



Competencia lectora y resolución de problemas matemáticos

Reading competence and maths problems resolution

Iria Couso-Domínguez*, Pilar Vieiro-Iglesias**

*Consellería de Educación, **Universidade da Coruña

Resumen

La resolución de problemas matemáticos implica la consecución de dos actividades básicas: comprensión del texto que el problema nos plantea y ejecución de las operaciones implicadas en el mismo. En este sentido entendemos que para comprender un enunciado matemático el alumno ha de haber alcanzado un determinado nivel de competencia lectora, y por ello entendemos una capacidad de integración de la información, fruto de la interacción entre la información textual y los conocimientos previos a modo de modelo mental. A mayores la correcta ejecución de la operación matemática llevará a un resultado correcto del mismo. Estos supuestos teóricos los ponemos a prueba en este estudio en el que nuestro objetivo principal será comprobar el valor predictivo que el nivel de competencia lectora tiene sobre la ejecución de problemas matemáticos, sin obviar la ejecución final producto de la aritmética.

Para ello seleccionamos una muestra de 24 sujetos de 8 años escolarizados en un colegio público de la provincia de A Coruña. Utilizamos como instrumentos de evaluación una prueba de competencia lectora: Pirls (2001), Resolución de Problemas Matemáticos y Cálculo (Artiles y Jiménez, 2011). Los resultados mostraron que el alumnado obtiene mayores puntuaciones en las dos tareas de competencia matemática, siendo más bajos los resultados las tareas de competencia lectora. Los problemas de igualación se mostraron como los más fáciles frente a los de comparación que fueron los de menor nivel de eficacia. Las tareas de comprensión donde se tuvieron mejores resultados fueron las de integración, seguidas por las de información textual. Sin embargo, integrar la información del texto con el conocimiento previo fue lo más difícil para la muestra. Los análisis correlacionales mostraron una relación altamente significativa entre comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos y entre resolución de problemas y cálculo.

Palabras clave: problemas matemáticos, cálculo, competencia lectora, educación primaria

Abstract

Mathematical problem solving involves achieving two basic activities: understanding of the text raises the issue and execution of the operations involved in it. We therefore understand that to understand a mathematical statement the student must have attained a certain level of reading literacy, and by that we mean a capacity of integration of information, the result of a mental model. At higher the correct execution of the mathematical operation will lead to a correct result. These theoretical assumptions we put to test in this study that our main objective will be

to test the predictive value that the level of reading literacy has on the implementation of mathematical problems, without forgetting the final execution of the arithmetic product. We selected a sample of 24 subjects in eight years enrolled in a public school in the province of A Coruña. We used as screening tools reading literacy test: PIRLS (2001), Mathematical Problem Solving and Calculation (Artiles and Jimenez, 2011). Results showed that the students get higher scores in both mathematical literacy tasks, the results still lower reading literacy tasks. Equalizing problems were easier as compared with that of comparison were the lowest level of effectiveness. Comprehension tasks where best results were the integration were followed by textual information. However, integrating text information with prior knowledge was the most difficult for the sample. Correlational analysis showed a highly significant relationship between reading comprehension and math problem solving and between problem solving and computation.

Keywords: mathematical problems, calculus, reading literacy, primary education

Introducción

Teniendo en cuenta el momento legislativo en el que nos encontramos, en el que los cursos 1º, 3º y 5º de Educación Primaria se rigen por legislación LOMCE (Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa), y el resto de cursos continúan con la LOE (Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación); considero necesario hacer una diferenciación en cuanto al concepto de competencia según las dos leyes educativas citadas anteriormente.

Así, la LOE entiende por competencia “la capacidad de poner en práctica de forma integrada, en contextos y situaciones diversas, los conocimientos, las habilidades y las actitudes personales adquiridas”. El concepto de competencia incluye por tanto los saberes como las habilidades y las actitudes y va más allá del saber y del saber hacer, incluyendo el saber ser o estar.

Añade que las competencias básicas son aquellas que debe desarrollar un/una joven al finalizar la enseñanza obligatoria para poder lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida.

Por otro lado, la LOMCE considera que las competencias clave son “aquellas que todas las personas necesitan para su realización y desarrollo personal, así

como para su ciudadanía activa, la inclusión social y el trabajo” La adquisición de una competencia supone combinar habilidades prácticas, motivación, actitudes, emoción, conocimientos, valores éticos y otros aspectos sociales y comportamentales que se movilizan de forma conjunta para conseguir una acción eficaz.

Como podemos observar, las definiciones que ambas leyes nos ofrecen, no difieren significativamente la una de la otra. Sin embargo la LOMCE cuando define y describe los distintos tipos de competencia que se incorporarán al currículo, añade y/o suprime algunas de las competencias básicas que se recogían en la legislación previa.

La competencia lectora

La definición de lectura o competencia lectora resulta bastante compleja y multidimensional, puesto que implica diversos aspectos. Según la OCDE., la competencia lectora es la capacidad de comprender, utilizar, reflexionar e interesarse por los textos escritos para alcanzar los propios objetivos, desarrollar el conocimiento y potencial personales y participar en la sociedad (OCDE, 2006) Como podemos ver, esta definición vincula en el proceso lector el desarrollo, crecimiento e inserción social.

La competencia lectora se asienta sobre tres ejes (Solé, 2004):

1. Aprender a leer,
2. Leer para aprender, en cualquier ámbito académico o cotidiano, a lo largo de toda nuestra vida.
3. Aprender a disfrutar de la lectura haciendo de ella esa acompañante discreta y agradable, divertida e interesante que jamás nos abandona.

Otros autores como Freebody y Luke (1990) proponen diversos niveles para conseguir una competencia lectora completa:

Nivel 1. Ejecutivo: implica el conocimiento del código escrito, el reconocimiento de letras, palabras, frases y estructuras textuales.

Nivel 2. Funcional: la lectura permite responder a las exigencias planteadas en la vida cotidiana.

Nivel 3. Instrumental: enfatiza el poder de la lectura para obtener información y acceder al conocimiento.

