

“Elaboración de material didáctico con TIC para abordar la competencia matemática y la resolución de problemas aritméticos en Educación Primaria”

Manuel LUCAS LEDESMA

Máster Universitario en Investigación en Ciencias Humanas y Sociales, Universidad Pontificia de Salamanca. Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León.
León, 24002, España

AGRADECIMIENTOS

El software "Resolución de Problemas Aritméticos" ha sido realizado durante una licencia por estudios y otras actividades de interés para el sistema educativo retribuida por la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León (España) durante el curso académico 2009-2010.

RESUMEN

El presente artículo recopila los fundamentos teóricos y prácticos que justifican la elaboración de software específico para trabajar la Resolución de Problemas Aritméticos (R.P.A) a través de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Los destinatarios del software son los alumnos/as a partir de los seis años edad.

La funcionalidad del software se basa en generar aleatoriamente problemas aritméticos según su estructura semántica, evaluando al instante la respuesta ofrecida por el alumnado y disponiendo una ayuda gráfica interactiva para facilitar la adquisición de competencias en la resolución de problemas aritméticos.

El software permite configurar el número de problemas que han de resolver correctamente los alumnos/as para progresar al nivel siguiente de mayor dificultad.

Palabras Claves: resolución, problemas, aritméticos, matemáticas, primaria.

1. INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, la mayor parte de los problemas matemáticos trabajados en el aula tenían como función aplicar los contenidos estudiados previamente y plasmarlos en el cuaderno. De esta forma, se convertían en actividades mecánicas y rutinarias realizadas individualmente por los alumnos/as.

Desde las TIC, podemos dar un enfoque novedoso y motivante para el alumnado, apoyándonos en un marco teórico formal.

En la literatura se hace referencia de forma generalizada a los beneficios que aporta el uso de las TIC en los ámbitos educativos.[1]

Algunos autores[2] han realizado investigaciones científicas sobre la incidencia del tratamiento de la resolución de problemas aritméticos y han concluido que los libros de texto tratan de forma desorganizada las diferentes tipologías en la resolución de problemas aritméticos, incluso algunas de ellas no se trabajan o se hace muy poco.

2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN QUE SE PRESENTA

Este proyecto culmina con la elaboración de un programa informático multimedia, interactivo, multiplataforma, accesible a través de cualquier navegador Web estándar, que permita el desarrollo de la competencia matemática a través de la resolución de problemas matemáticos de forma secuenciada atendiendo a los principios didáctico-científicos actuales que los justifican.

La importancia de dicha aplicación reside en secuenciar por edades las diferentes tipologías de resolución de problemas aritméticos para unificar una progresión lógica en el proceso de enseñanza-aprendizaje

3. ESTADO DE LA CUESTIÓN. TRABAJOS E INVESTIGACIONES SOBRE EL TEMA

En la literatura figuran innumerables y excelentes trabajos[3] que han estudiado la secuenciación de los tipos de problemas aritméticos adaptándolos a las edades de los alumnos y buscando el desarrollo de sus competencias básicas. Sin embargo, los medios elegidos para llevarlos a la práctica son las herramientas tradicionales (papel y lápiz).

Después de realizar una búsqueda exhaustiva por Redinet, se observa que las publicaciones sobre la resolución de problemas aritméticos se basan en estudios y trabajos en formato papel. Por ello, creo conveniente la creación de una aplicación informática que aborde este aspecto relevante de un aprendizaje instrumental como son las matemáticas.

