

7. Resultados de las pruebas diagnósticas

7. Resultado de las pruebas diagnósticas

7.1. Introducción.....	232
7.2. Análisis de los resultados cualitativos comparativos de las pruebas diagnósticas.....	233
7.2.1. Comportamiento general en la resolución de PAEVs por los alumnos con TDAH.....	233
7.2.2. Resultados de la prueba diagnóstica de Ciclo Inicial de la Enseñanza Primaria.	236
7.2.3. Resultados de la prueba diagnóstica de Ciclo Medio de Enseñanza Primaria.	244
7.2.4. Resultados de la prueba diagnóstica de Ciclo Superior de Enseñanza Primaria.	251
7.2.5. Resultados de la prueba diagnóstica del Segundo Ciclo de la ESO.	257
7.2.6. Comparación entre el Segundo Ciclo del grupo Experimental con TDAH y el Ciclo Superior de Primaria sin déficit	265
7.2.7. Resultados sobre las categorías de problemas aditivos.....	266
7.3. Resultados cuantitativos comparativos de las pruebas diagnósticas.....	270
7.3.1. Resultados comparativos sobre la corrección de los problemas.....	271
7.3.2. Resultados comparativos en cuanto al planteamiento.....	273
7.3.2.1. Sobre los problemas bien planteados (correctos incluidos).....	274
7.3.2.2. Sobre los problemas bien planteados (sin incluir los correctos).....	275
7.3.3. Resultados comparativos del número de errores cometidos.....	277
7.4. Resultados cualitativos comparativos sobre los errores cometidos en la fase de la ejecución operacional de la resolución de problemas.....	280
7.4.1. Errores en el proceso ejecutorio operacional.....	281
7.4.2. Errores en operaciones con decimales.....	287
7.4.3. Problemas con errores de cálculo de “llevadas” y “no llevadas”.....	292
7.4.4. Errores achacables a la falta de atención.....	293

7.5. Resultados cuantitativos comparativos sobre los errores cometidos en la fase de la ejecución operacional de la resolución de problemas.....	298
7.5.1. Resultados comparativos sobre los errores en el proceso ejecutorio operacional.....	299
7.5.2. Resultados comparativos sobre los errores en operaciones con decimales.....	300
7.5.3. Resultados comparativos sobre los problemas con errores de cálculo de “llevadas” y “no llevadas”.....	302
7.5.4. Resultados comparativos sobre los errores achacables a la falta de atención.....	303
7.6. Análisis y resultados de las creencias de los profesores acerca de la resolución de los problemas aritméticos verbales de sus alumnos.....	305
7.8. Resumen.....	311

“Cuando puedes medir aquello de lo que hablas, y expresarlo con números, sabes algo acerca de ello; pero cuando no lo puedes medir, cuando no lo puedes expresar con números, tu conocimiento es pobre e insatisfactorio: puede ser el principio del conocimiento, pero apenas has avanzado en tus pensamientos a la etapa de ciencia..”

William Thomson Kelvin.

7.1. Introducción

En este capítulo presentamos los resultados que hemos obtenido de los estudiantes con TDAH y alumnos ordinarios en las diferentes pruebas por etapas y por ciclos.

Para una mayor claridad expositiva en la presentación de los resultados se ha tomado como criterio empezar por dar los resultados que han obtenido los estudiantes con TDAH y ordinarios en toda la prueba, ya que esta información nos proporciona el grado de asunción sobre la resolución de los problemas aritmético-verbales y las dificultades que han tenido el conjunto de toda la población estudiada.

Seguidamente se presentan los resultados por Ciclos, donde se analizan comparativamente los resultados obtenidos, y estudiando diferentes aspectos entre ambos grupos muestrales que nos llevarán a conclusiones sobre tales diferencias. Estos aspectos van desde la corrección de los problemas, pasando por el análisis comparativo sobre el comportamiento resolutor, las diferencias de logro según una agrupación realizada de diversos tipos de problemas que incluyen las pruebas, para acabar con la comparación del número de errores que los alumnos de ambos grupos muestrales cometen en cada problema.

Una vez analizadas estos datos para cada etapa y ciclo se continúa el estudio con los resultados del cuestionario realizado a los profesores y se contrastan los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas diagnósticas y que nos servirán para sacar conclusiones sobre la relación entre las creencias de los profesores acerca del comportamiento ejecutor de los problemas por parte de sus alumnos con TDAH y los resultados que se obtienen en la realidad.

Finalmente, en forma de resumen se presentan los resultados más relevantes y se realiza un análisis reflexivo sobre los mismos.

7.2. Análisis de los resultados cualitativos comparativos de la prueba diagnóstica

El tipo de análisis para toda la investigación en el tratamiento de los datos ha sido como ya hemos comentado en la metodología de tipo transversal tanto cualitativo como cuantitativo. Aunque la comparación la realizamos en cada Ciclo, nos parece interesante exponer en primer lugar los resultados del grupo de alumnos con Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad.

7.2.1. Comportamiento general en la resolución de PAEVs por los alumnos con TDAH

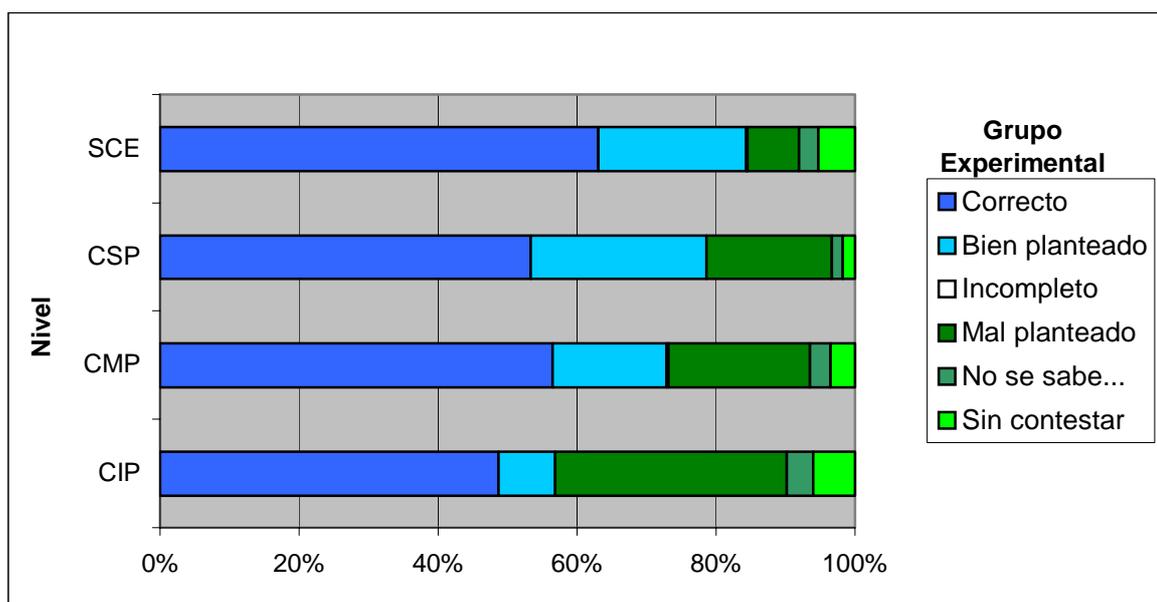
Antes de analizar las diferencias en la resolución de PAEVs entre los alumnos con TDAH y sin Déficit, se muestran los datos generales por Ciclos, que nos dará una idea sobre la evolución de estos alumnos en tareas de resolución de problemas aritmético-verbales. Observamos en la tabla general su comportamiento resolutor, en la que se ha tenido en cuenta, las variables que hemos contemplado en la corrección de las pruebas.

Para una mayor claridad expositiva de los resultados, comentaremos detalladamente los resultados obtenidos para el Ciclo Inicial, Medio y Superior de la Enseñanza Primaria y el Segundo Ciclo de la ESO. Para ello, se recogen en forma de tabla los porcentajes obtenidos.

Comportamiento resolutorio	C. Inicial P.	C. Medio P.	C. Superior P.	2º Ciclo ESO
Problema correcto	48,7%	56,5%	53,3%	63%
Problema bien planteado	8,1%	16,4%	25,2%	21,3%
Problema incompleto	0 %	0,3%	0 %	0,2%
Problema mal planteado	33,3%	20,45 %	18%	7,4%
Problema en que no se sabe qué ha hecho	3,8%	2,95%	1,5%	2,7%
Problema sin contestar	6%	3,5%	1,8%	5,3%
Total problemas	234	372	448	511

7.1. Resultados globales respecto al comportamiento resolutorio en los alumnos con TDAH.

Trasladando estos datos a un gráfico que nos muestre los diferentes aspectos en el comportamiento respecto a la resolución de problemas, se puede observar la trayectoria de la tendencia respecto a los diferentes aspectos arriba señalados, en los que la evolución porcentual de los aciertos aumenta de una manera progresiva (exceptuando el Ciclo Superior de Primaria, debido creemos a la introducción - en la ejecución del problemas - de los números decimales) desde el Ciclo Inicial de Primaria hasta el Segundo Ciclo de la E.S.O.



7.2. Cuadro que muestra el comportamiento resolutor y los índices totales obtenidos en cada Ciclo de la escolaridad obligatoria.

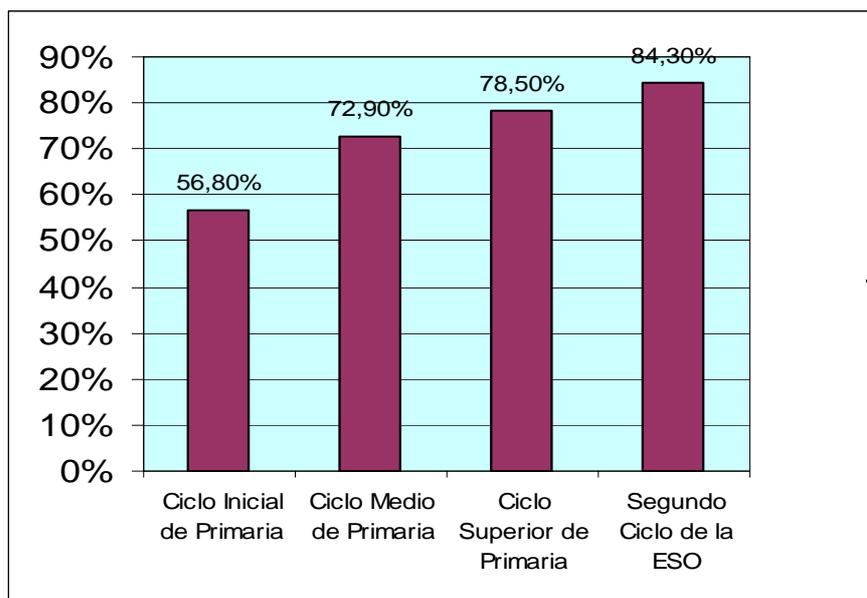
En el gráfico se puede observar cómo evoluciona desde el Ciclo Inicial el comportamiento resolutor respecto a los problemas aritmético-verbales. No sólo evoluciona positivamente a lo largo de la escolaridad el número de problemas correctos, sino que progresivamente la comprensión de los mismos mejora, no sólo en aras de la corrección – lo cual indica que entre otras cuestiones, mejora el cálculo adecuado a su edad, con las sucesivas introducciones curriculares -, sino también del correcto planteamiento, lo que nos indica el nivel de comprensión de los alumnos sobre los problemas aritmético-verbales. Así, en el Ciclo Inicial de Primaria el 56,8% están **correctos o bien planteados**, en el Ciclo Medio de E.P se alcanza el 72,9%, llegando al 78,5% al acabar la Enseñanza Primaria y definitivamente al acabar

la escolaridad obligatoria se llega al 84,3% de problemas correctos o bien planteados.

Sin embargo, al contabilizar únicamente los problemas **correctos**, nos encontramos ante el hecho de que tras superar el Ciclo Medio al Ciclo Inicial de EP, (56,5% ante el 48,7%) los resultados del Ciclo Superior de EP son inferiores (53,3%), probablemente debido a la introducción de los números decimales, notación que se empleaba en muchos de los problemas de la prueba diagnóstica de este Ciclo. Posteriormente, durante el Segundo Ciclo de la ESO, vuelve a aumentar el porcentaje, situándose en el 63%

Más significativa aún es la evolución de los problemas bien planteados, que unidos a los bien resueltos – lo que podemos significar como problemas que se han comprendido – denotan una trayectoria constante positiva desde el Ciclo Inicial de Primaria hasta el último Ciclo de la E.S.O.

En la tabla siguiente, se observa la evolución positiva a lo largo de la escolaridad obligatoria.



7.3. Evolución porcentual en los problemas bien planteados por la muestra con TDAH.

Aquí se refleja que a pesar de que la evolución es constante hasta alcanzar un porcentaje superior al 84% en el Ciclo Superior de la ESO, aún muestran dificultades en la representación del problema una proporción importante de los alumnos con TDAH al acabar la escolaridad obligatoria.

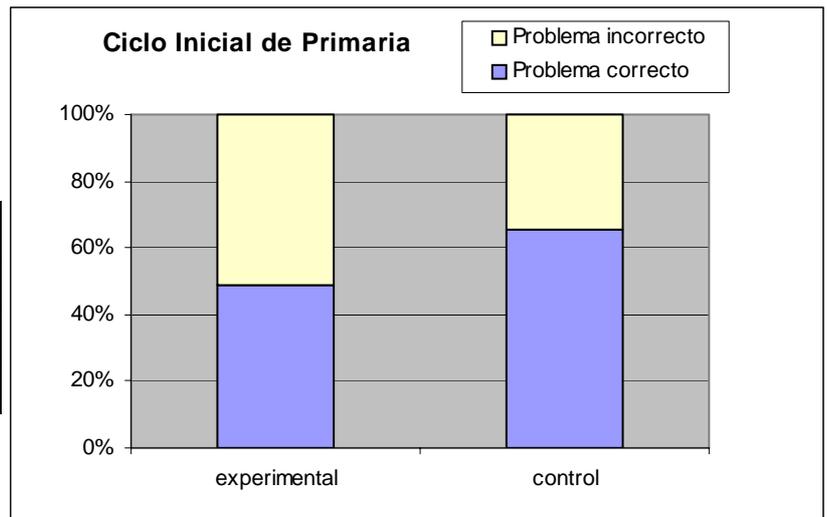
7.2.2. Resultados de la prueba diagnóstica en el Ciclo Inicial de Enseñanza Primaria.

Se han analizado diferentes aspectos a partir de las pruebas, que iremos analizando y comparando entre el grupo de alumnos con TDAH y el grupo de Control. Los aspectos a analizar son:

a) Análisis general de comportamiento sobre la corrección y el planteamiento de los PAEVs.

El primer análisis que se realiza es sobre la ejecución correcta o incorrecta de los problemas de la prueba, para observar la diferencia de logro en este aspecto en ambas muestras.

	Exp.	Control
Probl. Correcto	114	153
Probl. incorrecto	120	81
Total problemas	234	234

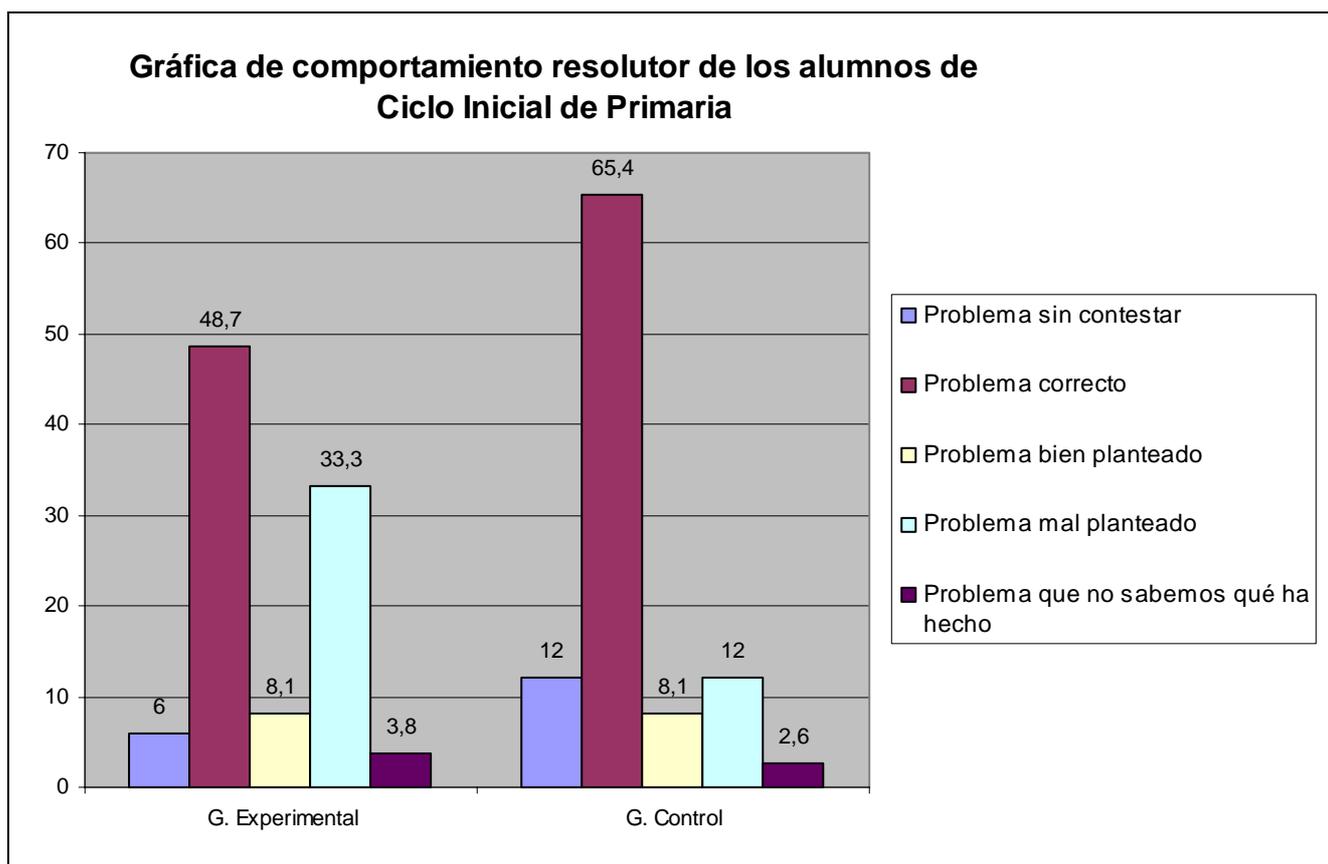


7.4. Tabla de corrección de los problemas resueltos por la muestra de Ciclo Inicial.

En un análisis general del número de problemas, podemos observar en el gráfico que el porcentaje de los problemas correctamente resueltos por el grupo Control es de 65,4% que es significativamente mayor que los resueltos por los alumnos con TDAH, ya que hay una diferencia del 17%.

El grupo Control por tanto efectúa correctamente más ejercicios que los erróneamente ejecutados, en cambio en el grupo Experimental se invierte este hecho, ejecutando más incorrectos que correctos.

En un análisis más exhaustivo de ambos grupos en los que analizamos el comportamiento resolutor, obtenemos los resultados siguientes:



7.5. Gráfico sobre el comportamiento resolutor de la muestra de Ciclo Inicial.

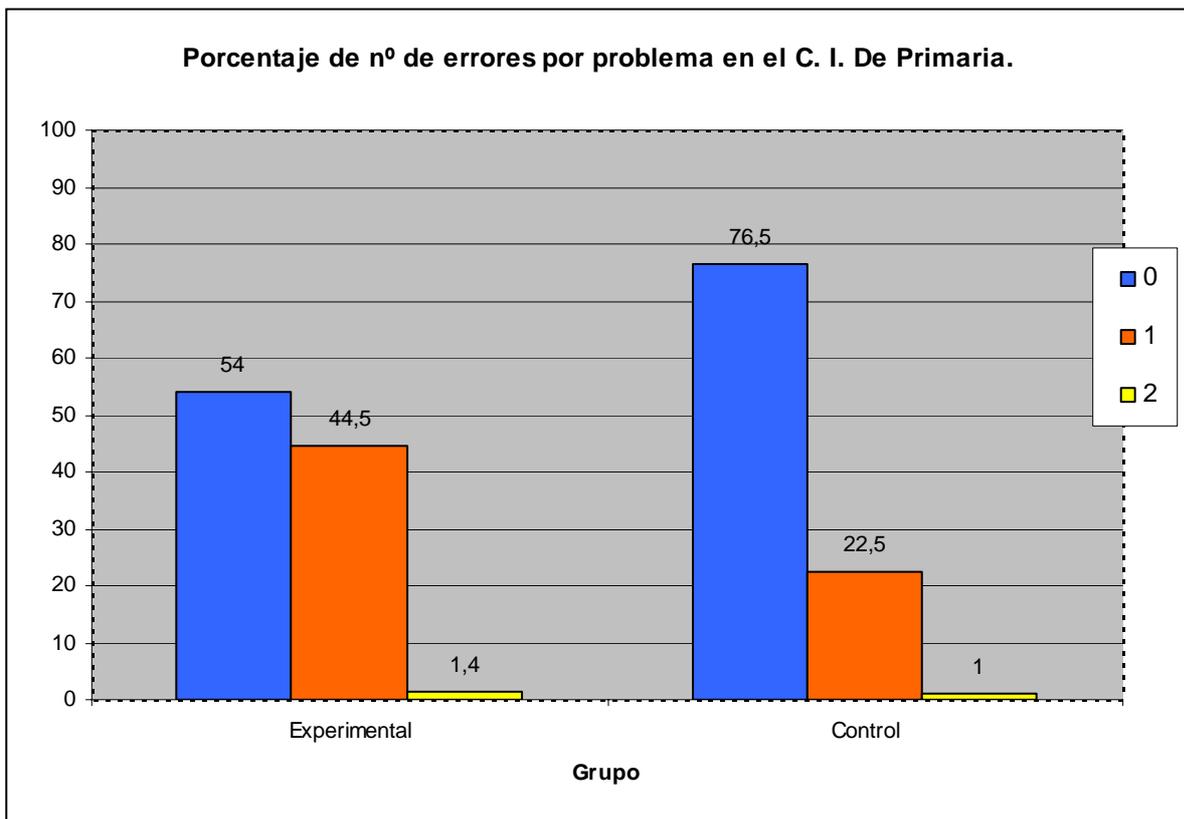
Además del análisis de los resultados de los problemas correctos, se observa que la proporción de los problemas incorrectos se debe en el grupo Experimental a un elevado porcentaje de los problemas mal planteados (33,3%), que en el grupo Control baja comparativamente (12%), ya que la proporción de problemas incorrectos pero bien planteados es idéntica en las dos muestras.

También podemos observar que hay más problemas en los que no se sabe qué o cómo lo ha resuelto. Por el contrario, el grupo sin déficit conjeturamos que deja más

problemas sin contestar, y, probablemente por prudencia, no intentan resolver aquello que no saben.

b) Análisis general sobre la comisión de errores en los PAEVs.

Por último respecto a este Ciclo se ha contabilizado el número de errores totales cometidos por ambas muestras (alumnos con TDAH y de Control), para comprobar el número de errores que cometen los alumnos en cada problema propuesto. Para ello, en la corrección de cada uno, se anotaban todos los errores específicos cometidos en el mismo. El gráfico se construye a partir de los problemas resueltos, tanto correcta como incorrectamente y no el total (ya que no se tiene en cuenta los no contestados).



7.6. Gráfico que muestra el porcentaje de los errores cometidos por problema en la corrección de los problemas contestados en las pruebas de Ciclo Inicial de Primaria.

Se observa que el grupo de alumnos con TDAH comete en este Ciclo en los problemas incorrectos un máximo de hasta dos errores por problema y que la proporción de problemas con dos errores es muy pequeña, aunque ligeramente superior en el grupo de alumnos con TDAH, tanto en el grupo con TDAH como

en el grupo de Control. Como podemos ver en la gráfica, el grupo de alumnos sin déficit tiene errores en aproximadamente la mitad de problemas que el grupo Experimental.

c) Análisis comparativo sobre la corrección de los PAEVs clasificados por grupos categorizados.

Se han dividido los problemas en diferentes grupos para realizar un estudio más exhaustivo de cada tipología. Las agrupaciones son idénticas para todos los Ciclos, excepto para el Ciclo Inicial, que incluye una categoría menos al no contemplar la de “problemas Multiplicativos” por no corresponder curricularmente con su edad. La agrupación de los problemas es la siguiente:

- ✓ Problemas de Cambio.
- ✓ Problemas de Combinación.
- ✓ Problemas de Comparación.
- ✓ Problemas de Igualación.
- ✓ Problemas con la solución en el enunciado
- ✓ Problemas Multiplicativos.
- ✓ Problema de enunciado largo.
- ✓ Problema de enunciado con varias preguntas.
- ✓ Problemas de varias etapas con la incógnita en diferentes lugares.
- ✓ Problema de enunciado con números y cifras.

El objetivo era comparar los resultados obtenidos por el grupo Experimental y compararlos con el grupo de Control para observar el comportamiento diferencial de ambos grupos y poder extraer las conclusiones pertinentes. Las primeras cinco categorías corresponden a la estructura semántica, ampliamente estudiada, pero el resto de las agrupaciones de los problemas se han propuesto para ver las diferencias de logro entre ambos grupos, y las dificultades que podrían encontrarse los alumnos del grupo Experimental y sus deficiencias ante las características específicas de los ejercicios de dichos grupos.