Nivel 4. Lectura crítica: se utiliza la lectura para pensar y contrastar el propio pensamiento. Asume que leer es identificar, evaluar y contrastar diferentes perspectivas en un proceso que nos lleva a cuestionar, reforzar o modificar nuestro pensamiento.

Por su parte, el marco PISA se elabora atendiendo a tres preguntas para definir la competencia lectora.

- La primera hace referencia a qué textos se leen en cuanto al medio (papel o electrónico), formato (continuo, discontinuo, mixto, múltiple) y la tipología textual (narración, exposición, argumentación...)

- La segunda cuestión se refiere a en qué situaciones leemos.

- Y la última trata sobre qué competencias cognitivas, estrategias mentales y competencias están implicadas en la lectura.

Podemos decir que el termino de competencia lectora va más allá de las capacidades generales de comprensión, tales como la comprensión de ideas textuales, la

realización de inferencias o la formación de macro ideas, para avanzar hacia capacidades específicas de autorregulación, tales como comprender adecuadamente la tarea de lectura o tomar decisiones adecuadas sobre cuándo y cómo leer la información textual (Maña, Vidal-Abarca, Domínguez Gil y Cerdán, 2009; Vidal-Abarca, Maña y Gil, 2010)

Estos autores han utilizado el término “lectura orientada a tareas” para hacer referencia al caso concreto en el que la competencia lectora se centra en leer para llevar a cabo tareas demandadas, generalmente responder a preguntas de distintos tipos. Aquí, la autorregulación que el lector tiene que poner en marcha durante el proceso, requiere tanto la comprensión del texto, como de la tarea a realizar.

¿Es lo mismo la comprensión lectora que la competencia lectora? La literatura científica (Koyama, Di Martino, Zuo, Kelly, Mennes, Jutagir y Milham, 2011; Schwartz, 2013, entre otros) las diferencia claramente.

La competencia lectora es la capacidad de comprender, utilizar, reflexionar e interesarse por los textos escritos para alcanzar los propios objetivos, desarrollar el conocimiento y potencial personales y participar en la sociedad.

Es la capacidad para entender lo que se lee, tanto en referencia al significado de las palabras que forman un texto, como con respecto a la comprensión global del texto mismo.

El concepto de competencia lectora es mucho más amplio y menos restrictivo que el de comprensión lectora, ya que esta última no abarca todas las aptitudes, habilidades y destrezas que deben considerarse. Podemos decir, por lo tanto, que el termino competencia lectora incluye el anterior.

El concepto de competencia lectora, frente a la simple denominación de lectura, hace referencia al conjunto de habilidades, conocimientos, actitudes y estrategias muy diversas, tanto cognitivas, como lingüísticas, pragmáticas etc., que adquieren sentido solamente en el uso, en la aplicación en diferentes situaciones y con distintos fines. Es decir, se trata de “hacer algo” con lo que se lee y revisar y valorar lo que se está leyendo.

Debemos considerar que la comprensión lectora es uno de los grandes objetivos a conseguir en la educación primaria. Sin embargo, para conseguir esa comprensión los alumnos deben conseguir antes la suficiente fluidez y velocidad lectora para retener en la memoria operativa la cantidad de elementos necesarios para dotar de sentido las oraciones. A pesar de que estos elementos son necesarios, no significa que una buena fluidez lectora y velocidad adecuada implique niveles óptimos de comprensión del texto.

Un lector competente será capaz de llevar a cabo diferentes procesos: obtener información, comprender un texto, hacer una interpretación del mismo, reflexionar y valorar la forma y contenido del texto etc. (Lepola y Lepola, 2004).

A continuación lo explicamos con más detalle:

- La obtención de información supone localizar o buscar datos explícitos en el texto. Además también será necesario procesar lo que leemos y darle sentido al texto.

- La elaboración de una interpretación implica la identificación de ideas e informaciones que no están explícitas en el texto sino que subyacen en el conjunto del mismo.

- Por último la reflexión y valoración tanto de la forma como del contenido del texto supondrá activar los conocimientos previos del lector para relacionarlos con la nueva información. Del mismo modo el lector deberá evaluar la calidad lingüística del texto y contrastar la información del texto con la adquirida en otras fuentes.

Como veremos más adelante estos procesos se evaluarán en las distintas sub tareas de lectura propuestas en nuestro estudio, relativas a información textual, realización de inferencias e integración de la información.

Además de comprender el texto es necesario tomar decisiones sobre que leer, con qué nivel de detalle, si hay que parar de leer algo y pasar a otra sección o si ya hemos obtenido la información que necesitábamos y no es preciso seguir leyendo.

Todas estas situaciones de lectura implican utilizar de forma eficaz los textos para conseguir diferentes propósitos. Esta toma de decisiones resulta la clave para poder establecer una distinción entre comprensión y competencia lectora.

Procesos psicológicos implicados en tareas de competencia lectora.

Además de los procesos de comprensión, hay otros procesos psicológicos implicados en las situaciones en las que se requiere competencia lectora. Según Vidal-Abarca y Rouet, dentro de los procesos implicados en la competencia lectora incluiríamos los siguientes:

1. Toma de decisiones: la interacción entre el lector y el texto en función de los objetivos del lector, resultan un elemento clave en las situaciones donde se requiere competencia lectora; el lector tiene que tomar decisiones continuamente mientras lee (lectura superficial o detallada, hacer pausas, releer...)

2. Autorregulación: hace referencia a la tarea que llevan a cabo los lectores a la hora de regular su proceso lector en la medida en que sus objetivos se van alcanzando.

3. Implicación: dependiendo de si los objetivos del lector son internos o externos, su implicación en situaciones de competencia lectora va a ser muy importante. La implicación va ligada a las expectativas, autoeficacia y otros constructos psicológicos asociados también a la motivación y que tienen un gran impacto en los objetivos de logro.

Estos tres procesos son interdependientes, por lo tanto podemos decir que el éxito en situaciones de competencia lectora puede verse como el conjunto de los ciclos de comprensión, toma de decisiones y autorregulación mantenidos por la implicación de los lectores con la tarea.

