

La enseñanza y el aprendizaje de los contenidos matemáticos desde una perspectiva comunicativa

The mathematical contents teaching and learning from a communicative perspective

Dr. C. Karel Pérez Ariza^{1*}

Dr. C. José Emilio Hernández Sánchez¹

Ms. C. Liliana Milagros Coaguila Manero²

¹Universidad de Camagüey, Cuba

²Institución Educativa Pública “Roldán Poma de Surco”, Lima, Perú

*Autor para la correspondencia (email) karel.perez@reduc.edu.cu

RESUMEN

Objetivo: Se persigue ofrecer un modelo didáctico para el tratamiento de los contenidos matemáticos, el cual se sustenta en la asunción del aprendizaje como proceso de comprensión textual y el texto como unidad cultural.

Métodos: Se empleó el análisis documental como método empírico para el estudio de la bibliografía especializada sobre el tema. Para la sustentación epistemológica y la configuración del modelo, fueron de utilidad los métodos teóricos siguientes: el análisis-síntesis, la inducción-deducción, la modelación y el sistémico estructural funcional.

Resultado: El modelo propuesto posee implícitamente una metodología, basada en el redimensionamiento de la clase de Matemática como sistema de componentes didácticos para

la dirección de los procesos de comprensión y producción de significados a partir de textos matemáticos (proposiciones, definiciones y procedimientos).

Conclusión: El modelo didáctico que se propone es efectivo para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos matemáticos, pues redescubre las nuevas cualidades que adquiere la clase de Matemática como sistema de componentes que posee como eje central a los procesos de comprensión y producción de textos matemáticos.

Palabras clave: aprendizaje; matemática, matemática aplicada, enseñanza de la matemática, lectura.

ABSTRACT

Objective: The paper aims at devising a didactic model for the treatment of mathematical contents, based on the assumption of learning as a process of textual comprehension and considering the texts as a cultural unit.

Methods: Documentary analysis was used as an empirical method to construct the theoretical framework. Methods such analysis-synthesis, induction and deduction, and modeling were used from a functional, structural and systemic perspective to characterize the state of art and devise the proposal.

Results: The proposed model is accompanied by a methodology, based on the resizing of the Mathematics lesson as a system of didactic components for the leadership of the processes of comprehension and production of meanings from mathematical texts (propositions, definitions and procedures).

Conclusions: The effectiveness of the proposed model lays on the renew description of the Mathematics lesson components having the processes of comprehension and production of mathematics texts as a central axis.

Keywords: learning, mathematics, applied mathematics, mathematic instruction, reading.

Recibido: 10/02/2018

Aprobado: 08/01/2019

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Matemática constituye uno de los objetivos priorizados de todos los niveles educativos. Investigaciones nacionales (Bernabeu, León, Rivero & Matos, 2009) e internacionales (Alsina, 2015; Flotts, Manzi, Jiménez, Arbazúa, Cayuman & García, 2016) revelan la existencia de deficiencias en el referido proceso, sobresaliendo entre ellas: la insuficiente capacidad de los escolares para la aplicación de los contenidos matemáticos a situaciones nuevas, tanto de tipo intra como extramatemático. Ello demuestra el carácter predominantemente formal, memorístico y estereotipado de la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos matemáticos.

Con el objetivo de solucionar la situación descrita anteriormente varios especialistas han apelado a la investigación científica como vía de transformación de la realidad educativa. A tono con ello en los últimos años se le ha concedido gran importancia a la comprensión en la enseñanza de la Matemática. A nivel internacional son reconocidos los estudios de Godino (2002), Meel (2003), Duval (2004), Font (2007), Gallardo, González & Quintanilla (2013), Pecharromán (2014). En Cuba sobresalen los estudios de Jiménez (2003) y Álvarez, Rodríguez & García (2010).

En las referidas investigaciones se enfatiza en el papel de las estructuras cognitivas y las representaciones semióticas en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, aportándose modelos, teorías y enfoques al respecto. No obstante, se identifica como una limitación, la insuficiente profundización en la implicación del carácter mediador del texto – como unidad básica de la comunicación – en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática; elemento que posibilitaría redimensionar a este último como proceso semiótico-textual, desde una perspectiva comunicativa. Ello a su vez permitiría concebir a los procesos de comprensión y producción de significados como ejes centrales de la clase de Matemática.