4. OBJETIVOS DE LA APLICACIÓN

Los objetivos propuestos son:

- Valorar la Resolución de Problemas Aritméticos como un recurso específico e imprescindible en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.
- Desarrollar estrategias de resolución de problemas y pensamiento matemático, abstrayendo y aplicando ideas a situaciones variadas.
- Secuenciar didácticamente los tipos de problemas aritméticos por cursos.
- Elevar el nivel de competencias básicas de nuestros alumnos, especialmente en matemáticas y fomentar el uso de las TIC como instrumento educativo.
- Diseñar un programa informático interactivo, sencillo en su manejo para docentes y alumnado, con una interfaz amigable que recoja todas las tipologías de los problemas aritméticos con rigor científico y didáctico.
- Incluir en el programa un sistema tutorial interactivo y multimedia.
- Prestar especial atención en el diseño del instrumento al apartado de la evaluación del alumnado.
- Uso metodológico del aprendizaje entre iguales como señal de identidad del aprendizaje colaborativo y constructivista por parte de los alumnos.

5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA, PEDAGÓGICA, DIDÁCTICA, INFORMÁTICA

Dentro de las ocho competencias básicas indicadas en la LOE[4], encontramos la matemática: "Consiste en 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"[5]

En el área de matemáticas se da una especial importancia a la resolución de problemas de la vida cotidiana.[6]

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, permiten acercar los conceptos matemáticos a los alumnos, sacándolos de un plano

abstracto y hace las matemáticas más atractivas. Además, se consigue una aplicación práctica de los conocimientos matemáticos.

En el área de matemáticas, la resolución de problemas representa el núcleo fundamental de la actividad matemática, y por ello no es de extrañar que la resolución de problemas constituya uno de los campos de investigación más importante en Educación Matemática.

La resolución de problemas es fundamental para el desarrollo de las capacidades y competencias básicas en el área de matemáticas y como elemento esencial para la construcción del conocimiento matemático. Es por ello fundamental su incorporación sistemática y metodológica a los contenidos de dicha materia.

El uso de las TIC como medio para llevar a cabo actividades de enseñanza aprendizaje se muestra como fundamental debido a la potencialidad didáctica que ofrece la experiencia multimedia.

6. DISEÑO DE LA APLICACIÓN

Desde la opción "MENÚ" tenemos acceso a todas las opciones del programa. Ver ilustración 1.



Ilustración 1: Aspecto del menú del programa

La aplicación está basada en tecnología Flash y recoge la batería completa de problemas aritméticos según su estructura semántica. Ver ilustración 2.



Ilustración 2: Niveles de Problemas Aritméticos

Los alumnos/as pueden trabajar en un determinado nivel de forma continua, o podemos configurar el número de problemas resueltos positivamente para acceder al siguiente nivel.

Las edades de trabajo con la aplicación son una orientación, aunque la variabilidad del nivel de aprendizaje de cada alumno/a puede que requiera subir o bajar de nivel. El nivel inicial se encuentra hacia los seis años y el proceso final podría considerarse hacia el ciclo primero de ESO[7].

Los problemas son generados aleatoriamente y sus datos también. Los alumnos/as disponen de una herramienta gráfica que representa con barras, de forma proporcional, los datos del problema permitiendo su manipulación y facilitando visualmente su comprensión, ayudando así, a la adquisición de competencias en la resolución de problemas aritméticos. Ver ilustración 3.

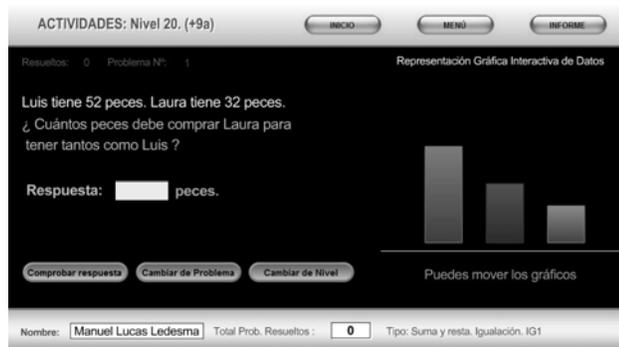


Ilustración 3: Aspecto de un problema en nivel nº20

La actividad de los alumnos/as queda registrada en cada sesión de trabajo. Accediendo a la opción “Informe” del menú, tendremos acceso a los aciertos y errores obtenidos en cada nivel, así como una estadística de resultados por edades y de forma global. Ver ilustración 4.



