

APLICACIÓN DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS A TRAVÉS DE LAS TIC EN EDUCACIÓN PRIMARIA

CRA VILLACEDRÉ (LEÓN)

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

Descripción del centro

El Colegio Rural Agrupado Villacedré está ubicado en la provincia de León. Es de titularidad pública e imparte enseñanzas de Educación Infantil y Primaria.

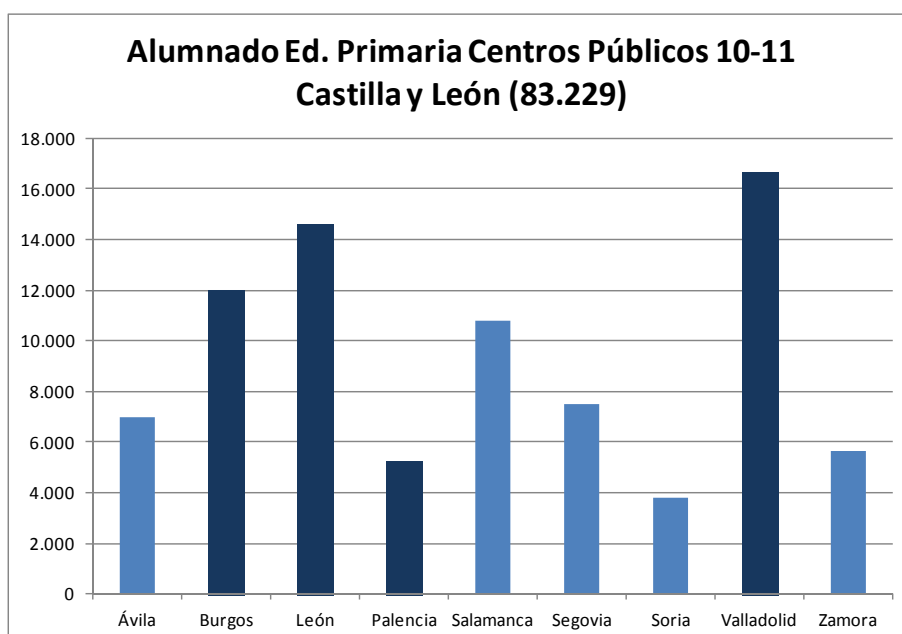
Las editoriales de libros de texto tratan de forma desigual las diferentes tipologías de problemas aritméticos según su estructura semántica. (Cantero Caja et al., 2004; Orrantia Rodríguez, González y Vicente Martín, 2005)

Entre el profesorado surge la necesidad de trabajar la Resolución de Problemas Aritméticos de forma sistemática utilizando las TAC¹. Para ello, se solicita a la Consejería de educación de la Junta de Castilla y León, la realización de un P.I.E.² que se desarrolla durante el curso académico 2010-2011, a través de plataforma virtual de e-learning.

El P.I.E. cuenta con la participación de siete centros escolares de la Comunidad de Castilla y León sostenidos con fondos públicos (Burgos, León, Palencia y Valladolid) que deciden voluntariamente su participación, una vez recibida la invitación vía email desde nuestro centro. En total, cuarenta docentes, y cuatrocientos ochenta y tres alumnos/as. Se trata por tanto de un proyecto con carácter autonómico.

En la Figura 1 se muestra la población escolar de Educación primaria en Castilla y León durante el curso académico 2010-2011. La mortalidad experimental del alumnado en el P.I.E. es de 20 sujetos. Por tanto, trabajamos con el 0,6% de la población escolar y cada alumno de la muestra representa a 172 alumnos de la población. En color azul oscuro se representan las provincias participantes.