A continuación hablaremos de las habilidades necesarias para que un lector sea competente y por lo tanto que deberían ser entrenadas en el ámbito de la competencia lectora.

Los aspectos clave en relación a la competencia lectora tienen que ver con el texto, la tarea y el lector. Los procesos básicos de comprensión son imprescindibles

para tener una buena competencia lectora. Sin embargo como ya hemos señalado anteriormente además de procesos tales como el parafraseo, realización de inferencias o elaboración de macro ideas, también es necesario poner en marcha otras estrategias como la toma de decisiones, la autorregulación y el compromiso con la tarea (Dörfler, Golke y Artelt, 2009).

Veamos pues, las estrategias que ponen en marcha los lectores cuando se enfrentan a tareas de competencia lectora.

Cuando los lectores interactúan con el texto al realizar una lectura tienen dos tipos de recursos: los de información y los de memoria.

Con respecto a los aspectos clave de los que hablábamos antes, los recursos de información se refieren al texto y a la tarea a realizar. Por otro lado, los recursos de memoria hacen referencia al propio lector en cuanto a sus conocimientos previos, la representación mental del texto o la elaboración mental de la respuesta.

Varios estudios que han analizado las estrategias que caracterizan a lectores competentes han llegado a estas conclusiones (Llorens et al., 2011; Gil, Serrano, Martínez y Llorens 2012; Vidal-Abarca et al., 2014)

- Los lectores competentes realizan una lectura inicial del texto antes de leer las preguntas. Este proceso favorece a la comprensión final del texto así como a la selección y procesamiento de la información necesaria para resolver las preguntas.

- Los lectores competentes construyen representaciones mentales integradas y coherentes de los enunciados. Es decir, comprenden mejor las preguntas y son capaces de detectar contradicciones en las proposiciones de los enunciados.

- La búsqueda de información en el texto ayuda a los estudiantes a responder correctamente a las preguntas.

- Los buenos lectores llevan a cabo un proceso de búsqueda eficaz de información, dedican más tiempo y esfuerzo a la información relevante y la utilizan para responder a las preguntas que se le plantean.

El primer requisito que el alumno necesita para llevar a cabo la tarea es entender la meta que se le demanda. Esto tiene mucho que ver con la resolución de problemas ya que, estudiantes que tienen dificultades para la integración de ideas, tienen representaciones mentales pobres, lo que les dificulta la resolución correcta del problema. A pesar de que el alumno controle las operaciones aritméticas, una deficiente comprensión de lo que le pide la tarea, hará que le resulte complicado resolver el problema con éxito (Spedding y Chan, 1993).

La competencia matemática

Entendemos la competencia matemática como la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral.

La competencia matemática se estructura en grandes bloques denominados dimensiones. Cada una de estas

dimensiones agrupa una serie de subcompetencias. Las cuatro dimensiones de la competencia matemática son: cantidad, espacio y forma, cambios, relaciones e incertidumbre, y por último la resolución de problemas.

En cuanto a las cuatro primeras decir que para que un niño llegue a una comprensión adecuada de los conceptos numéricos es necesario comprobar el conocimiento del alumno acerca de los conceptos que pretendemos trabajar. A partir de que el niño tenga conocimiento de los números ya está en condiciones para establecer relaciones entre ellos, y a partir de ahí, combinarlos, establecer relaciones entre ellos, es decir, hacer operaciones.

Para que los niños puedan afrontar con éxito las tareas de cálculo han de dominar una serie de técnicas y habilidades básicas: contar oralmente, enumerar y comparar magnitudes.

Las nociones básicas y los principios numéricos son imprescindibles para la comprensión del número, y además, constituyen la base de toda actividad matemática: la conservación, el orden estable, la clasificación, la seriación, la correspondencia, el valor cardinal, la reversibilidad, etc. Su adquisición depende del proceso madurativo y del ritmo de desarrollo de cada sujeto, de manera que en torno a los 5-7 años los/as niños/as adquieren estas nociones a través del juego y de la interacción con el medio y con el entorno que le rodea. Es lo que se conoce como aprendizaje informal del cálculo y de las operaciones aritméticas (Cordero, 2001) a partir de aquí viene el aprendizaje instrumental.

Las operaciones de cálculo son aplicables a una tarea más compleja que forma parte de la competencia matemática y que es la resolución de problemas. Resolver un problema implica traducir las situaciones reales a esquemas o modelos matemáticos; plantear, formular y definir distintos tipos de problemas; resolver esos problemas seleccionando las estrategias más adecuadas y por último comprobar las soluciones obtenidas.

La competencia matemática implica la combinación creativa del conocimiento matemático y las destrezas para realizar operaciones, en respuesta a las condiciones determinadas en una situación exterior. Es decir, el individuo tratará de poner el conocimiento matemático en acción para resolver los problemas que se pueden presentar en diferentes situaciones de la vida cotidiana.

Como vemos, la propuesta de competencia matemática acentúa su carácter instrumental y de puesta en práctica; los elementos y razonamientos matemáticos se utilizan para enfrentarse a aquellas situaciones cotidianas que los requieren (Cocks y Watt, 2004).

La competencia se pone de manifiesto cuando el alumno en el contexto de una tarea o problema, utiliza una serie de habilidades o destrezas que le van a permitir continuar hacia adelante, desde una fase inicial de comprensión de la tarea hasta su resolución o incluso generalización a otras situaciones pasando por la reflexión, tanteos, diseño de estrategia etc...

Influencia de la competencia lectora en la resolución de problemas.

En muchos alumnos, la dificultad a la hora de resolver un problema radica en el proceso mental de la

comprensión del mensaje que transmiten las frases del enunciado de cada problema matemático. Los estudiantes se limitan a decodificar letras y formar palabras, pero no realizan a nivel intelectual la interpretación de la información que percibe, y por tanto, no consiguen encontrar la operación matemática que se requiere para solucionar cada situación.