Siguiendo el orden de ideas expuestas, en la investigación se persigue como objetivo ofrecer un modelo didáctico para el tratamiento de los contenidos matemáticos, el cual se sustenta en la asunción del aprendizaje como proceso de comprensión. El mismo posee implícitamente una metodología, basada en el redimensionamiento de la clase de Matemática como sistema de componentes didácticos para la dirección de los procesos de comprensión y producción de significados a partir de textos matemáticos (proposiciones, definiciones y procedimientos).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación realizada consiste en un estudio teórico. De allí que el estudio de fuentes actuales y de distintas latitudes sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática fue de utilidad. El análisis de las concepciones sobre el aprendizaje se basó en una posición histórico-cultural, especialmente en la Teoría de Aprendizaje Desarrollador. Las fuentes y autores consultados sobre las disciplinas abordadas, que estudian la comunicación, se seleccionaron a partir de sus consideraciones sobre el rol del texto en la comunicación y la cultura; así como los vínculos entre el texto, la comprensión y la producción de significados.

Desde la teoría asumida del aprendizaje, el mismo es explicado como un proceso de apropiación de la cultura. Por su parte, disciplinas que abordan la comunicación, tales como: la semiótica de la cultura, la lingüística textual y la hermenéutica; conciben al texto como la unidad básica de la comunicación, por lo que solamente a través del mismo es posible la transmisión, conservación y re-creación de la cultura. De igual forma, las referidas disciplinas postulan que el texto existe gracias a la relación dialéctica entre los procesos de comprensión y producción de significados. Para el estudio de los referidos postulados fue de utilidad el empleo del análisis documental como método empírico.

El estudio de los nexos e interconexiones entre los postulados planteados, permitió inferir que los contenidos matemáticos eran también portados por determinados textos; lo cual abocó la necesidad de identificar a estos últimos y redescubrir el proceso de enseñanza-aprendizaje y en particular, a la clase de Matemática como proceso que tiene a la comprensión y producción de significados como eje central. Para ello fueron útiles los siguientes métodos teóricos: el análisis-síntesis, el inductivo-deductivo, la modelación y el sistémico estructural funcional.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aprendizaje y comprensión de contenidos matemáticos

Las investigaciones más significativas en torno al aprendizaje han tenido lugar a partir del siglo XX (Carretero, 2006a). Las mismas han sido prolíferas, lo cual se evidencia en la diversidad de teorías existentes, entre las que resultan más significativas, a criterio de los autores del artículo: el Conductismo, la Gestalt, el Cognitivismo, el Constructivismo y la Histórico-Cultural. La fuerte influencia de la primera de ellas durante la primera mitad del siglo XX condicionó que durante ese lapso de tiempo se consideraba al aprendizaje como el simple resultado de la repetición de determinada actividad, que se mantenía con relativa estabilidad en la actuación del sujeto (Carretero, 2006a).

En las últimas décadas, se ha puesto énfasis en el carácter activo del sujeto, la significatividad del contenido y al papel de la mediación social en el aprendizaje. De allí que exista un predominio en las investigaciones educacionales – a juicio de los autores de la investigación – en asumir postulados constructivistas e histórico-culturales en torno al aprendizaje. Basado en la teoría Histórico-Cultural del aprendizaje – la que se asume en la investigación –, se elaboró el Modelo de Aprendizaje Desarrollador, el cual conceptualiza al aprendizaje como proceso de apropiación de la cultura, distinguiéndose por su carácter social, individual, activo, de colaboración,

significativo y reflexivo-regulado (Castellanos, Castellanos, Llivina, Silverio, Reinoso & García, 2002; Rico, 2006; Soto & García, 2013).

Desde la posición científica asumida en la investigación y lo expuesto hasta aquí, se puede inferir que el proceso de aprendizaje reside en la construcción del significado personal que tiene un determinado objeto de aprendizaje (parte de la cultura). No obstante, se considera pertinente para entender de una forma más integral la relación existente entre el aprendizaje y la comprensión, analizarlos aportes más significativos que en torno a la segunda categoría, han ofrecido ciencias humanísticas y sociales, tales como: la psicología, la lingüística, la semiótica, la hermenéutica y la didáctica.

Desde la psicología se reconoce que la comprensión reside en el descubrimiento de lo esencial en los objetos y fenómenos; permitiendo incluir el nuevo conocimiento en el sistema de conocimientos que se posee. Entre los investigadores que defienden esta idea están: Cuetos (2001); Carretero (2006b) y Manzano (2013). Desde la lingüística textual, la comprensión ha sido conceptualizada como un proceso de construcción de significados teniendo al texto como unidad básica de la comunicación. Entre sus principales representantes se encuentran: Van Dijk (1978); Morgunova (2013) y Curbeira (2014).