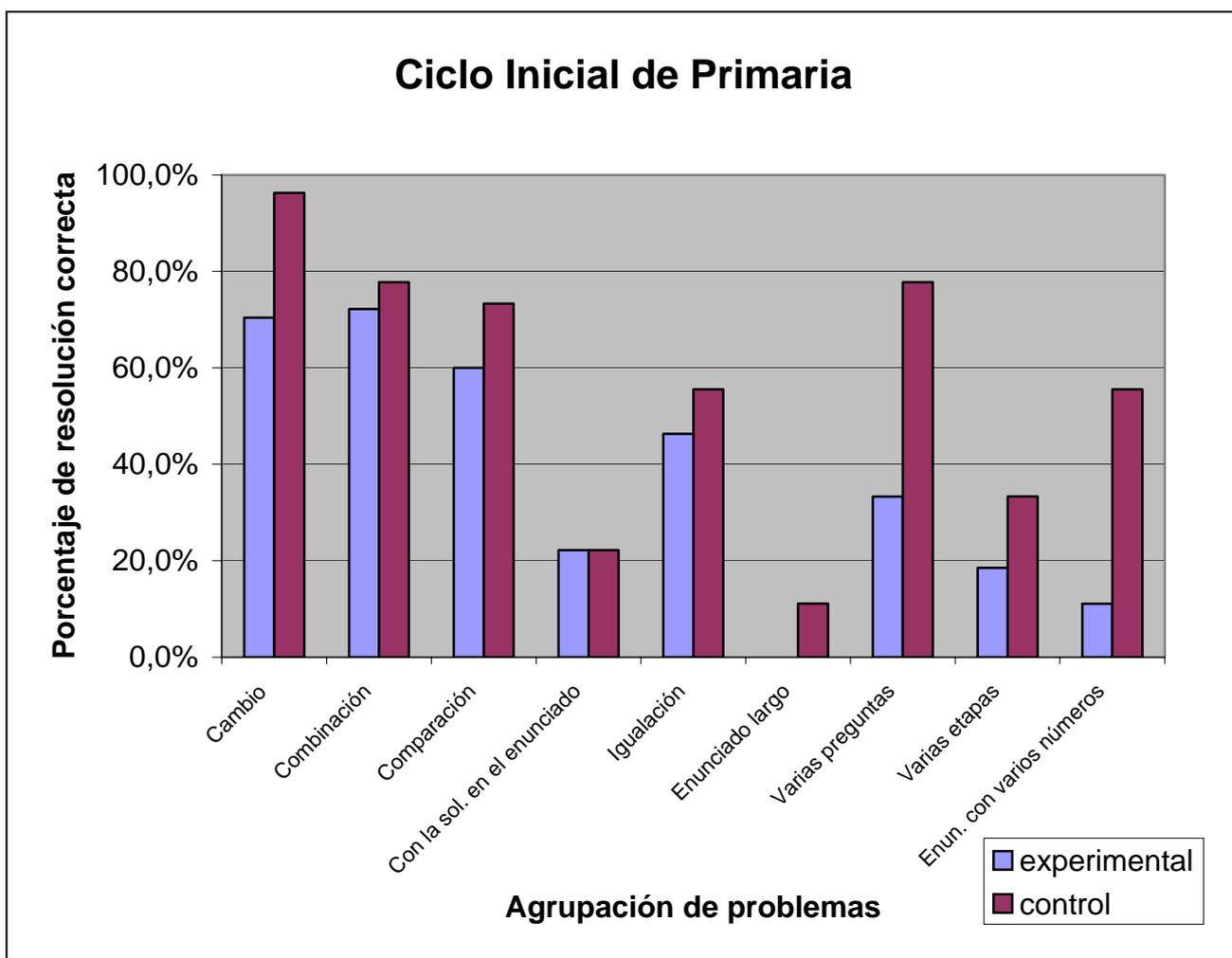
El análisis comparativo de los resultados entre ambos grupos de estudio es el que sigue:

GRUPO		Grupos de categorías de problemas
<i>Experimental</i>	<i>Control</i>	
70,4%	96,3%	Problemas de Cambio
72,2%	77,8%	Problemas de Combinación
60,0%	73,3%	Problemas de Comparación
22,2%	22,2%	Problemas con la solución en el enunciado
46,3%	55,6%	Problemas de Igualación
0,0%	11,1%	Problemas de enunciado largo
33,3%	77,8%	Problemas de varias preguntas
18,5%	33,3%	P.de varias etapas con incógnita en dif. lugares
11,1%	55,6%	Problemas con números en cifra y letra

7.7. Tabla comparativa de éxito en las diferentes categorías de PAEVs en el Ciclo Inicial.

Observamos que las diferencias en la resolución de la práctica totalidad de los grupos se decantan a favor del grupo de Control, con diferencias importantes en la resolución de los problemas de Cambio (con más de un 25% de aciertos superior), dentro de las categorías semánticas, aquellos problemas en los que en un mismo enunciado se formulan varias preguntas y los que en el enunciado aparecen cifras (no todos datos) en números y letras (en ambos casos con una diferencia del 44% aproximadamente).

Trasladando los datos obtenidos a una tabla, observamos de modo gráfico las diferencias entre ambos grupos:



7.8. Gráfico comparativo de éxito en las diferentes categorías de PAEVs en el Ciclo Inicial.

En un primer análisis la diferencia entre los dos grupos respecto a los problemas de Cambio puede responder a que estos se basan en una transformación enmarcada en una acción temporal, con lo que esto conlleva ya que los alumnos con TDAH interpretan peor, a opinión de sus profesores, las secuencias temporales dentro de una información, como en este caso es el enunciado.

Respecto a la diferencia entre ambos grupos sobre los problemas de enunciado con varias preguntas, suponemos que puede ser debida a la falta de atención -manifiesta de los alumnos con TDAH -hace que la mayoría contesten sólo a la primera pregunta, obviando las siguientes.

Encontramos también diferencias en los PAEVs cuando la incógnita se encuentra en distintos lugares del enunciado. Por último, la diferencia se dispara en el problema en que aparecen cifras expresadas en cifras y en palabras, las cuales no

todas son propiamente datos. La explicación puede darse por la impulsividad o por la incorrecta comprensión del problema.

Asimismo, en un análisis de las categorías semánticas, los problemas más fáciles para este ciclo han sido para el grupo experimental y por este orden, los de Combinación, seguidos de los de Cambio, Comparación e Igualación. Para el grupo de control el orden es Cambio, Combinación, Comparación e Igualación.

El análisis del planteamiento del problema se realiza para obtener información sobre la correcta comprensión del enunciado. Se parte del hecho de que al aplicar en la fase de resolución los algoritmos correspondientes, los alumnos denotan que la información que han interpretado en el enunciado es la correcta.

En la comparación entre los grupos Experimental y Control la realizamos acerca del **planteamiento** de los problemas clasificados por grupos categorizados, obtenemos la tabla siguiente:

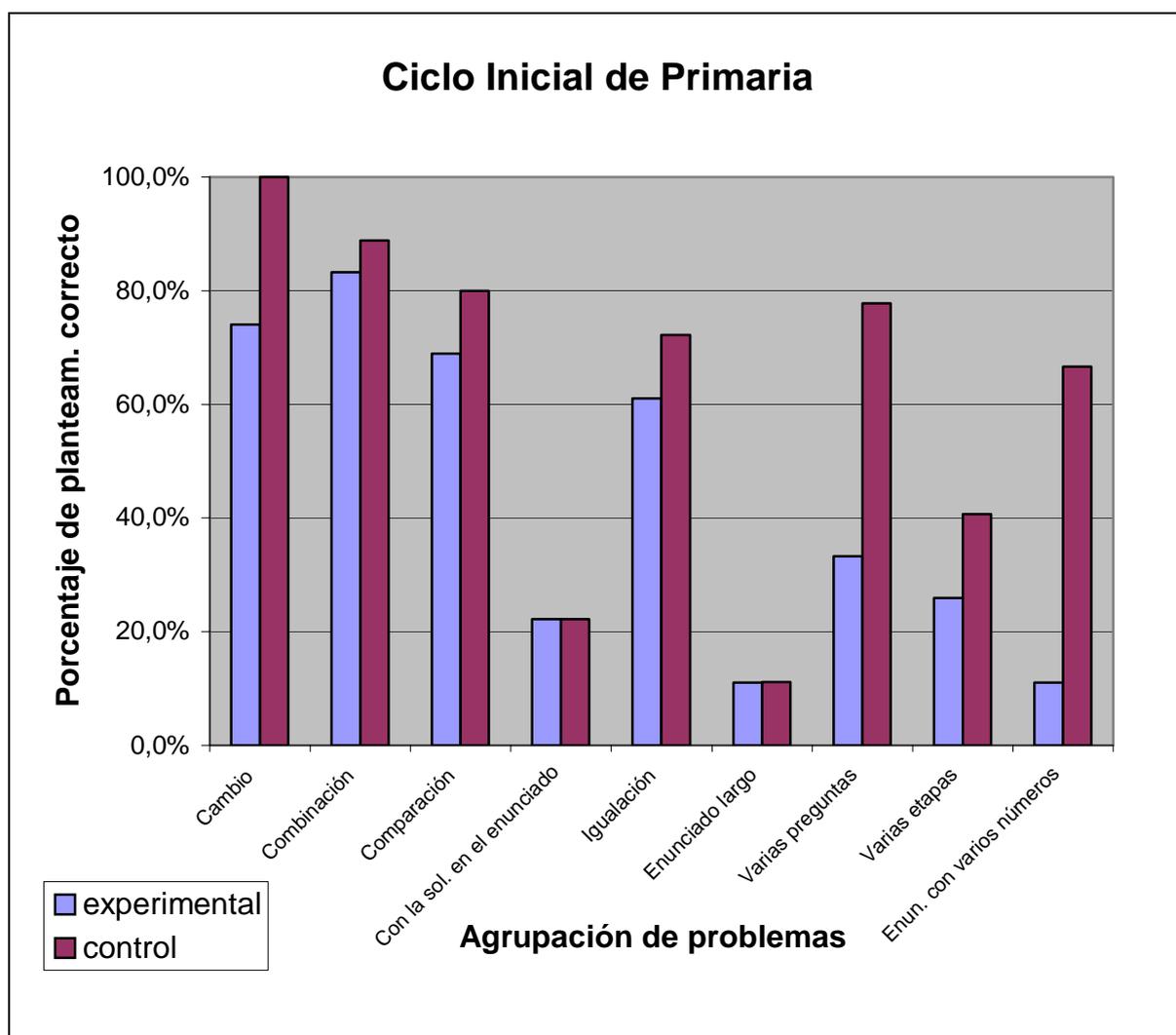
GRUPO		Grupos de categorías de problemas
<i>experimental</i>	<i>control</i>	
74,1%	100,0%	Problemas de Cambio
83,3%	88,9%	Problemas de Combinación
68,9%	80,0%	Problemas de Comparación
22,2%	22,2%	Problemas con la solución en el enunciado
61,1%	72,2%	Problemas de Igualación
11,1%	11,1%	Problemas de enunciado largo
33,3%	77,8%	Problemas de varias preguntas
25,9%	40,7%	P.de varias etapas con incógnita en dif. lugares
11,1%	66,7%	Enunciado con números en cifra y en letra

7.9. Tabla comparativa sobre el planteamiento de las diferentes categorías de PAEVs en el Ciclo Inicial.

Se observa que los porcentajes en general, tanto los alumnos del grupo de Control como Experimental han aumentado, pero ahora los alumnos del grupo de Control obtienen unos valores muy elevados, que llegan al 100% en los problemas de Cambio, o cercanos al 90% en los de Combinación.

Asimismo, se observa que las diferencias porcentuales entre ambos grupos, respecto al estudio de “resolución correcta” de los problemas, se mantienen bastante semejantes, ya que vuelven a repetirse los valores de tales diferencias de manera casi similar en algunos casos. Así la diferencia porcentual respecto a los problemas de Cambio vuelve a ser del 16%, la correspondiente a los problemas de Combinación de algo más del 5%, la de los problemas de comparación e igualación un 11%. Estos valores son muy parecidos a los obtenidos en el análisis de la correcta o incorrecta ejecución de los problemas de la prueba.

Hay dos grupos de problemas que en ninguno de los dos grupos de alumnos ha variado (“problemas con la solución en el enunciado” y “problemas con varias preguntas”). En el problema de “enunciado con números en cifra y en letra”, el grupo Control ha aumentado su porcentaje de manera considerable.



7.10. Tabla comparativa sobre el planteamiento de las diferentes categorías de PAEVs en el Ciclo Inicial.

Asimismo, en un análisis únicamente de las categorías semánticas, los problemas más fáciles para este ciclo por lo que respecta al planteamiento de los problemas, han seguido la misma tendencia y el mismo orden para ambos grupos que el manifestado para el apartado de los problemas correctos.

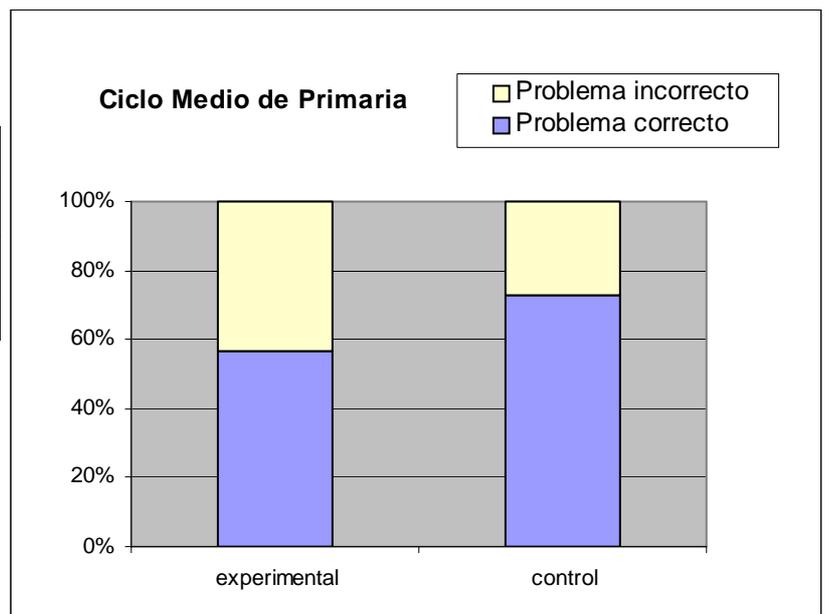
7.2.3 Resultados de la prueba diagnóstica de Ciclo Medio de Enseñanza Primaria.

Sobre los resultados de las pruebas pasadas a los alumnos que componen la muestra de Ciclo Medio de Primaria, se han analizado los diferentes aspectos objeto de estudio, que seguidamente pasamos a exponer en los siguientes apartados.

a) Análisis general de comportamiento sobre la corrección y el planteamiento de los PAEVs.

En un primer análisis realizado sobre el total de los problemas respecto a los dos grupos de estudio, se han obtenido los problemas correctos e incorrectos. Los datos resultantes son los que siguen:

	Exp.	Control
Probl. correcto	210	338
Probl. incorrecto	162	127
Total problemas	372	465

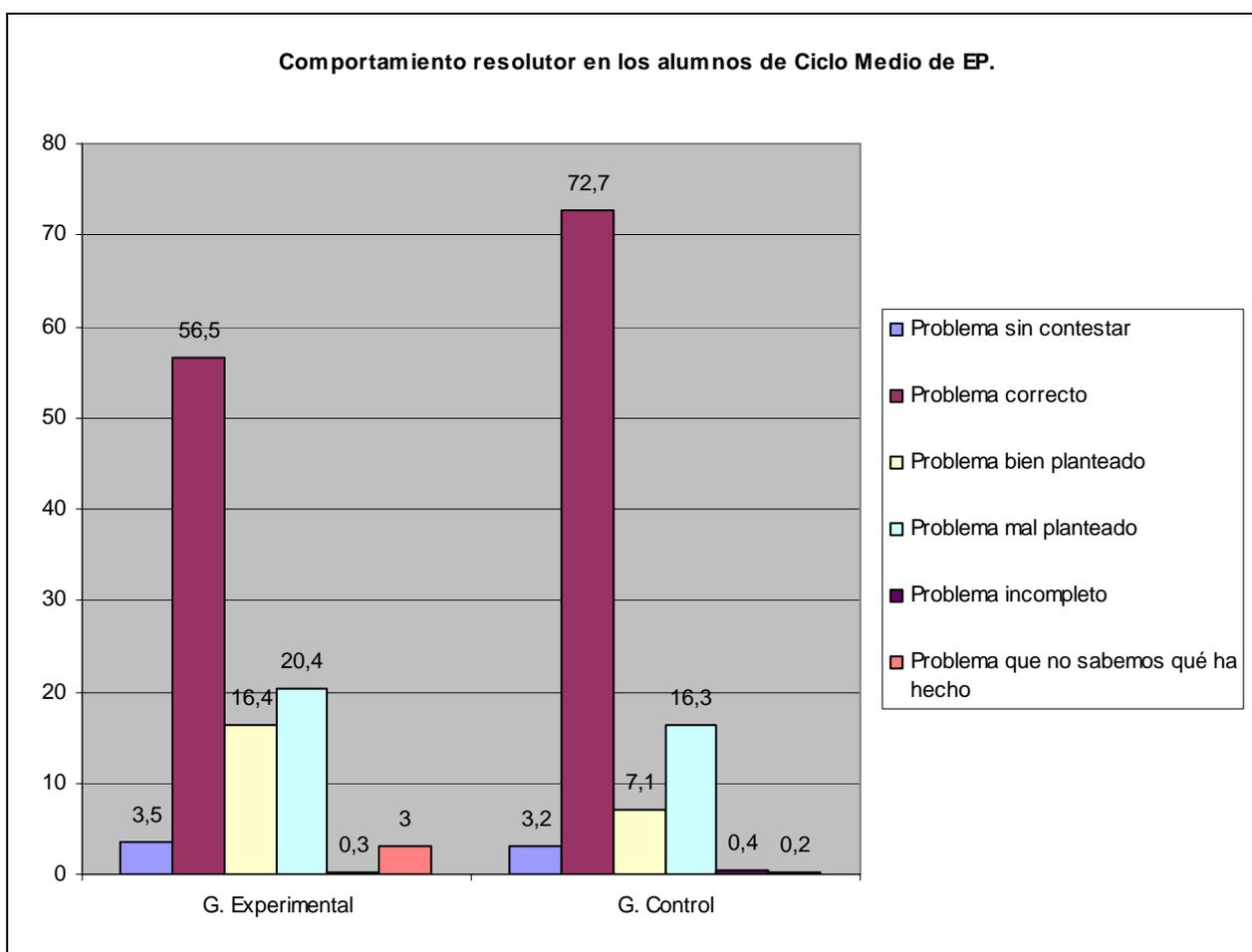


7.11. Tabla de corrección de los problemas resueltos por la muestra de Ciclo Medio.

Las diferencias en el Ciclo Medio aumentan entre los porcentajes de resolución correcta e incorrecta entre los dos grupos. Ahora el grupo Experimental aumenta el porcentaje de ejecución correcta (56,5 %), pero aumenta de la misma manera el porcentaje del grupo de Control (72,7 %) ampliando la diferencia al 16 % entre ambos grupos.

El grupo de alumnos con TDAH ya resuelve más ejercicios de los que falla, pero el grupo Control se acerca al 75 % de ejercicios correctos.

Si representamos en un gráfico el comportamiento de las diferentes situaciones a partir de los problemas resueltos (como en el Ciclo Inicial, el total de problemas no recoge aquellos no contestados), que se han recogido en la ejecución de los problemas podemos observar las diferencias:



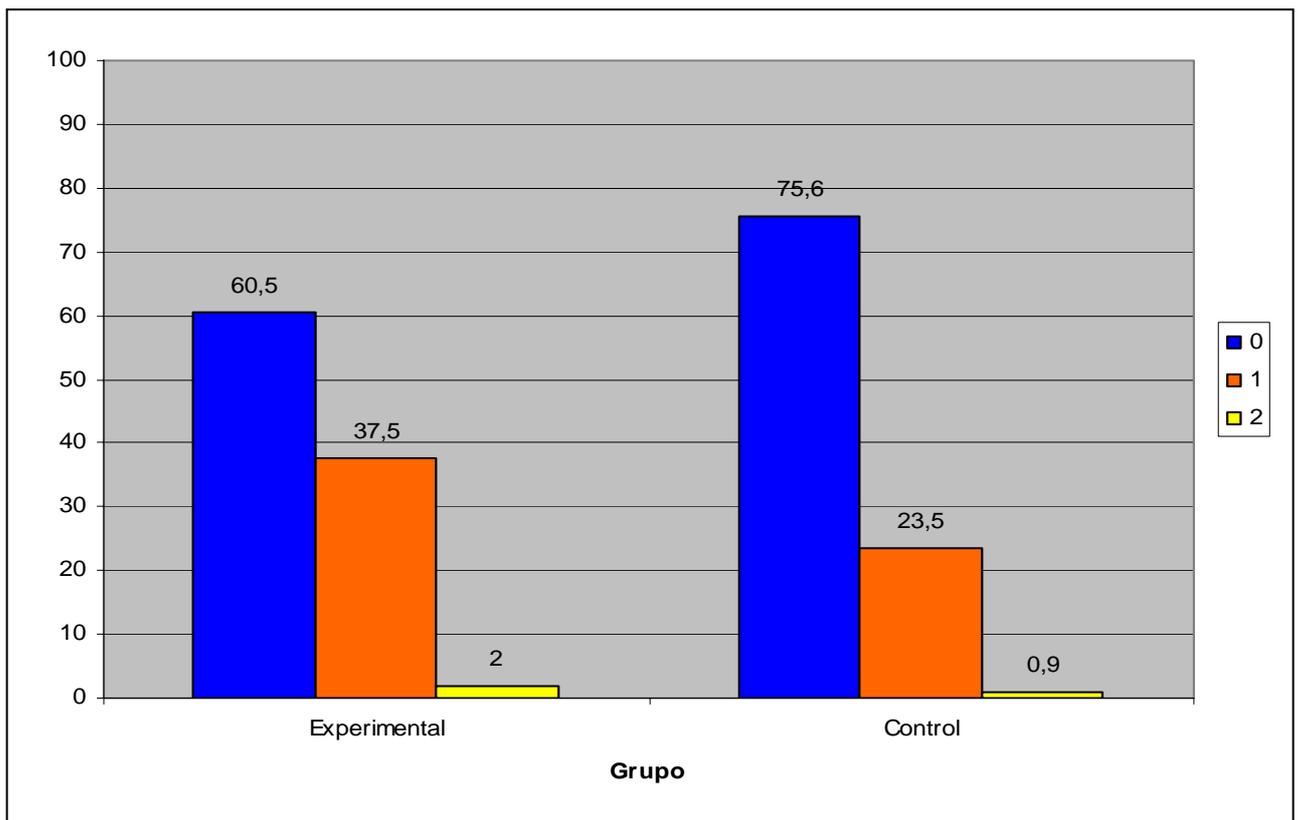
7.12. Gráfico del comportamiento situacional recogido sobre la resolución de PAEVs en el Ciclo Medio de EP.

Si analizamos el planteamiento de los problemas, se observa que en este Ciclo disminuyen en ambos grupos los porcentajes respecto a los problemas mal

planteados, descendiendo en el grupo sin TDAH los problemas erróneos bien planteados. El número de problemas correctos del grupo de Control aumenta proporcionalmente ante el grupo Experimental, a la vez que disminuyen aquellos problemas incorrectos pero bien planteados. En el grupo Experimental aumenta el porcentaje de problemas incorrectos pero bien planteados. En este Ciclo desaparece la categoría de “problema incompleto” para ambas muestras y sólo el grupo con TDAH mantiene un pequeño porcentaje de problemas en los que no se sabe qué o cómo lo resuelve.

b) Análisis general sobre la comisión de errores en los PAEVs.

En el análisis del número de errores cometidos por problema obtenemos el siguiente gráfico:



7.13. Gráfico del porcentaje de los errores cometidos por problema en la corrección de las pruebas de Ciclo Mediol de Primaria.

Como se puede observar, en el grupo Experimental disminuyen los problemas con un solo error específico con respecto al Ciclo Inicial de EP, aunque aumenta ligeramente el porcentaje de problemas con dos errores y en cambio

en el de Control aumentan ligeramente los porcentajes de los problemas con un solo error.

c) Análisis comparativo sobre la corrección de los PAEVs clasificados por grupos categorizados.

En este Ciclo a las categorías ya propuestas para el Ciclo Inicial, se añade la de los problemas multiplicativos (multiplicación y división) ya que el currículum del Ciclo lo trabaja.

