

En este trabajo se recogen los resultados obtenidos en una investigación llevada a cabo durante el curso 2008/09 en cinco centros educativos de Córdoba capital y provincia y financiada por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía -PIV-003/08 "Desarrollo de la competencia matemática a través de una metodología basada en grupos de nivel"-, su objetivo ha sido aumentar el nivel de competencia curricular del alumnado de cuarto de educación primaria en el área de Matemáticas. La experiencia presentada muestra además el proceso seguido para establecer diferentes niveles en los problemas matemáticos ofrecidos al alumnado siguiendo las fases del método de George Polya.

PALABRAS CLAVE: Enseñanza individualizada; Grupos de nivel; Competencia matemática; Resolución de problemas; Educación primaria.

Aplicación de una metodología basada en grupos de nivel a la resolución de problemas matemáticos. Resultados de una investigación cuasiexperimental

pp. 93-112

Antonia Ramírez García*

Universidad de Córdoba

93

Introducción

Durante el curso 2008/2009 se ha desarrollado en cinco centros educativos de Córdoba capital y provincia una investigación financiada por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía -PIV-003/08 "Desarrollo de la competencia matemática a través de una metodología basada en grupos de nivel"¹-, su objetivo ha sido aumentar el nivel de competencia cu-

rricular del alumnado de cuarto de educación primaria en el área de Matemáticas. Para ello se han diseñado e implementado distintos instrumentos -pretest-postest, pruebas de evaluación de tres unidades didácticas y una escala de valoración destinada al profesorado- para comprobar los resultados obtenidos por el alumnado participante en el experimento tras aplicar una metodología basada en la distribución del alumnado en grupos atendiendo a su nivel

* Dirección de contacto: Departamento de Educación, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Córdoba. Avda. San Alberto Magno s/n, 14071, Córdoba. E-mail: ed1ragaa@uco.es. Telfs: 696 044 827 / 957-212600 / 957-218962.

¹ El grupo de investigación estuvo integrado por: Antonia Ramírez García (coordinadora), Carmen De Frutos Delgado, Ignacio González López, Ester Lorenzo Guijarro, Francisco J. Melara Gutiérrez, M^a del Pilar Moros Molina y Francisco D. Nieto Torres (participantes).

✉ Artículo recibido el 6 de noviembre de 2009 y aceptado el 18 de diciembre de 2011.

curricular y, así, responder a la diversidad del alumnado. Los resultados de este trabajo se han obtenido del pretest-postest aplicado a los 80 sujetos que componían la muestra de estudio.

Bases teóricas

De acuerdo con De la Torre y Barrios (2000: 7), la revisión de las metodologías de enseñanza constituye una exigencia de las demandas de nuestro tiempo en la búsqueda de estrategias docentes de calidad. Asimismo, formar hoy, dicen Tejada Fernández y De la Torre (2008), no es tanto instruir en contenidos culturales, cuanto preparar para el cambio los

conocimientos (saber), destrezas, habilidades o procedimientos (saber hacer), sentimientos, actitudes (saber ser, sabe estar). Todo este referente competencial configura el conjunto de saberes integrados y combinados esencial para todo docente, para su desarrollo se propone el modelo IFI (Innovar-Formar-Investigar), que integra las estrategias necesarias para su logro y en el que quedan vinculados el conocimiento, la experiencia, la acción y el contexto como claves de las competencias profesionales. Este modelo IFI se encuentra en la base de la investigación que hemos realizado y la programación didáctica y las unidades didácticas diseñadas *ad hoc* se configuran como los instrumentos utilizados para ponerlo en marcha (ver figura 1).

94

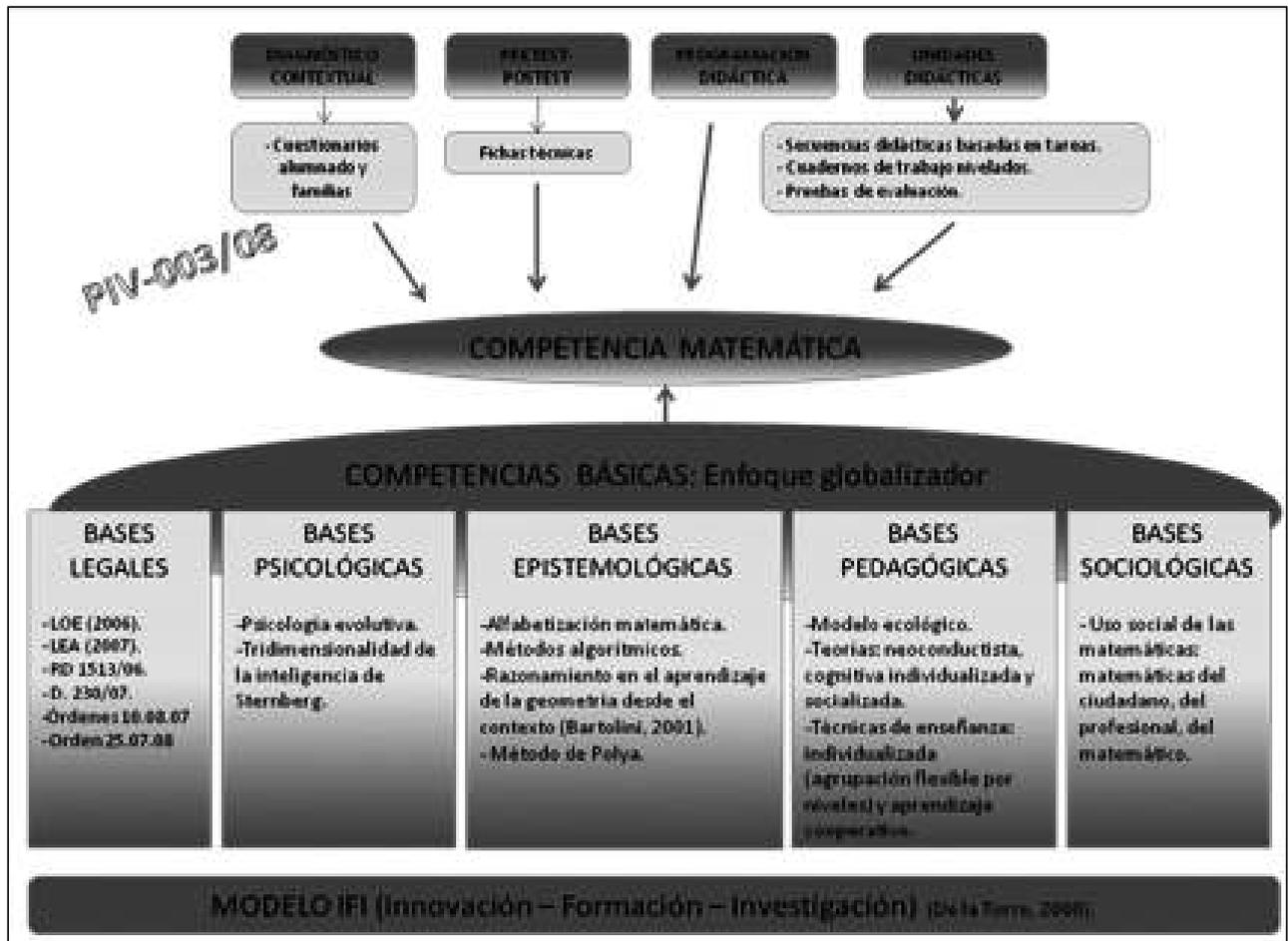


Figura 1. Fundamentación del PIV-003/08.

De todos los pilares en los que se ha asentado la investigación, analizaremos detenidamente su base pedagógica; así, debido a la importancia dada al contexto en el que se desa-

rolla el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado, nos situamos en el marco de acción del paradigma ecológico. Dentro de los distintos paradigmas existentes se insertan diferentes

teorías del aprendizaje que dan lugar a otras tantas teorías de la instrucción; de todas ellas hemos extraído algunos aspectos que nos han resultado útiles para diseñar la investigación.