Polya (1965) generalizó su método de resolución de problemas en los siguientes cuatro pasos:

1. Entender el problema.
2. Configurar un plan
3. Ejecutar el plan
4. Mirar hacia atrás.

Este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos, por ello nos parece importante señalar alguna distinción entre "ejercicio" y "problema". Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta.

Sin embargo, para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta. Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución es lo que distingue un problema de un ejercicio.

Los resultados en diferentes estudios nos indican que existe una relación entre el rendimiento de los estudiantes en cuanto a que los alumnos que no comprenden lo que leen también presentan dificultades para resolver problemas matemáticos. Por otro lado los alumnos que leen bien tienen mejores resultados al momento de aplicar los procesos para resolver un problema matemático (Marchena 2005).

Para Mayer (1983), la resolución de un problema produce un comportamiento que mueve al individuo desde un estado inicial a un estado final, o al menos trata de lograr ese cambio, llegando a definir directamente el pensamiento como resolución de problemas. Este autor plantea que los problemas tienen cuatro componentes:

- Las metas: los problemas matemáticos tienen metas bien definidas a diferencia de otras situaciones.
- Los datos, información numérica o verbal disponible con que cuenta el aprendiz.
- Las restricciones, factores que limitan la vía para llegar a la solución.
- Y por último los métodos, es decir los procedimientos para resolver el problema.

Asimismo, Gagné (citado en Vilanova, 2001), establece diferentes fases para la resolución de problemas:

- 1.- Comprensión del problema. Para ello debemos:
 - Leer comprensivamente
 - Preguntar lo que no entendemos
 - Expresar el problema con nuestras propias palabras
 - Establecer lo que nos piden y cuáles son los datos
 - Subrayar los datos que necesitamos para los cálculos
 - Intercambiar interpretaciones posibles
 - Dibujar un bosquejo

2.- Búsqueda y determinación de un plan para resolver el problema. Será necesario:

- Escribir los datos importantes del problema

- Tratar de recordar un problema conocido al que tenemos y tratar de resolverlo
- Si es muy complejo hay que simplificarlo de algún modo
- Saber claramente que operaciones debemos utilizar

3.- Ejecución del plan. Tenemos que:

- Realizar cálculos pertinentes y comparar nuestros resultados
- Establecer un orden en el desarrollo del problema

4.- Verificación del resultado. Debemos:

- Verificar los resultados obtenidos para identificar si son resultados finales o parciales.
- Tratar de llegar a la solución de una manera diferente y comparar los resultados obtenidos
- Observar si el resultado obtenido cumple con las condiciones del problema
- Formular una frase como respuesta

Como podemos observar, en la resolución de problemas se requieren y utilizan muchas de las capacidades básicas hasta llegar al resultado: leer, reflexionar, planificar el proceso de resolución, establecer estrategias y procedimientos y revisarlos, por último modificaremos el plan si es necesario y comprobaremos la solución encontrada.

Podemos concluir diciendo que los procesos de resolución de problemas constituyen uno de los ejes principales de la actividad matemática y deben ser fuente y soporte principal de aprendizaje a lo largo de toda la etapa educativa, puesto que constituyen la piedra angular de la educación matemática.

La revisión teórica acerca de la importancia de la comprensión del lenguaje escrito queda patente en el desarrollo de las personas puesto que forma parte de toda actividad académica o de la vida diaria, y por lo tanto constituye una base fundamental para el aprendizaje. Así, si un niño tiene dificultades para leer, seguramente tendrá dificultades en el resto de las materias y una de ellas es la competencia matemática.

La vinculación entre aprendizaje y competencia lectora es obvia, ya que buena parte de las informaciones que debemos procesar a lo largo de nuestra vida suelen ser escritas, de modo que tener cierto dominio de la lectura resulta imprescindible para poder acceder a los contenidos. Sin embargo según Solé (2011) dicha obviedad ubica a la lectura en un plano estrictamente instrumental, pero en realidad la relación entre lectura y aprendizaje va mucho más allá.

Cuando el aprendizaje supone mucho más que la mera reproducción de la información, exige que se comprenda lo que tratamos de aprender, que normalmente se encuentra escrito en algún texto. Por lo tanto para aprender, para comprender, necesitamos atribuir significado al nuevo contenido relacionándolo con nuestros conocimientos previos.

Para comprender utilizamos diferentes estrategias: planificamos el modo de lectura más eficaz, inferimos, interpretamos, integramos la nueva información con la que ya poseemos, comprobamos la comprensión mientras vamos leyendo, elaboramos la información, la

recapitulamos y la sintetizamos o ampliamos cuando es necesario.

Todas estas estrategias las niños las ponen en marcha no solo cuando leen un texto en lengua o en gallego, sino que afecta a todas las áreas, en ciencias tenemos que leer para interpretar la información, integrarla con nuestros conocimientos previos, asimilarla etc..., del mismo modo afecta al área de matemáticas, puesto que en la resolución de problemas, la comprensión del enunciado que leemos resulta clave para poder llegar a la respuesta correcta.

La lectura por tanto, se entiende como una herramienta eficaz para el éxito académico, para el crecimiento personal y participar en la sociedad.

Hasta el momento se ha expuesto de forma teórica los contenidos que se han considerado imprescindibles relativos al concepto de competencia y comprensión lectora y competencia matemática.

Igualmente se ha explicado la diferencia existente entre lo que entiende la LOE por competencia y cómo recoge la LOMCE la definición del término

Hemos considerado necesario hacer una diferenciación entre los conceptos competencia lectora y comprensión lectora; éstos no deben utilizarse como sinónimos puesto que no lo son, en realidad uno abarca al otro. Es por tanto que al hablar de competencia lectora nos estamos refiriendo tanto a la comprensión del texto como a otros muchos factores y procesos que también entran en juego.

Podemos decir que el eje vertebrador de nuestro trabajo es la competencia lectora, pues intentamos analizar cómo ésta influye en la realización de problemas matemáticos con éxito. Es por ello que hemos abordado dentro del marco teórico qué elementos se incluyen en la competencia lectora y hemos explicado de forma más detallada los procesos psicológicos que se llevan a cabo cuando alumno lee y se enfrenta a tareas de diverso tipo.