Los semiólogos de la cultura, además de reconocer que el significado se construye en la mente del lector a partir del texto leído, le dan una prioridad especial al origen social del significado; lo que justifica el papel asignado a la ideología, visión del mundo y valores en la comprensión. También asumen al texto como unidad básica de la comunicación. Entre dichos investigadores se destacan: Lotman (1979), Eco (1985) y Torop (2006).

Desde la hermenéutica, algunos autores (Beuchot, 1989; Ricoeur, 1998) también han contribuido al enriquecimiento de la teoría de la comprensión textual. Ellos reconocen al texto como unidad básica de la comunicación, asumiendo a este último como sistema sónico. Consideran que la significación y el sentido es lo que hace público (colectivo) a los acontecimientos experimentados individualmente; sustentándose de esta forma la dialéctica entre lo individual y lo social, entre lo distante y lo cercano en el proceso de comprensión.

Los estudios relacionados con la comprensión desde el punto de vista didáctico resultan también relevantes, a pesar que han tenido mayor relevancia en el área de las humanidades. El referido proceso cobró relevancia con los avances de la sicolingüística y la psicología cognitiva, a finales de la década del setenta. Entre los autores y obras más significativas se encuentran: Gómez (2006), Montañó (2010) y Domínguez & Garriga (2013).

El análisis de las ideas básicas que sobre la comprensión han aportado los estudios psicológicos, lingüísticos, semióticos, hermenéuticos y didácticos permite afirmar que la generalidad de los autores reconoce el carácter complejo, multifactorial, dialéctico y sígnico de dichos procesos. De allí que se concuerde con lo planteado por Pérez y Hernández (2014), al considerar el aprendizaje como un proceso de comprensión y por tanto de comunicación; por lo que tiene lugar a través del texto, asumido como unidad básica de esta última.

Modelo didáctico para el tratamiento de los contenidos matemáticos

I. Justificación del modelo

El modelo didáctico que se propone se orienta a perfeccionar la instrumentación metodológica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos matemáticos. Partiendo de la asunción de postulados básicos de la Teoría del Aprendizaje Desarrollador y disciplinas, relacionadas con la comunicación, tales como: la semiótica de la cultura, la lingüística textual y la hermenéutica; desde una concepción materialista dialéctica; se concibe el aprendizaje como un proceso de comprensión textual, el cual reside en la comprensión de los textos que portan los contenidos matemáticos. Todo ello determina el abordaje de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática desde una perspectiva comunicativa.

La sistematización de los postulados básicos de la teoría y disciplinas referidas, favorece concretar las aspiraciones del modelo en cuanto a:

- a) Propiciar aprendizajes desarrolladores, es decir, sustentados en la apropiación racional de los contenidos.

- b) Asumir al aprendizaje como fenómeno cultural y al texto como unidad básica del primero.
- c) Fomentar la interacción entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante una comunicación dialógica y empática que propicie la reflexión y responda a sus necesidades e intereses.

Entre las funciones que cumple el modelo didáctico que se presenta están:

- Referencial: se sustenta en fundamentos teórico-metodológicos que se refieren a la comprensión de contenidos matemáticos.
- Explicativa: devela un nuevo sistema de relaciones que favorece en el orden didáctico promover la comprensión de los contenidos matemáticos.
- Instrumental: genera un sistema de procedimientos, ejercicios y medios para abordar la comprensión de los contenidos matemáticos.
- Redescriptiva: posibilitará adecuar en el plano teórico y práctico el proceso de comprensión de los contenidos matemáticos.
- Innovadora: contextualiza un sistema de relaciones que adquirirán una nueva dimensión en la Didáctica de la Matemática.

II. Estructura del modelo

El modelo didáctico que se ofrece posee dos dimensiones: una teórica y otra metodológica. La primera está conformada por el sistema de ideas que guían el trabajo del docente en la comprensión de contenidos matemáticos. La otra contempla la configuración metodológica del aprendizaje de la Matemática y su relación con los textos que constituyen unidades básicas de la comunicación de los contenidos matemáticos declarados en los programas.

Dimensión teórica

Las ideas fundamentales que le dan una dirección cosmovisiva al modelo y que organizan todo su andamiaje teórico- práctico son las siguientes:

1. Aprendizaje

El análisis de definiciones del concepto de aprendizaje desarrollador, el cual se asume en la investigación, permite aseverar a los autores del artículo que el mismo se caracteriza por:

- a) Demandar de los sujetos una intensa actividad cognoscitiva.
- b) Implicar la apropiación (comprensión) de aquella parte de la cultura que ha devenido en contenido de aprendizaje a partir de la reorganización de la estructura cognitiva al establecer relaciones entre los conocimientos previos y el contenido de aprendizaje.
- c) Ser un proceso dialéctico, significativo, personalógico, cooperativo, activo, reflexivo y creativo
- d) Requerir de las interacciones sujeto – objeto y sujeto – sujeto.
- e) Expresar la unidad entre lo cognitivo y lo afectivo.