El modelo neoconductista parte de una “mediación tecnológica” por parte del docente, que consiste en el refuerzo, las demostraciones e instrucciones que llevan al alumno a través de conductas secuenciadas hasta la conducta final. Lo esencial del proceso instructivo es la elaboración de un programa que pueda ser aprendido con éxito por todos los alumnos. Su carácter tecnológico se aprecia en la minuciosidad con que se analizan y construyen los contenidos del programa hasta conseguir una estructuración jerárquica de las habilidades de aprendizaje, ordenadas por niveles de dificultad. El establecimiento de distintos niveles de ayuda en los problemas matemáticos propuestos en la experiencia constituyen un ejemplo de lo expuesto anteriormente.

Los modelos cognitivos individualizados centran su atención en el sujeto, en sus estructuras y estrategias cognitivas y se caracterizan por considerar que el aprendizaje es un proceso activo, darle importancia al conocimiento anterior al aprendizaje, proponer actividades amplias, contextualizadas, apoyadas en las concepciones previas de los alumnos, etc. El modelo constructivista de aprendizaje (Piaget), el modelo de aprendizaje significativo (Ausubel) y el modelo de aprendizaje por descubrimiento (Bruner) son sus ejemplos más representativos. En nuestro caso hemos tomado la expresión de Bruner de “andamiar el aprendizaje”, es decir, prestar apoyos al alumno mientras construye su conocimiento, al tiempo que irlos retirando progresivamente para dejarlo actuar por sí mismo. De este modo, los problemas diseñados responden a las características de estos modelos, especialmente a la apuntada por Bruner, pues los apoyos presentados al alumnado se retiran o transforman conforme se eleva su nivel curricular.

Estas teorías, a su vez, se concretan en unos métodos determinados y propios; sin embargo, diferentes autores han justificado la necesidad de una diversidad metodológica (Jones, 1979, Pérez Gómez, 1988), tal y como cita Díaz Al-

caraz (2002: 186). Las razones apuntadas por estos autores, junto con la necesidad de atender a la diversidad del alumnado, nos hicieron considerar la inclusión de diferentes métodos.

Respecto a las técnicas de enseñanzas individualizadas existentes destacamos las siguientes: el sistema de fichas, el proyecto I.P.I. (Enseñanza Prescrita Individualmente), el plan Dalton y el Sistema Winnetka y el desarrollo de una clase donde se utilizan técnicas individualizadas (Díaz Alcaraz, 2002: 213-217). En esta última categoría se establece la agrupación flexible por niveles, referencia básica para desarrollar nuestra investigación; consiste en situar a cada alumno en el grupo que le corresponde estar por sus conocimientos en Matemáticas; en cada grupo se establecen tres niveles, mínimo, medio y superior (Díaz Alcaraz, 2002: 218), que nosotros hemos denominado, básico, medio y avanzado. El alumnado puede cambiar de nivel, si su adelanto lo permite, y ese es nuestro objetivo, que todos los alumnos y alumnas consigan superar su nivel de partida, bien ingresando en el siguiente nivel, bien incrementando sus niveles iniciales cuando no sea posible dicha transición. El cambio siempre es posible porque las actividades, ejercicios y problemas son los mismos para todos ellos y lo único que se modifica son los apoyos recibidos en el proceso.

El agrupamiento homogéneo o por capacidad fue, según apunta Harap (Passow, 1970: 182), en 1936 “el método más usual en las escuelas americanas para adaptar los aprendizajes a las diferencias individuales”. En Europa, países como Suecia, Alemania e Inglaterra entre 1920-1995 llevaron a sus centros educativos experiencias en esta estrategia didáctico-organizativa buscando la mejora del rendimiento escolar [Golbert, Passow y Justman (1966), Slavin (1988), Gamoran (1986), Lee y Lucking (1990)]. Por su parte, Oliver Vera (2008: 163) recoge el interés que ha tenido en nuestro país, valorando su capacidad didáctica, por un lado, y su potencial como estrategia destinada a atender a la diversidad, por otro [De la Orden (1975), Rué (1991), Borrell (1993), Santos Guerra (1993), Albericio (1996) y Oliver (1990, 1995, y 2003)].

La preocupación por atender a la diversidad del alumnado, al tiempo que por incrementar su rendimiento académico, ha propiciado la consideración en la normativa estatal y autonómica actual (Orden de 25 de julio de 2008) la posibilidad de generar agrupamientos flexibles en los centros escolares. Esta medida de atención a la diversidad contempla todas las posibilidades de agrupamiento que favorezcan unos mayores niveles competenciales del alumnado, incluyendo la tradicional agrupación flexible por niveles, la tan discutida agrupación homogénea del alumnado o innovaciones como la secuenciación de niveles de apoyo al alumnado en uno u otro tipo de agrupamiento. En nuestro caso se optó por aplicar esta medida innovadora en grupos homogéneos –básico, medio y avanzado– debido a una mayor facilidad de organización espacial del alumnado para trabajar en su equipo correspondiente, asimismo, el profesorado ubicaba rápidamente al alumnado en el grupo al que pertenecía, reduciéndose así el tiempo destinado a comprobar en qué nivel se encontraba un alumno concreto y poder dar explicaciones comunes al alumnado perteneciente a un mismo grupo adecuando el lenguaje, los ejemplos, etc., a este.

Asimismo, en un nivel epistemológico, consideramos que de forma paulatina se ha ido tomando conciencia del desfase existente entre las matemáticas que se enseñaban en la escuela y las que según los expertos resultan necesarias para recuperar el retraso que la sociedad occidental ha ido acumulando en los últimos años fruto de diversas cuestiones económicas, tecnológicas o políticas. Goñi Zabala (2008: 39) apunta como solución al uso social de las matemáticas una perspectiva que combina tres miradas: las matemáticas del ciudadano, las matemáticas del profesional y las matemáticas de los matemáticos, tres usos sociales, tres grupos humanos, tres niveles diferentes en los que las Matemáticas encontrarían su razón de ser. Diversidad que también se constata en el aula en distintos niveles de uso del alumnado.

La resolución de problemas matemáticos constituye una preocupación para las administraciones educativas, muestra de ello ha

sido, por un lado, la configuración de determinadas pruebas internacionales evaluadoras de la competencia matemática del alumnado de cuarto de educación primaria como el Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) y, por otro, la incorporación de los problemas matemáticos como eje transversal al currículum estatal del área de Matemáticas en el Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, y como núcleo temático de contenidos de la comunidad autónoma andaluza también de carácter transversal en la Orden de 10 de agosto de 2007. Pero no sólo la resolución de problemas constituye una cuestión de interés por parte de la administración educativa, la vida cotidiana exige al alumnado enfrentarse con multitud de situaciones problemáticas que ha resolver y ante las cuales, en ocasiones, no cuenta con estrategias efectivas de resolución.

En el ámbito de la resolución de problemas se hace patente, por su complejidad, las características y limitaciones cognitivas de la especie humana. Nuestro sistema cognitivo se adapta a este tipo de tareas de tal modo que resolvemos problemas de múltiples clases en nuestro trabajo, pero también en nuestro tiempo de ocio a través de juegos. Un problema, por tanto, se puede definir como aquella situación en la que “queremos conseguir algo y no sabemos cómo hacerlo, es decir, los métodos que tenemos a nuestro alcance no nos sirven (...) tenemos una meta más o menos clara y no existe un camino inmediato y directo para alcanzarla” García Madruga (2002: 27); en este sentido, es necesario planificar una estrategia, una secuencia de pasos, hasta conseguir llegar a dar la respuesta o respuestas adecuadas. En un “problema” necesitamos pensar, reflexionar, tomar una serie de decisiones sobre qué estrategia poner en marcha, por el contrario en la ejecución de un “ejercicio”, la estrategia está decidida ya, sólo es necesario ponerla en práctica.