Por último hemos tratado de relacionar esta competencia con el proceso de aprendizaje en general, viendo como esta afecta no solo al ámbito lingüístico sino también al resto de materias curriculares. Así, para finalizar, hemos abordado el ámbito de la competencia matemática, haciendo especial hincapié en la resolución de problemas matemáticos pero sin olvidar las tareas de cálculo que también mediatizan el éxito en los mismos.

Objetivos

Bajo esta perspectiva teórica, el objetivo de nuestra investigación es comprobar la influencia de la competencia lectora en la competencia matemática medida ésta a través de la resolución de problemas matemáticos y el cálculo.

Nuestros objetivos específicos serían:

- Analizar el nivel de eficacia de un grupo de alumnos/as de 3º de E.P. en la resolución de operaciones de cálculo básicas, en competencia lectora y en la resolución de problemas matemáticos, analizando para ello las distintas estrategias de comprensión y los distintos tipos de problemas matemáticos

- Analizar las interrelaciones que se puedan dar entre estas tres habilidades y, en definitiva, conocer si es el cálculo o la competencia lectora la habilidad que mayor

relación tiene en la resolución de problemas matemáticos; así como en cada una de las subtarear correspondientes a problemas matemáticos y competencia lectora.

En función de estos objetivos nuestras hipótesis mantienen que el nivel más bajo de eficacia será en resolución de problemas matemáticos ya que implica un dominio de comprensión y cálculo. Así mismo esperamos que exista una fuerte relación entre cálculo y resolución de problemas matemáticos y entre competencia lectora y problemas matemáticos, pero no necesariamente entre cálculo y competencia lectora.

En función del tipo de problema esperamos un mayor nivel de eficacia en tareas de igualación y un menor nivel en comparación. De mismo modo esperamos un mayor nivel de eficacia en información textual y un menor nivel en integración (inferencias) en las tareas de competencia lectora.

Las estrategias de integración serán las que mantengan una mayor relación con la eficacia en resolución de problemas.

Método

Participantes

La muestra del estudio la componen un total de 24 sujetos con una media de edad de 8 años escolarizados en un colegio público de la provincia de A Coruña. El centro pertenece al ámbito rural y se encuentra cerca de Cambre, concello al que pertenece.

La actividad socio-económica del lugar está dedicada fundamentalmente al trabajo agrícola y al sector servicios, en algunos casos fuera del concello.

Es un colegio de línea uno que atiende a casi 200 alumnos de educación infantil y primaria.

En lo referente a las características evolutivas de los sujetos de la muestra, podemos decir que los alumnos se encuentran en plena etapa del periodo de las operaciones concretas, lo que supone que razonan lógicamente, ya no emiten juicios intuitivos propios del periodo anterior. En esta etapa evolutiva los niños realizan muchas tareas a un nivel mucho más alto del que podían en la etapa preoperacional. Tienen mejor comprensión de los conceptos espaciales, de la causalidad, la categorización, el razonamiento inductivo y deductivo y de la conservación y reversibilidad, lo que les permite llegar a generalizaciones.

Por género podemos determinar la muestra siendo un total de 7 niñas y 17 niños. No esperamos diferencias debido al género. Tal y como mantienen Barbero, Holgado, Vila y Chacón (2007) las habilidades de estudio, las actitudes y en rendimiento matemático parecen mantener un modelo estable en cuanto al género en el rango de edad de este estudio. Por su parte, los estudios sobre comprensión lectora son mucho más concluyente y muestran como esta variable se presenta ajena al rendimiento en este tipo de tareas no diferenciándose distintas escalas en las pruebas de evaluación de edad mental lectora o de niveles de comprensión y lectura (Bosch de Pais, Coronel & Leiva de Mendizábal, 2002; Catalá, Català, Monclús & Molina, 2001).

Materiales

Se han utilizado 3 cuestionarios diferentes:

- Prueba de competencia lectora

Esta prueba se extrajo de PIRLS 2001: textos, preguntas, guías de corrección y resultados. El texto en concreto se titula "Los ratones patas arriba". Para evaluar la comprensión del texto, se seleccionaron 9 de un total de 14 preguntas. Algunas de las preguntas eran tipo test con 4 opciones de respuesta y otras eran preguntas abiertas. A través de ellas se evaluaba la realización de inferencias, información textual e integración de ideas.

La realización de inferencias implica que el lector ha de unir al texto su experiencia personal y realizar conjeturas e hipótesis. Se alude con ello a la habilidad para obtener o deducir información e ideas nuevas no expresamente indicadas en el texto, aunque sí claramente implícitas en él.

Las tareas referidas a información textual requieren el reconocimiento o identificación de información relevante para el objetivo de lectura, datos e ideas específicas, idea principal, etc.

Por último, las tareas de integración de ideas incluirán la interpretación de significados, recurriendo para ello a ideas, datos y experiencias que el lector aporta de sus propios conocimientos.

- Prueba de resolución de problemas matemáticos

Se extrajo un total de 8 problemas aritméticos con sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. Dichas tareas fueron seleccionadas de los materiales de cálculo aritmético y problemas verbales desarrollados por Artilles y Jiménez (2011). Los problemas eran de distinto tipo: de cambio, comparación, igualación y razón. (Anexo 2)

Los problemas de cambio son aquellos en los que se parte de una cantidad, a la que se añade o se le quita otra de la misma naturaleza. En este tipo de problemas se puede preguntar por la cantidad final, por la cantidad resultante de la transformación, y por la cantidad inicial.

Por ejemplo: Sara tenía 5 piedritas en su pulsera. Después María le dio algunas más. Ahora hay 12 piedritas en la pulsera de Sara. ¿Cuántas piedritas le dio María?

En los problemas de comparación se comparan dos cantidades. Los datos del problema son precisamente esas cantidades y la diferencia que existe entre ellas. En estos problemas se puede preguntar por la diferencia, por la cantidad comparada, o por la cantidad referente.