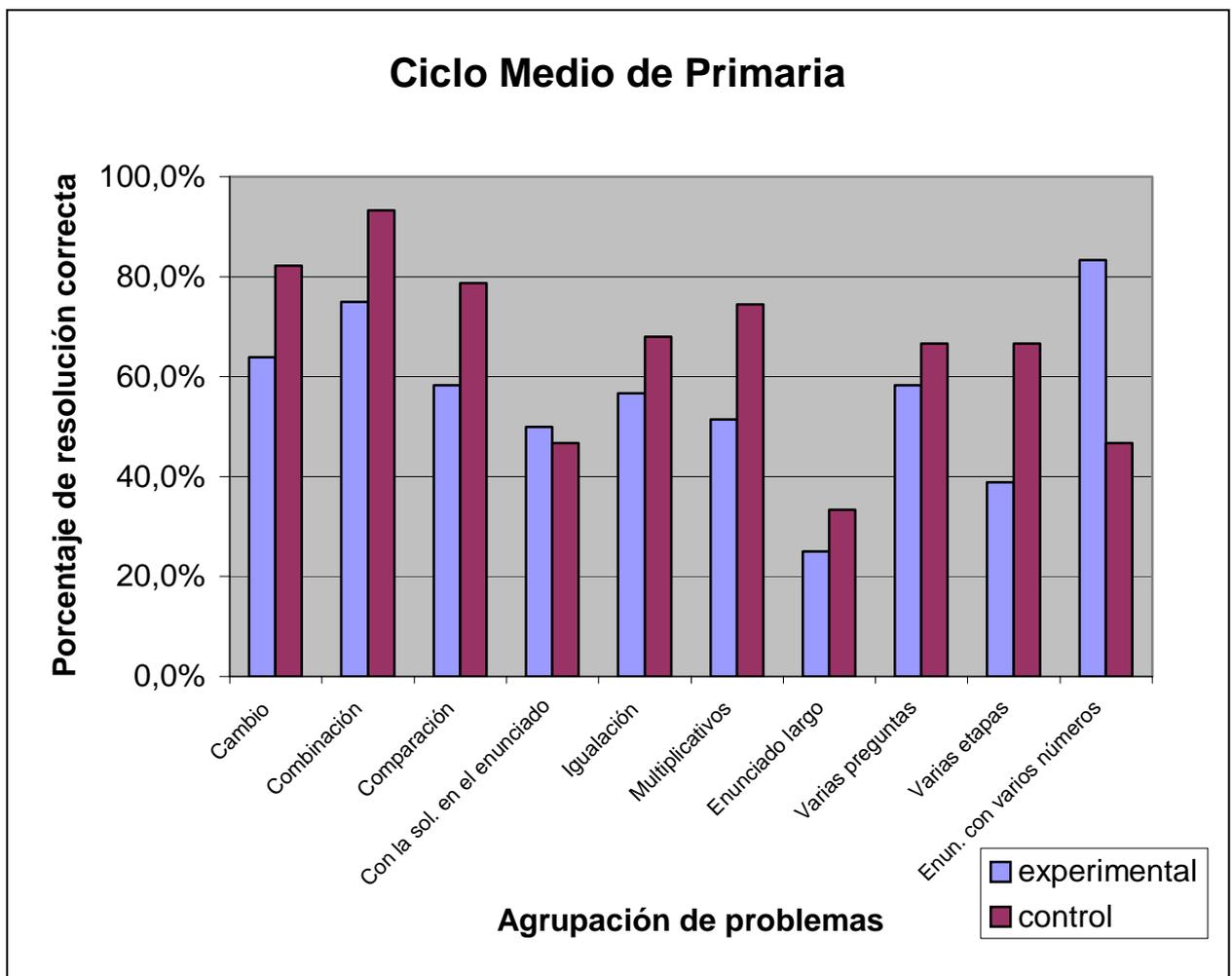
GRUPO		Grupos de categorías de problemas
<i>experimental</i>	<i>control</i>	
63,9%	82,2%	Problemas de Cambio
75,0%	93,3%	Problemas de Combinación
58,3%	78,7%	Problemas de Comparación
50,0%	46,7%	Problemas con la sol. en el enunciado
56,7%	68,0%	Problemas de Igualación
51,4%	74,4%	Problemas Multiplicativos
25,0%	33,3%	Problemas de enunciado largo
58,3%	66,7%	Problemas de varias preguntas
38,9%	66,7%	P.de varias etapas con incógnita en diferentes lugares
83,3%	46,7%	Problemas de Enun. con varios números

7.14. Tabla de porcentajes de resolución correcta en las diferentes categorías de problemas incluidos en las pruebas de Ciclo Medio.

Se observa de nuevo que las diferencias en la resolución de la mayoría de las categorías se decantan a favor del grupo de Control, con diferencias importantes en la resolución de los problemas de Comparación (con más de un 20% de aciertos superior), bajando unos puntos porcentuales los de Cambio (18 %), pero aumentando considerablemente las diferencias en las categorías de Combinación e Igualación. Aumenta de manera muy considerable aquellos problemas con las incógnitas en diferentes lugares del enunciado (28%) y en dos de las categorías, los resultados se decantan a favor del grupo experimental, curiosamente, una de ellas (aquella en el que la respuesta formaba parte del enunciado). El otro problema, en

aquel en que en el enunciado aparecen cifras (no todos datos) en números y letras, la diferencia se ha invertido al contrario del Ciclo Inicial de Primaria.

La introducción de las nuevas operaciones (multiplicación y división) ofrece unos resultados con una diferencia porcentual muy alta (23 %) a favor del grupo de control. En este ciclo aparecen como más fáciles de resolver dentro de la categoría semántica los problemas de Combinación, seguido por la de Cambio, Comparación e Igualación, tanto para el grupo de control como para el experimental



7.15. Gráfico que muestra la diferencia en los porcentajes de resolución correcta en las diferentes categorías de problemas incluidos en las pruebas de Ciclo Medio.

Las diferencias entre el grupo con TDAH y el de alumnos del grupo de control quedan patentes, como podemos observar. En dos categorías además, el grupo de control sobrepasa el 80% en la ejecución correcta en dos de las categorías. Destaca el problema de enunciado largo, categoría en la que tanto

el grupo Experimental como el de Control, consiguen unos resultados muy bajos, superando el grupo con TDAH al de control.

Ateniéndonos a la comparación entre los grupos Experimental y control respecto al análisis del planteamiento de los PAEVs, los resultados obtenidos en las diferentes categorías son:

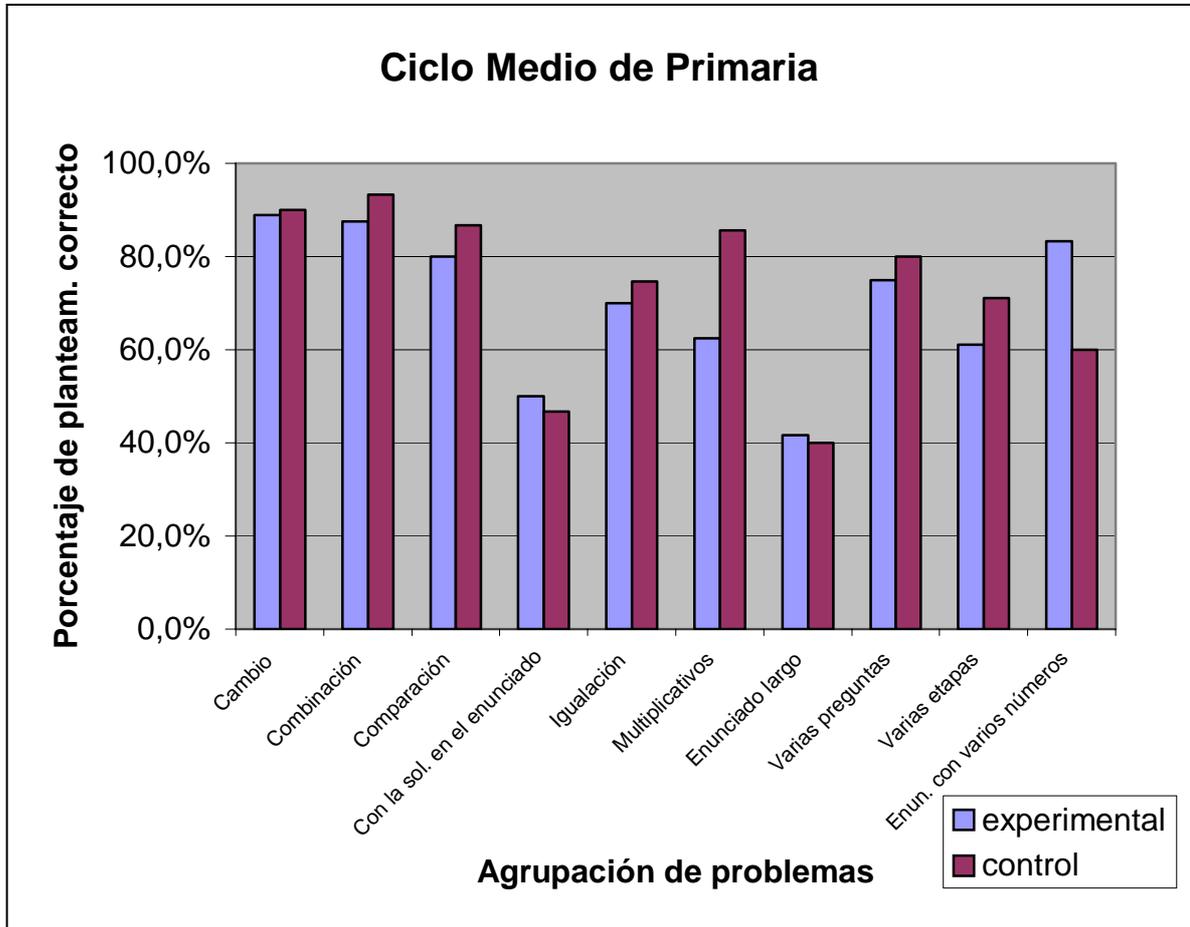
GRUPO		Grupos de categorías de problemas
<i>experimental</i>	<i>control</i>	
88,9%	90,0%	Problemas de Cambio
87,5%	93,3%	Problemas de Combinación
80,0%	86,7%	Problemas de Comparación
50,0%	46,7%	Problemas con la solución en el enunciado
70,0%	74,7%	Problemas de Igualación
62,5%	85,6%	Problemas Multiplicativos
41,7%	40,0%	Problemas de enunciado largo
75,0%	80,0%	Problemas de varias preguntas
61,1%	71,1%	P. de varias etapas con incóg. en diferentes lugares
83,3%	60,0%	Problemas de enun. con números en cifra y letra

7.16. Tabla de diferencia de porcentajes en el planteamiento correcto en las diferentes categorías de problemas incluidos en las pruebas de Ciclo Medio.

En este ciclo las diferencias son menos acusadas que en el anterior atendiendo a las categorías semánticas en los problemas aditivos, (entre el 1,1% y el 6,7%) aunque se mantiene la diferencia en los problemas multiplicativos.

Las diferencias respecto a la correcta ejecución se acortan de manera importante, ya que en categorías como los problemas de Cambio son de sólo un punto porcentual ateniéndonos al planteamiento, cuando en los valores de resolución correcta la diferencia ascendía al 18%. Aunque no tan acusada, la diferencia en los problemas de Combinación y de Comparación se limitan al 6 – 7%, cuando en las tablas de resolución correcta, el diferencial es de 18 y 20% respectivamente.

Los problemas multiplicativos mantienen la misma diferencia, del 23%, tanto se trate si se mide la resolución correcta del problema como si se trata del correcto planteamiento. Parece ser que a los alumnos con TDAH les cuesta más adquirir el concepto de multiplicación y división.



7.17. Gráfico que muestra la diferencia en los porcentajes de planteamiento correcto en las diferentes categorías de problemas incluidos en las pruebas de Ciclo Medio

En el gráfico se observa que en el Ciclo Medio las diferencias de éxito si nos atenemos al planteamiento de los problemas, se acortan considerablemente, excepto los multiplicativos, lo que nos hace pensar que estos problemas son más difíciles de entender para los alumnos con TDAH que para sus compañeros sin deficiencia.

Se puede observar, por tanto, en lo referente a los problemas aditivos, el nivel de comprensión se iguala bastante en este ciclo.

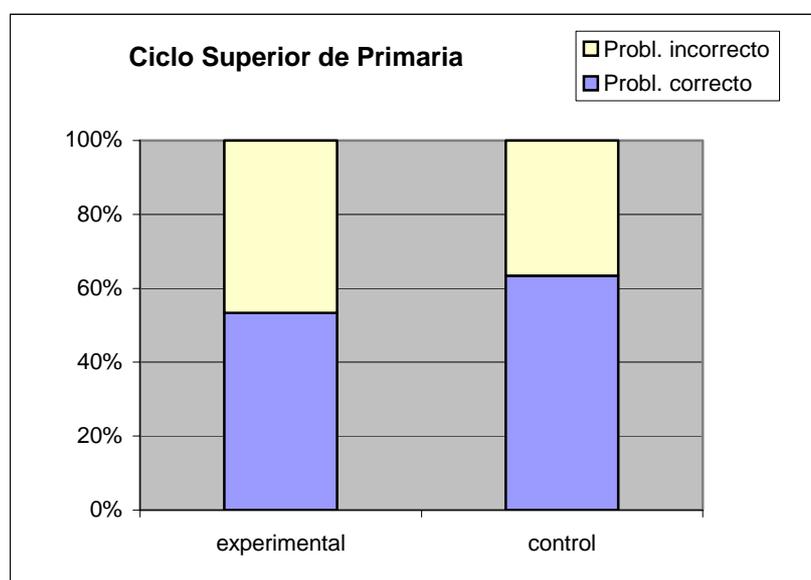
7.2.4. Resultados de la prueba diagnóstica de Ciclo Superior de Enseñanza Primaria.

En el grupo de alumnos de Ciclo Superior de Enseñanza Primaria, compuesto por 14 alumnos de cada grupo muestral, se estudian los mismos aspectos que en los Ciclos anteriores. El resultado de este ciclo tienen la importancia añadida de que acaban la Enseñanza Primaria y nos proporciona una información de este etapa que acaba y en que circunstancia de desventaja comienzan los alumnos con TDAH respecto a sus compañeros sin déficit, la Enseñanza Secundaria Obligatoria.

a) Análisis general de comportamiento sobre la corrección y el planteamiento de los PAEVs.

Analizando los resultados globales de las pruebas pasadas en este ciclo, obtenemos los siguientes:

	Exp.	Control
Probl. correcto	239	284
Probl. incorrecto	209	164
Total problemas	448	448

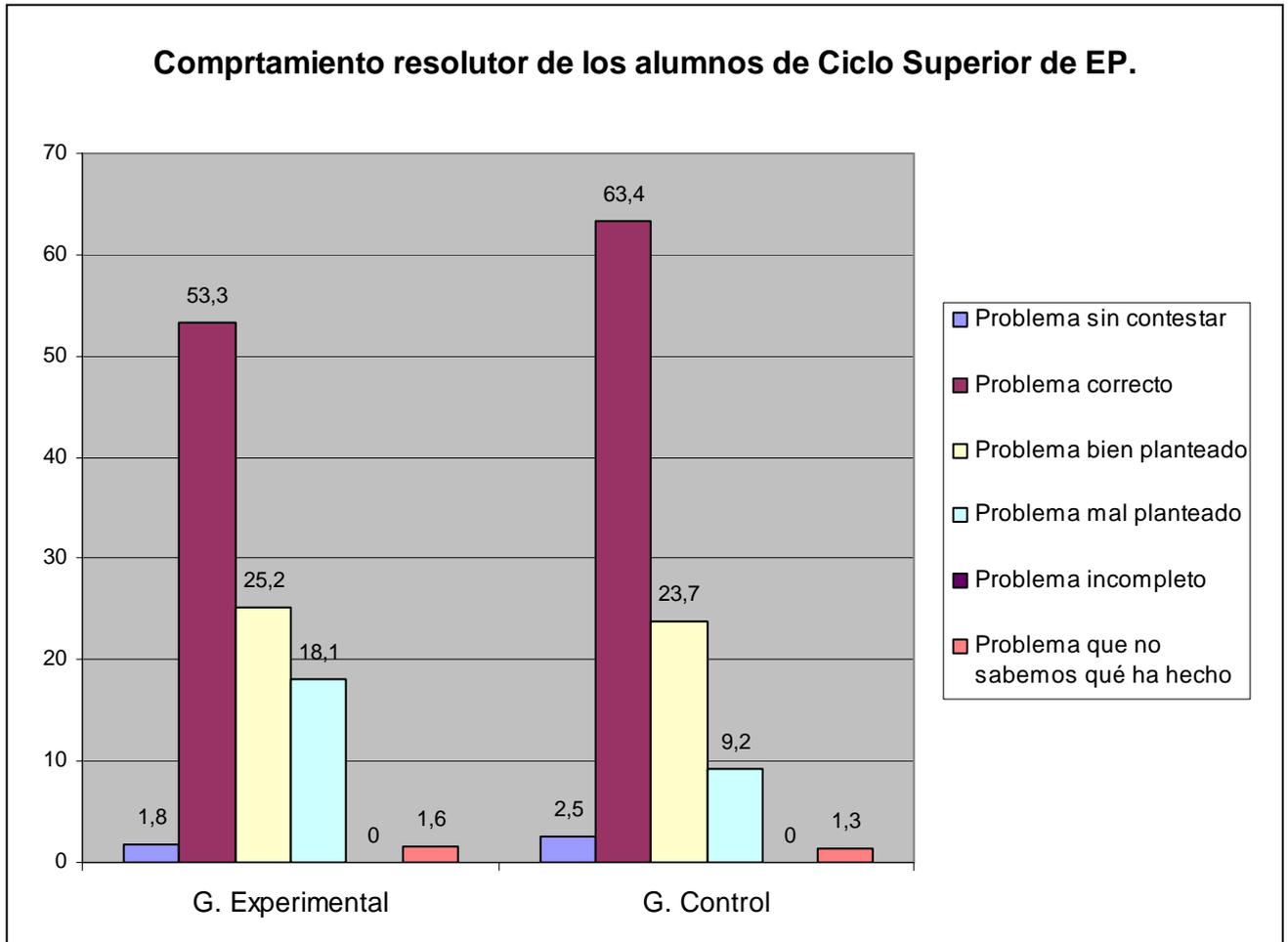


7.18. Gráfico De corrección general en el Ciclo Superior de EP.

En un primer análisis se observa que en el Ciclo Superior de Primaria los valores porcentuales de resolución correcta de los problemas bajan, debido a la introducción en la presentación de los datos con números decimales. Aquí el grupo Experimental realiza un 53,3 % de problemas correctos ante un 63,4 %

del grupo de Control, bajando también la diferencia porcentual entre ambos grupos respecto a los Ciclos anteriores.

Por primera vez en toda la Enseñanza Primaria se muestra con una configuración parecida en la tendencia sobre el comportamiento resolutor de los problemas resueltos (correcta o incorrectamente).

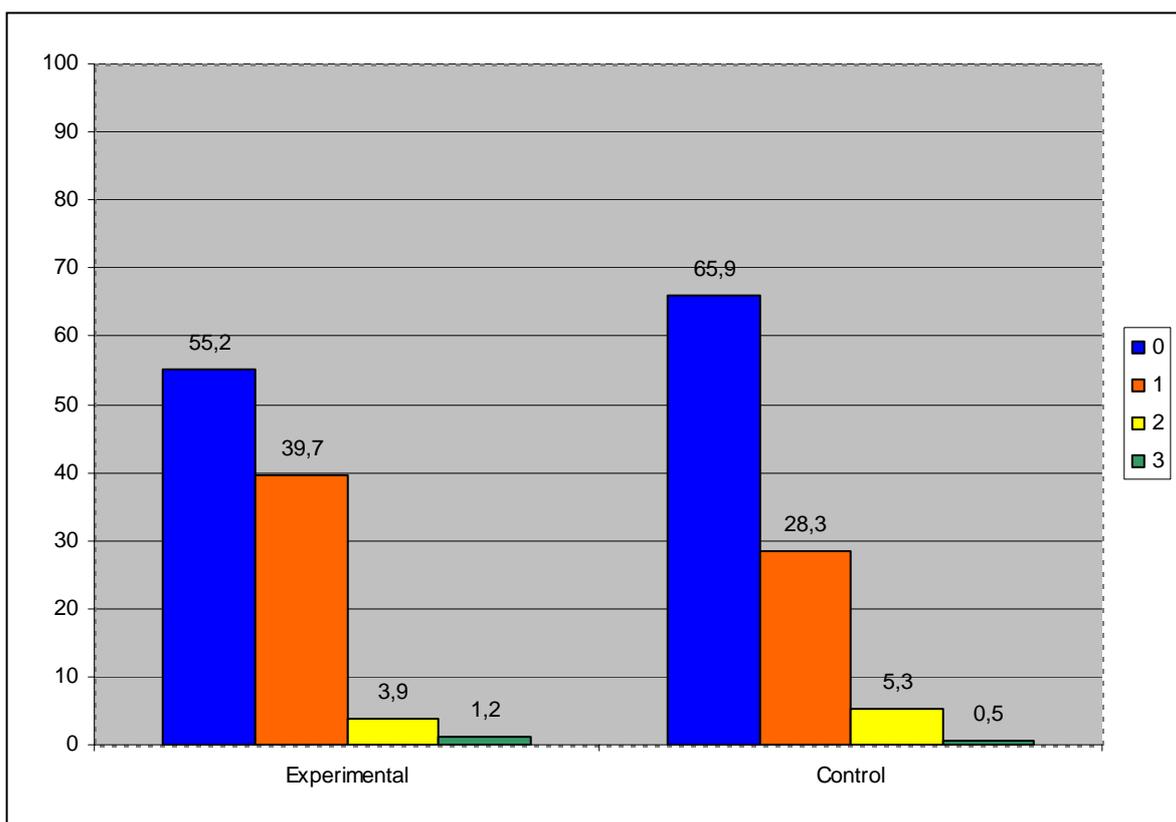


7.19. Gráfico del comportamiento resolutor mostrado en las pruebas por los alumnos de Ciclo Superior de Enseñanza Primaria.

La configuración gráfica muestra una tendencia muy parecida en el comportamiento resolutorio entre las proporciones de los problemas correctos, bien y mal planteados, problemas sin contestar y aquellos en los que no se sabe qué o cómo ha hecho para resolverlos.

c) Análisis general sobre la comisión de errores en los PAEVs.

Respecto al análisis del número de los errores cometidos por los alumnos de este Ciclo en cada problema podemos observar en la gráfica siguiente:



7.20. Gráfico que muestra el porcentaje de problemas con el nº de errores por cada uno en los alumnos en el Ciclo Superior de EP.

Aquí puede observarse que en ambos grupos de muestras aparece un porcentaje en los que se cometen hasta tres errores en algunos problemas (1,2% en el grupo Experimental por el 0,5% en el de Control). Tanto en el grupo de alumnos con TDAH como en el grupo de Control, aumentan el porcentaje de problemas con uno y dos errores. Es destacable el porcentaje de problemas con dos errores, donde el aumento se ha multiplicado en relación a los otros Ciclos inferiores estudiados hasta ahora, superando el grupo de Control al grupo Experimental.

Es muy probable que la razón se encuentre en la introducción de los números decimales, que en este Ciclo presentaban buen número de los datos.

b) Análisis comparativo sobre la corrección de los PAEVs clasificados por grupos categorizados.

A las categorías de problemas de los Ciclos anteriores, se añade una nueva que se ha denominado “*Resolución imposible*” porque el resultado no podía obtenerse con los datos del enunciado del problema. En los casos en los que el alumno manifestaba tal condición, el problema se acepta como correcto. En cambio cuando el alumno continúa operando, muestra que no ha leído o comprendido correctamente el enunciado.