2. Comprensión de los contenidos matemáticos

La comprensión se asume como el procesamiento cognitivo-afectivo complejo que permite entender, explicar y contextualizar el sistema de significaciones de un texto (Hernández, 2012). Por su parte se consideran a las proposiciones, las definiciones y los procedimientos los textos que portan los contenidos básicos de la asignatura Matemática.

Consecuentemente con lo planteado se define el aprendizaje (la comprensión) de los contenidos matemáticos como la actividad de asignarle sentido a las proposiciones, definiciones y procedimientos matemáticos, de modo que posibilite la actuación del estudiante con esos conocimientos en nuevas situaciones de carácter intra o extramatemático.

A partir de las ideas anteriores, los autores del artículo, sustentan que el aprendizaje (la comprensión) se caracteriza por ser:

- a) Dialéctico: se concibe como un proceso de superación de distancias, sustentado en la dialéctica distanciamiento-apropiación. Superar distancias significa reconstruir el texto a

partir de transformar lo visible en legible, lo implícito en explícito, lo lejano en cercano y lo extraño en sentido propio; significando todo ello la apropiación del contenido del texto.

- b) Activo: significa que el sujeto debe construir los significados que individualmente poseen para él aquello que se transmite en el texto. El lector debe ser un sujeto autónomo y flexible.
- c) Dialógico: se basa en la necesidad del diálogo generado por la reflexión que demanda la comprensión. El grupo escolar deviene en un recurso esencial para la elaboración compartida del significado social del texto.
- d) Multilateral: la relación autor-texto-lector y cultura precisa orientar la comprensión hacia el contexto, el intratexto y el intertexto. La elaboración de significados se favorece mediante la interacción de diversos textos, ya que este es un mecanismo esencial de la existencia y desarrollo de la cultura.

Dimensión metodológica

Desde la perspectiva comunicativa, la planificación, ejecución y control del aprendizaje (comprensión) de contenidos matemáticos, implica que el maestro se formule y responda las interrogantes siguientes:

- ¿Cómo lograr una instrumentación metodológica que posibilite transformar la distancia en apropiación?
- ¿Cómo lograr que un texto que aparece como distante para el escolar se convierta en propio para su disposición y contexto?
- ¿Cómo transformar el referente en significado y el significado en sentido?
- ¿Cómo lograr que el texto se convierta en un sistema de significaciones socialmente positivas para el estudiante?

Para ello se propone que el maestro tenga en cuenta el sistema de acciones generales que a continuación se muestra:

1. Identificar la tipología del texto

2. Determinar el alcance del contenido del texto para el cumplimiento de los objetivos del programa del nivel, ciclo y grado.
3. Delimitar la dosificación y objetivos en cada caso.
4. Establecer la correlación entre el referente, el significado y el posible sentido para el escolar.
5. Formular preguntas de diferentes niveles cognitivos para la comprensión del texto.
6. Precisar los medios heurísticos necesarios para el alcance del objetivo.
7. Elaborar la clase como sistema de componentes.

Los objetivos se concebirán como:

- Una decisión: cada tipo de texto exige una comprensión determinada. Las acciones para la comprensión deben adecuarse a los requerimientos del texto.
- Un resultado: la comprensión se encaminará a la actualización del significado, la asignación de sentido, el incremento del volumen semántico del texto y la adjudicación de significados socialmente positivos al contenido textual.
- Un resultado principal: requiere precisar el logro de unos significados sobre otros de acuerdo con implicaciones textuales y contextuales.
- Un resultado alternativo: la flexibilidad que caracteriza al proceso de comprensión posibilita captar deducciones no previstas, ya que con frecuencia un aspecto colateral puede absorber el análisis, debido a la capacidad movilizativa de los interpretantes textuales y la configuración psíquica y cultural del escolar.
- Un resultado orientador: las acciones a instrumentar se integran por un sistema operacional que ha de garantizar una orientación y control más completo de las tareas lectoras que se deberán ejecutar durante todo el proceso.
- Un resultado alcanzable: precisa de la cuidadosa planificación del plano cognitivo-instrumental, la correlación de métodos y procedimientos, una adecuada orientación de la tarea, la retroalimentación sostenida, la relación con el contexto de actuación, la combinación de diversos niveles de ayuda y la estimulación de una comunicación dialógica.