Cuando un alumno o alumna se enfrenta a la resolución de un problema, cuenta con una serie de procedimientos, “están los métodos algorítmicos, que especifican detalladamente

en un número finito de pasos cómo se puede conseguir la solución, y los procedimientos heurísticos, que permiten una búsqueda más rápida y sencilla de la solución, aunque no siempre permiten llegar a ella” García Madruga (2002: 31). Los procedimientos algorítmicos y los procedimientos heurísticos pueden ser considerados como extremos de un continuum en el que es posible situar diferentes tipos de procedimientos según su proximidad o lejanía respecto a cada uno de ellos. A pesar de nuestra tendencia hacia lo heurístico, el alumno o alumna ha de adquirir una serie de algoritmos de amplia utilización que, como los cálculos aritméticos, le serán imprescindibles para asegurar la consecución de la solución de muchos problemas.

En la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos, ubicada en el marco de la enseñanza de estrategias de aprendizaje, se hace evidente la necesidad de que las situaciones problemáticas que el alumno ha de resolver se planteen en contextos y situaciones reales de acuerdo con su entorno, su edad y sus experiencias previas de aprendizaje. Aunque lo más idóneo para resolver problemas es que cada problema se plantee en situaciones no idénticas a algunas de las ya resueltas; no obstante, a veces es necesario establecer unos métodos de trabajo para poder enseñar estrategias de aprendizaje, debido a ello hemos seleccionado el método de George Polya (1992) para aumentar la competencia del alumnado en la resolución de problemas. Este método resulta muy útil a medio o largo plazo, ya que necesita de un entrenamiento diario para, posteriormente, conseguir mayor éxito en la resolución de problemas, esta se plantea desde el seguimiento de cuatro pasos: 1º Comprender el problema, 2º Crear un plan, 3º Ejecutar el plan y 4º Examinar la solución.

La comprensión del problema implica generar una serie de cuestiones como: ¿Qué nos piden?, ¿qué buscamos?, ¿qué datos nos facilitan?, ¿puedo dibujarlo?, ¿podría definir el problema de forma más familiar?, ¿es contradictorio?, O, ¿parece la condición suficiente para la resolución?

En el segundo paso, la creación de un plan, la reflexión sobre diferentes preguntas también contribuyen a la resolución del problema, estas pueden ser las siguientes: ¿Recuerdo algún problema semejante?, ¿qué hice entonces?, ¿lo puedo utilizar?, ¿y si añado algo?, ¿puedo dividir el problema en partes?, o, ¿qué hago en primer lugar?

La ejecución del plan supone llevar a cabo la planificación previa del mismo, empleando las operaciones necesarias para ello.

Finalmente, el examen de la solución conlleva volver hacia atrás, preguntarse si se puede verificar el resultado, si se puede conseguir el mismo resultado de un modo diferente o si se puede ver por qué es así.

El proceso metodológico

Aspectos generales de la investigación

En cuanto a la metodología o como apuntan Arnal, Del Rincón y Latorre la “lógica de la investigación” (1992: 82) seguida en esta investigación, cabe destacar el convencimiento de que el pluralismo metodológico es importante a la hora de resolver cualquier cuestión en nuestro ámbito y que, por tanto, ninguna metodología por sí sola aportará todas las respuestas que pueden realizarse en un determinado contexto educativo. Nuestra pretensión es conocer y explicar una realidad –la adquisición de competencias curriculares del área de matemáticas en estudiantes de educación primaria– así como poder llegar a ciertas generalizaciones que puedan predecir comportamientos posteriores en los sujetos objeto del estudio. Son rasgos, por tanto, que definen una metodología *empírico-analítica*.

El diseño de investigación que se ha desarrollado es de tipo *cuasiexperimental*, donde se provoca o manipula el fenómeno y determina los valores de las diferentes variables independientes que clasifican a la muestra objeto de estudio y que se ha caracterizado por: el control experimental de la medida, la asignación

intencional de los sujetos a los grupos de tratamiento y la no manipulación de las variables independientes.

Dentro de las posibilidades de investigación que ofrece este diseño hemos empleado el modelo pretest-postest con grupo de control, en el que se ha efectuado dos medidas de las variables dependientes (nivel de competencia curricular en: operaciones matemáticas básicas, medidas de longitud, capacidad y tiempo, geometría y azar y probabilidad) antes y después de la acción de algún valor de las variables independientes (pretest y postest), proceso implementado en exclusiva en el conjunto experimental. El proceso se ha configurado en cinco grandes fases:

1ª. *Planificación de la investigación*: la investigación comenzó con un análisis del contexto; seguidamente, se elaboraron las líneas prioritarias del trabajo y se presentó en los centros escolares participantes para su aprobación. Posteriormente, se definió exhaustivamente el problema de investigación, así como los objetivos que han guiado su desarrollo; se operativizaron los objetivos en variables de estudio (nivel de competencia curricular del alumnado de cuarto de educación primaria, atención a la diversidad del alumnado en el aula y metodología de aula), se escogió el diseño que ha guiado el trabajo, se describió la muestra objeto de estudio (selección de grupos experimental y de control) y se seleccionaron y diseñaron los diferentes instrumentos de recogida de información (pretest-postest, pruebas de evaluación de las tres unidades didácticas y una escala de valoración para el profesorado).

2ª. *Diseño y desarrollo de las pruebas de control y unidades didácticas*: en un segundo momento, se diseñaron los procedimientos que han servido para recoger toda la información, estos son: prueba de nivel de competencia curricular matemática aplicada en dos momentos (pre y postest) y que ha servido para diseñar tres grupos de nivel (básico, medio y avanzado) y valorar la ganancia en competencias; tres unidades didácticas dirigidas a los grupos de nivel y pruebas evaluativas asociadas a las unidades didácticas, en todas ellas se contemplaba la resolución de problemas.

3ª. *Aplicación de instrumentos de recogida de información*: una vez diseñados los instrumentos, distribuimos la muestra en dos grupos (experimental y de control) y aplicamos las diferentes pruebas.

4ª. *Análisis de los resultados*: una vez aplicados todos los instrumentos, procedimos a codificar, clasificar y analizar la información recogida con el empleo de diferentes técnicas estadísticas (estudios descriptivos, inferencial y análisis de contenido). Seguidamente, interpretamos los datos obtenidos, establecimos la discusión y conclusiones correspondientes en referencia a las finalidades propuestas. Finalmente, procedimos a la aplicación de la escala de valoración al profesorado participante.

5ª. *Difusión de los resultados obtenidos*: por último, para finalizar este trabajo, hemos elaborado y presentado la memoria de investigación resultante de este proyecto a los respectivos claustros y consejos escolares participantes, así como a la comunidad educativa y científica.

El objetivo que se ha planteado para esta investigación es *aumentar el nivel de competencia curricular del alumnado de cuarto de educación primaria en el área de Matemáticas*.

La hipótesis que tratamos de verificar era si el alumnado al que se le aplicaba el programa formativo (grupo experimental) alcanzaba unos mejores logros académicos en el área de Matemáticas que el alumnado perteneciente al grupo control.

La muestra ha estado compuesta por 80 sujetos de los 90 alumnos y alumnas que constituían la población de referencia. Los sujetos que no participaron eran alumnos con Necesidades Educativas Especiales diagnosticadas que tampoco forman parte de las pruebas de diagnóstico establecidas por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. Todos ellos pertenecían a cinco centros de Córdoba capital y provincia: dos centros bilingües – CEIP San José de Calasanz (en la provincia) y CEIP López Diéguez (en la capital), un centro TIC en la provincia (CEIP Virgen de la Salud) y un centro ordinario de la provincia (CEIP Gran Capitán).

La distribución del alumnado participante en este estudio en los tres niveles de competen-

cia curricular se ha realizado a partir de la aplicación de una prueba pre-test de conocimientos matemáticos (ver ejemplo en el anexo). Los resultados obtenidos fueron distribuidos a lo largo de los tres niveles atendiendo a la siguiente estructuración:

- Grupo Bajo: Valor mínimo a Percentil 33.
- Grupo Medio: Percentil 34 a Percentil 66.
- Grupo Alto: Percentil 67 a Valor máximo.