Los porcentajes en la corrección de las diferentes categorías propuestas de problemas en este Ciclo son:

GRUPO		Grupos de categorías de problemas
<i>experimental</i>	<i>control</i>	
50,0%	65,5%	Problemas de Cambio
75,0%	96,4%	Problemas de Combinación
48,6%	60,0%	Problemas de Comparación
42,9%	50,0%	Problemas de Con la sol. en el enunciado
54,8%	64,3%	Problemas de Igualación
66,7%	65,5%	Problemas Multiplicativos
35,7%	78,6%	Problemas de enunciado largo
35,7%	50,0%	Problemas de varias preguntas
46,4%	35,7%	Problemas de con la incógnita en diferentes lugares
35,7%	42,9%	Resolución imposible
42,9%	71,4%	Enunciados con datos en cifras y números

7.21. Tabla sobre la corrección de las diferentes categorías de problemas de los alumnos del Ciclo Superior de EP.

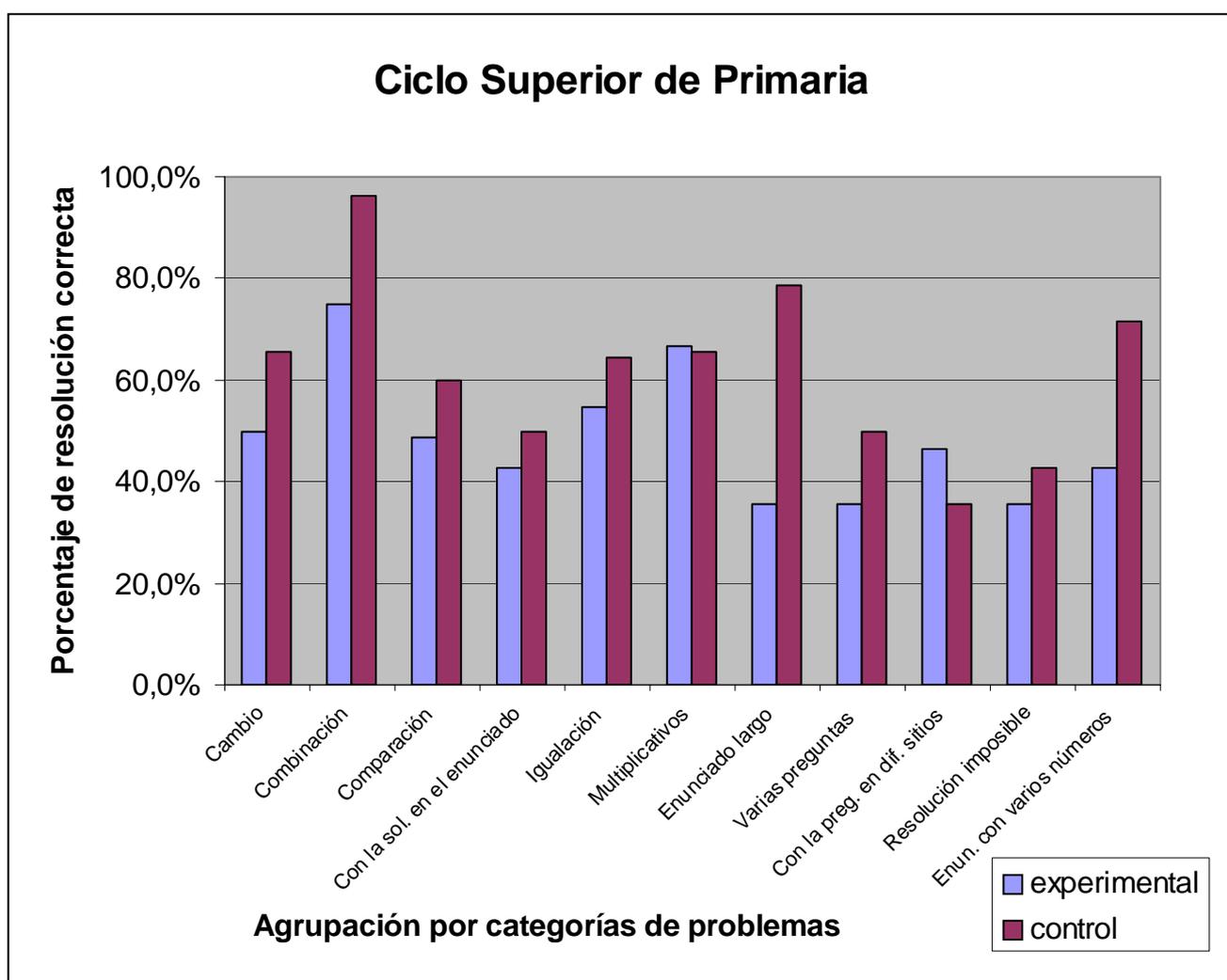
Las diferencias mayores continúan en la categoría de problemas de Combinación (21 %), seguidas de la de Cambio y Comparación. Por primera vez, en los problemas de Igualación, el grupo experimental aventaja al grupo control, así como en los problemas con la incógnita en diferentes lugares del enunciado, y el grupo experimental aventaja ligeramente en los problemas multiplicativos. El orden de

facilidad para la categoría semántica cambia: Combinación – Cambio – Igualación y comparación, tanto para los del grupo experimental como los de control.

En los problemas Multiplicativos, el grupo de alumnos con TDAH supera al grupo de control, aunque por una estrecha diferencia, así como en la categoría en la que se proponen problemas con la incógnita en diferentes lugares del enunciado.

En el problema de enunciado largo salta el diferencia porcentual hasta el 43 % a favor del grupo de control.

En el resto de las categorías continúa el grupo de Control obteniendo unos resultados mejores que los alumnos con TDAH, incluida la nueva categoría (“Resolución imposible”), aunque el logro del grupo de alumnos sin Déficit tampoco obtenga un porcentaje aceptable.



7.22. Gráfica de los resultados correctos en las diferentes categorías de problemas de los alumnos del Ciclo Superior de EP.

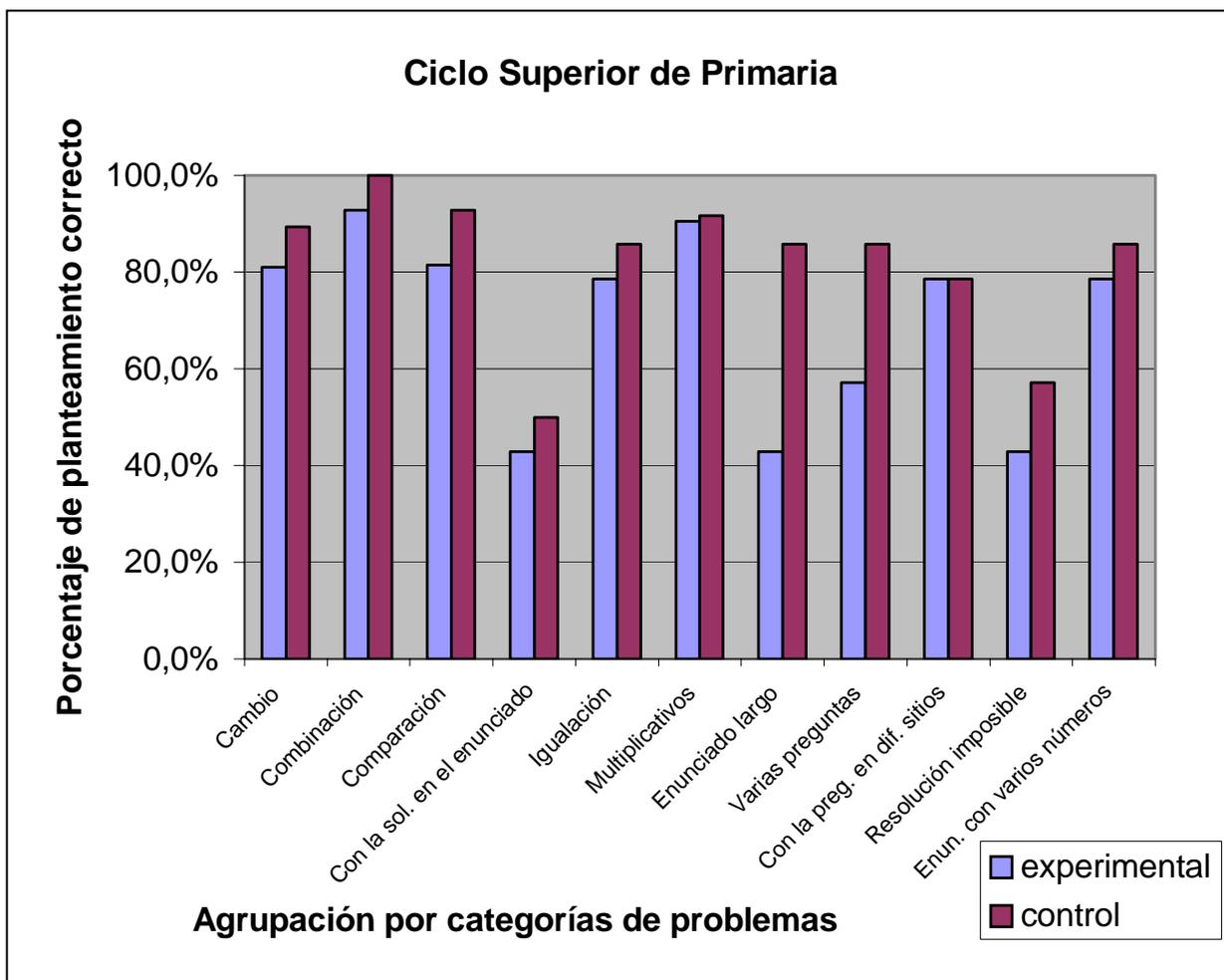
Los resultados bajan con respecto al Ciclo Medio en varias categorías, sobretodo en los problemas aditivos. Probablemente la introducción de los números decimales, hace que el índice de los resultados correctos baje, y parece que el cálculo con estos números es más difícil.

En el análisis de los resultados de los problemas planteados correctamente, se obtienen estos:

GRUPO		Grupos de categorías de problemas
<i>Experimental</i>	<i>Control</i>	
81,0%	89,3%	Problemas de Cambio
92,9%	100,0%	Problemas de Combinación
81,4%	92,9%	Problemas de Comparación
42,9%	50,0%	Problemas de Con la sol. en el enunciado
78,6%	85,7%	Problemas de Igualación
90,5%	91,7%	Problemas multiplicativos
42,9%	85,7%	Problemas de enunciado largo
57,1%	85,7%	Problemas de varias preguntas
78,6%	78,6%	P. con la incógnita en diferentes lugares
42,9%	57,1%	Problemas de resolución imposible
78,6%	85,7%	Problemas con números en cifra y en letra

7.23. Tabla sobre el correcto planteamiento en las diferentes categorías de problemas de los alumnos del Ciclo Superior de EP.

Ateniéndonos a los resultados de los problemas de planteamiento correcto, se recuperan los porcentajes, lo que nos puede confirmar que los problemas recogidos de resolución correcta, se deban efectivamente a la introducción de los números decimales. Se puede observar que en general los resultados en el planteamiento son superiores en la mayoría de las categorías, incluso en la de los multiplicativos, que ahora supera el grupo control. Los problemas con la incógnita en diferentes sitios, que es la otra categoría que el grupo Experimental superaba a la de Control, en los ejercicios correctos, ahora se iguala.



7.24. Gráfica sobre el correcto planteamiento en las diferentes categorías de problemas de los alumnos del Ciclo Superior de EP.

En ocho de las once categorías el grupo de Control supera el 85% de problemas planteados correctamente, mientras que el grupo de alumnos con TDAH, sólo lo supera en dos de ellas (Problemas de Combinación y Multiplicativos).

7.2.5. Resultados de la prueba diagnóstica del Segundo Ciclo de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO).

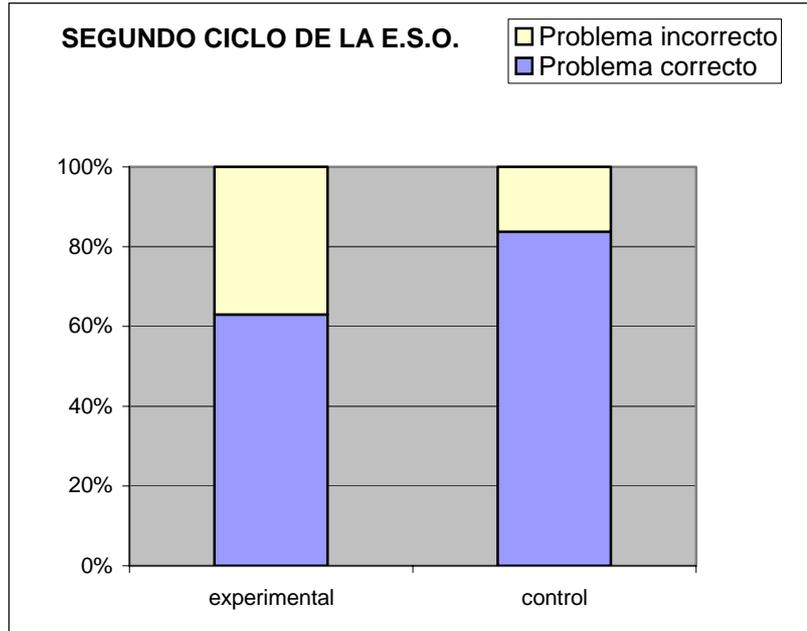
El análisis de los resultados del Segundo Ciclo de la ESO, se hizo con una muestra de 28 alumnos, repartidos en 14 por cada grupo.

Como en los Ciclos anteriores realizamos el análisis de los resultados respecto a los mismos criterios.

a) Análisis general de comportamiento sobre la corrección y el planteamiento de los PAEVs.

Los resultados en este Ciclo respecto a los problemas con resolución correcta son los siguientes:

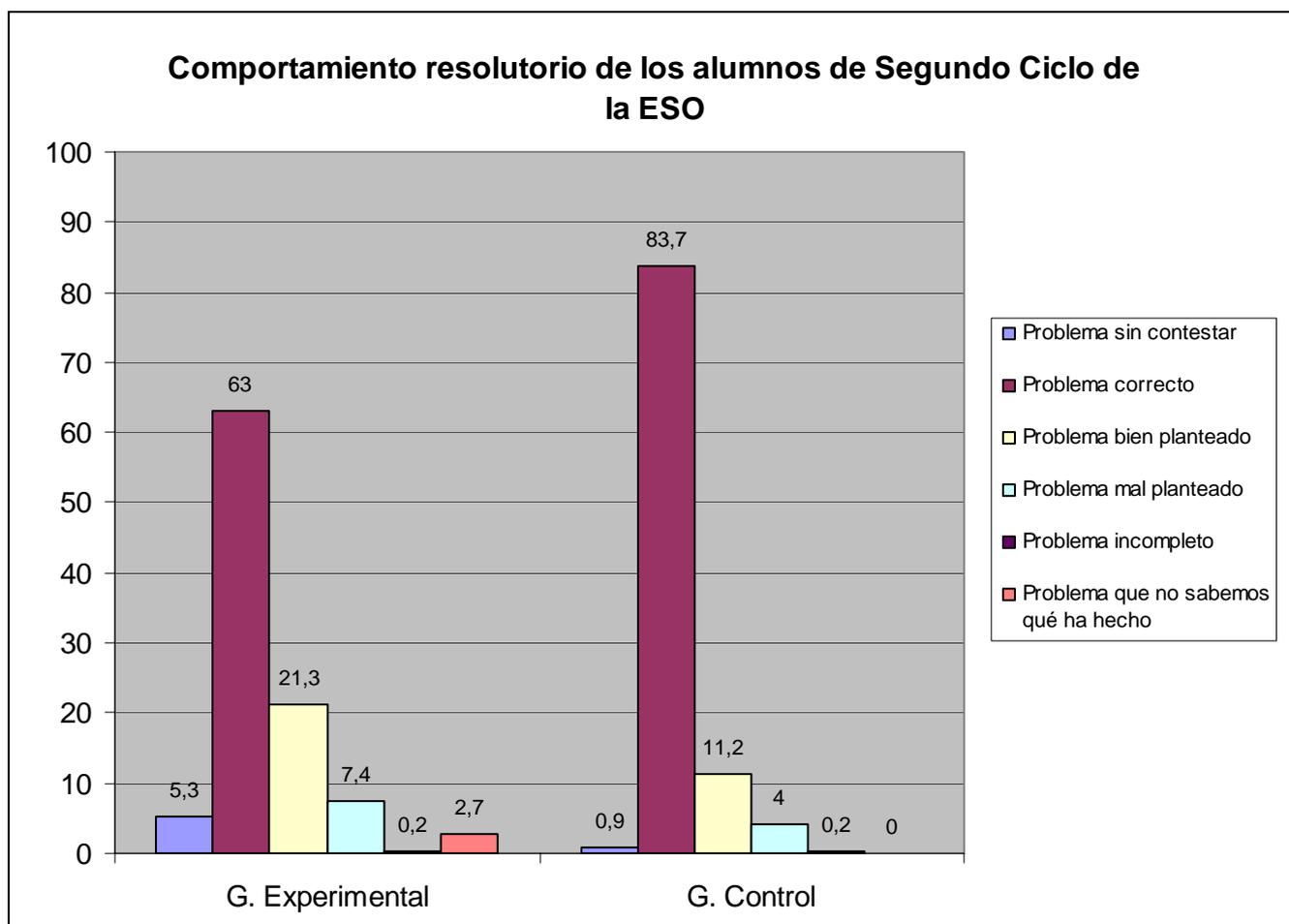
	Exp	Control
Probl. correcto	322	375
Probl. incorrecto	189	73
Total problemas	511	448



7.25. Tabla sobre la corrección de los problemas resuelto por la muestra del Segundo Ciclo de la ESO.

En el Segundo Ciclo de ESO, vuelven a manifestarse las diferencias entre los dos grupos. Aunque el grupo Experimental alcanza el porcentaje máximo en toda la escolaridad (63 % de problemas bien resueltos), el grupo de Control alcanza un 83,7% de ejercicios correctos, lo que supone una diferencia porcentual que supera el 20 %, la mayor en todo el proceso progresivo de la escolaridad de ambos grupos. Los estudiantes con Déficit de Atención e Hiperactividad al acabar la escolaridad muestran una inferioridad manifiesta en la resolución de los problemas aritméticos respecto a los alumnos sin TDAH.

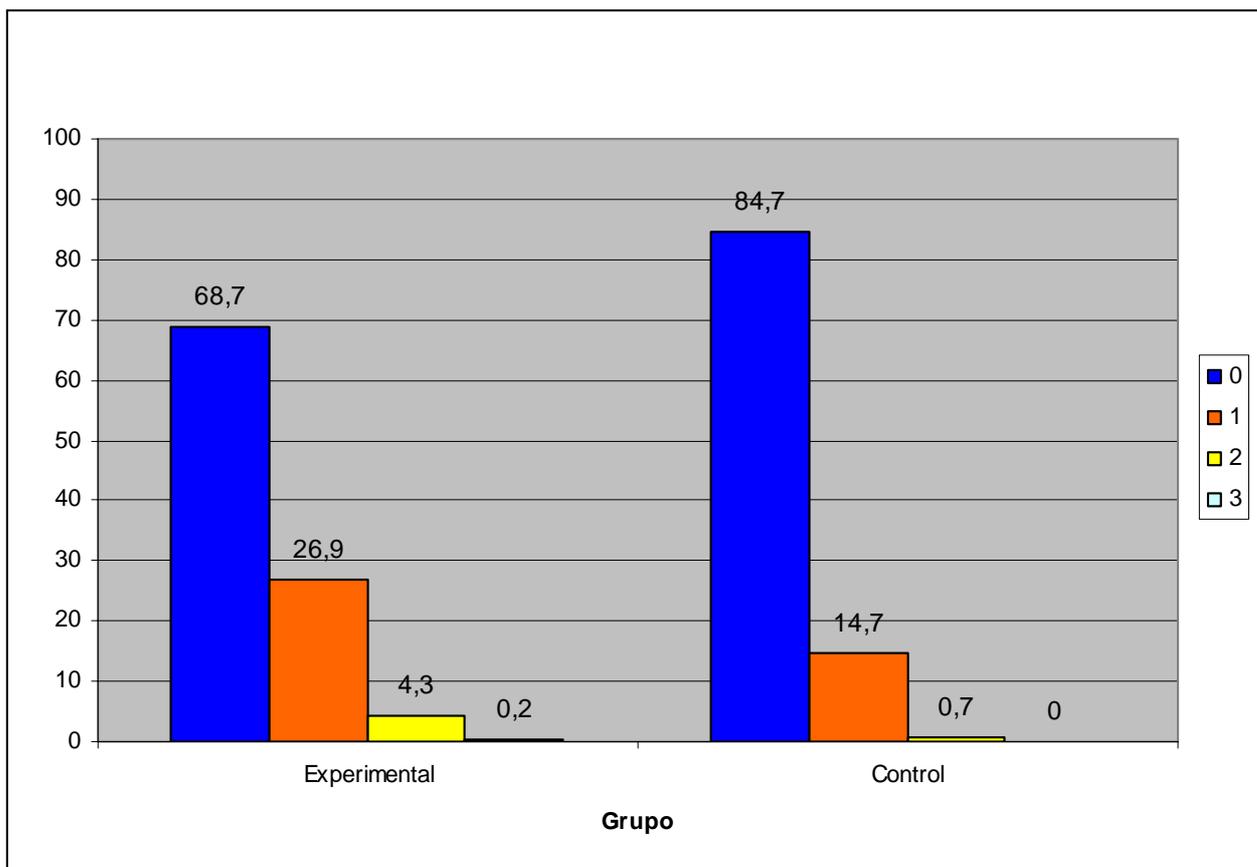
El comportamiento general de la resolución de problemas se observa en la siguiente gráfica:



7.26. Gráfico del comportamiento resolutor mostrado en las pruebas por los alumnos del Segundo Ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria.

El gráfico muestra que, además de superar en poco más del 20% en los resultados de los problemas correctos, los alumnos con TDAH dejan más problemas sin contestar, probablemente porque no los abordan o no insisten suficientemente en su resolución y por otra parte ejecutan problemas en los que no se sabe qué o cómo los resuelve.

Respecto al número de errores por problema, al acabar la escolaridad obligatoria vuelven a incrementarse las diferencias respecto a los problemas con un error, ya que el grupo sin Déficit, casi el 85 % de los problemas erróneos pertenecen a este grupo, desapareciendo por completo los problemas con tres errores en estos alumnos y manteniéndose los problemas con dos errores con un porcentaje ínfimo.



7.27. Gráfico de porcentaje de problemas con el nº de errores cometidos en los mismos en el Segundo Ciclo de la ESO.

En cambio en el grupo Experimental, aún se cometen un error en más de la cuarta parte de los problemas, más del 4 % de ellos contienen dos errores y aún se mantiene de manera testimonial un porcentaje, aunque ínfimo de tres errores en algún problema.

b) Análisis comparativo sobre la corrección de los PAEVs clasificados por grupos categorizados.

En este Ciclo la batería de problemas utilizada es la misma del Ciclo Superior, ya que en una investigación anterior, los alumnos de 3º de ESO con TDAH habían mostrado unos resultados correspondientes a los logros de un alumno de cursos inferiores.

Una vez analizados los datos se obtiene la lista de corrección siguiente:

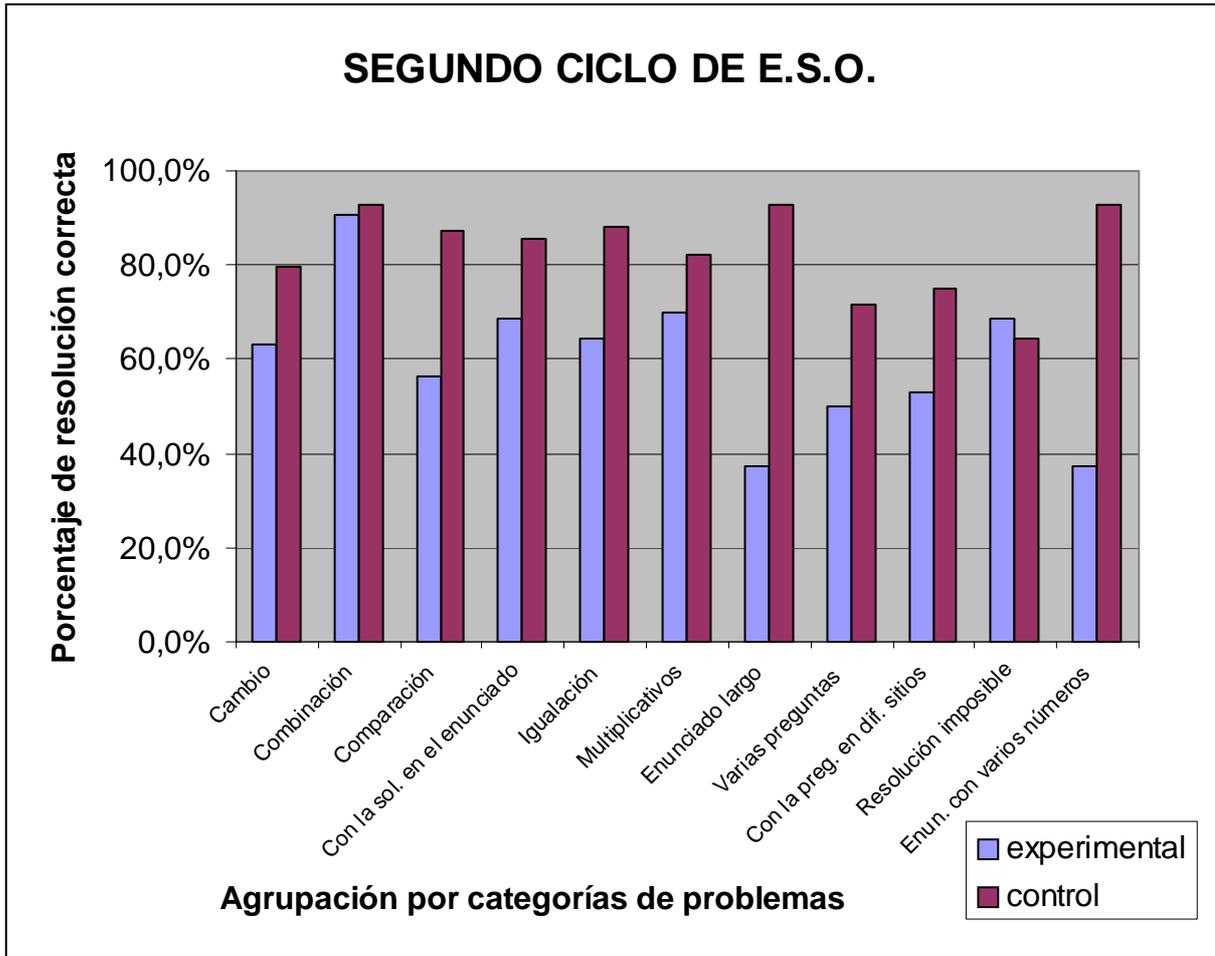
GRUPO		Grupos de categorías de problemas
<i>experimental</i>	<i>control</i>	
63,2%	79,8%	Problemas de Cambio
90,6%	92,9%	Problemas de Combinación
56,3%	87,1%	Problemas de Comparación
68,8%	85,7%	Problemas de Con la sol. en el enunciado
64,6%	88,1%	Problemas de Igualación
69,8%	82,1%	Problemas Multiplicativos
37,5%	92,9%	Problemas de enunciado largo
50,0%	71,4%	Problemas de varias preguntas
53,1%	75,0%	Problemas de con la incógnita en diferentes lugares
68,8%	64,3%	Resolución imposible
37,5%	92,9%	Enun. con varios números

7.28. Tabla sobre el correcto planteamiento en las diferentes categorías de problemas de los alumnos del Segundo Ciclo de la ESO.