- Un resultado comprobable: debe medirse a través del siguiente sistema de indicadores: generación, elaboración, transformación, flexibilidad, autonomía e implicación.
- Un proceso: requiere de la perdurabilidad de la contradicción dialéctica pregunta-respuesta del círculo hermenéutico.

B. El tratamiento del contenido

La comprensión se considera un proceso multidimensional que implica tener en cuenta el contenido de la asignatura en sus tres componentes básicos: conocimientos (conceptos y proposiciones), habilidades (procedimientos) y actitudes. También se concibe en sus tres dimensiones básicas: la intratextual, la contextual y la transtextual.

De las relaciones entre los componentes básicos de la asignatura Matemática y las dimensiones textuales se pueden desprender diversos nodos intradisciplinarios que permiten favorecer la comprensión de los contenidos matemáticos. Ellos **son tanto** los intraobjetos ideo-temáticos, entendidos como conocimiento de los significados y temas contenidos en los textos objeto de análisis y que sirven de puente entre dos o más dominios cognitivos; como intraobjetos operacionales, **entendidos como** conocimiento de las relaciones de organización semánticas en el proceso de comprensión textual, así como de la lógica de esas relaciones y de sus finalidades semánticas y comunicativas en general. Entre ellas están:

- a) Las relaciones de causalidad: relaciones de causa-efecto.
- b) Las relaciones de isomorfismo: analogía, semejanzas y equivalencias.
- c) Las relaciones de oposición: relaciones de confrontación, contradicción, antítesis.
- d) Las relaciones de parcialidad: conexiones entre el todo y las partes.

C. Tratamiento de los métodos

Los métodos, concebidos como resultantes de la relación objetivo-contenido, precisan ser configurados de manera que reflejen las múltiples relaciones que se manifiestan en los referidos componentes. El mayor error metodológico en la concepción de los métodos para la comprensión

consiste en enfocar las operaciones lectoras como pasos. Es por ello que en el modelo que se presenta se conciben como correlaciones, donde se refuerzan unas a otras.

Para que el sistema de relaciones favorezca la comprensión, los procedimientos que se apliquen deberán tener en cuenta los niveles de desempeño cognitivo. El nivel de desempeño se define – por los autores del artículo – como una categoría dinamizadora de todo el proceso docente, lo que tiene un carácter funcional múltiple, ya que no solo persigue controlar sino también remodelar, proyectar y ejecutar un proceso con nuevas cualidades. El carácter dinamizador de los niveles de desempeño se manifiesta en funciones reguladora (permite la evaluación y la autoevaluación a partir de indicadores consensuados), orientadora (delimita qué se espera, qué se tiene que hacer y cómo lograrlo), activadora (propicia remodelar el proceso mediante la planificación de métodos activadores, tanto en el trabajo docente como el metodológico y de superación, que faciliten el logro de niveles de desarrollo superiores).

Consecuentemente con la dinámica del proceso de comprensión de contenidos matemáticos, los autores del artículo, conciben los niveles de desempeño de la siguiente manera:

Nivel I (Reproductivo): abarca aquellas operaciones y acciones que permiten identificar los elementos del texto, conceptos y relaciones que aparecen en el mismo, además de realizar inferencias sencillas a partir de relaciones matemáticas que pueden aparecer en el texto.

Nivel II (Aplicativo): contiene aquellas operaciones y acciones que permiten establecer relaciones más complejas para poder inferir las relaciones de parte-todo, analogía, oposición, entre otras que se dan.

Nivel III (Creativo): agrupa las operaciones y acciones que permiten hacer transformaciones, buscar nuevas vías de solución y emitir razones que fundamenten su actuación ante la solución del problema. Es transferir los conocimientos a situaciones completamente desconocidas.

Los niveles de desempeño condicionan la puesta en práctica de determinados procedimientos.

Procedimientos para el nivel de desempeño reproductivo

1. Reconocer el tipo de texto: ello permitirá predecir su estructura interna y, por tanto, sugerirá el modo de enfrentar el proceso lector.