La incorporación de estas categorías a los valores obtenidos en dicha prueba de evaluación inicial ha dado como resultado la confec-

ción de los tres grupos a partir de los resultados siguientes: grupo básico: 13 a 19; grupo medio: 20 a 25 y grupo avanzado: 26 a 35. La puntuación máxima que se podía obtener en la prueba era de 39 puntos y las medias obtenidos por los grupos experimental y control se pueden apreciar en la tabla 2.

La distribución de los niveles de competencia curricular en cada uno de los Centros de Educación Infantil y Primaria (CEIPS) participantes y el número de alumnos y alumnas perteneciente a cada uno de ellos se muestra en la tabla 1.

CEIP	N	Grupos de nivel		
		Básico	Medio	Avanzado
Virgen de la Salud	13	3	5	5
López Diéguez	18	6	4	8
Séneca	4	0	3	1
Gran Capitán	23	10	10	3
San José de Calasanz	22	8	4	10
TOTAL	80	27	26	27

Tabla 1. Distribución de los Grupos de Nivel Curricular en los CEIPS (N=80). Fuente: PIV-003/08.

Una vez diseñados los diferentes grupos de nivel competencial, procedimos a distribuir al alumnado de cada centro escolar en dos grupos de trabajo, un grupo experimental sobre el que se llevaron a cabo los propósitos del estudio y un grupo de control que ha servido de comparación para advertir la ganancia en competencia curricular matemática y que siguió las mismas unidades didácticas que el grupo experimental, pero de acuerdo con la dinámica establecida por el tutor o tutora del curso, quien dio las pautas de actuación oportunas (disposición del aula y del alumnado, utilización de recursos, dinámica del aula, etc.), aunque las sesiones fueron desarrolladas por la misma persona que impartió la docencia en el grupo experimental (así se evitaba tener en cuenta una nueva variable). A cada grupo fueron asignados el 50% de

los participantes, exceptuando el caso del CEIP Séneca donde el 100% de los participantes confeccionaron el grupo experimental (N=4).

Instrumentos de recogida de información y técnicas de análisis utilizadas

Los instrumentos de recogida de información fueron la prueba de nivel (pretest-postest), pruebas de evaluación de cada unidad didáctica y una escala de valoración destinadas al profesorado.

La prueba de nivel aportó la información fundamental para la obtención de los resultados obtenidos por el alumnado. La validez de contenido de la prueba de nivel (pretest-postest) ha sido evidenciada tras la aplicación

[100] del método Delphi. La constitución del grupo encargado del estudio, definido como grupo monitor, ha estado compuesto por un total de ocho profesionales de las áreas de Didáctica de las Matemáticas pertenecientes a las universidades de Córdoba y Salamanca. Para recoger la información referente a los indicadores del modelo y su definición operativa se enviaron las fichas técnicas elaboradas con una serie de preguntas abiertas donde el grupo tenía libertad de expresión: extensión de las pruebas, redacción y presentación, adecuación de las actividades propuestas para el nivel del alumnado destinatario (cuarto de educación primaria) y observaciones. Una vez recibida esta primera información se analizó la relevancia que el grupo de expertos había otorgado a cada una de las actividades propuestas y se incorporaron las observaciones planteadas, donde hay que destacar la necesidad de modificar la redacción de alguna de las cuestiones, así como la inclusión de nuevos elementos gráficos que potenciaran el sentido de las mismas. Seguidamente, fue enviado de nuevo al grupo de expertos para un segundo proceso de valoración y consenso. Analizadas las aportaciones ofrecidas por el grupo de expertos en la segunda aplicación del instrumento Delphi, el modelo definitivo apenas sufrió modificaciones y quedó, por lo tanto, constituido por un total de 13 fichas técnicas tendentes a evaluar los conocimientos de matemáticas del alumnado y que fueron confeccionadas teniendo presente los contenidos comunes a los diferentes libros de texto de los distintos centros escolares con la finalidad de evitar lagunas conceptuales (ver anexo). Estas fichas técnicas contaban con unos ítems de corrección preestablecidos y similares a los diseñados para las pruebas de diagnóstico en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Las correcciones fueron realizadas en cada centro siempre por el mismo sujeto, quien seguía dichos ítems; en caso de duda se solicitaba aclaración al grupo de investigación, que se reunía para tomar la decisión oportuna y comunicaba la resolución a todos los responsables de las correcciones por si se les presentaba una situación similar.

Por su parte, la escala de valoración puso de manifiesto el grado de satisfacción del profesorado respecto a los resultados obtenidos por el alumnado, a la atención a la diversidad del alumnado llevada a cabo y a la metodología de aula empleada. La fiabilidad de la escala Likert (1 a 5) tras aplicar la prueba Alfa de Cronbach ha sido de 0,709.

Los datos de tipo cuantitativo se han analizado con la ayuda del programa de técnicas estadísticas SPSS, de este modo podíamos ir ampliando la investigación en un futuro e ir definiendo más variables que fueran susceptibles de un tratamiento diferente al realizado (estudio descriptivo); en cuanto a la información de carácter cualitativo se ha tratado con la técnica del análisis de contenido.

Aplicación en el aula

El programa de intervención contaba con tres unidades didácticas que, aunque con temáticas diferentes, incluían problemas que el alumnado debía resolver.

La unidad didáctica 1 “¿Quién es Polya?” presentaba como núcleo central de actuación la resolución de problemas matemáticos, pretendía ser un primer paso para que el alumnado pudiera enfrentarse con éxito a cualquier situación problemática y constaba de diez sesiones, desarrolladas en la segunda quincena del mes de enero de 2009; en ella se abordaron cinco problemas matemáticos vinculados a la medida del tiempo y el calendario, la edad, los procesos de compra-venta y la climatología, todos ellos presentados para trabajar el método de Polya y en los que se establecieron tres niveles distintos de dificultad en función de los tres grupos establecidos.

La unidad didáctica 2 “¡Quiero ser... arquitect@!” tenía como eje principal la ejecución de dos tareas por parte del alumnado, en el caso del grupo experimental una primera de forma grupal y una segunda de manera individual, en el caso del grupo control de forma individual en ambos casos; pretendía ser un acercamiento al “trabajo por tareas”, plenamente admitido y re-

comendado para el desarrollo de las competencias básicas. Para poder ejecutar estas tareas, el diseño del plano del aula y de su propio dormitorio, el alumnado también debía realizar una serie de actividades y ejercicios que le permitiría obtener las herramientas necesarias para concluir con éxito las tareas y que se encontraban vinculadas a contenidos como la medida de la longitud, el metro y sus múltiplos y divisores, la escala, así como problemas matemáticos relacionados con la temática y diseñados para su resolución a través del método de Polya.

La Unidad Didáctica 3 “El mosaico de hueso nazarí” se centraba en la ejecución de una tarea por parte del alumnado, en este caso, la elaboración de un azulejo formado por “huesos nazaríes”, figura representativa de los mosaicos nazaríes que parte de la transformación de un cuadrado, y que de su unión con los azulejos de otros compañeros y compañeras dará lugar a un friso decorativo que servirá para adornar el aula. Para poder culminar la tarea con éxito,

el alumnado también debía realizar una serie de actividades y ejercicios relacionados con los siguientes contenidos: los polígonos, el perímetro, el área, la simetría, la rotación y la traslación. Al igual que la unidad didáctica anterior incluye problemas matemáticos vinculados a los contenidos anteriores para ser resueltos a través del método ideado por Polya.

En el caso de las tres unidades didácticas se establecieron apoyos secuenciados en niveles de dificultad para el alumnado perteneciente al grupo experimental a través de los correspondientes cuadernos de trabajo. En cuanto al alumnado del grupo control, este seguía las mismas unidades didácticas con cuadernos de trabajo propios, pero sin ningún tipo de apoyo para atender a la diversidad del alumnado, tal y como suele aparecer en los libros de texto convencionales.