En la fase final de los estudios obligatorios que representa este ciclo, los problemas que durante los otros ciclos quedaban definidos como más fáciles para los alumnos (problemas de Combinación), en este último tramo de la ESO, llegan casi a igualarse, manteniéndose o aumentando las diferencias, en cambio en las demás categorías semánticas de problemas aditivos.

Continúan las diferencias en la resolución de los problemas multiplicativos. El problema de enunciado largo sufre un fuerte crecimiento diferencial entre ambos grupos, ya que lo resuelven bien los alumnos del grupo control en una proporción aproximada de 2,5 veces.

En la gráfica de los resultados obtenidos pueden observarse las diferencias.



7.29. Gráfica sobre la resolución correcta en las diferentes categorías de problemas de los alumnos del Segundo Ciclo de la ESO.

Se observa que al acabar la escolaridad obligatoria, las diferencias en general se aumentan, finalizando la etapa con una diferencia observable respecto a los alumnos sin TDAH. Destacan dentro de los problemas aditivos, los de la categoría de Comparación e Igualación. Los de Cambio, en cambio, mejoran hasta casi igualar los resultados del grupo de Control.

En los problemas de enunciado largo persiste la diferencia tan desproporcionada. Como en el Ciclo Superior de Primaria, el alumnos con TDAH tiene muchas dificultades en estos problemas: o bien los abandona sin intentar resolverlo, o bien la cantidad de información que ha de procesar y mantener en la memoria de trabajo puede hacer que no hagan una buena representación del problema o bien el número de operaciones que requería el problema no acaban salvándose, acabando por confundirse en algún cálculo.

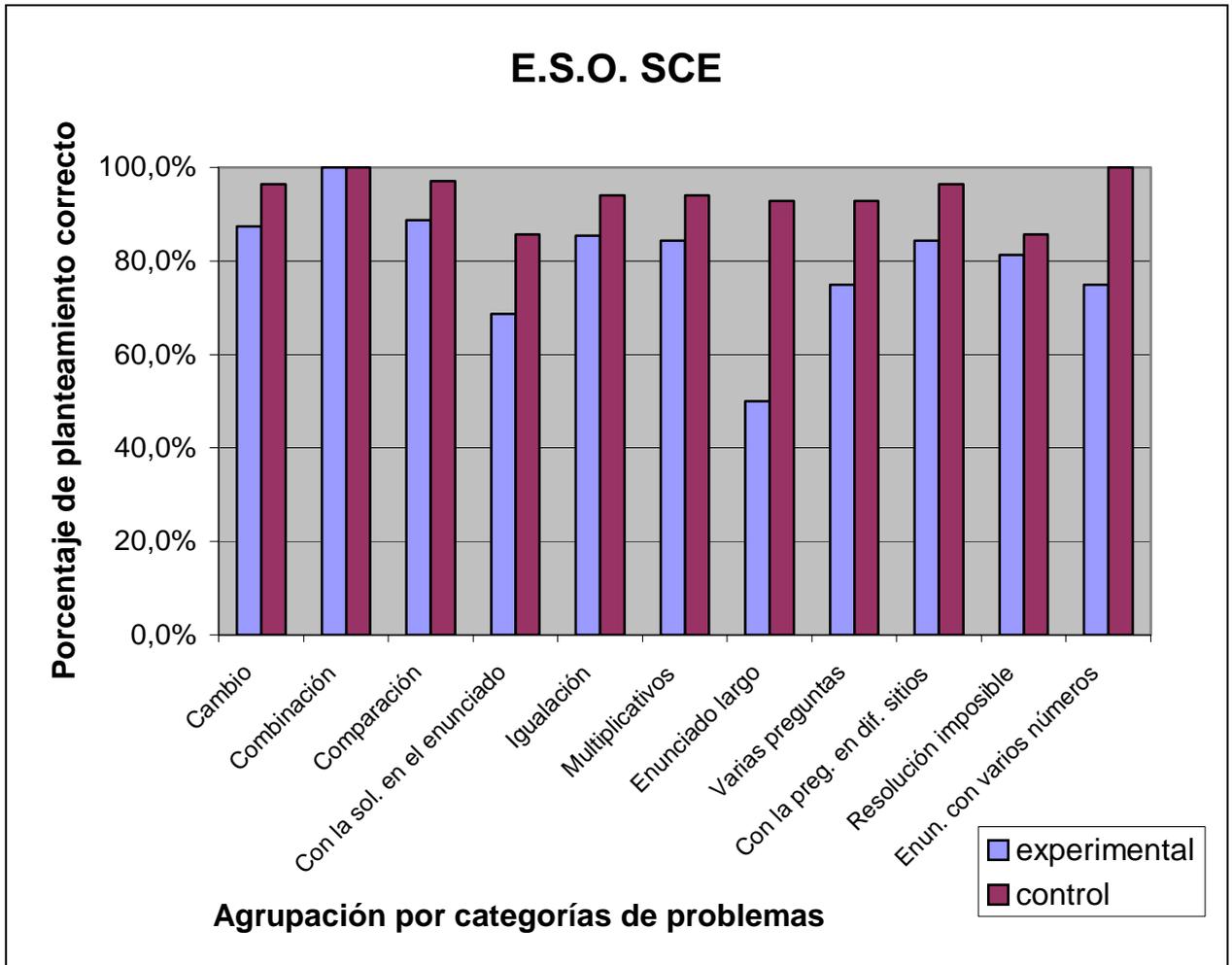
Respecto a los datos obtenidos si nos atenemos sólo al planteamiento de los problemas, se recogen en la tabla siguiente:

GRUPO		Grupos de categorías de problemas
experimental	control	
87,4%	96,4%	Cambio
100,0%	100,0%	Combinación
88,8%	97,1%	Comparación
68,8%	85,7%	Con la sol. en el enunciado
85,4%	94,0%	Igualación
84,4%	94,0%	Multiplicativos
50,0%	92,9%	Enunciado largo
75,0%	92,9%	Varias preguntas
84,4%	96,4%	Con la preg. en dif. sitios
81,3%	85,7%	Resolución imposible
75,0%	100,0%	Enun. con varios números

7.30. Tabla sobre el correcto planteamiento en las diferentes categorías de problemas de los alumnos del Segundo Ciclo de la ESO.

El análisis de los resultados cuando se estudia el planteamiento de los problemas, muestra las diferencias entre los grupos experimental y de control, en este último tramo de la enseñanza obligatoria. De nuevo, estas diferencias señalan la superioridad en el logro de los alumnos del grupo de Control, respecto a la resolución de problemas.

En el grupo de Control, todos los valores porcentuales de los resultados de la prueba (excepto dos, que además no son tan significativos) se plantean correctamente en porcentajes superiores al 90%, mostrando una mejor comprensión de los problemas aritméticos de enunciado verbal al finalizar la etapa de enseñanza obligatoria que los alumnos con TDAH, cuyos resultados teniendo en cuenta los problemas correctos y bien planteados, excepto en un caso (problemas aditivos de Combinación) no alcanzan el 90%. Los resultados del planteamiento correcto en forma de tabla se muestran a continuación, y se pueden observar las diferencias de éxito entre ambas muestras al final de la ESO.

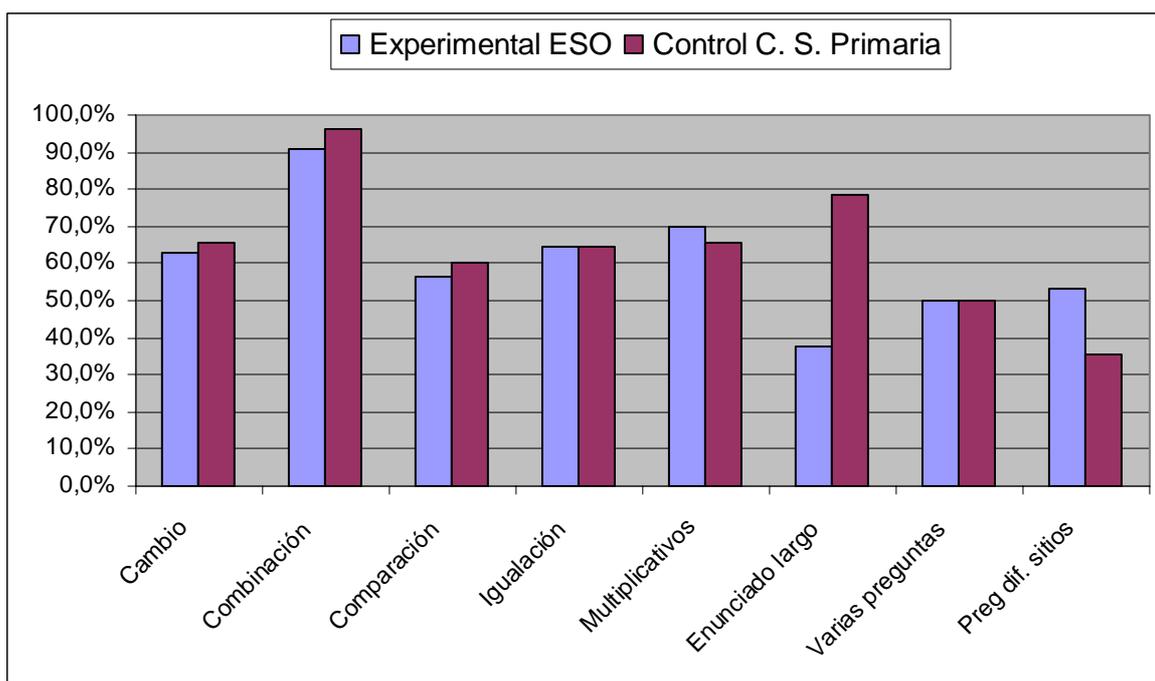


7.31. Gráfica sobre el correcto planteamiento en las diferentes categorías de problemas de los alumnos del Segundo Ciclo de la ESO.

Ateniéndonos a los planteamientos, los resultados mejoran respecto a la tabla de los problemas bien resueltos, al compararlos con los del Grupo de Control. Un total de siete grupos de problemas – entre ellos todos los grupos de las categorías semánticas de los problemas aditivos – alcanzan valores superiores al 80%. A la vez, se puede observar que aquellos problemas propuestos como más problemáticos por su Déficit, no alcanzan este porcentaje y en concreto, la categoría de “problema de enunciado largo” sólo obtiene un porcentaje del 50%.

7.2.6. Comparación entre el Segundo Ciclo del grupo Experimental con TDAH y el Ciclo Superior de Primaria sin déficit.

Se han comparado los resultados de los problemas correctos y bien planteados del grupo de Segundo Ciclo de ESO con TDAH y los alumnos del grupo control de Ciclo Superior de Primaria, ya que habían realizado la misma prueba y en una investigación anterior (Casajús, 2004) en la que se realizó un estudio exploratorio sobre la resolución de problemas aritmético, con alumnos con TDAH de Segundo Ciclo de la ESO, con la finalidad de conocer la edad cronológica matemática, aplicando el “Graded Arithmetic-Mathematic Test” Junior de Vernon-Miller (1974). Los resultados mostraron una edad matemática inferior, entorno a los 3 – 4 años. Por ello se representaron los datos de los grupos de problemas más representativos, ofreciendo estos resultados:



7.32. Gráfica comparativa de los resultados entre el grupo de alumnos con TDAH de Segundo Ciclo de la ESO y el grupo de Control de Ciclo Superior de Enseñanza Primaria.

Se observa que aún las diferencias de logro se decantan globalmente hacia los alumnos sin déficit, sobretodo en el problema de enunciado largo. En cambio, en lo referente al grueso de los problemas de la prueba (problemas aditivos, multiplicativos y otros) que constituyen el 90% de la prueba diagnóstica, las

diferencias son pequeñas, encontrando una relativa “nivelación” entre los logros de ambos grupos.

7.2.7. Resultados sobre las categorías de problemas aditivos

Se ha estudiado de una manera especial el comportamiento de la resolución de las cuatro categorías de tipo aditivo, por haber incluido en la prueba de una manera bastante extensa problemas de estos tipos, por lo que se ha considerado que el análisis de estos problemas merece una consideración especial, justificada además por el hecho de poder comparar los resultados con investigaciones realizadas en alumnos sin déficit.

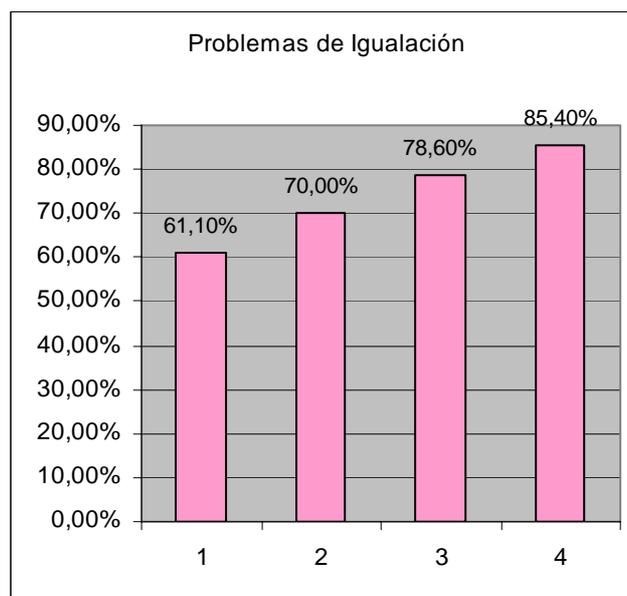
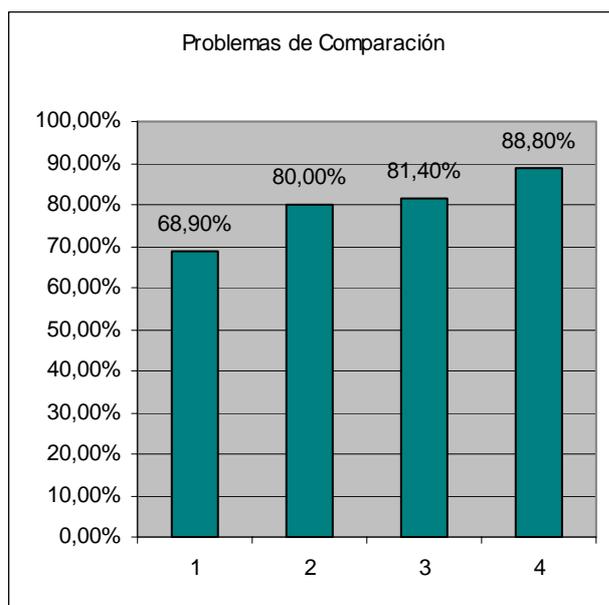
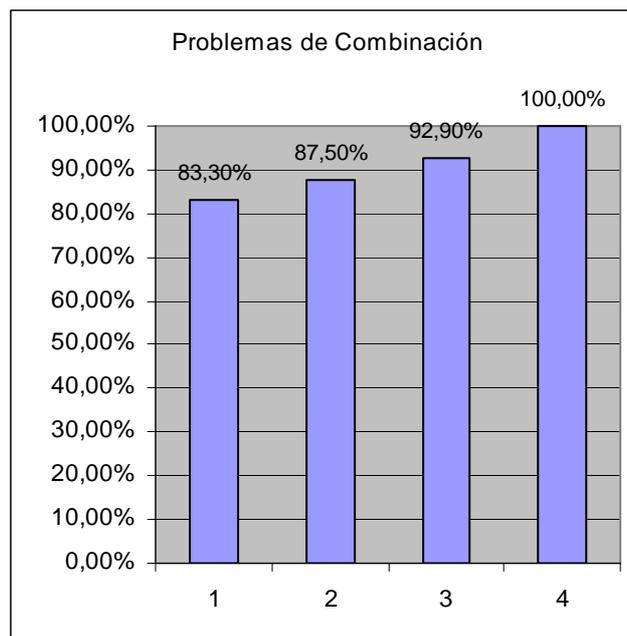
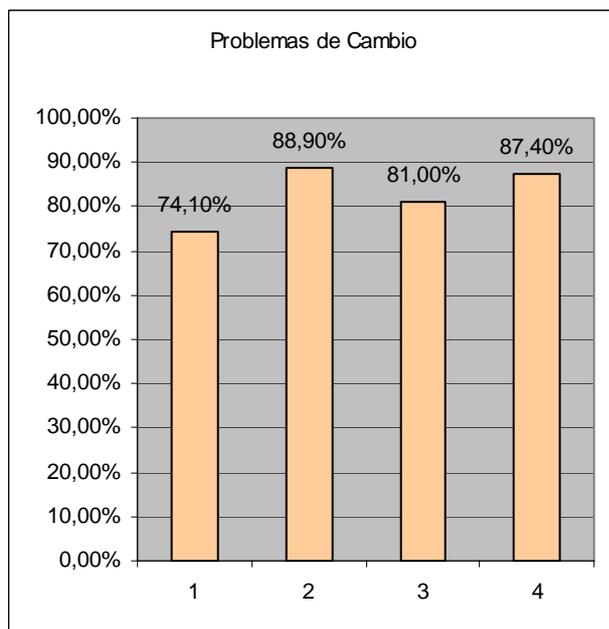
Para ello, se ha considerado analizar los datos de los problemas atendiendo a los *planteamientos correctos*, que nos indican la comprensión del problema, por dos cuestiones:

- a) Se han encontrado experiencias en las que la resolución de los problemas verbales con números grandes (de dos o más cifras) consistían en la elección correcta del algoritmo y no la resolución del mismo, y
- b) se eliminan así, las cuestiones de tipo resolutorio, que pudiendo ser consecuencias de su déficit, podrían llevarnos a resultados engañosos.

Por ello, se han procesado los datos correspondientes a la agrupación de los distintos tipos de problemas aditivos, construyéndose una gráfica para cada tipo de tipología semántica en base al planteamiento correcto de estos problemas. Posteriormente se han analizado los subtipos de problemas aditivos con mejor y peores resultados, lo que nos mostrará la dificultad de cada tipología para cada grupo en cada uno de los Ciclos que hemos estudiado.

Las gráficas obtenidas de los resultados son las siguientes:

EVOLUCIÓN DE LA COMPRENSIÓN DE LOS PROBLEMAS ADITIVOS POR PARTE DE LOS ALUMNOS CON TDAH DURANTE LA ESCOLARIDAD OBLIGATORIA.



7.33. Gráficas de éxito en el planteamiento de los problemas de la prueba diagnóstica en la evolución de cada Ciclo estudiado. Los valores de los ejes de abcisas tienen la siguiente correspondencia: 1. Ciclo Inicial de E.P.; 2. Ciclo medio de E.P. ; 3. Ciclo Superior de E.P. ; 4. Segundo Ciclo de la ESO.

Los resultados muestran una evolución continua ascendente a lo largo de la escolaridad obligatoria, excepto en los problemas de Cambio, en los que los resultados mostraron un nivel más elevado de comprensión en el Ciclo Medio. Respecto al grado de dificultad de los problemas dentro de cada categoría, se observa el siguiente cuadro (bajo la condición del correcto planteamiento):

C.I de Primaria:

Categoría semántica	Grupo Experimental		Grupo Control	
	Más fácil	Más difícil	Más fácil	Más difícil
Cambio	Cambio 2	Cambio 3	Cambio 1,2,3,4	Cambio 5,6
Combinar	Combinación 1	Combinación 2	Combinación 1	Combinac. 2
Comparar	Comparación 4	Comparación 2,3,5	Comparación 1	Comparac. 3
Igualación	Igualación 4	Igualación 2	Igualación 1,4,5	Igualación 2

C. M de Primaria:

Categoría semántica	Grupo Experimental		Grupo Control	
	Más fácil	Más difícil	Más fácil	Más difícil
Cambio	Cambio 1,2,4	Cambio 3	Cambio 2,4,5	Cambio 6
Combinar	Combinación 1	Combinación 2	I g u a l p r o p o r c i ó n	
Comparar	Comparación 2	Comparación 5	Comparación 1	Comparac. 5
Igualación	Igualación 2	Igualación 4	Igualación 2	Igualación 4

C. S de Primaria

Categoría semántica	Grupo Experimental		Grupo Control	
	Más fácil	Más difícil	Más fácil	Más difícil
Cambio	Cambio 2	Cambio 3	Cambio 1,2,4,5	Cambio 3
Combinar	Combinación 2	Combinación 1	I g u a l p r o p o r c i ó n	
Comparar	Comparación 2	Comparación 5	Comparac. 2,4	Comprar. 3,5
Igualación	Igualación 5	Igualación 4	Igualación 1,5	Igualar 4

Segundo Ciclo de ESO

Categoría semántica	Grupo Experimental		Grupo Control	
	Más fácil	Más difícil	Más fácil	Más difícil
Cambio	Cambio 1	Cambio 3	Cambio 2,3,4,5	Cambio 6
Combinar	I g u a l p r o p o r c i ó n		I g u a l p r o p o r c i ó n	
Comparar	Comprac2,3,4	Comparación 5	Comparac.1,2,4	Compar. 3,5
Igualación	Igualación 5	Igualación 4	Igualac. 1,5,2,6	Igualar 4

7.34. Tablas sobre los resultados de dificultad obtenidos al resolver los diferentes subtipos de tipología semántica en las pruebas diagnósticas.

En general se observa una mayor facilidad para los problemas de Cambio 2 y 1 (por este orden), o sea aquellos en los que la cantidad final se desconoce, bien sea de aumento (C1) o de disminución (C2), coincidiendo con los estudios de Riley (1983) y hay una coincidencia a lo largo de la escolaridad en el grupo Experimental, donde el problema de Cambio 3 se muestra como el más difícil, difiriendo de los estudios de Riley, que considera los del tipo de Cambio 5 y 6 (aquéllos en los que se desconoce la cantidad inicial) como los más difíciles para los alumnos, aspecto que a su vez, coincide con el grupo de Control de nuestra muestra. También lo considera un problema difícil cuando los números no son pequeños, admitiendo que puede deberse a la aguada discrepancia entre el sentido general del texto y el sentido que se da habitualmente de la operación de restar en la escuela. Vergnaud (1991), citado por Martínez Montero (2000) dice que en este tipo de problemas obliga al alumno a razonar de entrada sobre la transformación de relaciones que unen el estado final con el estado inicial. Moser (1982), citado por el mismo autor señala que en los problemas de Cambio 3 hay un uso menor de la conducta algorítmica que en los cinco restantes, ya que la estructura semántica del problema combinada con la práctica algorítmica de disposición vertical no facilita la realización de operaciones con “sumando” perdido. Otra probable respuesta la encontramos en la redacción del enunciado en el que aparecía la sentencia “unos cuantos más”, pudiendo inducir al alumno a una representación errónea del problema. De la misma manera, Aguilar Y Martínez (1996) opinan que los problemas de Cambio 3 son los más difíciles de su tipología

La tendencia en los problemas de Combinación sigue los mismos resultados que Riley en los primeros cursos (CIP y CMP), en que los problemas que se halla la cantidad total (Combinación 1) aparecen más fáciles que aquellos en los que se pide hallar alguna de las dos partes (Combinación 2), aunque esta tendencia acaba en igualar los aciertos en proporciones iguales en los cursos de los alumnos mayores.

En los problemas de Comparación, en general, se cumplen las conclusiones de Riley, sobresaliendo el de Comparación 5 (cuando se pide hallar el referente) como el tipo de problema más difícil dentro de esta categoría semántica, coincidiendo también con las investigaciones de Aguilar y Martínez (1996), que junto con el de Comparación 6, los califica de “difíciles”.

En este problema parece que se refleja el diferente sentido del contexto respecto a la operación a utilizar: cuando la situación apunta a más, hay que restar.

Por lo que respecta a los problemas de Igualación, los de los tipos 1,2 y 5 se aprecian como más fáciles de la categoría, y el de Igualación 4 el más difícil, resultados coincidentes con Aguilar y Martínez (1996) y Martínez Montero (2000), quien explica como causa de dificultad, la incongruencia del lenguaje empleado, especificado de una manera que induce al alumno al error, aunque no podemos realizar comparaciones.

Comparando nuestros resultados con los estudios del baremo empleado por Cerdá (1978), Arnal (1988), García Hoz y Pérez Juste (1989) y Pérez Juste y García Ramos (1989), citados por Aguilar y Martínez, coinciden en un alto porcentaje de los casos, mostrándose como problemas fáciles o muy fáciles los de Cambio 1, 2 y 4, los de Comparación 2, 3 y 4 y los de Igualación 2 y 5. Asimismo, coinciden también los de difícil resolución los de Cambio 3, Comparación 5 e Igualación 4.

7.3. Resultados cuantitativos comparativos de la prueba diagnóstica.

Una vez analizados los resultados a nivel cualitativo entre las dos muestras objeto de estudio, realizamos un análisis cuantitativo de los resultados, con el fin de comprobar si ciertos aspectos que se estudiaban alcanzan diferencias significativas sobre la realización de los problemas aritmético-verbales.