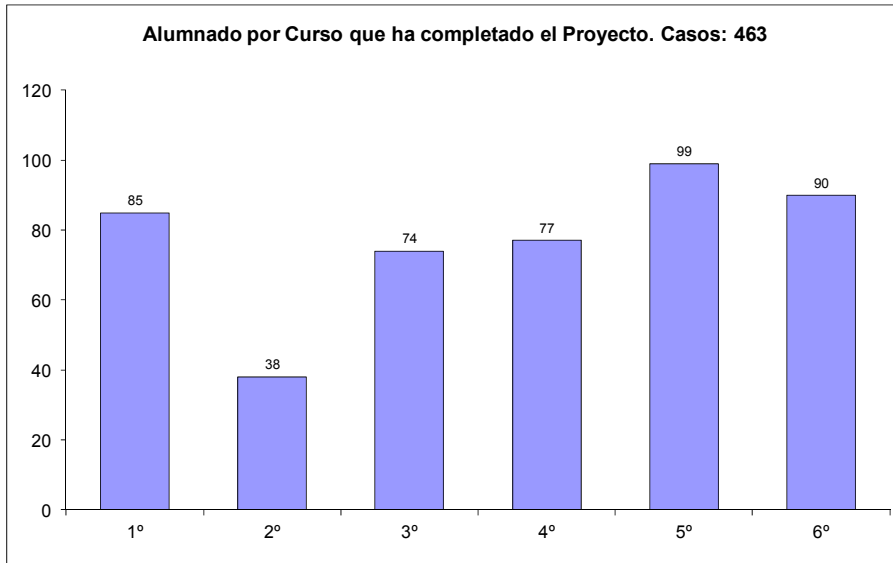
Figura 1. Población por provincias



¹ Tecnologías del Aprendizaje y Comunicación.

² Proyecto de Innovación Educativa.

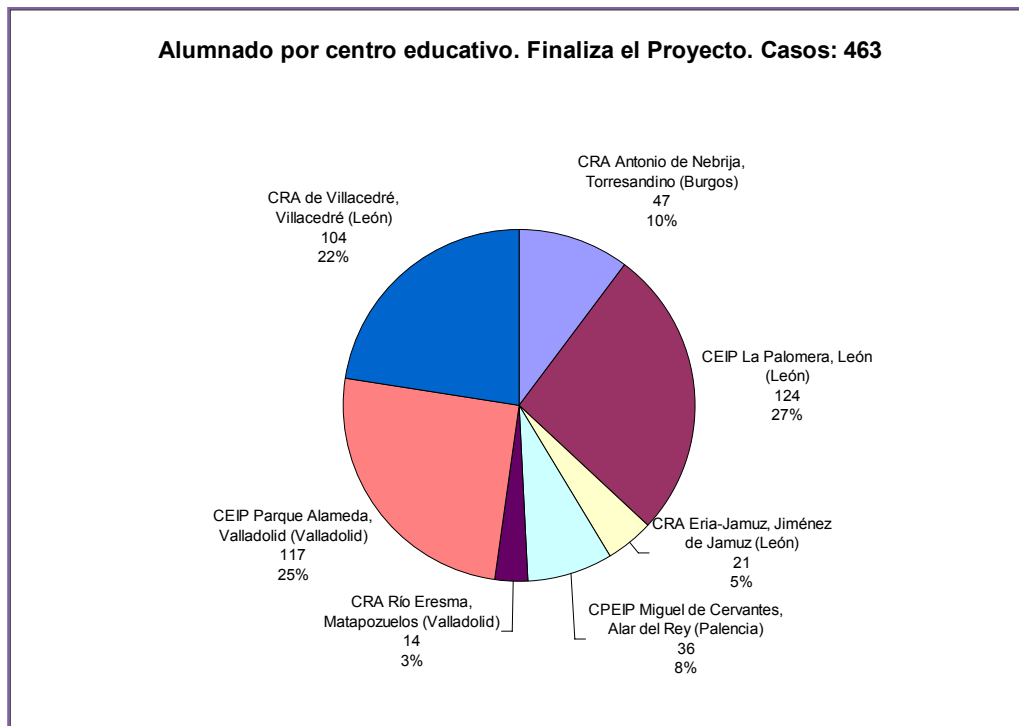
Figura II. Muestra por cursos



En la Figura III se muestra la aportación de alumnos de los centros participantes que son:

- León: CRA Villacedré, CEIP La Palomera y CRA Eria-Jamuz. (Jiménez de Jamuz).
- Burgos: CRA Antonio de Nebrija. (Torresandino).
- Palencia: CPEIP Miguel de Cervantes. (Alar del Rey).
- Valladolid: CRA Río Eresma (Matapozuelos) y CEIP Parque Alameda.