Uno de los problemas matemáticos que se propusieron para la unidad didáctica 1 aparece recogido en la figura 2.

Tren	Salida	Llegada	Duración	Operador
*0281 AME	08:00	08:35	1 h. 35 min.	* Consultar y comprar
*0283 AME	07:22	08:05	1 h. 43 min.	* Consultar y comprar
*0285 AME	07:39	08:15	1 h. 46 min.	* Consultar y comprar
*0287 AME	08:01	08:50	1 h. 52 min.	* Consultar y comprar
*0289 AME	08:39	09:40	1 h. 44 min.	* Consultar y comprar
*0291 AME	09:39	11:18	1 h. 49 min.	* Consultar y comprar
*0293 ALMA	09:59	11:49	1 h. 50 min.	* Consultar y comprar
*0295 AME	09:59	12:00	1 h. 01 min.	* Consultar y comprar
*0297 AME	10:29	12:20	1 h. 52 min.	* Consultar y comprar
*0299 ALMA	10:27	12:38	1 h. 51 min.	* Consultar y comprar
*0301 AME	11:29	13:18	1 h. 49 min.	* Consultar y comprar
*0303 ALMA	11:32	13:35	2 h. 03 min.	* Consultar y comprar
*0305 AME	11:59	14:40	1 h. 44 min.	* Consultar y comprar
*0307 ALMA	12:52	14:05	2 h. 13 min.	* Consultar y comprar
*0311 AME	12:58	14:52	1 h. 54 min.	* Consultar y comprar
*0313 AME	13:08	14:47	1 h. 39 min.	* Consultar y comprar

Problema 1

En el colegio durante el segundo trimestre del curso vas a visitar El Museo del Prado en Madrid, para ello se ha decidido ir en tren. Tu maestra os ha dicho que consultéis en Internet los horarios de trenes para poder elegir el más adecuado. Los horarios son los que aparecen en la hoja siguiente.

Se ha quedado el sábado en la puerta del colegio a las 8:00 de la mañana para coger el autocar que os llevará hasta la estación de trenes. El autocar tarda 30 minutos en llegar a la estación de Córdoba. Allí cogeréis un tren que os llevará a Madrid, pero no podéis llegar allí más tarde de las 11:00 de la mañana. Cuando lleguéis a la estación Madrid-Puerta de Atocha tomaréis un Metro que os llevará hasta el Museo de El Prado. Para llegar hasta la parada de metro tendréis que andar durante 10 minutos. El Metro tarda 42 minutos en recorrer la distancia entre la estación Madrid-Puerta de Atocha y la parada del Museo. Una vez allí tendréis que andar durante 12 minutos hasta llegar al Museo de El Prado. La entrada al Museo la tenéis a las 12:30. El Museo cierra a las 20:00 horas. Después de hacer las operaciones necesarias, responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el número del tren que tendréis que tomar en Córdoba?
2. ¿A qué hora llegaréis al Museo de El Prado?
3. ¿Cuánto tiempo tendréis que esperar para entrar en el Museo de El Prado?

Figura 2. Problema matemático número 1.

En la figura 3 podemos apreciar los niveles de apoyo diseñados para la primera cuestión del problema (¿Cuál es el tren que tendréis que tomar en Córdoba?). De este modo, partiendo de un mismo problema para todos los alumnos

y alumnas se diseñaron tres niveles de ejecución con distintos apoyos y niveles de exigencia. De igual forma se procedió con todos los problemas que se ofrecieron a los alumnos y alumnas del grupo experimental.

Paso	Nivel básico	Nivel medio	Nivel avanzado
Primer paso. Comprender el problema.	1º Subraya los datos del problema. 2º Copia todos los datos del problema que puedan resultarte útiles para responder a la primera pregunta. 3º Completa esta tabla clasificando esos datos.	1º. Subraya los datos del problema. 2º. Completa esta tabla clasificando esos datos.	1º. Copia los datos necesarios del problema para contestar a la pregunta.
Segundo paso. Crear un plan.	1º Reflexiona: ¿Puedo descartar algunos trenes de la tabla? Mira los horarios de salida de Córdoba y de llegada a Madrid. 2º Explica por escrito qué es lo que vas a hacer, para ello ayúdate del horario de trenes.	1º Reflexiona: ¿Puedo descartar algunos trenes de la tabla? 2º Explica por escrito qué es lo que vas a hacer, para ello ayúdate del horario de trenes.	1º Explica por escrito qué es lo que vas a hacer, para ello ayúdate del horario de trenes.
Tercer paso. Ejecutar el plan.	3. Resuélvelo. Escribe los posibles trenes que podríais coger y selecciona el más adecuado. No olvides escribir la solución.	3. Resuélvelo. Escribe los posibles trenes que podríais coger y selecciona el más adecuado.	3. Resuélvelo.
Cuarto paso. Examinar la solución.	1º Revisa el enunciado del problema y el horario de trenes. 2º. Fíjate qué día de la semana aparece en el enunciado del problema y los días de funcionamiento de los trenes. 3º. Revisa la selección de trenes y el que finalmente has elegido. 4º. ¿Crees que la elección puede ser correcta? ¿Por qué? Explícalo a continuación.	1º Revisa el enunciado del problema y el horario de trenes. 2º. ¿Crees que el resultado puede ser correcto? ¿Por qué? Explícalo a continuación.	1º. ¿Crees que el resultado puede ser correcto? ¿Por qué? Explícalo a continuación.

Figura 3. Primera pregunta. Pasos del Método de Polya. Fuente: Adaptado de PIV-003/08. Elaboración propia.

Resultados obtenidos

Tras la aplicación del programa de entrenamiento en competencia matemática a través de las diferentes unidades didácticas diseñadas *ad hoc* para esta investigación y aplicada una prueba postest similar a la implementada al comien-

zo de este proceso de trabajo, los principales resultados obtenidos (ver tabla 2), han mostrado un avance significativo en el nivel de competencia curricular en ambos grupos; sin embargo, ha sido el alumnado del grupo experimental quien ha presentado un avance superior al alumnado del grupo de control como consecuencia de su

participación en las actividades planteadas, diferentes a las sesiones ordinarias de aula, entre ellas los problemas matemáticos nivelados.

Dicha afirmación se ve apoyada al distribuir la frecuencia de aparición de cada uno de los niveles de competencia curricular en los grupos experimental y de control. Podemos advertir, por los datos presentados en la tabla 3, que ha habido una disminución del alumnado inicialmente perteneciente al nivel básico en el grupo experimental, así como en el nivel medio, siendo superior la adscripción de estudiantes, tras su participación en el plan de trabajado diseñado, al grupo de nivel de competencia curricular avanzado. Estos primeros datos muestran un avance significativo en el avance de un nivel competencial inferior a un nivel superior tras

la participación en actividades diseñadas para cada grupo de nivel.

En la tabla 3 se puede apreciar cómo se produce un aumento del porcentaje de alumnado que consigue alcanzar el nivel avanzado en el grupo experimental frente al del grupo control, de igual forma sucede en la reducción del porcentaje del alumnado que pertenece a los niveles básico y medio en relación a los dos grupos de comparación.