2. Identificar el tema: funciona como un indicador metatextual que encamina la comprensión hacia un referente y facilita indagar qué conocimientos posee el escolar sobre el mismo, qué ignora y qué debe buscar para lograr una comprensión profunda. Posibilitará conocer si existe correspondencia entre los conocimientos previos de los escolares y la información textual o si son incorrectos o limitados.
3. Ordenar elementos del texto a partir de algún criterio: permite elaborar campos semánticos que favorecen la comprensión del texto. También son de utilidad para comprender procedimientos que aparecen redactados en forma de párrafo y al ordenarse las acciones que contiene pueden ser comprendidos con mayor efectividad.
4. Ejemplificar con contenidos matemáticos conocidos elementos expuestos en el texto: pueden emplearse para reafirmar el significado de propiedades, relaciones o términos matemáticos que aparecen en el texto y resultan necesarios para comprender su contenido.

Procedimientos para el nivel de desempeño aplicativo

1. Inferir significados por relaciones de causalidad: las relaciones de causalidad requieren focalizar los conceptos, propiedades y términos matemáticos que forman parte del contenido textual y de la estructura cognitiva del lector. De este modo se determinan los vínculos entre ellos por relaciones de causa-efecto.
2. Inferir significados por relaciones de analogía: analogía significa correspondencia, proporción y posibilita revelar conexiones entre dos objetos que aparentemente no están relacionados.
3. Inferir significados por relaciones de parcialidad: se basan en las conexiones entre el todo y las partes.
4. Elaborar diagramas y esquemas.

Procedimientos para el nivel de desempeño creativo

1. Transformar textos: consiste en reelaborar las proposiciones, definiciones y procedimientos a partir de hallar nuevas propiedades que lo enriquezcan.
2. Escribir el contenido del texto, ajustándolo a otra tipología textual.

3. Crear analogías: consiste en establecer semejanzas entre contenidos matemáticos que parecían distantes, a partir de algún criterio.
4. Identificar y resolver problemas.

D. Tratamiento de los medios heurísticos

Existe una clasificación de las preguntas muy difundidas en el ámbito de la didáctica, la cual se basa en la estructura externa (formato) de las mismas. El conocimiento de este aspecto es esencial para lograr variedad en las preguntas y así evitar el agotamiento de los escolares durante el aprendizaje. La clasificación es la siguiente:

A- Selección de respuestas. También conocidas como preguntas objetivas porque exigen respuestas previsibles. El objetivo esencial radica en que el tiempo de escribir se consuma en pensar. Existen diferentes tipos:

- A.1- Selección múltiple simple: En los ejercicios cuyo formato responde al de selección múltiple simple sólo una respuesta es la correcta y los tres restantes son distractores.
- A.2- Selección múltiple compleja: Una de las respuestas es correcta y los tres restantes son distractores. La selección múltiple compleja tiene por característica que el encabezado o base se mezclan varios contenidos en una misma destreza, se emplean números romanos y la respuesta correcta implica más de un número.
- A.3- Multi-ítem. A: El formato Multi-Ítem en el caso de la comprensión de textos puede concretarse cuando se selecciona determinado componente del texto, ya sea un problema, una acción, etc. de los que se derivan algunos ítems de selección múltiple simple de 4 opciones ordenados por niveles de desempeño.
- A.4- Apareamiento: El pareado es la pregunta donde se relacionan elementos y se deben ofrecer más datos que los necesarios para evitar que algunos se adivinen al cubrir los últimos espacios. El pareado en la comprensión de textos puede ser muy útil para establecer conexiones entre inferencias y sus premisas en el texto, entre conclusiones y sus argumentos, entre criterios o juicios de autoridades y ejemplos concretos que las

sustenten en el texto, entre el todo y las partes, entre imágenes, símbolos y el concepto o idea que se deriva de ellas.

A.5- Verdadero o falso.

A.6- Ordenamiento: El ordenamiento es un tipo de pregunta muy importante para captar las formas de organización en un texto, donde pueden sistematizarse diferentes modos, según las propias estructuras del texto, son muy importantes estas preguntas para captar las formas en que se organiza el significado del texto, y de esas relaciones pueden elaborarse preguntas para promover inferencias: a) temporal: cronológico, b) espacial: (izquierda-derecha, todo-partes, lejano-cercano), c) causal: establecimiento de relaciones causales entre los elementos, d) funcional: la secuencia lógica de la funcionalidad de los elementos, e) paralelismo por semejanzas, f) paralelismo por oposición.

Estos ejercicios pueden concretarse con diferentes medios, entre ellos gráficos, esquemas, cuadros sinópticos, etc.

B-Producción de respuestas: También denominadas preguntas abiertas, pues exigen respuestas más o menos desplegadas y no previsibles totalmente, donde el alumno pueda seleccionar, integrar, añadir, crear y en las que se involucran con mayor énfasis la subjetividad del estudiante y del calificador. Estas pueden ser de completamiento o de ensayo (corto o largo).