Ejemplo: La bicicleta de Oscar tiene 14 marchas y la bicicleta de Anita tiene 9 marchas. ¿Cuántas marchas tienes la bicicleta de Anita menos que la de Óscar?

Los problemas de igualación contienen dos cantidades diferentes, sobre una de las cuales se actúa aumentándola o disminuyéndola hasta hacerla igual a la otra, de estas dos cantidades, una es la cantidad a igualar y la otra es la cantidad referente. La transformación que se produce en una de dichas cantidades es la igualación.

Ejemplo: Felipe pescó 13 peces; si pesca 4 más, tendrá el mismo número de peces que Andrés. ¿Cuántos peces pescó Andrés?

Por último, los problemas de razón son aquellos en los que se establecen entre los datos y la solución una

función de proporcionalidad directa. En nuestro caso podrían ser problemas que implicaran tanto la realización de multiplicaciones como divisiones de una cifra en el divisor.

Ejemplo: Si un bolígrafo te costó 2 euros. ¿Cuánto te gastaste en comprar 8 bolígrafos?

La prueba para evaluar la resolución de problemas estaba compuesta por 8 problemas de distinto tipo. Según la figura (2 de cambio, 3 de comparación, 2 de igualación y 1 de razón). Se siguió escrupulosamente la distribución de los problemas según la prueba seleccionada, ello obligó a transformar las puntuaciones directas en porcentajes tal y como establece la prueba.

- Prueba de cálculo

Se seleccionaron un total de 19 operaciones matemáticas básicas. Sumas de tres números, restas, divisiones con 1 cifra en el divisor y multiplicaciones de 1 o 2 cifras. (Anexo 3)

Diseño

A la luz de los objetivos planteados nos encontramos ante un doble estudio: descriptivo y correlacional.

A través del análisis descriptivo pretendemos caracterizar el perfil de desarrollo de competencia lectora, habilidades de cálculo y de resolución de problemas matemáticos.

A continuación, realizaremos un análisis correlacional que nos permitirá conocer la interrelación entre las distintas medidas de las variables objeto de estudio (competencia lectora, cálculo y resolución de problemas) en cada uno de los niveles educativos seleccionados.

Procedimiento

Las pruebas se llevaron durante el segundo trimestre del curso 2014- 2015 y fueron aplicadas por la propia profesora. Necesitamos para aplicarla 3 sesiones de distinta duración:

La prueba de comprensión lectora se realizó en una sesión de 50 minutos a primera hora de la mañana.

Primero se les explicó a los niños en qué consistía la prueba, después se les entregó el texto para que lo leyeran 2 veces; posteriormente se les retiró el texto y se les entregó la hoja de registro de respuestas relativas al texto que acababan de leer.

La prueba de cálculo se llevó a cabo en una sesión colectiva de 30 minutos.

La prueba de resolución de problemas se llevó a cabo en una sesión también colectiva de 20 minutos de duración.

Resultados

Concluida la recogida de datos se procedió al tratamiento de los mismos.

A continuación presentamos los datos descriptivos obtenidos. SE alcanzó la puntuación total (8 y 10) en las pruebas de comprensión y resolución de problemas que representaba el máximo puntaje de las mismas, sin embargo ningún alumno alcanzó la puntuación total (19) en la tarea de cálculo. Las puntuaciones mínimas son más elevadas en cálculo y menores en resolución de problemas y comprensión.

Tabla 1
Valores de referencia de las puntuaciones directas en las distintas pruebas

	Max	Min	Media	Desviación
típica				
Cálculo	18	6	13,54	3,3876
Problemas	8	1	6,3	1,8060
C. lectora	10	2	6,95	1,9444

Debido a que el número de ítems no era el mismo en las tres pruebas, procedimos a calcular los porcentajes de las mismas. Estos datos los podemos observar en la figura 1.

Los resultados muestran que los alumnos obtienen mejores puntuaciones en lo que se refiere a la competencia matemática (resolución de problemas y cálculo) y menor puntuación en la tarea de competencia lectora.

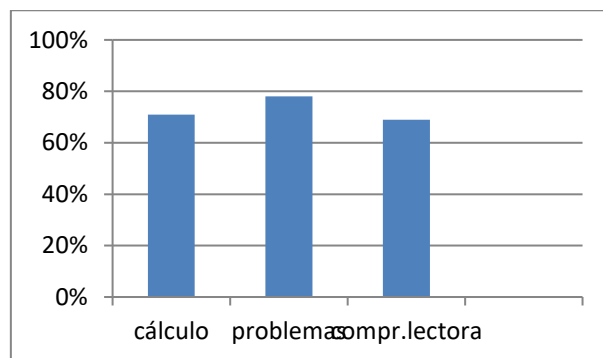


Figura 1. Valores promedios en las distintas pruebas

A continuación procedimos a realizar un contraste de medias entre las puntuaciones en las distintas pruebas a través de la prueba Scheffé.

Los resultados muestran que no hay diferencias significativas entre las puntuaciones en las distintas pruebas.

Posteriormente pasamos a realizar un análisis por subtareas de resolución de problemas y de competencia lectora.

La Tabla 2 muestra los valores de las puntuaciones directas en los distintos tipos de problemas y la figura 6 los porcentajes medios. En ellas se puede observar como los alumnos obtienen mejores puntuaciones en problemas de igualación y menores puntuaciones en problemas de comparación.

Tabla 2.
Valores descriptivos de las puntuaciones de problemas matemáticos.

		Max	Min	Media	DT
Cambio		2	0	1,6	0,64
Comparación	3	0	1,9583	0,9078	
Igualación	2	1	1,875	0,3378	
Razón	1	0	0,833	0,3806	

Los contrastes de medias entre los distintos problemas mostraron sólo diferencias significativas entre problemas de comparación e igualación a favor de los segundos, siendo estas diferencias altamente significativas a un nivel $p < .001$, los demás contrastes no arrojaron diferencias significativas, aunque el contraste cambio-comparación y comparación-razón se acercaron al nivel $p < .05$ pero no lo alcanzaron (ver tabla 6).