Figura III: Muestra del alumnado por centro educativo



2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y DE SU DESARROLLO

Objetivos

- Optimizar la adquisición de la competencia matemática de nuestros alumnos mediante la utilización de la herramienta informática específica denominada "R.P.A." desarrollada por Lucas Ledesma (2010a).
- Promover el intercambio de conocimientos y experiencias en Resolución de Problemas Aritméticos entre el profesorado, a través del uso de plataforma virtual de e-learning.

Metodología de trabajo y temporalización

El P.I.E. se divide en cuatro fases y se plantea en la plataforma del siguiente modo a los cuarenta docentes participantes:

- Fase 0: Los alumnos/as trabajan la resolución de problemas aritméticos con los libros de texto de forma ordinaria. De septiembre a diciembre.
- Fase 1: Los alumnos/as realizan un primer cuadernillo de problemas aritméticos para conocer su competencia en la resolución mediante el trabajo sin TIAC. Durante diciembre y enero.
- Fase 2: Los profesores/as tienen acceso a un video tutorial del software "R.P.A." creado por Lucas Ledesma (2010b) y acceso vía Web al mismo. Los alumnos/as trabajan con él a lo largo del curso. Se cumplimenta una ficha con las sesiones de trabajo, el tiempo y los niveles de problemas trabajados desde enero a mayo.
- Fase 3: Al finalizar el curso (meses de mayo y junio), el alumnado realiza un segundo cuadernillo de problemas aritméticos para comprobar la mejora o no, en su competencia de resolución de problemas aritméticos.

La metodología de trabajo se plantea desde el aula virtual con la participación docente en foros temáticos propuestos por el coordinador sobre aspectos puntuales y específicos, clasificados por fases del proyecto y desde la convocatoria de chat para aspectos no recogidos en las temáticas de los foros.

Los foros y chat de trabajo propuestos en el aula virtual han sido:

- Presentación:
 - Foro de Noticias.
 - Foro de dudas sobre el uso de la plataforma.
 - Foro de coordinación para profesores que comparten el mismo grupo en el proyecto.
 - Foro de presentación de los participantes en el Proyecto.
 - Chat: Intercambio de experiencias, dudas. Nueve sesiones.
- Fase 1:
 - Foro de dudas sobre la Fase 1 del Proyecto.
 - Foro sobre la realización del Cuadernillo nº 1.
 - Foro sobre la corrección Cuadernillo nº 1.
- Fase 2:
 - Foro sobre el video tutorial y manejo del programa.
 - Foro de aspectos metodológicos.
 - Foro sobre el Registro de Trabajo por Grupo.
 - Foro sobre registro para el alumno/a de las sesiones de trabajo.
- Fase 3:
 - Foro de dudas sobre la Fase 3 del Proyecto.
 - Foro sobre la realización del Cuadernillo nº 2.

- Foro sobre la corrección Cuadernillo nº 2.
- Foro sobre la entrega de documentación final. Fase 3 del proyecto.
- Conclusiones Finales: Finalización del Proyecto.
- Foro sobre la autoevaluación del PIE.
- Foro sobre los resultados del PIE.
- Foro de clausura del PIE.

Se incluye un módulo sobre las bases teóricas de la Resolución de Problemas Aritméticos para los docentes interesados en profundizar sobre el tema:

- Bases teóricas de la Resolución de Problemas Aritméticos:
 - Tipología de Problemas Aritméticos.
 - Descripción de los tipos de Problemas Aritméticos.
 - Para profundizar en la RPA(Cantero Caja et al., 2004).
 - Bibliografía.

En el Aula Virtual se adjunta el enlace Web al software RPA y los documentos necesarios para el conocimiento y desarrollo del proyecto.