La pregunta abierta de respuesta breve puede medir habilidades como identificar, abstraer, inferir juicios, aplicar, sintetizar. Esta pregunta tiene como característica que limita la extensión de las respuestas de los alumnos. Una forma de elaboración de este tipo lo encontramos en la pregunta de completado.

La pregunta abierta de respuesta desplegada puede medir operaciones como valorar, argumentar, crear, transformar y modificar textos. El alumno tiene más posibilidades de expresarse libremente, el dominio de habilidades ortográficas y de redacción pueden ser medidas con mayor profundidad.

Es importante tener en cuenta que la construcción del ítem conlleva pensar/ escribir / re-escribir, ordenar, clasificar y balancear las preguntas. En este proceso es importante estimular la realización de ejercicios evaluativos individuales, por pares y grupales y contrastar sus resultados. La interacción puede también ser usada como contexto de la comprensión teniendo en cuenta su naturaleza esencialmente social.

E. Tratamiento de la evaluación

Para la evaluación es necesario precisar los contenidos matemáticos que resultan centrales dentro de la asignatura y que pudieran resultar aplicables por los escolares en su vida diaria. Ello aboca a la determinación de aquellos contenidos centrales para la unidad, grado, ciclo y nivel de enseñanza; de modo que se posea una visión sistémica de los mismos.

CONCLUSIONES

El proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos matemáticos tiene como objetivo esencial su comprensión, ya que comprender significa desempeñarse a partir de los conocimientos que han sido apropiados por un sujeto.

El aprendizaje de los contenidos matemáticos implica la apropiación del contenido textual de las definiciones, las proposiciones y los procedimientos; los cuales devienen en los textos que contienen los contenidos matemáticos básicos. Ello permite develar el carácter semiótico-textual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

El modelo didáctico que se propone es efectivo para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos matemáticos, pues redscribe las nuevas cualidades que adquiere la clase de Matemática como sistema de componentes que posee como eje central a los procesos de comprensión y producción de textos matemáticos.

REFERENCIAS

- Alsina, Á. (2015). Panorama internacional contemporáneo de la educación matemática infantil. *Unión*, 42, 210-232. Acceso: 16/12/2017. Disponible en: www.fisem.org/www/union/revistas/2015/42/42_Artigo10pdf
- Álvarez, M., Rodríguez, F., & García, J. (2010). El desarrollo de la comprensión matemática. En Sifredo, C., & Pupo, N. (Eds.). *Didácticas de las Ciencias. Nuevas perspectivas* (pp. 56-73). La Habana: Educación Cubana.
- Bernabeu, M., León, T., Rivero, M., & Matos, C. (2009). *Tratamiento de los errores frecuentes en el aprendizaje de la Matemática, el Español y las Ciencias Naturales*. La Habana: Educación Cubana.
- Beuchot, M. (1989). *Hermenéutica, lenguaje e inconsciente*. México: Universidad Autónoma de Puebla. Colección de Ciencias del Lenguaje.
- Carretero, M. (2006a). Comprensión y motivación. En Segarte, A. L., Martínez, G. & Rodríguez, M. E. (Eds.), *Psicología del desarrollo del escolar. Selección de lecturas* (pp. 123-140 Tomo I). La Habana: Félix Varela.
- Carretero, M. (2006b). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires: Aique.
- Castellanos, D., Castellanos, B., Llivina, M. J., Silverio, M., Reinoso, C., & García, C. (2002). *Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Cuetos, F. (2001). *Psicología de la lectura*. Barcelona: CISSPRAXIS
- Curbeira, A. (2014). Introducción a la Lingüística del texto. En Curbeira, A. (Ed.), *Lecturas de Semántica* (pp. 135-144). La Habana: Félix Varela.

Domínguez, I., & Garriga, A. (2013). La comprensión de textos. En Domínguez, I., Roméu, A., Abello, A. M., Sevillano, T., Montesino, J. & León, B. (Eds.), *Lenguaje y comunicación* (pp. 80-114). La Habana: Pueblo y Educación.

Duval, R. (2004). *Semiosis y Pensamiento Humano*. Colombia: Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle.

Eco, U. (1985). *Tratado de semiótica general*. Barcelona: Lumen.