Los aspectos sobre los que se ha realizado el estudio cuantitativo entre las dos muestras son:

- Resultados comparativos sobre los problemas correctos.
- Resultados comparativos sobre el planteamiento de los problemas.
Aquí estudiamos dos casos: los resultados sobre los problemas bien planteados incluyendo los correctos y los resultados sobre los problemas bien planteados, sin incluir los correctos.
- Resultados comparativos sobre la comisión del número de errores por problema.

Por las características de los aspectos que tratamos de analizar, realizamos para cada aspecto dos tipos de estadísticos : uno específico (dependiendo de la variable a medir) para comprobar dónde existen diferencias significativas y mediante un análisis de varianza para confirmar, si no dónde, sí la existencia entre las muestras de que existen o no diferencias significativas. A continuación pasamos a analizar los resultados de cada uno.

7.3.1. Resultados comparativos sobre la corrección de los problemas.

Esta variable tiene claramente una distribución binomial $B(n, p)$ donde n es el número de preguntas y p la probabilidad de “respuesta correcta”. El contraste

$$H_0 : p_1 = p_2$$

$$H_1 : p_1 \neq p_2$$

donde p_1 es la probabilidad de “respuesta correcta” en el grupo Experimental y p_2 en el grupo Control, se puede abordar con el estadístico

$$\frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

con distribución asintótica $N(0,1)$.

El estimador \hat{p}_1 es la media de las proporciones de respuestas correctas en la muestra de tamaño n_1 del grupo experimental. Del mismo modo, el estimador \hat{p}_2 es la media de las proporciones de respuestas correctas en la muestra de tamaño n_2 del grupo control y \hat{p} es la media de las proporciones de respuestas correctas en la muestra conjunta. Además $\hat{q} = 1 - \hat{p}$.

Otra posibilidad es considerar el estadístico razón de verosimilitudes que en este caso es

$$\Lambda = \frac{\hat{p}^{\sum x_i + \sum y_i} \hat{q}^{\sum (n-x_i) + \sum (n-y_i)}}{\hat{p}_1^{\sum x_i} \hat{q}_1^{\sum (n-x_i)} \hat{p}_2^{\sum y_i} \hat{q}_2^{\sum (n-y_i)}}$$

Sabemos que $0 \leq \Lambda \leq 1$ y la región crítica es la zona próxima al cero. Además, para tamaños muestrales grandes, el estadístico

$$U = -2 \ln \Lambda$$

sigue la distribución χ_1^2 .

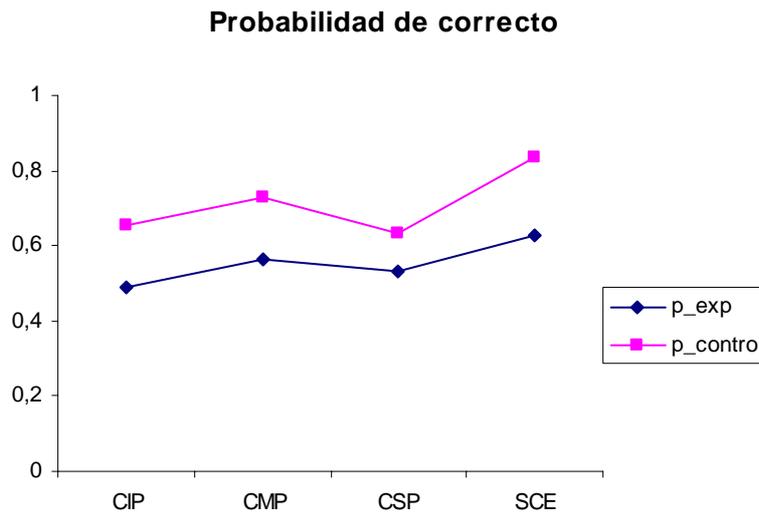
Los resultados obtenidos son los siguientes:

Resultados:

nivel	p_exp	p_control	p	test	p-valor	Lambda	-2ln Lamb	p-valor
CIP	0,4872	0,6538	0,5705	-3,6419	0,0003	0,0013	13,3324	0,0003
CMP	0,5645	0,7269	0,6547	-4,9093	0,0000	0,0000	24,0703	0,0000
CSP	0,5335	0,6339	0,5837	-3,0497	0,0023	0,0095	9,3189	0,0023
SCE	0,6289	0,8371	0,7260	-7,2142	0,0000	0,0000	53,6828	0,0000

En todas las comparaciones las diferencias son **muy significativas** ($p < 0,01$).

El siguiente gráfico resume la comparación:



7.35. Gráfico comparativo de las probabilidades estimadas de problemas correctos por grupo.

Por otra parte, si consideramos las pruebas como equivalentes, se puede considerar un ANOVA de dos factores: nivel y grupo. El principal problema es que la variable considerada aquí es binomial. Sin embargo, se puede aplicar la transformación

$$Z = \arcsen \sqrt{\frac{X + \frac{3}{8}}{n + \frac{3}{4}}}$$

que convierte la variable Z en aproximadamente normal

$$N\left(\arcsen\sqrt{p}, \frac{1}{4n}\right)$$

El efecto de la interacción no es significativo y se añade al error.

Tabla del ANOVA

Variable dependiente: Z1

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Intersección	85,775	1	85,775	2168,129	,000
NIVEL	,589	3	,196	4,959	,003
GRUPO	,820	1	,820	20,717	,000
Error	3,877	98	,040		
Total	96,428	103			

La **significación de los dos factores es evidente**.

Por desgracia la interpretación de los parámetros no es posible por la transformación de la variable original.

7.3.2. Resultados comparativos en cuanto al planteamiento.

En este apartado analizamos los resultados de las dos situaciones antes descritas. Al analizar los resultados de los problemas bien planteados con los correctos incluidos queremos constatar si hay diferencias significativas entre ambos grupos respecto a la comprensión de los PAEVs, y si es así en qué niveles.

Al analizar los resultados de los problemas bien planteados excluyendo los correctos con el objeto de comprobar que aunque comprenden buena parte de los PAEVs sus errores son debidos a la fase de ejecución operacional, la finalidad es la de constatar si hay diferencias significativas y en qué niveles existe tal significatividad.

7.3.2.1 Sobre los problemas bien planteados (correctos incluidos).

Aquí se analizan los resultados de los problemas que contienen el código 99 más los códigos que van del 40 al 59 (ambos incluidos).

Esta variable también tiene una distribución binomial $B(n, p)$ donde n es el número de preguntas y p la probabilidad de “respuesta correcta o problema bien planteado”.

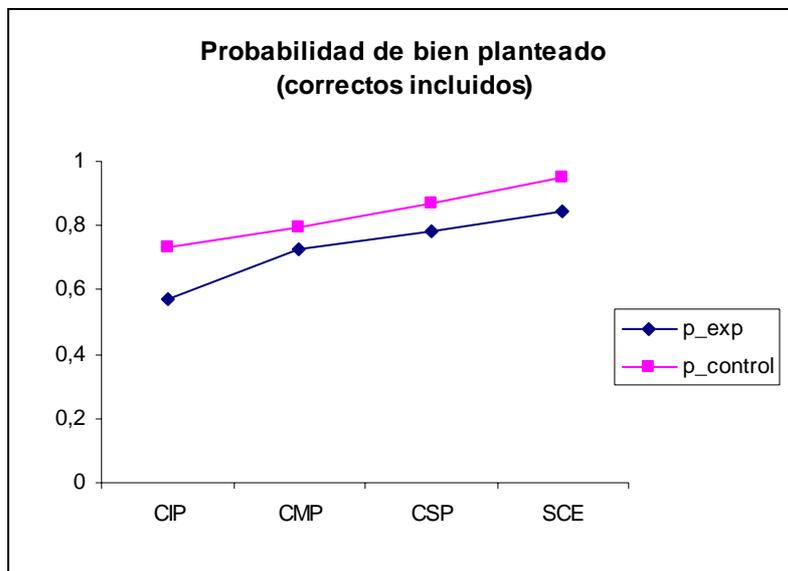
Utilizaremos los mismos contrastes que en el caso anterior.

Resultados:

nivel	p_exp	p_control	p	test	p-valor	Lambda	-2ln Lamb	p-valor
CIP	0,5684	0,7350	0,6517	-3,7839	0,0002	0,0007	14,4230	0,0001
CMP	0,7285	0,7978	0,7670	-2,3586	0,0183	0,0628	5,5366	0,0186
CSP	0,7857	0,8705	0,8281	-3,3649	0,0008	0,0033	11,4211	0,0007
SCE	0,8418	0,9487	0,8917	-5,3148	0,0000	0,0000	30,0470	0,0000

En **todas las comparaciones las diferencias son muy significativas** ($p < 0,01$).

El siguiente gráfico resume la comparación:



7.36. Gráfico comparativo de las probabilidades estimadas sobre el planteamiento de los problemas por grupos (tanto correctos como bien planteados).

Por otra parte, si consideramos las pruebas como equivalentes, se puede considerar un ANOVA de dos factores: nivel y grupo. Como en el caso anterior, debemos normalizar los datos.

El efecto de la interacción no es significativo y se añade al error.

Tabla ANOVA

Variable dependiente: Z2

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Intersección	121,928	1	121,928	4138,955	,000
NIVEL	1,264	3	,421	14,297	,000
GRUPO	,379	1	,379	12,853	,001
Error	2,887	98	,029		
Total	135,970	103			

La **significación de los dos factores es evidente.**

7.3.2.2. Sobre los problemas bien planteados (sin incluir los problemas correctos).

Aquí se analizan los problemas que incluyen los códigos que van del 40 al 59 (ambos incluidos). Estos códigos recogen aquellos problemas que se han planteado bien pero por diversas causas han cometido errores diversos en la fase de resolución

Esta variable también tiene una distribución binomial $B(n, p)$ donde n es el número de preguntas y p la probabilidad de “problema bien planteado”.

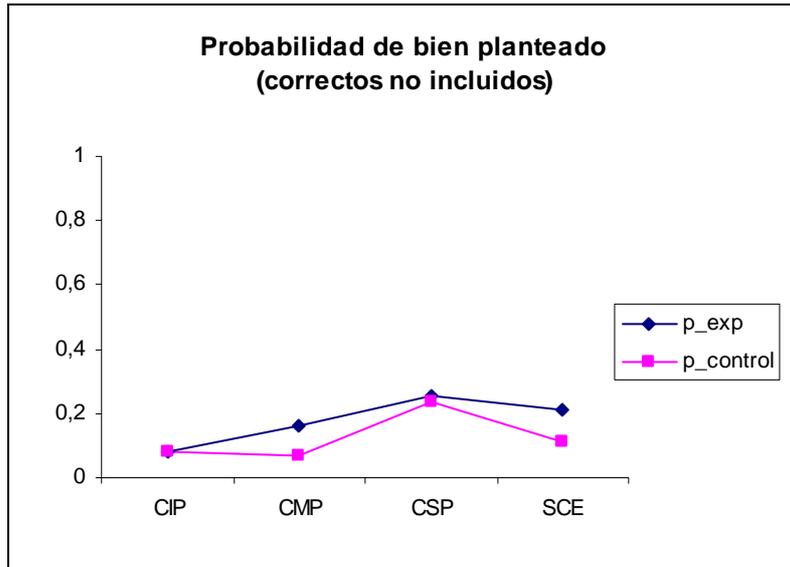
Utilizaremos los mismos contrastes que en el caso anterior.

Resultados:

nivel	p_exp	p_control	p	test	p-valor	Lambda	-2ln Lamb	p-valor
CIP	0,0812	0,0812	0,0812	0	1	1	0	1
CMP	0,1640	0,0710	0,1123	4,2348	0,0000	0,0001	17,9069	0,0000
CSP	0,2522	0,2366	0,2444	0,5442	0,5863	0,8624	0,2962	0,5863
SCE	0,2129	0,1116	0,1656	4,2115	0,0000	0,0001	18,1868	0,0000

Las **diferencias son muy significativas** ($p < 0,01$) **en los niveles CMP y SCE.**

El siguiente gráfico resume la comparación:



7.37. Gráfico comparativo de las probabilidades estimadas de problemas incorrectos pero bien planteados por grupo.

Por otra parte, si consideramos las pruebas como equivalentes, se puede considerar un ANOVA de dos factores: nivel y grupo. Como en el caso anterior, debemos normalizar los datos.

El efecto de la interacción no es significativo y se añade al error.

Tabla ANOVA

Variable dependiente: Z3

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Intersección	14,826	1	14,826	783,165	,000
NIVEL	,640	3	,213	11,274	,000
GRUPO	,192	1	,192	10,152	,002
Error	1,855	98	,019		
Total	18,896	103			

La **significación de los dos factores es evidente.**

7.3.3. Resultados comparativos del número de errores cometidos.

En este apartado analizaremos el número de errores cometidos en total. Recordamos que en la corrección de los problemas se recogieron todos los errores diferentes cometidos en cada uno. Los códigos analizados van del 01 al 24 y del 40 al 60.

Teóricamente, esta variable tiene una distribución de Poisson $P(\lambda)$, donde λ es la esperanza (media poblacional) del número total de errores. El contraste a realizar es

$$H_0 : \lambda_1 = \lambda_2$$

$$H_1 : \lambda_1 \neq \lambda_2$$

donde λ_1 es la media poblacional del grupo experimental, mientras que λ_2 es la del grupo control. Así, el estadístico para este contraste es el de la razón de verosimilitud

$$\Lambda = \frac{\hat{\lambda}^{\sum x_i + \sum y_i}}{\hat{\lambda}_1^{\sum x_i} \hat{\lambda}_2^{\sum y_i}}$$

donde $\hat{\lambda}_1$ es la media muestral de los datos experimentales, $\hat{\lambda}_2$ es la media muestral de los datos control y $\hat{\lambda}$ la media muestral de los datos reunidos. Sabemos que $0 \leq \Lambda \leq 1$ y la región crítica es la zona próxima al cero. Además, para tamaños muestrales grandes, el estadístico

$$U = -2 \ln \Lambda$$

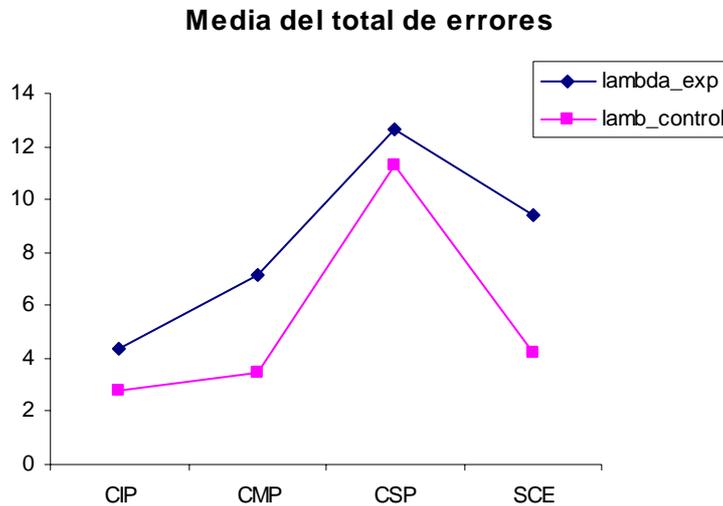
sigue la distribución χ_1^2 .

Resultados:

nivel	lambda_exp	lamb_control	lambda	Lambda	-2ln Lambda	p-valor
CIP	4,3333	2,7778	3,5556	0,2136	3,0874	0,0789
CMP	7,1667	3,4667	5,1111	0,0001	17,7649	0,0000
CSP	12,6429	11,2857	11,9643	0,5833	1,0782	0,2991
SCE	9,4375	4,2143	7,0000	0,0000	30,3551	0,0000

Las **diferencias son muy significativas** ($p < 0,01$) en los niveles **CMP** y **SCE** y algo en el nivel **CIP** ($p < 0,1$).

El siguiente gráfico resume la comparación:



7.38. Gráfico comparativo de las medias del total de errores por grupo.

En caso de duda sobre la distribución de la variable se puede realizar un test no paramétrico de comparación de dos muestras independientes. En este caso, el test U de Mann-Whitney proporciona los mismos resultados aunque con menos significación.

Por otra parte, si consideramos las pruebas como equivalentes, se puede considerar un ANOVA de dos factores: nivel y grupo. El principal problema es que la variable considerada aquí es de Poisson. Sin embargo, se puede aplicar la transformación

$$Y = \sqrt{X + \frac{3}{8}}$$

que convierte la variable Y en aproximadamente normal

$$N\left(\sqrt{\lambda}, \frac{1}{4}\right)$$

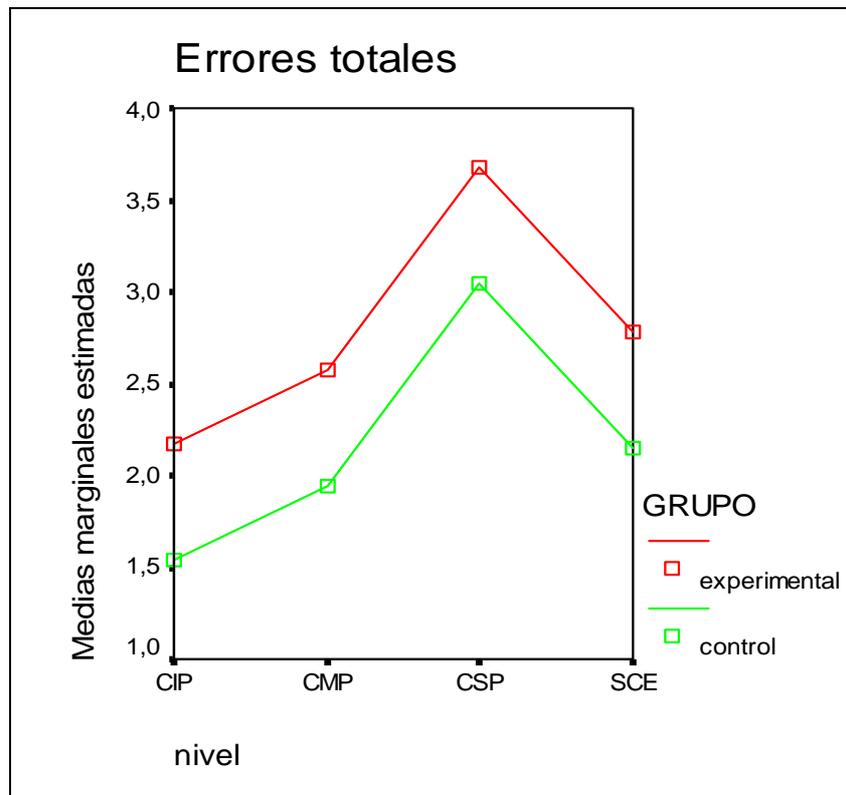
El efecto de la interacción no es significativo y se añade al error.

Tabla ANOVA

Variable dependiente: Y1

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Intersección	612,458	1	612,458	778,352	,000
NIVEL	29,592	3	9,864	12,536	,000
GRUPO	10,248	1	10,248	13,023	,000
Error	77,113	98	,787		
Total	785,625	103			

Ambos factores son altamente significativos.



7.39. Gráficas de medias estimadas por el ANOVA.

7.4. Resultados cualitativos comparativos sobre los errores cometidos en la fase de la ejecución operacional de la resolución de problemas.

Como anteriormente se ha explicado, en la fase de recogida de datos de las pruebas de resolución de los problemas se anotaron una serie de códigos, que recogían los diferentes errores que los alumnos cometían. Conforme iban apareciendo, se creaba un nuevo código. Estos errores posteriormente se agruparon para ser analizados. Estas agrupaciones de errores son las siguientes:

- a) Errores debidos al proceso operacional (con números naturales y decimales).
- b) Errores en el cálculo con decimales.
- c) Errores de Cálculo.
- d) Errores debidos a la falta de atención.

Para no caer en una interpretación incorrecta, se ha de decir que los criterios para tal agrupamiento, han sido bajo unos parámetros concretos que se explican en cada apartado. Se ha de incidir, en principio, que a pesar de que existe un grupo específico de “errores en el cálculo con decimales” en los cuatro grupos de errores se han recogido ítems correspondientes a errores con decimales, así, se encuentran tipos de errores con números decimales en el grupo de “errores de cálculo” o en el de “errores debidos a la falta de atención” , o se encuentran errores con números naturales tanto en el apartado *a)*, *c)* o *d)* por ejemplo.

En los apartados *a)*, *c)* y *d)* el total de ejercicios sobre los que se calculan los porcentajes es el total de los mismos (1566 para el grupo experimental y 1595 para el de control) y en el apartado *b)*, el número total de problemas engloba sólo a los decimales (954 para ambos grupos de la muestra).

Se han denominado problemas con “errores específicos” a aquellos problemas incorrectos en los que se han descontado los códigos que no reflejan errores concretos de ejecución propiamente dichos. Por ello de todos

los códigos recogidos en los que se han tipificado los errores, los calificados como “específicos” serán todos, excepto los siguientes:

- Problemas no contestados.
- Problemas mal planteados sin errores operacionales.
- Planteamiento correcto, pero no continúa la resolución.
- Problema de más de una pregunta incompleto.
- Problema en el que no se sabe qué o cómo lo ha resuelto.

La razón de tal diferenciación se debe al interés por calcular no sólo el porcentaje de cada error o agrupación de errores en el total de ejercicios propuestos, sino además, saber qué errores son los más habituales entre el total de “errores específicos” recogidos a lo largo de la corrección de las pruebas.

A continuación se analizan los resultados de los errores cometidos, agrupándolos de la forma que se ha descrito.

7.4.1. Errores en el proceso ejecutorio operacional.

En nuestro estudio hemos recogido los siguientes errores en este apartado, tanto operando con números naturales como con decimales:

Tipo de error	Nº de problemas fallados por este error en el grupo Exp.	% del total de problemas del Grupo Experim.	%probl. del G.Experim. con errores específicos (386)	Nº de problemas fallados por este error en el grupo Control	% del total de probl. del G.Control	%probl. del G.Control con errores Específicos (258)
Colocación incorrecta de las cifras al ponerlos en una operación	33	2,1%	8,54%	11	0,68%	4,26%
Coloca mal los miembros de la resta (minuyendo por substraendo)	40	2,55%	10,36%	14	0,87	5,42%
En una resta, siempre restan los números	11	0,7%	2,84%	2	0,12	0,77%

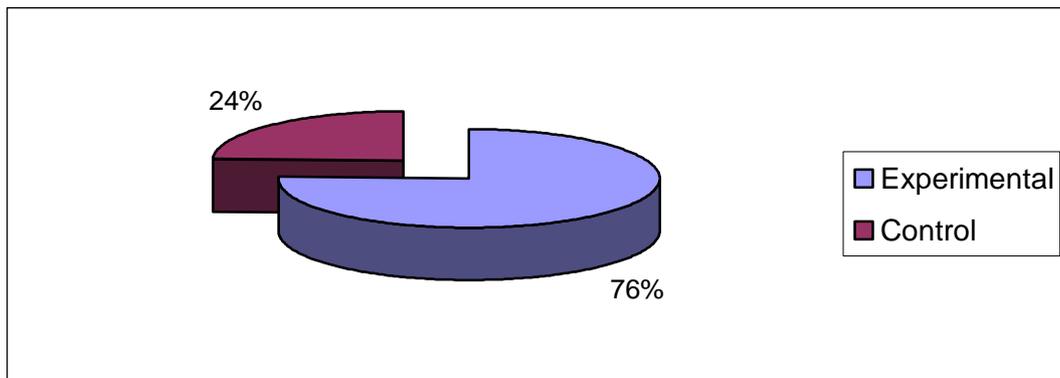
La resolución de los problemas aritmético-verbales por alumnos con TDAH

mayores menos los pequeños.						
Total erróneos	84	5,35%	21,76%	27	1,69%	10,46%

7.40. Tabla de errores en el proceso ejecutorio operacional.

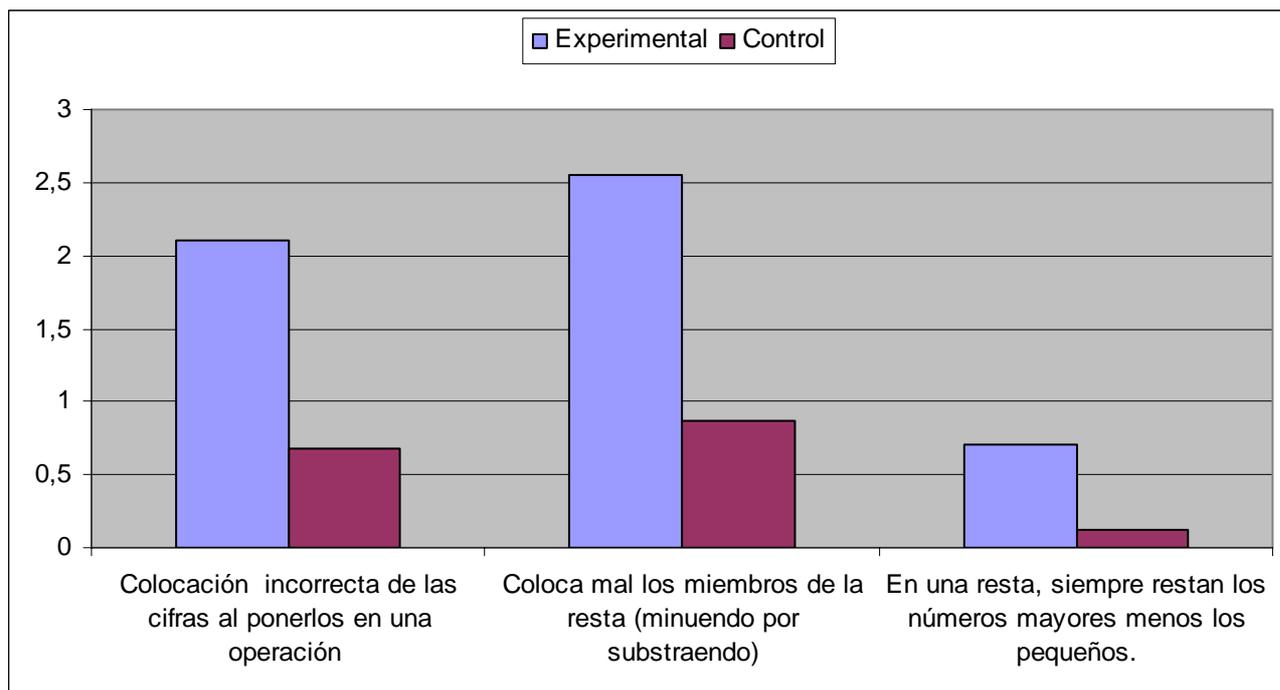
Del total de 111 problemas contabilizados, casi un 76% corresponden al grupo Experimental y el 24% restante al grupo de Control. Puede observarse que este grupo de errores suma más del 21% de los errores específicos del grupo de alumnos con TDAH suponiendo un porcentaje de más del doble respecto al grupo Control. Al generalizar en el total de problemas, los porcentajes ascienden en el grupo con Déficit, ya que este grupo de errores asciende al 5,35% del total de problemas totales resueltos, y supone más del triple en el porcentaje de errores totales del grupo Control.