Ilustración 4: Aspecto del INFORME

Disponemos de la opción de generar un nuevo enunciado dentro de cada nivel, y de cambiar de nivel a nuestra voluntad.

El software está acompañado de guía del alumno/a y guía didáctica, además de un video tutorial que explica su funcionalidad. Ver ilustración 4.

La aplicación se encuentra disponible en la siguiente dirección Web: <http://mimosa.pntic.mec.es/mlucas2/rpa/>

7. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN.

Para el desarrollo de la aplicación se han secuenciado los treinta y seis tipos de problemas aritméticos según su estructura semántica. Ver tabla 1.

Desde:	Categoría	Tipo
6 años	Suma y resta. Cambio	CA1
6 años	Suma y resta. Cambio	CA2
6 años	Suma y resta. Combinación	CO1
6 años	Suma y resta. Comparación	CM2
7 años	Suma y resta. Cambio	CA3
7 años	Suma y resta. Cambio	CA4
7 años	Suma y resta. Comparación	CM4
7 años	Multiplicación y división. Multiplicación-Razón.	MR1
7 años	Multiplicación y división. Multiplicación-Razón.	MR2
7 años	Multiplicación y división. Multiplicación-Razón.	MR3
7 años	Multiplicación y división. División-Razón.	DPR
8 años	Suma y resta. Cambio	CA5
8 años	Suma y resta. Cambio	CA6
8 años	Suma y resta. Combinación	CO2
8 años	Suma y resta. Comparación	CM1
8 años	Suma y resta. Comparación	CM3
8 años	Suma y resta. Comparación	CM5
8 años	Suma y resta. Comparación	CM6
8 años	Multiplicación y división. División-Razón.	DCR
9 años	Suma y resta. Igualación.	IG1
9 años	Suma y resta. Igualación.	IG2
9 años	Suma y resta. Igualación.	IG3
9 años	Suma y resta. Igualación.	IG4
9 años	Suma y resta. Igualación.	IG5
9 años	Suma y resta. Igualación.	IG6
9 años	X y /. Multiplicación – comparación en más.	MCM en +
9 años	X y /. División partición comparación en más.	DPCM en +
9 años	X y /. División cuotición comparación en más.	DCCM en +

10 a.	X y /. Multiplicación – comparación en menos.	MCM en -
10 a.	X y /. División partición en menos.	DPCM en -
10 a.	X y /. División cuotición en menos.	DCCM en -
10 a.	X y /. Multiplicación fórmula.	MF
10 a.	X y /. División partición fórmula.	DPF
10 a.	X y /. División cuotición fórmula.	DCF
10 a.	X y /. Multipl-combinación o producto cartesiano.	MCO PC1
10 a.	X y /. Divis.-combinación o producto cartesiano.	DCO PC2

Tabla 1: Secuenciación de niveles en la R.P.A.

8. EVALUACIÓN

La evaluación de cada tipo de problema se realiza en el momento de introducir el resultado, así el alumno tiene la oportunidad de recibir un feedback instantáneo de su solución.

Es conveniente que para que quede constancia del trabajo realizado cada alumno/a tome nota en su cuaderno de trabajo de los ejercicios que ha realizado y los acompañe de un gráfico explicativo de su resolución.

El software incluye una ficha modelo de registro de trabajo a modo de evaluación.

Todas las respuestas (aciertos y errores) que hayan introducido los alumnos/as quedan reflejadas en la opción “INFORME” del menú. De esta forma podemos conocer exactamente en qué niveles y con qué resultados han trabajado los alumnos/as.

9. CONCLUSIONES

La organización por niveles utilizada en la aplicación para resolver los problemas aritméticos permite aproximar la edad cronológica del alumnado con cada tipo de problema, evitando así desfases didácticos. Por otra parte al recoger los 36 tipos de problemas aritméticos, nos aseguramos que ninguno de ellos se queda sin trabajar.