- Documentación del Proyecto y enlaces Web:
 -
 - Orden EDU/1299/2010, de 17 de septiembre.
 - Proyecto de Innovación Educativa 2010-2011.
 - Resolución PIE 2010-2011.
 - Criterios para obtener la certificación de participación en el PIE.
 - Ficha de Inscripción. Imprimir y cumplimentar.
 - Cuestionario Evaluación CFIE.
 - Software RPA(Lucas Ledesma, 2010a).
 - Vídeo tutorial del software en HD(Lucas Ledesma, 2010b).

Las tareas realizadas por el coordinador han sido:

- Elaboración del software educativo Resolución de Problemas Aritméticos (RPA).
- Elaboración del Proyecto de Innovación y difusión del mismo entre los participantes. Gestión administrativa. Gestión económica del presupuesto. Elaboración de memoria final.
- Creación y administración de la plataforma de aprendizaje para los docentes que participan en el proyecto.
 - Convocar y coordinar las reuniones virtuales del grupo de profesores.
 - Proponer los foros de debate clasificados por temáticas específicas y fases del proyecto.
 - Elaboración de un cuadernillo inicial y otro final con problemas aritméticos para evaluar los aprendizajes de los alumnos y la adquisición de competencias. Incluye instrucciones de aplicación y plantilla de corrección.
 - Dar acceso a los docentes vía Web al software RPA y su video tutorial.
 - Llevar a cabo la planificación y desarrollo de la evaluación del Proyecto.

Las tareas de los docentes participantes durante la investigación han sido:

- Adquirir competencias en la utilización del Aula Virtual.
- Aplicar al alumnado los cuadernillos inicial y final para la evaluación de las competencias en la resolución de problemas aritméticos y remitirlos por correo ordinario desde el CFIE de León.
 - Propiciar que los alumnos/as dediquen semanalmente un tiempo adecuado al trabajo con el software educativo, estimado en una hora semanal aproximadamente.
 - Participar activamente en el Aula Virtual a través de sus intervenciones en los foros y chat.

Las tareas del alumnado participante en la investigación han sido:

- Trabajo periódico durante el curso académico con el software educativo R.P.A. dentro de las sesiones de aula ordinaria desde enero a mayo. Los alumnos han trabajado una media de 5 horas en el proyecto. Hay que considerar que por la fluidez que permite el uso del software RPA suponen una gran densidad de problemas realizados en relación a los trabajados de forma tradicional desde el libro de texto.

- Gestión de su propio aprendizaje a través de la ficha de trabajo individual donde se recopilan los datos de las sesiones de trabajo desde enero a mayo.

3. INSTRUMENTOS O HERRAMIENTAS

Los instrumentos creados para la recogida de información y desarrollo del proyecto han sido:

- Cuadernillos 1 y 2. Incluyen:

- Instrucciones de aplicación de la prueba.
- Plantilla de Evaluación para el registro de los resultados de los problemas.
- Plantilla de soluciones a los problemas propuestos en el cuadernillo.

- Ficha de registro de trabajo por grupo: En ella recoge cada sesión de trabajo del grupo de alumnos, el tiempo dedicado y los niveles trabajados. Es un elemento de planificación además de serlo de recogida de datos.

- Ficha de registro de trabajo individual: En ella recogen los datos obtenidos (niveles, aciertos, errores) en cada sesión de trabajo con el programa que genera dicha información de forma automática. Es un elemento de autogestión del propio aprendizaje del alumno/a que tiene un gran componente motivador ya que ellos mismos registran la evolución de su aprendizaje a lo largo de la investigación.

- Escala Likert de actitud hacia la investigación para docentes.
- Escala Likert de actitudes hacia la investigación para los alumnos del ciclo 3º.
- Técnica de análisis cualitativo "FocusGroup" con los docentes.
- Técnica de análisis cualitativo "FocusGroup" con los alumnos del ciclo 3º.
- Materiales de ayuda: Manuales y Video tutorial del software R.P.A.
- Software "Resolución de Problemas Aritméticos (R.P.A.)".CD-ROM.
- Hoja de cálculo con los resultados de los problemas realizados por los alumnos entre los cuadernillos 1 y 2.