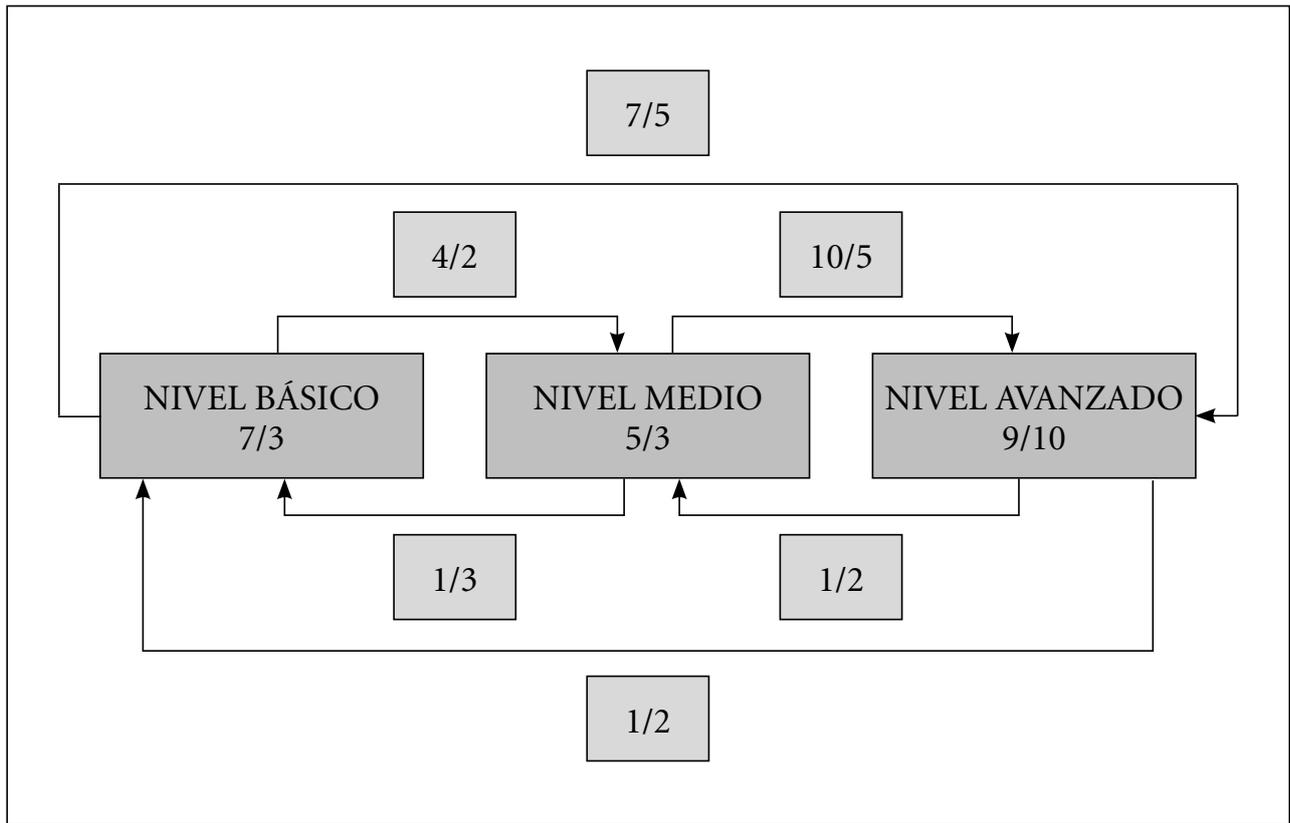
Si profundizamos en el proceso de mejora que se produjo entre el pretest y el postest como consecuencia del programa seguido, podemos comprobar en la figura 4 de la página siguiente cómo evolucionaron los distintos grupos de nivel tanto en el grupo experimental como en el grupo de control.

	Grupo	Media	Desviación típica	Ganancia media	N
Resultados Pre-test	Experimental	22,24	5,091		45
	Control	22,91	4,494		35
Resultados Post-test	Experimental	26,60	6,814	+ 4,36	45
	Control	25,63	5,673	+ 2,72	35

Tabla 2. Puntuaciones medias del pretest y el postest en los grupos de análisis respecto a la competencia curricular en Matemáticas (puntuación máxima 39). Fuente: PIV-003/08. Elaboración propia.

Grupos de nivel	Prueba de evaluación	Grupo experimental	Diferencia pretest-postest (GE)	Grupo de control	Diferencia pretest-postest (GC)
Básico	Pre-test	16 (35,6%)	- 15,6 %	11 (31,43%)	-8,53%
	Post-test	9 (20,0%)		8 (22,9%)	
Medio	Pre-test	16 (35,6%)	-13,4 %	10 (28,57%)	-8,57%
	Post-test	10 (22,2%)		7 (20,0%)	
Avanzado	Pre-test	13 (28,9%)	+ 28,9 %	14 (40,0%)	+17,1%
	Post-test	26 (57,8%)		20 (57,1%)	

Tabla 3. Distribución porcentual del alumnado en los grupos de nivel en función del pretest y el postest (frecuencias). Fuente: PIV-003/08. Elaboración propia.



1/2 Transiciones de un grupo de nivel a otro.

Grupo Experimental / Grupo Control

Figura 4. Evolución de los grupos de nivel tras la aplicación del programa.

Los alumnos y alumnas que permanecieron en el grupo de nivel básico lo hicieron en la mayoría de las ocasiones aumentando las puntuaciones alcanzadas en el pretest, salvo un caso en el grupo experimental que redujo en un punto su posición y otro caso en el grupo control que mantuvo la misma puntuación.

En cuanto al alumnado que se mantuvo en el grupo de nivel medio, con la excepción de un sujeto del grupo control que descendió en la puntuación alcanzada en el pretest, el resto igualó o aumentó los puntos de partida.

Respecto al alumnado que perteneció al grupo de nivel avanzado, tanto en el grupo control como experimental, alcanzaron una mayor puntuación en el postest, destacando un alumno del CEIP Gran Capitán que consiguió la puntuación máxima.

En lo que concierne al tránsito entre un grupo y otro se puede destacar que el alum-

nado del grupo experimental se caracteriza por una mayor movilidad positiva entre los diferentes niveles que el integrante del grupo control, mientras que es el alumnado del grupo control quien realiza la movilidad en sentido negativo en mayor medida que el del grupo experimental.

Asimismo, tanto en el grupo experimental como en el grupo control se producen cambios directos de nivel desde el básico hasta el avanzado, tanto en sentido positivo como negativo.

Tratando de establecer alguna diferenciación atendiendo al CEIP de precedencia, es el alumnado de la provincia de Córdoba, frente al de la capital, quien ha visto aumentado en mayor medida los niveles de competencia curricular en matemáticas, advirtiéndose un mayor paso de estudiantes de niveles inferiores a niveles superiores. Estos datos se justifican al comprobar que el punto de partida de este grupo de

alumnos y alumnas pertenecía inicialmente a más grupos inferiores y medios que al superior. Sin embargo, es en todos los centros donde se han demostrado avances aplicando la metodología de trabajo diseñada en esta investigación

(ver tabla 4).

En cuanto a la valoración del profesorado sobre la experiencia realizada, los resultados obtenidos han quedado recogidos en la tabla 5 de la página siguiente.

Grupo de nivel	Prueba de evaluación	CEIP					Resultados globales
		Virgen de la Salud	López Diéguez	Séneca	Gran Capitán	San José de Calasanz	
Básico	Pre-test	3 (23,1%)	6 (33,3%)	0 (,0%)	10 (43,5%)	8 (36,4%)	27 (33,75%)
	Post-test	6 (46,2%)	7 (38,9%)	0 (,0%)	2 (8,7%)	2 (9,1%)	17 (21,25%)
Medio	Pre-test	5 (38,5%)	4 (22,2%)	3 (75%)	10 (43,5%)	4 (18,2%)	26 (32,5%)
	Post-test	2 (15,4%)	1 (5,6%)	2 (50,0)	3 (13,0%)	9 (40,9%)	17 (21,25%)
Avanzado	Pre-test	5 (38,5%)	8 (44,4%)	1 (25,0%)	3 (13,0%)	10 (45,5%)	27 (33,75%)
	Post-test	5 (38,5%)	10 (55,6%)	2 (50,0%)	18 (78,3%)	11 (50,0%)	46 (57,5%)

Tabla 4. Resultados obtenidos en función del grupo de nivel y el CEIP de pertenencia. Fuente: PIV-003/08.

Las medias expresan que el profesorado considera que los resultados alcanzados por el alumnado han superado las expectativas iniciales ($\bar{X}=4,82$), así como que estos resultados en general han sido satisfactorios ($\bar{X}=4,59$), destacando los obtenidos en Geometría ($\bar{X}=4,88$) y en la resolución de problemas ($\bar{X}=4,65$).