La Tabla 3 muestra los valores de las puntuaciones directas en los distintos tipos de tareas de competencia lectora y la figura 7 los porcentajes medios. En ellas se puede observar como los alumnos obtienen mejores puntuaciones en tareas de inferencia y menores puntuaciones en las tareas de integración de ideas.

Tabla 3.
Valores descriptivos de las puntuaciones en tareas de competencia lectora

	Máx	Mín	Media	DT
Inferen.	3	1	2,625	0,5757
Inf. textual	3	0	2,125	0,7408
Integración	4	0	2,2083	1,1787

Los contrastes de media muestran diferencias altamente significativas entre las tareas de integración e inferencias ($p < .001$) a favor de las inferencias, y entre inferencias e información textual ($p < .05$) a favor de las inferencias.

No se encontraron diferencias significativas entre información textual e integración.

Una vez analizados descriptivamente los datos, procedimos a relacionar las distintas medidas utilizadas. Para ello aplicamos la correlación de Pearson. Dichos análisis arrojaron los siguientes datos: existen correlaciones significativas entre las combinaciones de las distintas medidas utilizadas, siendo éstas mayores entre competencia lectora y resolución de problemas.

Discusión y Conclusiones

A continuación analizaremos nuestros resultados en función de las hipótesis planteadas:

- El nivel más bajo de eficacia será en resolución de problemas matemáticos ya que implica un dominio de comprensión y cálculo.

Con relación a esta hipótesis hemos comprobado que el alumnado obtiene mayores puntuaciones en tareas de competencia matemática (tanto cálculo como resolución

de problemas) y tienen resultados más bajos en la tarea de competencia lectora.

Creemos que esto puede ser debido a que en la prueba de comprensión lectora la cantidad de información presentada es mayor que en los enunciados matemáticos y que, por lo tanto, el modelo que los alumnos/as han de generar es mucho más amplio y complejo en las tareas de comprensión lectora, a pesar de haber recurrido a una prueba baremada para el nivel educativo seleccionado. Posiblemente, si la muestra fuese ampliada de modo transversal con un grupo de mayor edad los resultados creemos que cambiarían, tal y como muestran los estudios de (Backhof, Escudero, Sánchez Miguel, Peón & Andrade, 2010) que mantienen que los estudiantes de sexto de Primaria incrementan sus puntuaciones medias en el nivel de aprendizaje de comprensión lectora. Lo cual es congruente con los estudios clásicos sobre desarrollo metacognitivo (Vargas y Arbeláez, 2002).

Sin embargo, no se anula la viabilidad de análisis en las distintas medidas propuestas pues las diferencias entre las distintas puntuaciones no alcanzaron en ningún caso el nivel de significatividad estadística.

En cuanto al nivel de eficacia dentro de las tareas de competencia matemática quizás lo más sorprendente es que el nivel de eficacia es mayor, sin alcanzar el nivel de significatividad estadística, en resolución de problemas que en cálculo. Podemos pensar que variables de tipo atencional pudieron estar afectando a estos resultados y con ello queremos decir que el hecho de acumularse operaciones aritméticas pudo haber bajado el proceso atencional y provocar más errores, mientras que la combinación de estrategias de comprensión y cálculo pudieron provocar un proceso más discontinuo donde se tenían que activar dos procesos diferentes alternados en cada tarea (leer el problema para comprenderlo y aplicar la tarea de cálculo).

Los problemas de igualación se mostraron como los más fáciles frente a los de comparación que fueron los de menor nivel de eficacia, interpretamos este dato en función del modelo mental más complejo que representa el último tipo de problemas. En los problemas de comparación aparece un lenguaje inconsistente, es decir, la forma de expresar el enunciado, p.ej "tiene más que..." puede incitar al alumno a sumar, cuando en realidad debe realizar una resta.

Las tareas de comprensión donde se tuvieron mejores resultados fueron las de integración, seguidas por las de información textual, lo cual indica una alta capacidad para generar conocimiento previo (inferencias) y para recordar la información textual. Sin embargo integrar la información del texto con el conocimiento previo fue lo más difícil para la muestra. Las demandas cognitivas de esta tarea son mayores.

- Esperamos que exista una fuerte relación entre cálculo y resolución de problemas matemáticos y entre competencia lectora y problemas matemáticos, pero no necesariamente entre cálculo y competencia lectora.

Con relación a esta hipótesis encontramos una relación altamente significativa entre comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos y entre resolución de problemas y cálculo. No esperábamos relación significativa entre cálculo y comprensión lectora.

Este último dato puede ser debido a un patrón general de eficacia, es decir, parecen tener un patrón alto de eficacia en las distintas tareas escolares al margen de una relación de interdependencia. Posiblemente si contásemos con una muestra más amplia y pudiésemos contar de dos grupo de alumnos/as divididos según su nivel de rendimiento académico que nos permitiese realizar un estudio factorial pudiésemos encontrar otro tipo de relaciones entre las variables objeto de estudio.

Los resultados son altos en la relación entre comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos, podemos decir, por tanto, que las capacidades lingüísticas, entendiéndolas en su relación con las exigencias de generar un modelo mental para comprender un texto (Tapia, 2005) son también fundamentales en el proceso de resolver problemas. Un problema matemático representado a través de un texto requiere de la comprensión de las relaciones entre las ideas expuestas en el mismo (de Guzmán, 2007).

A modo de resumen podemos concluir que los resultados obtenidos no apoyan o confirman totalmente nuestras hipótesis, esto puede ser debido a ciertas limitaciones que presenta y que creemos pueden hacer referencia al tamaño muestral no era suficientemente representativo. Las pocas diferencias encontradas en cuanto a los distintos tipos de tarea puede deberse a que es un grupo bastante homogéneo y con un nivel de rendimiento académico medio-alto.