En relación al software R.P.A. cabe destacar que genera enunciados con datos al azar y números naturales pequeños, siendo las divisiones exactas.

Utiliza una ayuda gráfica interactiva "AGI" que facilita la comprensión de la relación entre los datos facilitados en el enunciado. Permite definir el itinerario formativo de cada alumno adaptándose a su nivel de aprendizaje. Finalmente, evalúa al instante cada respuesta dada por el alumno y ofrece un resumen final de la sesión de trabajo con todos los niveles trabajados. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra el aspecto del



Figura IV. Aspecto del software R.P.A.

software en uno de sus problemas planteados.

4. VALORACIÓN INTERNA Y/O EXTERNA DE LA PRÁCTICA

Los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas del P.I.E. son:

- La escala Likert de actitud hacia la investigación para docentes tiene un Índice de Fiabilidad de 94% por tanto es fiable, y una validez de constructo del 54%. En una escala de 1 a 6 la media del grupo es de 5,39 por lo tanto la actitud del grupo de docentes hacia el PIE es muy positiva.

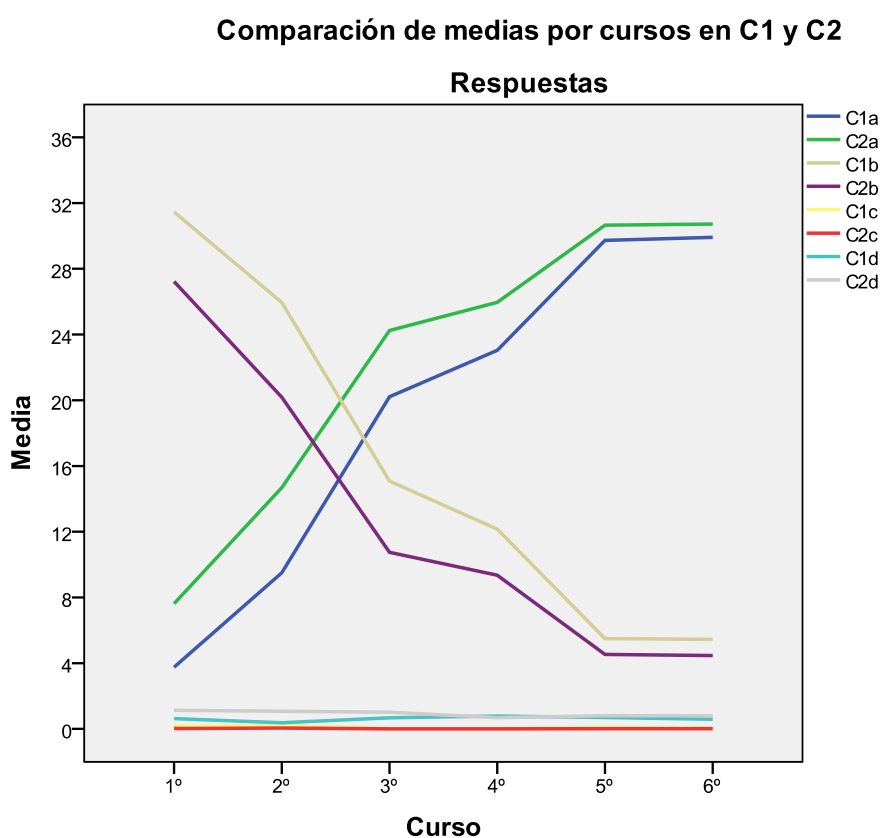
- La escala Likert para los alumnos del ciclo 3º tiene una fiabilidad del 87% y no podemos certificar su validez. En una escala de 1 a 6 la media del grupo de alumnos del ciclo 3º es de 4,54 por lo tanto la actitud del grupo hacia la investigación es positiva.