Estos errores se recogen en el grupo con TDAH en niveles muy avanzados (incluso en el Segundo Ciclo de la ESO).



7.41. Gráfico comparativo entre ambas poblaciones respecto al análisis de los errores en el proceso ejecutorio operacional de la suma y la resta.

Los tres errores detectados en este apartado se reparten porcentualmente en el total de problemas de cada grupo, de la siguiente manera:



7.42. Gráfico de porcentajes sobre los errores en el proceso ejecutorio operacional de los PAEVs

Estos errores se detectan indistintamente en alumnos desde el Ciclo Inicial de Primaria, hasta el Segundo Ciclo de la ESO, pasando por todos los ciclos de enseñanza obligatoria.

En el primero de los errores de esta categoría - los alumnos colocan incorrectamente las cifras al ponerlos en una operación de suma o resta -, el grupo de control produce el error sólo en la tercera parte de las ocasiones que el grupo experimental. Aquí se han incluido tanto las operaciones con números naturales como con números decimales, o en operaciones entre un número natural y uno decimal.

Es con el manejo de números decimales, donde la desproporción se dispara fuertemente: los problemas para ordenar las cifras correctamente en las operaciones de suma y resta de números decimales, son mucho mayores en los alumnos con TDAH. Aunque esta mala ordenación puede dar lugar a multitud de errores diferentes, aquí presentamos dos ejemplos habituales. Aquel en el que no saben colocar perfectamente un número decimal y otro natural. Las respuestas van, desde acabar convirtiendo un número natural en

decimal, o colocar incorrectamente la alineación de números decimales y naturales. Veamos algunos ejemplos:

3) Joan tenia estalviats 1026'68 euros, i el seu tiet li va donar uns quants € més. Ara en té 1242 €. Quants li va donar el seu tiet?

$$\begin{array}{r} 1026'68 \\ + 1242 \\ \hline 1039'10€ \end{array}$$

7.43. Sergi (Ciclo Superior de Primaria) convierte en un número decimal un número natural, al no saber como operar con ambos tipos de números. De esta manera, coloca en columnas las cifras de los números comenzando por la derecha. Muy probablemente, este alumno no entiende la numeración decimal, por lo que obvia las cifras decimales.

Cuando la suma de varios números está formada por números enteros combinados con decimales, el problema de colocarlos, puede pasar por saber cómo situar los de un tipo pero no los del otro, como en el ejemplo:

26) A la planta baixa d'un edifici entren a l'ascensor un nen que pesa 24,5 kg , una senyora de 54,4 kg amb una bossa de fruita que pesa 2,7 kg i un senyor bastant vell, que pesa 76,5 kg. Al primer pis baixa el senyor i puja un altre senyor de 86 kg. A la segona planta baixa la senyora amb el nen.

Amb quin pes arriba l'ascensor al tercer pis?

$$\begin{array}{r} 76,5 \\ + 2,7 \\ \hline 80,06 \end{array}$$

Summa

7.44. Verónica, de 3º de la ESO, se equivoca en la colocación de las cifras en la suma, por lo que el dato de 86 kg, queda convertido en la realidad el 0,86 kg.

Respecto al segundo de los errores, se observa que la proporción de los errores en los que los alumnos colocan incorrectamente las cifras al

escribirlas para opera o el orden de los miembros de la resta (minuyendo por sustraendo) de manera incorrecta es de casi el doble en el grupo Experimental. Saben que en los problemas se ha de aplicar una resta, pero no entienden el proceso operatorio, por lo que muchas veces colocan los miembros de la resta en el mismo orden de aparición en el enunciado, y tratan de restar la unidad de mayor orden del minuendo del sustraendo, cuando esta última es mayor.

La resolución, en estos casos, pasa por restar la cifra de mayor orden suponiéndola como de un orden superior a la del sustraendo. Estos son algunos ejemplos:

<p>3) Joan tenia 26 euros, i el seu tiet li va donar uns quants més. Ara en té 42. Quants li va donar el seu tiet?</p> $\begin{array}{r} 26 \\ - 42 \\ \hline 84 \end{array}$	<p>R: li va donar el seu tiet 84 euros.</p>
---	---

7.45. Lexia de Ciclo Inicial de Primaria, comprende que es una resta, pero coloca las cifras en el mismo orden de aparición que en el enunciado. A la cifra de las decenas del minuendo (2) le da un rango superior, convirtiendo el minuendo, 26, en 126.

<p>3) Joan tenia estalviats 1026'68 euros, i el seu tiet li va donar uns quants € més. Ara en té 1242 €. Quants li va donar el seu tiet?</p> $\begin{array}{r} 1.026'68 \\ - 1242,00 \\ \hline 9784,68 \end{array}$

7.46. Sergi, de Ciclo Superior de Primaria, opera de manera similar al ejemplo anterior. La cifra del minuendo queda aumentada para que pueda realizar la resta, y acaba convirtiendo la unidad superior (unidad de millar) en decena de millar.

Por último, el otro error a destacar es aquel en que en una resta siempre se sustraen los números los pequeños de los mayores, tanto estén en el minuendo como en el sustraendo. Muchas veces los números de la operación están perfectamente colocados y alineados, pero incurren en este error. Este fenómeno a opinión de Jiménez y Gironde (1990) se produce porque el alumno no opera con los números en cuestión, sino que ve sólo dígitos, restando el pequeño del mayor, por lo que habría de trabajarlo leyendo previamente los números.

Algunos ejemplos de realizaciones de los alumnos del grupo Experimental, perteneciente a este apartado, serían los siguientes:

19) A l'Anna la seva tieta li dóna 150 euros i si gasta 83 euros tindrà tants com la Maria. Quants en té ara la Maria?

$$\begin{array}{r} 150 \\ - 83 \\ \hline 133 \end{array}$$

ara en té 133 euros

7.47. Gillem (Ciclo Inicial de Primaria)

4) El cavall de l'Arnau pesava 293 quilograms però va perdre per una malaltia alguns quilos. Si ara pesa 279 Kg. Quants kg. es va aprimar?

$$\begin{array}{r} 293 \\ - 279 \\ \hline R: 026 \text{ Kg} \end{array}$$

7.48. Marta (Ciclo Medio de Primaria)

Por supuesto a partir de estos tres casos podemos encontrarnos con diferentes variantes, en las que los problemas contienen errores de dos de los casos a la vez, como en estos ejemplos:

~~10)~~ A l'Anna la seva tieta li dóna 150 euros i si gasta 22,34 euros tindrà tants com la Maria. Quants en té ara la Maria?

$$\begin{array}{r} 22,34 \\ - 150, \\ \hline 872,34 \text{ €} \end{array}$$

7.49. Núria, de 3º de ESO, para restar el sustraendo, ha de añadir ya no una cifra al minuendo, sino dos, convirtiendo el número del minuendo original (22,34) en 1022,34.

19) A l'Anna la seva tieta li dóna 150 euros i si gasta 22,34 euros tindrà tants com la Maria. Quants en té ara la Maria?

$$\begin{array}{r} 150 \\ -22,34 \\ \hline 39,16 \end{array}$$

7.50. Victor (Ciclo Superior de Primaria) ordena mal las cifras y esta situación propiciará a dar lugar a otros dos casos errores diferentes: no sólo no sabe ordenar los dígitos al poner en juego un número decimal con otro entero, sino que al tener más cifras el número decimal, sumará a la cifra de mayor orden del sustraendo la "llevada" de la acción anterior.

Estos ejemplos presentados representan una pequeña muestra de los corregidos en las pruebas diagnósticas e ilustran diferentes tipos de errores que los alumnos cometen como vemos en todos los Ciclos.

7.4.2. Errores en operaciones con decimales.

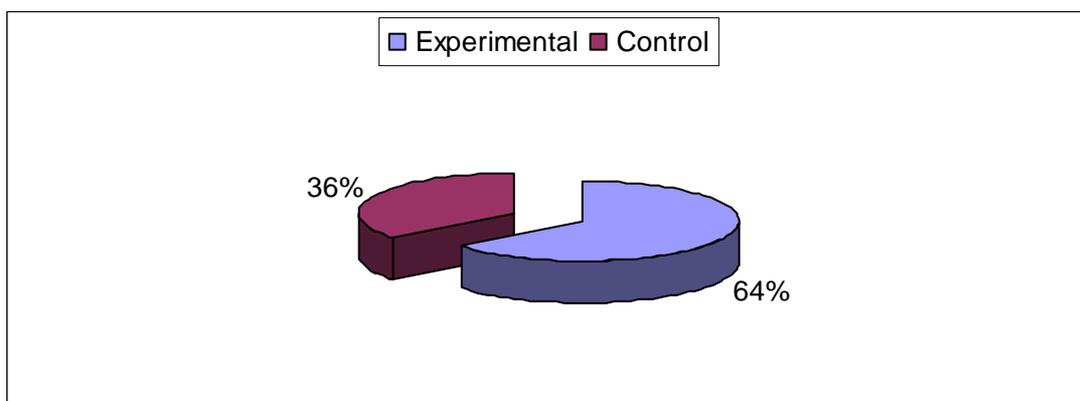
Se recogieron cuatro tipos de errores:

Tipo de error	Nº de problemas fallados por este error en el grupo Experimental	% del total de probl. del G.Exper. (1566)	%probl. del G.Experim. con errores específicos (386)	Nº de problemas fallados por este error en el grupo Control	% del total de probl. del G.Control (1595)	%probl. del G.Control con errores Específicos (258)
Opera independientemente la parte decimal	15	0,95	3,88	6	0,37	2,32
Prescinde de la parte decimal en la operación o en el resultado	12	0,76	3,1	4	0,25	1,55
En una resta entre un nº entero y un nº decimal, baja algún dígito o toda la parte decimal sin restar	20	1,27	5,18	17	1,06	6,58
Coloca la coma en el resultado en	3	0,19	0,77	1	0,06	0,38

lugar equivocado						
Total	50	3,19	12,95	28	1,75	10,85

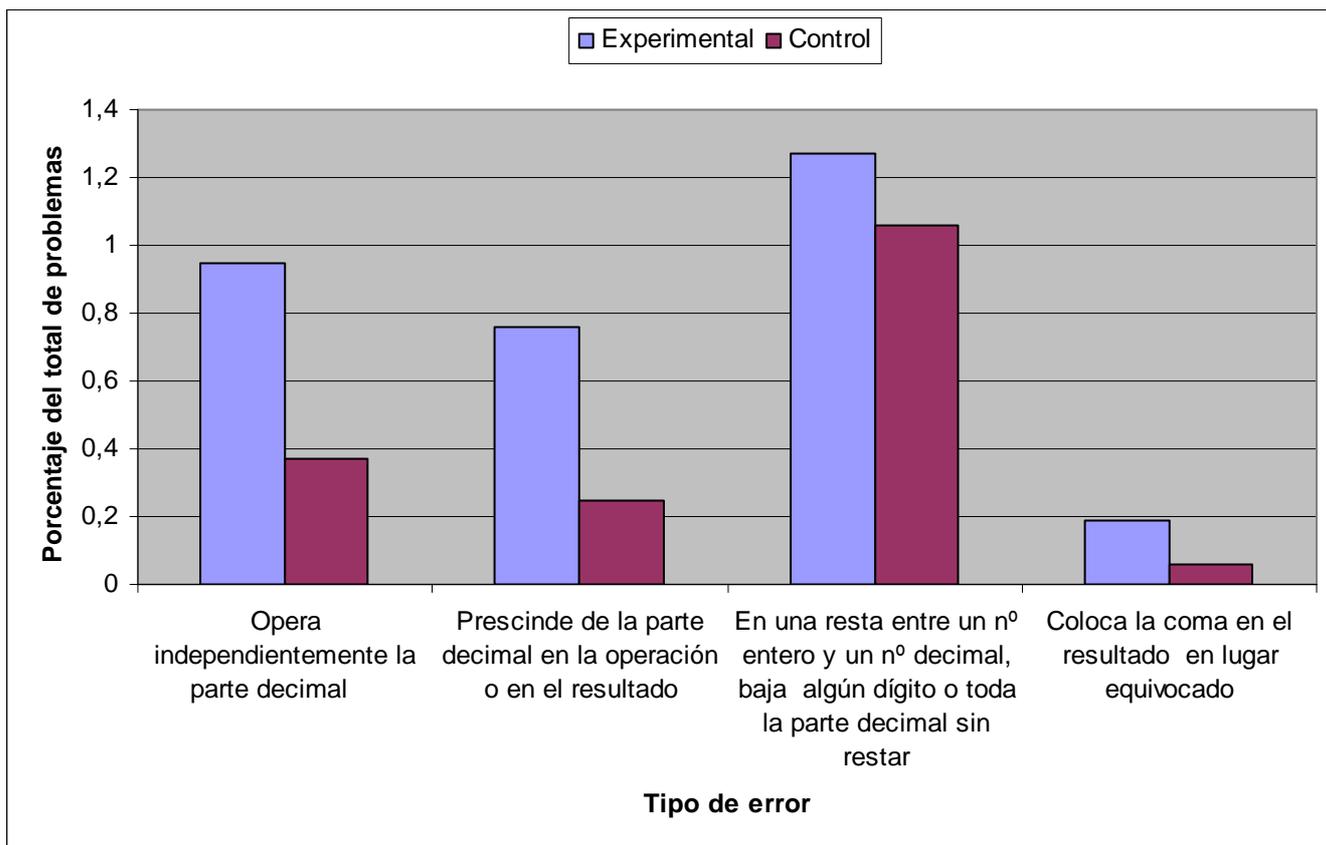
7.51. Tabla de errores correspondiente a aquellos catalogados como "errores específicos con números decimales"

De un total de 78 problemas registrados con errores de estos tipos, el porcentaje de los mismos para el grupo Experimental supone un 64% del total, frente al 36% restante para el grupo Control. El gráfico siguiente nos muestra las diferencias en la ejecución de los diferentes errores entre ambos grupos.



7.52. Gráfico que muestra la diferencia de porcentaje del total de errores cometidos en el apartado de "errores con números decimales" en ambas muestras.

Analizando el número de los errores que comete cada grupo, es destacable la diferencia de aquel en que en una resta entre un n° entero y un n° decimal, baja algún dígito o toda la parte decimal sin restar seguido por el error de operar independientemente la parte decimal de la parte entera, lo que denota un desconocimiento del valor posicional de las cifras dentro del número o el error de prescindir de la parte decimal mientras está operando o en el resultado. Según Jiménez y Girando, este último tiene como causa la dificultad de valor posicional de los dígitos dentro del número y que una posible solución pasaría por hacer recordar o reenseñar al alumno al alumno el sistema posicional y que la coma no separa el número en dos cantidades. Observamos las proporciones de los errores de este apartado:



7.53. Gráfico de cada uno de los errores catalogados en el apartado de “errores con números decimales” comparado para cada muestra.

Respecto al primero de los errores, presentamos tres de los casos registrados, uno en una suma y los otros en una resta. El tercero de los ejemplos ilustra la situación de manera explícita, separando las partes entera y decimal para operar.

1) Calcula els euros que li quedaran a l'Anna, després de comprar-se una nina que costava 28,45 euros i un joc per a la consola de 38,25 €, amb els diners que li van donar els seus tiets. Un li va donar 15,5 euros, un altre, 18 euros, i un altre, 13,5 euros.

$$\begin{array}{r}
 18 \\
 + 15,5 \\
 + 13,5 \\
 \hline
 46,10 \text{€}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 28,45 \\
 + 38,25 \\
 \hline
 66,80 \\
 - 46,10 \\
 \hline
 20,70
 \end{array}$$

7.54. Adrià (Ciclo Superior de Primaria) en la suma de la izquierda, suma las cifras decimales independientemente respecto a la parte entera, colocando cada resultado en su parte correspondiente. Se puede observar que la cifra de las “llevadas” de la parte decimal no la contempla al sumar la parte entera.

) Al poblet de Esquirolest s'agafen un total de 359418,25 kg de pebrots per portar a la fàbrica, i en el del costat, Arbret, agafen 70013,5 kg menys. Quants kg de pebrots agafen a Arbret?

$$\begin{array}{r} 359418,25 \\ - 20013,5 \\ \hline 289405,20 \end{array}$$

R.A ... 1 mon4052r

7.55. Andreu (Ciclo Superior de Primaria) comete el mismo error, pero ahora en la resta. Puede observarse que la parte decimal se resta independientemente de la parte entera considerando que la parte decimal es $25 - 5 = 20$, convirtiendo la cifra de las décimas del sustraendo en centésimas.

Esta separación entre la parte entera y decimal la realizan en la misma operación, pero a veces la operan separándola directamente para calcularla sola, como muestra el ejemplo siguiente:

) Oriol té 216'5 euros a la guardiola. Si l'Adrià gasta 103,78 euros, tindrà tants com té l'Oriol. Quants euros té ara l'Adrià?

ara té 107,73 euros

$$\begin{array}{r} 216,8 \quad 78 \\ - 103,78 \\ \hline 1107,73 \end{array}$$

7.56. Juan (3º de ESO) explicita abiertamente el proceso de resolución al separar directamente las partes entera y decimal y operando ambas en lugares diferentes, para volver a unir cada parte a la hora de expresar el resultado.

El segundo de los errores categorizados en este apartado - prescindir de la parte decimal en la operación o en el resultado – puede deberse a distintas causa: no dar importancia al valor decimal o sencillamente no saber opera con decimales y naturales. He aquí un ejemplo de este error:

Joan tenia estalviats 1026'68 euros, i el seu tiet li va donar uns quants € més. Ara en té 1242 €. Quants li va donar el seu tiet?

$$\begin{array}{r} 1242 \\ - 1026 \\ \hline 216 \end{array}$$

Li va donar 216€

7.57. Mohamed (3º de la ESO) no tiene en cuenta los decimales en esta resta.

El error por el que el alumno en una resta entre un nº entero y un nº decimal, baja algún dígito o toda la parte decimal sin restar, se comete en mayor proporción por los alumnos con TDAH. Podemos ver algún ejemplo de este caso:

19) A l'Anna la seva tieta li dóna 150 euros i si gasta 22,34 euros tindrà tants com la Maria. Quants en té ara la Maria?

$$\begin{array}{r}
 150 \\
 - 22,34 \\
 \hline
 128,34 \text{ € ara de la maria}
 \end{array}$$

7.58. L'Adrià coloca bien las cifras del minuendo y el sustraendo, pero no opera bien la parte decimal, bajándola directamente al resultado.

El último de los errores (coloca la coma en el resultado en lugar equivocado) se registra de forma mucho menos frecuente, aunque tanto se encuentra en operaciones de tipo aditivo como multiplicativo, como en el siguiente ejemplo:

31) Tres cosins van a comprar xiclets al quiosc. Joan de sis anys es compra cinc, Pere de vuit anys es compra set xiclets i l'Ernest de vuit anys es compra sis xiclets. Si cada xiclet costa 0,15 €. Quant s'han gastat en total?

$$\begin{array}{r}
 5 \\
 + 7 \\
 + 6 \\
 \hline
 18
 \end{array}
 +
 \begin{array}{r}
 0,15 \\
 \times 18 \\
 \hline
 120 \\
 0,15 \\
 \hline
 0,270
 \end{array}$$

Multiplicando
lo sumando

7.59. Verónica (3º de ESO) coloca incorrectamente la coma del resultado en la multiplicación.

Una vez analizados los errores con los números decimales, continuamos con el apartado, en el que se analizan los errores debidos a las “llevadas” y no “llevadas” al realizar las operaciones de cálculo.

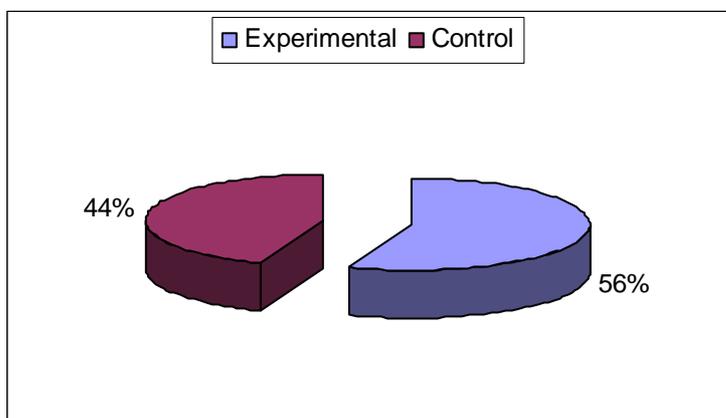
7.4.3 Problemas con errores de cálculo de “llevadas” y “no llevadas”.

Aquí se ha distinguido entre aquellos errores de cálculo en el que el error es debido a la “llevadas” y los motivados por otras causas, como son todos aquellos que aparecen en las operaciones aritméticas por errores de un cálculo mental deficiente en sumas y restas, el hecho de no saber correctamente las tablas de multiplicar u otras. Nuestro interés en este apartado radica en la posibilidad de encontrar unas diferencias entre el grupo Experimental y Control respecto a una desproporción de errores causados por las “llevadas”, que podrían motivarse por su falta de atención.