Como futuras líneas de investigación podríamos ampliar la muestra y analizar las habilidades estudiadas según el rendimiento académico de los alumnos/a. Otra opción podría ser la de realizar un estudio de las estrategias de comprensión con enunciados más cortos y evaluar mediante una tarea de identificación, las estrategias, es decir, tareas donde los alumnos/as tengan que generar un modelo mental pero la cantidad de información textual a manejar sea menor. Por último, podríamos analizar las tareas de cálculo en función de la operación implicada.

Otro aspecto a valorar en nuestro estudio son las implicaciones educativas con respecto al departamento de orientación del centro. En vista de los resultados obtenidos debemos destacar la importancia de trabajar la comprensión lectora como facilitadora del proceso de aprendizaje en general y de la comprensión de enunciados matemáticos en particular. Aunque en la investigación aquí presentada los alumnos han obtenido una mejor puntuación en comprensión de enunciados matemáticos que en tarea de comprensión lectora ello lo podemos atribuir al que los primeros (problemas matemáticos) pueden ser resultados en este nivel de edad como una rutina donde los alumnos/As busquen una rutina a través de claves contextuales que les permitan resolverlos correctamente. Posiblemente en problemas más complejos o en aquellos donde se incluyesen distractores (información no relevante para su resolución) los alumnos/as no obtendrían los mismos resultados. De hecho la muestra utilizada obtuvo los peores resultados en tareas de comprensión lectora que implican integración de la información textual.

Referencias

- Backhoff, L., Escudero, E., Sánchez Miguel, A., Peón Zapata, M., & Andrade Muñoz, E. (2010). Comprensión lectora y habilidades matemáticas de estudiantes de educación básica en México: 2000-2005. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 12(1), 1-15
- Bosch de Pais, G. A., Coronel, R. E., & Leiva de Mendizábal, L. E. (2002). *Estrategias de Lectura*. Producciones Científicas. Sección: Educación y Sociedad, 1-25.
- Catalá, M., Català, G., Monclús, R., & Molina, E. (2001). *Pruebas ACL para la evaluación de la comprensión lectora*. Barcelona: Graó.
- Cocks, R. J., & Watt, H. M. (2004). Relationships among perceived competence, intrinsic value and mastery goal orientation in English and maths. *The Australian Educational Researcher*, 31(2), 81-111.
- Cordero, F. (2001). La distinción entre construcciones del cálculo: una epistemología a través de la actividad humana. *RELIME. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 4(2), 103-128.
- De Guzmán Ozámiz, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Revista Iberoamericana de educación*, (43), 19-21.
- Dörfler, T., Golke, S., & Artelt, C. (2009). Dynamic assessment and its potential for the assessment of reading competence. *Studies in Educational Evaluation*, 35(2), 77-82.
- Freebody, P. y Luke, A. (1990) Literacies Programs: Debate and Demands un Cultural Context Prospect: *Australian Journal of Teaching/Teachers of English to Speakers of Other Languages (tesol)*, vol.5,nº3, pp.7-16.
- García, M. I. B., Tello, F. P. H., Abad, E. V., & Moscoso, S. C. (2007). Actitudes, hábitos de estudio y rendimiento en matemáticas: diferencias por género. *Psicothema*, 19(3), 413-421.
- Gil, L., Serrano, M.A., Mañá, A., Ferrer, A. y Avila, V. (2012). Intervención en las dificultades en competencia lectora. *Quaderns digitals*, 71
- Gil, L., Serrano, M.A., Martínez, T., y Llorens, A.C. (2011). La evaluación on-line de la competencia lectora. *Quaderns digitals*, 71
- Koyama, M. S., Di Martino, A., Zuo, X. N., Kelly, C., Mennes, M., Jutagir, D. R., & Milham, M. P. (2011). Resting-state functional connectivity indexes reading competence in children and adults. *The Journal of Neuroscience*, 31(23), 8617-8624.
- Lepola, J., & Lepola, J. (2004). The role of gender and reading competence in the development of motivational orientations from kindergarten to grade 1. *Early Education and Development*, 15(2), 215-240.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa
- Mañá, A., Vidal-Abarca, E., Domínguez, C., Gil, L., & Cerdán, R. (2009). Papel de los procesos metacognitivos en una tarea de pregunta-respuesta contextos escritos. *Infancia y Aprendizaje*, 32(4), 553-565.

- Marchena, R. (2005) El ambiente en las clases de Matemáticas y la respuesta a las diferencias individuales. *Bordón. Revista de Pedagogía*, Vol. 57, N° 2, 197-210
- Mayer, R. E. (1983). *Thinking, Problem Solving and Cognition*. New York: . Freeman & Co
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2006) El programa PISA de la ocde. Qué es y para qué sirve. Disponible en: <http://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- Polya ,G. (1965) *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas
- Schwartz, S. (2013). *Measuring reading competence: A theoretical-prescriptive approach*. Springer Science & Business Media.
- Solé (2004). *Proyectos y programas de innovación en la enseñanza y el aprendizaje de la lectura y la escritura*. En A. Badía, T.Mauri y C. Monereo (Coords.), *La práctica psicopedagógica en educación formal*. Barcelona:uoc.
- Solé I. (2011). *La comprensió lectora, una clau per al 'aprenentatge'* conferencia en *Debats d'educació/24*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya/Fundació Jaume Bofill.
- Spedding, S., & Chan, L. K. (1993). *Metacognition, word identification, and reading competence*. *Contemporary educational psychology*, 18(1), 91-100.
- Tapia, J. A. (2005). *Claves para la enseñanza de la comprensión lectora*. *Revista de Educación*, (1), 63-93.
- Vargas, E., & Arbeláez, C. (2002). *Consideraciones teóricas acerca de la metacognición*. *Revista de Ciencias Humanas UTP*, 28, 161-170.
- Vidal-Abarca, E., Mañá, A., & Gil, L. (2010). *Individual differences for self-regulating task-oriented reading activities*. *Journal of Educational Psychology*, 102, 817-826.
- Vilanova, S.; Rocerau, M.; Valdez, G.; Oliver, M.; Vecino, S.ana; Medina, Perla; Astiz, M.; Álvarez, E. (2001). *La Educación Matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje*. *Revista Iberoamericana de Educación*, OEI.