Flotts, M., Manzi, J., Jiménez, D., Abarzúa, A., Cayuman, C., & García, M. (2016). *Informe de resultados TERCE. Logros del aprendizaje*. Santiago de Chile: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Acceso: 16/12/2017. Disponible en: <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/3771>

Font, V. (2007). Comprensión y contexto: una mirada desde la didáctica de las matemáticas. *La Gaceta de la RSME* 10(2), 419-434. Acceso: 16/12/2017. Disponible en: <http://www.gaceta.rsme.es\vernumero.php?id=66>

Gallardo, J., González, J. L., & Quintanilla, V. A. (2013). Tareas, textos y uso del conocimiento matemático: aportes a la interpretación de la comprensión desde el cálculo aritmético elemental. *Educación Matemática*, 25(2), 61-88. Acceso: 16/12/2017. Disponible en: <http://www.revista-educacion-matematica.com/revista/2016/05/16/vol25-2-3>

Godino, J. (2002). *Perspectiva semiótica de la competencia y comprensión matemática*. Acceso: 16/12/2017. Disponible en: <https://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/competencia.pdf>

Gómez, M. (2006). *Indicadores de la comprensión lectora*. Washington: Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos.

Hernández, J. E. (2012). Criterios para la evaluación de la comprensión de textos como sistema de relaciones cognitivo-afectivas. *Transformación*, 8(2), 24-36. Acceso: 16/12/2017. Disponible en: <http://www.revisas.reduc.edu.cu/index.php/trasnformacin/articl/view/1610>

Jiménez, H. (2003). La comprensión: una conceptualización en pos de lograr un aprendizaje más efectivo de la Matemática. Acceso: 16/12/2017. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/200901302/CD-Qmatematica9>

Lotman, I. (1979). *Semiótica de la cultura*. Madrid: Cátedra.

Manzano, M. (2013). La comprensión del discurso. En Manzano, M. (Ed.), *Temas de Psicología Cognitiva 2* (pp. 263-292). La Habana: Félix Varela.

Meel, D. (2003). Modelos y teorías de la comprensión matemática: Comparación de los modelos de Pirie y Kieren sobre la evolución de la comprensión matemática y la Teoría APOE. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 6(3), 221-271. Acceso: 16/12/2017. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33560303>

Montaño, J. R. (2010). Hacia un enfoque integral e interdisciplinario en la enseñanza-aprendizaje de la comprensión lectora. En Montaño, J.R. & Abello, A. M. (Eds.), *Renovando la enseñanza-aprendizaje de la lengua española y la literatura* (pp. 65-104). La Habana: Pueblo y Educación.

Morgunova, E. (2013). La lingüística del texto. En Ocaña, H., Roméu, A., Morgunova, E., Toledo, A., Robáu, L., Guerrero, M. & Domínguez, I. R. (Eds.), *De la lingüística precientífica a la lingüística textual* (pp. 174-200). La Habana: Pueblo y Educación.

Pecharromán, C. (2014). El aprendizaje y la comprensión de objetos matemáticos desde una perspectiva ontológica. *Educación Matemática*, 26(2), 111-133. Acceso: 16/12/2017. Disponible en: <http://www.revista-educacion-matematica.com/revista/2014/02/14/vol26-2-2>

Pérez, K., & Hernández, J. E. (2014). Aprendizaje y comprensión. Una mirada desde las humanidades. *Humanidades Médicas*, 14 (3), 699-709. Acceso: 16/12/2017. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202014000300010&lng=es&tlng=es.

Rico, P. (2006). Aprendizaje en condiciones desarrolladoras. En Rico, P., Santos, E. M., & Martín, V. *Proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la escuela primaria*. Teoría y Práctica (pp. 12-39). (2da. Edición). La Habana: Pueblo y Educación.

Ricoeur, P. (1998). *Teoría de la interpretación. Discurso y excedente de sentido*. México: Editores Siglo XXI.

Soto, M., & García, A. (2013). El aprendizaje escolar: un reto para la escuela contemporánea. *Curso 27 del Congreso Internacional Pedagogía 2013*. La Habana: Educación Cubana.

Torop, P. (2006). La semiosfera como objeto de investigación de la semiótica de la cultura. *Entretextos*, 7, 1-12. Acceso: 16/12/2017. Disponible en: <http://www.dialnet.uniorioja.es/servlet/articulo?codigo=1997036>

Van Dijk, A. (1978). *La ciencia del texto*. México: Paidós.

Conflicto de interés:

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Karel Pérez Ariza es profesor de la Universidad de Camagüey, Doctor en Ciencias Pedagógicas y Licenciado en Educación, en las especialidades de Educación Primaria y Pedagogía-Psicología. Ha ejercido la docencia en todos los grados de la educación primaria e impartido la asignatura Didáctica de la Matemática en varias carreras de la Educación Infantil.