Asimismo, cabe destacar una tendencia del profesorado a considerar que los grupos de nivel mejoraría más la atención a la diversidad del alumnado de altas capacidades ($\bar{X}=4,41$), que la recibida por el alumnado de Necesidades Educativas Especiales ($\bar{X}=3,18$) y de incorporación tardía en el sistema educativo ($\bar{X}=3,65$).

En cuanto al empleo del método de Polya para la resolución de problemas, el profesorado considera que este sirve de guía al alumnado en el proceso de resolución ($\bar{X}=4,88$). Al preguntársele sobre la problemática que ocasiona una metodología basada en grupos de nivel, el profesorado opina que se producen dificultades en la organización espacio-temporal del centro ($\bar{X}=4,24$).

A pesar de constatar el éxito de los resultados, el profesorado tendría ciertas reticencias a generalizar la metodología a otras áreas ($\bar{X}=3,76$) y a la largo de todo el curso ($\bar{X}=3,47$). Finalmente, cabría destacar que queda de manifiesto la tendencia del profesorado a considerar que la distribución del alumnado en grupos de nivel no encuentra el reconocimiento que se le podría conceder ($\bar{X}=4,82$).

Conclusiones

Como consecuencia de los resultados anteriores podemos afirmar, por tanto, que esta metodología de trabajo, el diseño de problemas matemáticos atendiendo a las características del alumnado, distribuyéndolos en grupos de nivel de competencia curricular, ha permitido aumentar el nivel competencial de los y las estudiantes de cuarto de educación primaria de la muestra estudiada en el área de Matemáticas.

Ítems de la escala de valoración	Media	Desviación típica	N
Resultados obtenidos por el alumnado			
1. Los resultados obtenidos por el alumnado en la resolución de problemas han sido satisfactorios.	4,65	0,493	17
2. Los resultados obtenidos por el alumnado en contenidos vinculados a las medidas de longitud han sido satisfactorios.	4,24	0,437	17
3. Los resultados obtenidos por el alumnado en Geometría han sido satisfactorios.	4,88	0,332	17
4. En general, los resultados obtenidos por el alumnado han sido satisfactorios.	4,59		17
5. Los resultados obtenidos por el alumnado han superado las expectativas iniciales.	4,82	0,393	17
Atención a la diversidad			
6. La distribución del alumnado en grupos de nivel mejora la atención a todo el alumnado en general.	3,71	0,588	17
7. La distribución del alumnado en grupos de nivel mejora la atención al alumnado de Necesidades Educativas Especiales.	3,18	0,636	17
8. La distribución del alumnado en grupos de nivel mejorara la atención al alumnado de incorporación tardía en el sistema educativo.	3,65	0,493	17
9. La distribución del alumnado en grupos de nivel mejoraría la atención al alumnado de altas capacidades intelectuales.	4,41	0,507	17
Metodología empleada			
10. El método de Polya para la resolución de problemas presenta dificultades de aplicación con el alumnado.	2,71	0,470	17
11. El método de Polya para la resolución de problemas guía las acciones que ha de realizar el alumnado.	4,88	0,332	17
12. El alumnado estaba reticente a utilizar un nuevo método de resolución de problemas.	3,65	0,493	17
13. El método de Polya es aconsejable para trabajar con el alumnado la resolución de problemas.	4,47	0,514	17
14. El método de Polya para la resolución de problemas ha sido un éxito.	4,47	0,624	17
15. La distribución del alumnado en grupos de nivel permite el aprendizaje cooperativo del alumnado.	3,18	0,529	17
16. La distribución del alumnado en grupos de nivel permite el aprendizaje individual del alumnado.	2,53	0,514	17
17. La distribución del alumnado en grupos de nivel genera dificultades de organización espacial del centro.	4,24	0,437	17
18. La distribución del alumnado en grupos de nivel genera dificultades de organización temporal del centro.	4,24	0,437	17
19. La distribución del alumnado en grupos de nivel requiere el empleo de más recursos en el aula.	2,41	0,507	17
20. El apoyo de Internet ha sido un recurso muy útil.	3,76	0,437	17
21. La metodología empleada en las Unidades Didácticas ha sido la adecuada.	4,35	0,606	17
22. Estaría dispuesto/a a emplear esta metodología en otras asignaturas.	3,76	0,437	17
23. Estaría dispuesto/a a emplear esta metodología durante todo el curso.	3,47	0,514	17
24. La distribución del alumnado en grupos de nivel "está mal vista".	4,82	0,393	17

Tabla 5. Valoración de la experiencia por parte del profesorado. Fuente: PIV-003/08.

No obstante, como también hemos destacado, aunque sea en mínimos casos, encontramos alumnos y alumnas que mantienen sus puntuaciones tras la aplicación del programa, así como otros y otras que experimentan un retroceso. Varias pueden ser las explicaciones que podemos dar al respecto:

a) En cuanto al estancamiento cabría considerar la necesidad de establecer más apoyos al alumnado (en el caso del grupo experimental) o las propias características cognitivas del alumnado.

b) Respecto al retroceso podríamos apuntar hacia la peor adaptación del alumnado hacia la nueva metodología (en el caso del grupo experimental), el tiempo empleado en la aplicación del postest, pues fue realizado a final de curso y hubo algún centro que contó dificultades para poder llevarlo a cabo o alguna circunstancia personal del alumnado.

c) En los cambios producidos desde el nivel básico al avanzado de forma directa hemos de considerar que nos encontramos al final de un ciclo, por lo que el alumnado podría haber evolucionado en mayor medida a lo largo del curso escolar en el que se aplicó el programa y no de forma continua durante todo el segundo ciclo.

El objetivo que nos planteamos al principio de esta investigación, creemos que ha sido alcanzado gracias a los instrumentos que se han diseñado e implementado; en este sentido, podemos señalar que los resultados anteriores apuntan a la consecución de un aumento del nivel de competencia curricular del alumnado de cuarto de Educación Primaria en el área de Matemáticas y se demuestra en los avances experimentados por los alumnos y alumnas del grupo experimental.

En cuanto a la hipótesis inicial de esta investigación podemos señalar que el alumnado al que se le aplica el programa formativo (grupo experimental) alcanza unos mejores rendimientos académicos en el área de Matemáticas que el alumnado perteneciente al grupo control. La hipótesis tiende a cumplirse tal y como se aprecia en la ganancia obtenida por el alumnado del grupo experimental puesta de manifiesto en las tablas 1 y 2.

Asimismo, podríamos destacar los resultados obtenidos en el CEIP Gran Capitán que consigue aumentar el porcentaje de alumnado que asciende al nivel avanzado, esto podría ser debido a que en dicho centro el uso de las TIC era prácticamente nulo, al contrario que en el resto de centros escolares, lo que pudo suponer un aliciente y motivación para el alumnado en el desarrollo de las distintas unidades didácticas.

Si bien no podemos generalizar estos resultados a toda la Comunidad Autónoma, sí podemos considerarlo como un estudio piloto y base para otros de mayor envergadura.

No obstante, a pesar de estas conclusiones también hemos de manifestar la dificultad que entraña la aplicación de este tipo de metodología, tal y como queda expresado en la escala de valoración aplicada al profesorado, pues requiere una coordinación máxima entre todo el profesorado, así como que los centros educativos cuenten en su plantilla con profesorado que posibilite llevar a cabo los desdobles y los consiguientes agrupamientos flexibles. Ambos aspectos exigen grandes esfuerzos de dedicación en la organización espacio-temporal y económicos respectivamente, pero si de verdad apostamos por incrementar el rendimiento académico de nuestro alumnado y mejorar la calidad de la educación que se le ofrece, todos los esfuerzos serán pocos. Poner esta metodología de trabajo al servicio del profesorado es una opción que se ha de considerar a pesar de las reticencias de algunos sectores educativos hacia la misma.