Cada alumno/a tiene la oportunidad de trabajar desde el nivel básico hasta el nivel superior, y en su caso es posible trabajar sobre dificultades en niveles concretos que son sencillos de identificar.

En este sentido cabe destacar que la aplicación informática, nos sirve para realizar una evaluación

diagnóstica del nivel de aprendizaje dónde se encuentra nuestro alumno/a.

La innovación en la aplicación del software de Resolución de Problemas Aritméticos reside en tratar un aspecto fundamental de la educación matemática de un modo sistemático y específico, secuenciado y ajustado a la edad del alumnado, permitiendo que los alumnos/as que presentan especial facilidad o dificultad en la resolución de problemas aritméticos puedan adaptarse a su nivel, algo que no ocurre en el contenido estático de los libros de texto donde en cada tema se realizan los problemas programados.

El uso de las TIC es un elemento motivador que facilita el acercamiento a las matemáticas de nuestros alumnos/as, por ello se ha prestado un especial empeño en lograr una óptima experiencia en el uso del software tanto por parte del alumnado como del profesorado.

La aplicación es una herramienta de trabajo directa con los alumnos en el aula. Sin embargo para que su eficacia sea alta es preciso que el docente acompañe a sus alumnos en el proceso de resolución de cada problema. En este sentido cabe destacar la importancia del aprendizaje colaborativo entre iguales, en grupos no superiores a tres, se plantean situaciones de aprendizaje en grupo que resultan muy interesantes por la influencia que van a tener en otras habilidades muy importantes como son la capacidad de negociación, llegar a acuerdos, respeto por las opiniones de los demás, consensuar decisiones...

10. PROSPECTIVA. APLICACIONES FUTURAS

Una vez finalizado el proceso de análisis y programación del software, es preciso que pase a formar parte del trabajo de campo en el aula por parte de docentes y alumnado.

Es en este proceso de explotación del software cuando los usuarios a través de la experiencia real de su utilización van a poder verificar, si es el caso, que el programa cumple con los objetivos previstos. También es posible que sean detectados errores, o indicadas sugerencias de mejora que sin duda harán más potente el programa.

La experiencia y creatividad de los docentes, y la intuición de los alumnos/as, van a permitir sacar el máximo rendimiento del programa.

Una propuesta interesante para realizar cuando los alumnos/as dominan los niveles correspondientes es que ellos generen sus propios problemas, incluso combinando varios niveles y se los propongan a otros compañeros/as. Esa gestión del conocimiento por parte de los alumnos/as, nos asegura el éxito de sus aprendizajes.

11. REFERENCIAS

- [1] Abad Núñez, Quintín y otros. Proyecto PARTIC : tiza + ratón. [Libro]. 51 p. + 1 disquete 3 ½. Available from: Redined Database. Accessed 03-15-10 02:49:47.
- [2] EOEP Equipo de Orientación Educativa y Psicopedagógica de Ponferrada. (2004) Resolución de problemas aritméticos en educación primaria. <http://www.educa.jcyl.es/profesorado/es/materiales-jcyl/resolucion-problemas-aritmeticos-educacion-primaria>
- [3] González, T. (2000). Metodología para la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas. Barcelona. Cedecs.
- [4] Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE nº 106 de 4 de mayo de 2006.
- [5] REAL DECRETO 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Pág. 686-687
- [6] Río Barberena, Isidro del. Experiencia y recursos científico-didácticos en resolución de problemas matemáticos para la Educación Primaria. [Libro]. 81 p. memoria + 3 p. proyecto. Available from: Redined Database. Accessed 03-09-10 12:41:11
- [7] Educación Secundaria Obligatoria en España. Abarca dos ciclos (de 12 a 14 años, y de 14 a 16 años). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.