- En la técnica de “FocusGroup” para docentes, se confirma nuestra hipótesis de trabajo teniendo preferencia los docentes, por la metodología propuesta en el P.I.E. referente a la resolución de problemas aritméticos sobre la propuesta realizada en libros de texto que los trata capítulo a capítulo.

- En la técnica de “FocusGroup” para los alumnos del ciclo 3º, se confirma nuestra hipótesis de trabajo teniendo preferencia el alumnado por la metodología propuesta en el P.I.E. referente a la resolución de problemas aritméticos, sobre la propuesta realizada en libros de texto que los trata capítulo a capítulo. Los alumnos/as destacan la velocidad al trabajar con el software y reclaman incluir una ampliación con problemas de mayor dificultad.

- En la Figura V comparamos las medias por cursos obtenidas en el cuadernillo 1 y cuadernillo 2, observando la mejora en los resultados obtenidos por los alumnos después del trabajo en el aula con el software R.P.A. (Lucas Ledesma y Alonso Secades, 2013)

Figura V: Resultados de cuadernillos (a=acierto, b=error, c y d=errores de forma)



- En toda la muestra los problemas resueltos correctamente (A) aumentaron un 7,28% y los problemas (B) con errores en planteamiento y resultado disminuyeron un 7,79%.

- Todos los cursos han experimentado mejora en sus medias de respuesta (A, correctas).

- Todos los Centros Escolares han experimentado mejora en sus medias de respuesta (A, correctas) sin excepción.
- El porcentaje de mejora por ciclos ha sido el siguiente:
 - Ciclo 1º: 12,57%
 - Ciclo 2º: 9,65%
 - Ciclo 3º: 2,38%
- Globalmente, los alumnos/as que mejoran sus resultados son el 71,1% y los que no mejoran sus resultados son el 28,9%.

4. VALORACIÓN INTERNA DE LA PRÁCTICA. CONCLUSIONES

Como conclusión final, es importante destacar por una parte, los buenos resultados obtenidos por el alumnado a través de su participación en el P.I.E. en relación a la Resolución de Problemas Aritméticos, y por otra, lo enriquecedora que ha sido la experiencia de intercambio de opiniones entre docentes a través del aula virtual a lo largo del proyecto, teniendo especial interés la variedad de centros que ha participado, desde Colegios Rurales Agrupados a Centros Educativos situados en las capitales.

Por último quiero agradecer a los docentes participantes su implicación absoluta en el P.I.E, y a la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León su apoyo, ya que ha financiado en su totalidad el proyecto permitiendo su realización.

La Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, ha galardonado al P.I.E. con el Premio Especial de Innovación Educativa 2011 realizada por grupos de profesores de centros escolares sostenidos con fondos públicos de la Comunidad de Castilla y León (Resolución de 16 de diciembre de 2011) otorgando el distintivo "NOVA 2011".

Bibliografía

Cantero Caja, A., Hidalgo Pérez, Á., Merayo Valle, B., Primo Riesco, F., Sanz Sanz, A. y Vega Martínez, A. (2004). In Junta de Castilla y León,(Ed.), Resolución de problemas aritméticos en Educación Primaria (1ª ed.) Recuperado de <http://www.educa.jcyl.es/profesorado/es/materiales-jcyl/resolucion-problemas-aritmeticos-educacion-primaria>

Lucas Ledesma, M. (2010a). Resolución de Problemas Aritméticos. Recuperado de <http://mimosa.pntic.mec.es/mlucas2/rpa>

Video Tutorial del Software "R.P.A." Resolución de Problemas Aritméticos. Lucas Ledesma, M. (Director). (2010b).[Videograbación] Youtube: Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=C8PfczlyVLs>

Lucas Ledesma, M. y Alonso Secades, V. (2013). Intervención en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Resolución de Problemas Aritméticos mediante Software Educativo Innovador en Educación Primaria. Facultad de Informática. Universidad Pontificia de Salamanca.

Orrantia Rodríguez, J., González, L. B. y Vicente Martín, S. (2005). Un análisis de los problemas aritméticos en los libros de texto de Educación Primaria. Infancia y aprendizaje, 28(4), 429-451.