REFERENCIAS

- ALBERICIO, J. (1994). *Los agrupamientos flexibles y la escuela para el progreso continuo*. Barcelona: PPU.
- ARNAL, J.; DEL RINCÓN, D. Y LATORRE, A. (1992). *La investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.
- BORRELL, N. (1984). "Agrupamiento flexible de alumnos de E.G.B.". *Educación*, 6, 145-158.
- DE LA ORDEN, A. (1975). *El agrupamiento de los alumnos. Estudio crítico*. Madrid: ICE-CSIC.

- DE LA TORRE, S. y BARRIOS, O. (2000). *Estrategias didácticas innovadoras. Recursos para la formación y el cambio*. Barcelona: Octaedro.
- DÍAZ ALCARAZ, F. (2002). *Didáctica y currículo: un enfoque constructivista*. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla La Mancha.
- GAMORAN, A. (1986). *Instructional and Institutional Effect of Ability Grouping*, *Sociology of Education*, 59, 185-198.
- GARCÍA MADRUGA, J. A. (2002). Resolución de problemas. En Abrantes, P. et al. *La resolución de problemas en matemáticas*. Barcelona: Graó.
- GOLBERT, T. M., PASSOW, H. y JUSTMAN, J. (1966). *The effects of ability grouping*. New York: Teachers COLLEGE, Columbia University.
- GOÑI ZABALA, J. M. (2008). *3²- 2 ideas clave. El desarrollo de la competencia matemática*. Barcelona: Graó.
- LEE, M. y LUCKING, R. (1990). Ability grouping: realities and alternatives. Childhood education. *Journal of the association for childhood education international*. South Carolina: Columbia College.
- OLIVER, C. (1993). El agrupamiento flexible. *Cuadernos de Pedagogía*, 212, 19-21.
- OLIVER, C. (1995). Agrupar a los alumnos: ¿ilusión o realidad?. *Aula de innovación educativa*, 35, 53-59.
- OLIVER, C. (2003). *Estrategias didácticas y organizativas ante la diversidad*. Barcelona: Octaedro.
- OLIVER, C. (2008). Estrategias para la diversidad: agrupamientos flexibles de alumnos. En De la Torre, S. (dir.). *Estrategias didácticas en el aula. Buscando la calidad y la innovación*. Madrid: UNED.
- Orden de 25 de julio de 2008 por la que se regula la atención a la diversidad del alumnado que cursa la educación básica (Boletín Oficial de la Junta de Andalucía número 161, de 22 de agosto de 2008).
- Orden de 10 de agosto de 2007 por la que se desarrolla el currículo de educación primaria en Andalucía (Boletín Oficial de la Junta de Andalucía número 171, de 20 de agosto de 2007).
- PASSOW, H. (1970). El laberinto de la investigación sobre el agrupamiento por capacidad. En Yates, A. *Agrupamiento en educación*. Buenos Aires: Paidós.
- POLYA, G. (1992). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- REAL DECRETO 1513/06, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de educación primaria (Boletín Oficial del Estado número 293, de 8 de diciembre de 2006).
- RUÉ, J. (1991). *Diversitat i agrupament d'alumnes*. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació, Universitat Autònoma de Barcelona.
- SANTOS GUERRA, M. A. (ed.) (1993). *Agrupaciones flexibles de alumnos. Un claustro investiga*. Sevilla: Díada.
- SLAVIN, R. E. (ed.) (1988). *School and classroom organization*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- TEJADA FERNÁNDEZ, J. y DE LA TORRE, S. (2008). Consideraciones para un modelo de formación integrador: el modelo IFI (Innovar-Formar-Investigar). En De la Torre, S. (dir.), *Estrategias didácticas en el aula. Buscando la calidad y la innovación*. Madrid: UNED.

ABSTRACT

Application of a methodology based on level groups to solve mathematical problems. Results of a quasiexperimental research

This study contains the results obtained from a research carried out during the 2008/09 academic year in five schools in Cordoba city and one school in the province and it is financed by the Commission of Education of the Junta de Andalusia -PIV-003/08 "Development of mathematical competence through a methodology based on level groups"-; the target has been to increase the pupil's curricular competence level in fourth grade of primary education in the area of Mathematics. The experience presented also allow us to know the followed process to set up different levels into mathematical problems introduced to the pupils focusing on the phases established in George Polya's method.

Key words: individualized education, level groups, mathematical competence, problem solving, primary education.

KEY WORDS: *Individualized education; Groups of level; Mathematical competence; Resolution of problems; Primary education.*

RÉSUMÉ

Application d'une méthodologie basée sur des groupes de niveau à la résolution de problèmes mathématiques. Des résultats d'une investigation quasiexpérimentale

À ce travail on recueille les résultats obtenus dans une investigation réalisée pendant le cours 2008/09 à cinq centres éducatifs de Cordoue capitale et à province et financée par la Consejería d'Éducation de la Junta de Andalucía -PIV-003/08 "le Développement de la concurrence mathématique à travers d'une méthodologie basée sur des groupes de niveau"-; son objectif a été d'augmenter le niveau de concurrence curricular des élèves de quart d'instruction primaire des Mathématiques. L'expérience présentée montre aussi le processus suivi pour niveler les problèmes mathématiques offerts aux élèves en suivant les phases de la méthode de George Polya.

MOTS CLÉ: *Enseignement individualisé; Groupes de niveau; Concurrence mathématique; Résolution de problèmes; Instruction primaire.*

Anexo

Proyecto de investigación PIV-003/08
Desarrollo de la competencia matemática a través
de una metodología basada en grupos de nivel

FICHA 5**1.- BLOQUE DE CONTENIDOS / NÚCLEO TEMÁTICO**

BLOQUES DE CONTENIDOS (Real Decreto 1513/06, de 7 de diciembre):

1. NÚMEROS Y OPERACIONES

NÚCLEOS TEMÁTICOS (Orden 10 de agosto de 2007):

1. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (transversal)**4. DESARROLLO DEL SENTIDO NUMÉRICO. MEDIDAS Y MAGNITUDES****3.- CONTENIDOS**

CONOCIMIENTOS	DESTREZAS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • Términos de la división. • La división exacta e inexacta. • Prueba de la división. • División con dividendo de hasta cuatro cifras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura comprensiva del enunciado de la tarea. • Realización de divisiones sencillas. • Realización de tanteos. • Corrección de una división mediante su prueba correspondiente. • Diferenciación de los términos de una división. • Distinción de las divisiones exactas e inexactas. • Ejecución de las órdenes dadas para la resolución de la tarea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la utilidad de la división en la resolución de problemas de la vida cotidiana. • Rigor en la presentación de unos resultados.

3.- TAREA A EJECUTAR POR EL ALUMNADO

5. Calcula las siguientes operaciones y comprueba que están bien hechas las divisiones utilizando su prueba y después contesta a las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuántas cifras del dividendo has elegido para comenzar a dividir?
- b) ¿Tienen el dividendo y el cociente el mismo número de cifras?
- c) ¿Hay alguna división que sea exacta?. Si es así, ¿cuál es?

1	586:3	2	586:7	3	3.156:4	4	4.215:8
---	-------	---	-------	---	---------	---	---------

OPERACIONES

PREGUNTAS Y RESPUESTAS
a)
b)
c)

4.- NIVELES DE COMPETENCIA CURRICULAR

NIVEL BÁSICO

- El alumno/a realiza las divisiones, pero comete errores hasta en 3 divisiones. Puede hacer o no la prueba de la división y cometer más de tres errores en las distintas cuentas. Puede contestar o no las cuestiones y hacerlo de manera correcta o incorrecta.

NIVEL MEDIO

- El alumno/a realiza las divisiones. Puede cometer errores en dos divisiones. Puede hacer o no la prueba de la división y comete errores en una o dos cuentas. Contesta a las preguntas y puede equivocarse en dos respuestas.

NIVEL AVANZADO

- El alumno/a realiza las divisiones. Puede cometer errores en una de las divisiones. Hace la prueba de la división y puede cometer errores en una cuenta. Responde a las cuestiones y se puede equivocar en una respuesta.