Tipo de error	Nº de problemas fallados por este error en el grupo Experimental	% del total de probl. del G.Exper. (1566)	%probl. del G.Experim. con errores específicos (386)	Nº de problemas fallados por este error en el grupo Control	% del total de probl. del G.Control (1595)	%probl. del G.Control con errores Específicos (258)
Errores de cálculo debido a “llevadas”	95	6,06 %	24,6%	78	4,89%	30,23%
Otros errores de cálculo no debido a “llevadas”	128	8,17%	33,16%	98	6,14%	37,98%
Total	223	14,24%	57,77%	176	11,03%	68,21%

7.60. Tabla entre los errores debidos a la “llevadas” y a otros errores de cálculo (“no debido a llevadas”)

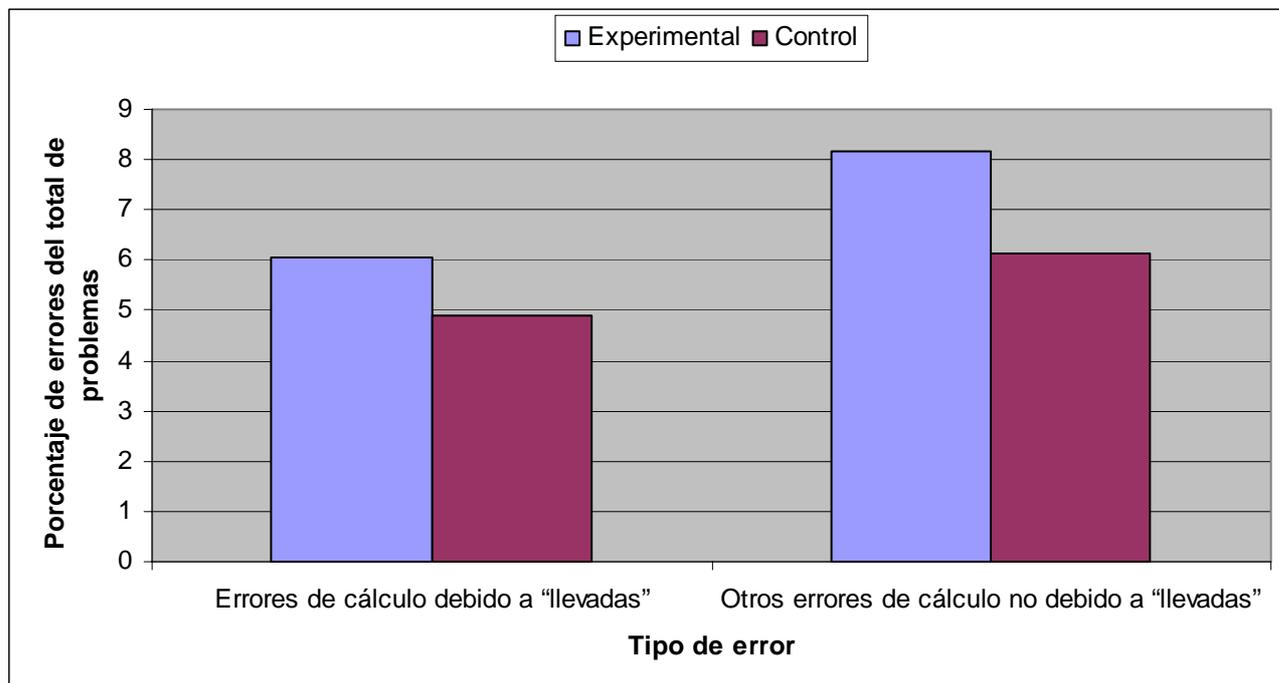
Los errores por ambas partes son representados en esta proporción:



Grupo	Porcentaje de errores
Experimental	56%
Control	44%

7.61. Gráfico de la relación porcentual entre los errores por las “llevadas” y “no llevadas” entre ambos grupos.

Dividiendo estos porcentajes en los dos tipos de aspectos antes señalados, con el siguiente resultado:



7.62. Gráfico que muestra las diferencias entre los dos grupos ante los errores de cálculo debidos a "llevadas" y "no llevadas"

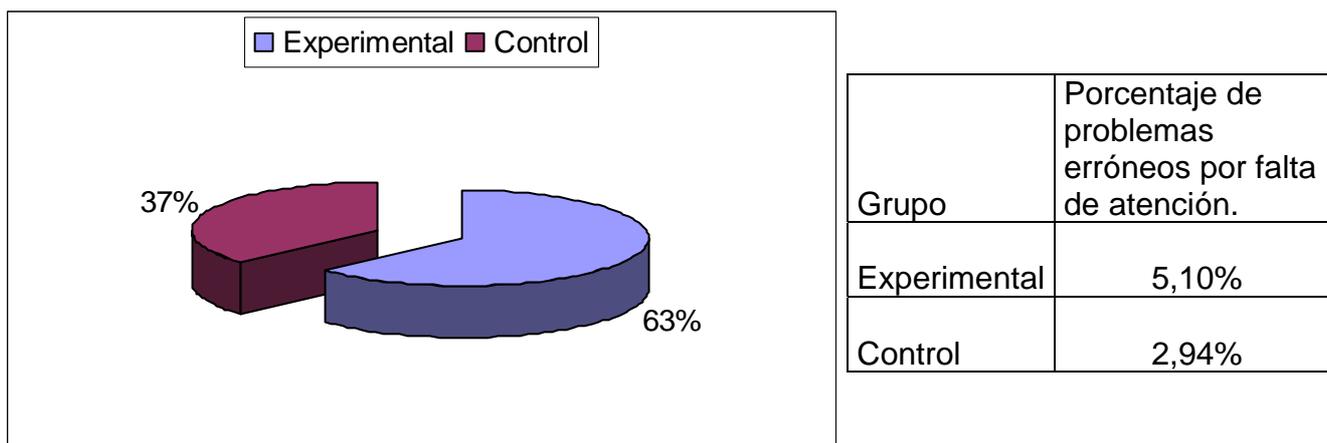
De un análisis pormenorizado de estos datos, se observa que:

- Los errores de cálculo, constituyen el porcentaje del total de errores más numeroso del total de los cometidos, tanto en el grupo Experimental (14,24%) como en el de Control (11,03 %).
- En los errores producidos por las "llevadas" en el cálculo operacional entre ambos grupos, sobre el total de ejercicios, el grupo Experimental comete más errores que el de Control, pero si nos atenemos a la proporción de errores por las "llevadas" en el conjunto de problemas con errores específicos, el grupo de Control comete un porcentaje más alto (68,21%) que el Experimental (57,77%)
- Esta circunstancia se mantiene asimismo sobre el error no debido a las "llevadas" de este apartado.

7.4.4. Errores achacables a la falta de atención.

Dentro del análisis de errores se ha considerado conveniente observar aquellos errores que pueden ser consecuencia del problema específico de

la falta de atención, que como denominador común, comparten los alumnos con TDAH. Aunque en muchas ocasiones los errores cometidos por dejarse las “llevadas”, se ha querido en este apartado recoger aquellos errores que parecen evidenciar una falta de atención específica. Los errores cometidos en este apartado proporcionalmente en cada grupo de estudio son:



7.63. Gráfico de los errores porcentuales tipificados como característicos por la falta de atención.

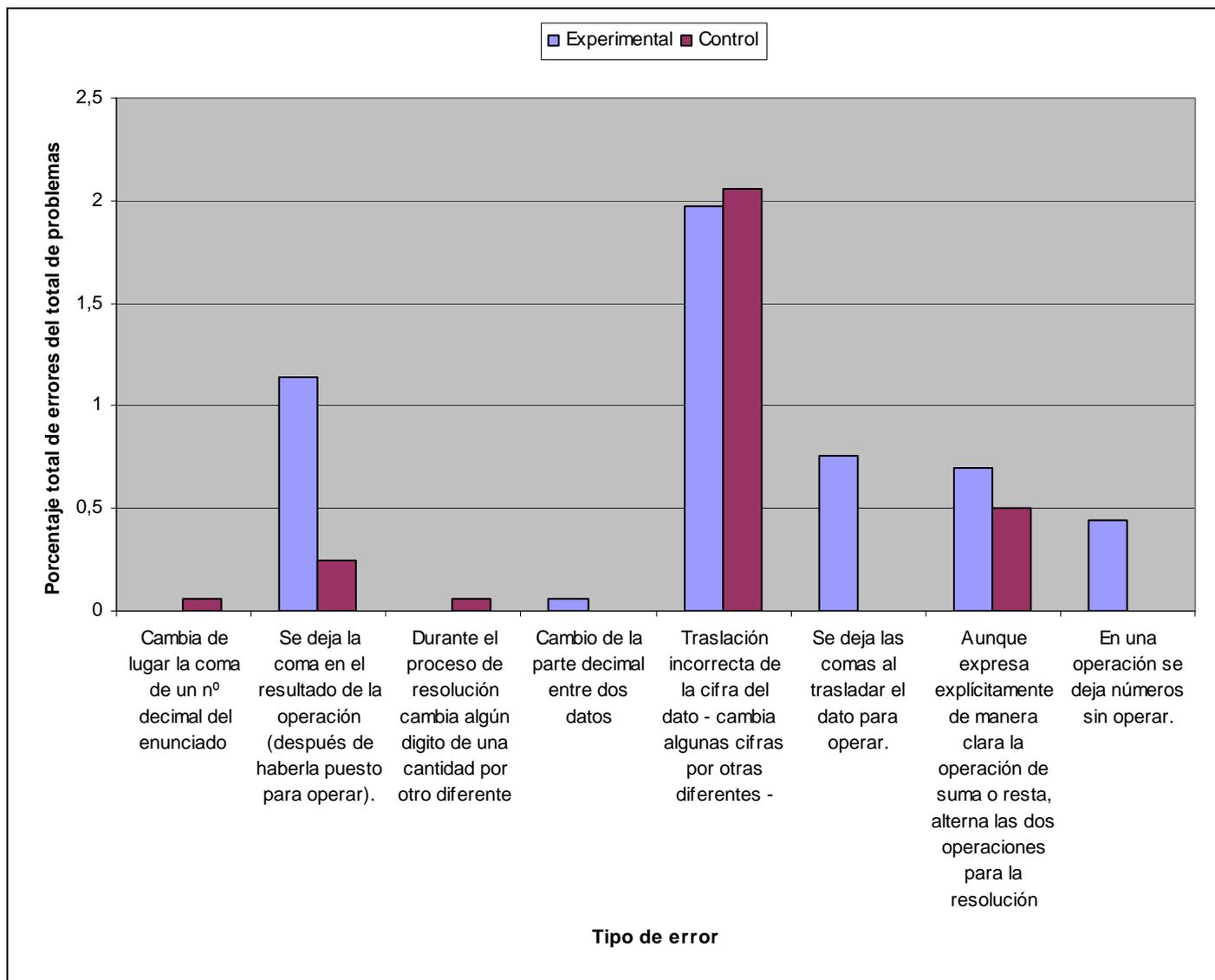
En la corrección de los problemas se recogieron de manera pormenorizada una serie de errores, que en algún caso han resultado casi imperceptibles, pero que se han querido reflejar en las tablas, quedando de la siguiente manera:

Tipo de error	Nº de problemas fallados por este error por el grupo Experimental	% del total de probl. del G.Exper. (1566)	%probl. del G.Experim. con errores específicos (386)	Nº de problemas fallados por este error en el grupo Control	% del total de probl. del G.Control (1595)	%probl. del G.Control con errores Específicos (258)
Cambia de lugar la coma de un nº decimal del enunciado	0	0%	0%	1	0,06	0,38%
Se deja la coma en el resultado de la operación (después de haberla puesto para operar).	18	1,14%	4,66%	4	0,25	1,55%
Durante el proceso de resolución	0	0%	0%	1	0,06%	0,38%

cambia algún dígito de una cantidad por otro diferente.)						
Cambio de la parte decimal entre dos datos.	1	0,06%	0,25%	0	0%	0%
Traslación incorrecta de la cifra del dato - cambia algunas cifras por otras diferentes -	31	1,97%	8,03%	33	2,06	12,79%
Se deja las comas al trasladar el dato para operar.	12	0,76%	3,10%	0	0%	0%
Aunque expresa explícitamente de manera clara la operación de suma o resta, alterna las dos operaciones para la resolución	11	0,70%	2,84%	8	0,50%	3,10%
En una operación se deja números sin operar.	7	0,44%	1,81%	0	0%	0%
Total	80	5,10%	20,72%	47	2,94%	18,21%

7.64. Tabla de los errores calificados como achacables a la falta de atención.

Los errores calificados como debidos a la falta de atención suponen el 5,1% del total de los resueltos en el grupo Experimental, y casi el 3% en el de Control. Si nos atenemos a los problemas fallados con lo que hemos denominado “errores específicos” la proporción asciende al 20,7% de problemas en los que encontramos este tipo de errores en el grupo Experimental, 2,5 puntos por encima del grupo de Control.



7.65. Gráfico que muestra las diferencias de los grupos Experimental y Control en cada error tipificado como “cometido por falta de atención”.

Se observa que uno de los errores sobresale en ambos grupos - “alteración de alguna cifra de un dato del enunciado”, bien porque se cambian por otras o por que se añade o se suprime algún dígito del mismo - e incluso los errores por parte del grupo de Control superan al grupo Experimental. De los otros, el grupo de TDAH comete la mayoría de los errores. Destacar aquel en el que el alumno se deja de colocar la coma del dato al trasladarlo a la fase de ejecución de las operaciones, error que no se registra ningún caso en el grupo sin déficit, aunque quizá este error a veces esté propiciado porque el alumno se ve en la necesidad de operar, tratando de resolver el problema de la única manera que sabe, o sea, convirtiendo el número decimal en un número natural. Asimismo la diferencia de errores es considerable cuando el alumno ha de

poner la coma en el resultado de las operaciones, aunque previamente la hubiese colocado en los datos. El grupo experimental comete el triple de problemas erróneos con “errores específicos”. Por último, dos errores en el proceso resolutorio de los algoritmos: comete más errores el alumno con TDAH por dejarse números de un algoritmo sin operar, y a veces, alterna las dos operaciones de suma y resta en un solo algoritmo cuando previamente había expresado de manera clara el signo de la operación.

Podemos ver algún ejemplo de los casos más representativos de estos errores. Cuatro de los errores dentro de este apartado se producen con números decimales. Veamos uno de los ejemplos.

4) La Rosa tenia alguns euros i la seva mare li va donar 135,5 €. Si ara té 1429,18 euros. Quants tenia la Rosa al començament ?

$$\begin{array}{r} 142918 \\ - 1355 \\ \hline 141663 \end{array}$$

7.66. Víctor del Ciclo Superior de Primaria, se deja las comas para operar, convirtiendo los números de los datos decimales en números naturales. En muchos problemas, los errores en los problemas no son únicos: en este caso además se confunde en una de las llevadas.

El error más frecuente por parte de los dos grupos es aquel en que el alumno traslada incorrectamente la cifra del dato del enunciado para operar con él, cambiando algunas cifras por otras diferentes, como en el siguiente ejemplo:

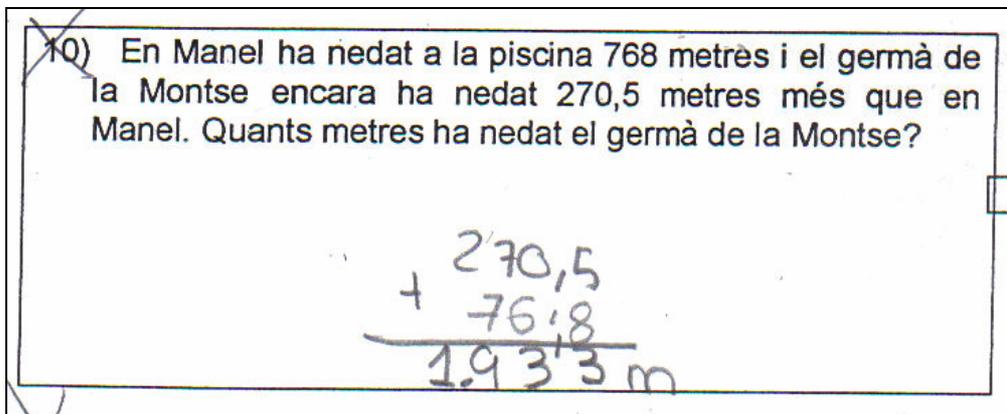
16) L'Anna 73 cromos. Si a l'Adrià li donen 14 cromos tindrà els mateixos que l'Anna. Quants cromos té l'Adrià?

$$\begin{array}{r} 74 \\ 74 \\ \hline 60 \end{array}$$

60 cromos té l'Adrià.

7.67. Albert del Ciclo Inicial de Primaria cambia uno de los datos a la hora de operar, cuando el problema lo había planteado bien.

Otras veces los alumnos aunque expresan explícitamente de manera clara la operación de suma o resta, acaban alternando las dos operaciones en la ejecución de la misma.



10) En Manel ha nedat a la piscina 768 metres i el germà de la Montse encara ha nedat 270,5 metres més que en Manel. Quants metres ha nedat el germà de la Montse?

$$\begin{array}{r} + 270,5 \\ + 76,8 \\ \hline 193,3 \text{ m} \end{array}$$

7.68. Aquí, Sergi, del Ciclo Superior de Primaria, plantea el problema como una suma, y comienza operando como tal, pero inmediatamente se pasa a la operación de resta a partir de las cifras de la parte entera.

Una vez estudiados los errores de los alumnos en el proceso de ejecución del problema, analizamos las respuestas de las creencias de los profesores a partir de un cuestionario propuesto.

7.5. Resultados cuantitativos comparativos sobre los errores cometidos en la fase de la ejecución operacional de la resolución de problemas.

Sobre los errores estudiados en el apartado anterior se realizó un estudio cuantitativo, con el objetivo de constatar la existencia de diferencias significativas en las comisiones de tales errores entre ambos grupos, y si fuera así, en qué niveles. Para ello se estudian los resultados de cada uno de las categorías anteriormente citadas y que pasamos a analizar.

7.5.1. Resultados comparativos sobre los errores en el proceso ejecutorio operacional.

Teóricamente, esta variable tiene una distribución de Poisson $P(\lambda)$, donde λ es la esperanza (media poblacional) del número total de errores. El contraste a realizar es:

$$H_0 : \lambda_1 = \lambda_2$$

$$H_1 : \lambda_1 \neq \lambda_2$$

donde λ_1 es la media poblacional del grupo experimental, mientras que λ_2 es la del grupo control. Así, el estadístico para este contraste es el de la *razón de verosimilitud*:

$$\Lambda = \frac{\hat{\lambda}^{\sum x_i + \sum y_i}}{\hat{\lambda}_1^{\sum x_i} \hat{\lambda}_2^{\sum y_i}}$$

donde $\hat{\lambda}_1$ es la media muestral de los datos experimentales, $\hat{\lambda}_2$ es la media muestral de los datos control y $\hat{\lambda}$ la media muestral de los datos reunidos. Sabemos que $0 \leq \Lambda \leq 1$ y la región crítica es la zona próxima al cero. Además, para tamaños muestrales grandes, el estadístico

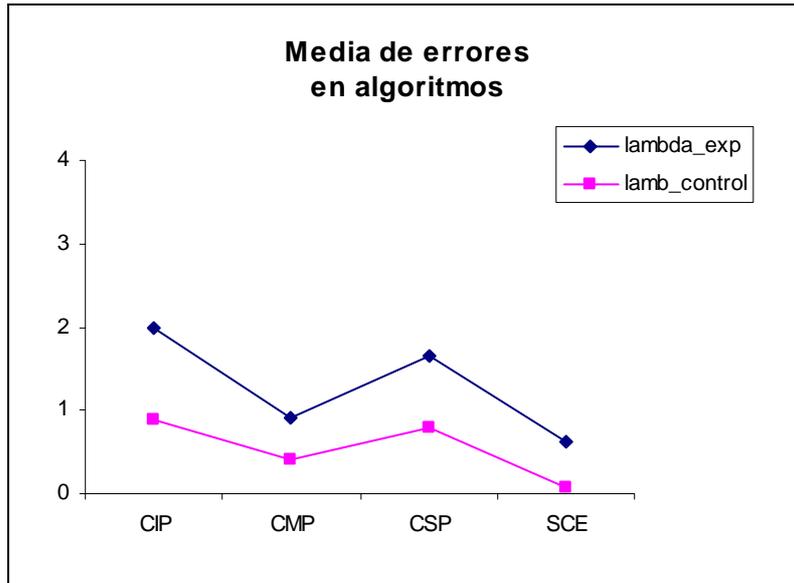
$$U = -2 \ln \Lambda$$

sigue la distribución χ_1^2 .

Resultados:

nivel	lambda_exp	lamb_co ntrol	lambda	Lambda	-2ln Lambda	p-valor
CIP	2,0000	0,8889	1,4444	0,1390	3,9471	0,0470
CMP	0,9167	0,4000	0,6296	0,2442	2,8195	0,0931
CSP	1,6429	0,7857	1,2143	0,1149	4,3279	0,0375
SCE	0,6250	0,0714	0,3667	0,0248	7,3945	0,0065

Las diferencias son **muy significativas** ($p < 0,01$) en el nivel **SCE**, son **significativas** ($p < 0,05$) en los niveles **CIP** y **CSP** y algo **significativas** ($p < 0,1$) en el nivel **CMP**. El siguiente gráfico resume la comparación:



7.69. Gráfico comparativo de las medias de errores en algoritmos.

Por otra parte, si consideramos las pruebas como equivalentes, se puede considerar un ANOVA de dos factores: nivel y grupo. Como en el caso anterior, debemos normalizar los datos.

El efecto de la interacción no es significativo y se añade al error.

Tabla ANOVA

Variable dependiente: Y5

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Intersección	96,879	1	96,879	367,270	,000
NIVEL	2,875	3	,958	3,633	,016
GRUPO	1,646	1	1,646	6,242	,014
Error	25,851	98	,264		
Total	126,625	103			

Ambos factores son **significativos**.

7.5.2. Resultados comparativos sobre los errores con números decimales.

En este apartado se analizan los errores marcados con los códigos 01, 41, 02, 42, 04, 44, 11, 51, 14, 54.

También teóricamente, esta variable tiene una distribución de Poisson $P(\lambda)$, donde λ es la esperanza (media poblacional) del número total de errores en operaciones con decimales.

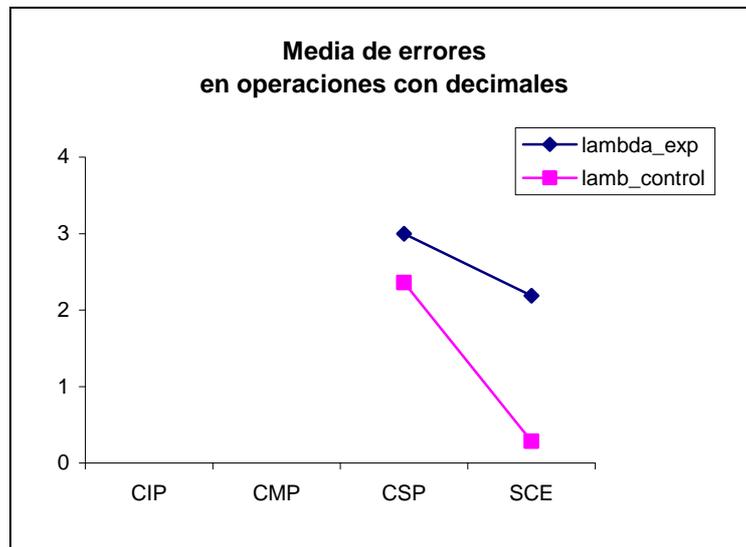
Utilizaremos el mismo contraste que en el caso anterior.

Resultados:

nivel	lambda_exp	lamb_control	lambda	Lambda	-2ln Lambda	p-valor
CIP						
CMP						
CSP	3,0000	2,3571	2,6786	0,5820	1,0826	0,2981
SCE	2,1875	0,2857	1,3000	0,0000	24,3066	0,0000

Las diferencias son **muy significativas** ($p < 0,01$) en el nivel SCE.

El siguiente gráfico resume la comparación:



7.70. Gráfico comparativo de las medias del total de errores en operaciones con decimales.

Por otra parte, si consideramos las pruebas como equivalentes, se puede considerar un ANOVA de dos factores: nivel y grupo. Como en el caso anterior, debemos normalizar los datos.

El efecto de la interacción no es significativo y se añade al error.

Tabla ANOVA

Variable dependiente: Y2

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Intersección	99,575	1	99,575	184,259	,000
NIVEL	4,282	1	4,282	7,924	,007
GRUPO	2,490	1	2,490	4,608	,036
Error	29,722	55	,540		
Total	135,750	58			

Ambos factores son **significativos**.

7.5.3. Resultados comparativos sobre los errores de cálculo (debidos a las “llevadas” y a otros errores de cálculo mental).

Aquí se recogen los errores con los códigos 03, 43, 10, 50.

También teóricamente, esta variable tiene una distribución de Poisson $P(\lambda)$, donde λ es la esperanza (media poblacional) del número total de errores de cálculo.

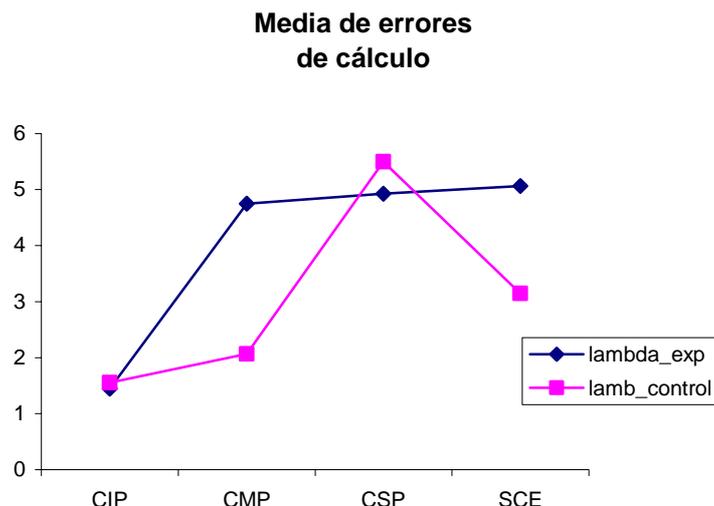
Utilizaremos el mismo contraste que en el caso anterior.

Resultados:

nivel	lambda_exp	lamb_control	lambda	Lambda	-2ln Lambda	p-valor
CIP	1,4444	1,5556	1,5000	0,9816	0,0370	0,8474
CMP	4,7500	2,0667	3,2593	0,0006	14,6926	0,0001
CSP	4,9286	5,5000	5,2143	0,8031	0,4386	0,5078
SCE	5,0625	3,1429	4,1667	0,0345	6,7339	0,0095

Las diferencias son muy significativas ($p < 0,01$) en los niveles CMP y SCE.

El siguiente gráfico resume la comparación:



7.71. Gráfico comparativo de las medias del total de errores de cálculo.

Por otra parte, si consideramos las pruebas como equivalentes, se puede considerar un ANOVA de dos factores: nivel y grupo. Como en el caso anterior, debemos normalizar los datos.

Tabla ANOVA

Variable dependiente: Y3

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Intersección	336,346	1	336,346	844,420	,000
NIVEL	10,465	3	3,488	8,758	,000
GRUPO	1,902	1	1,902	4,775	,031
NIVEL * GRUPO	2,804	3	,935	2,346	,078
Error	37,840	95	,398		
Total	424,625	103			

Ambos factores y su interacción son **significativos**.

7.5.4. Resultados comparativos sobre los errores debidos al despiste.

En este apartado se analizan los errores de marcados por los códigos 05, 45, 06, 46, 48, 08, 09, 49, 13, 53, 07, 47, 18, 59, 20, 40.

También teóricamente, esta variable tiene una distribución de Poisson $P(\lambda)$, donde λ es la esperanza (media poblacional) del número total de errores

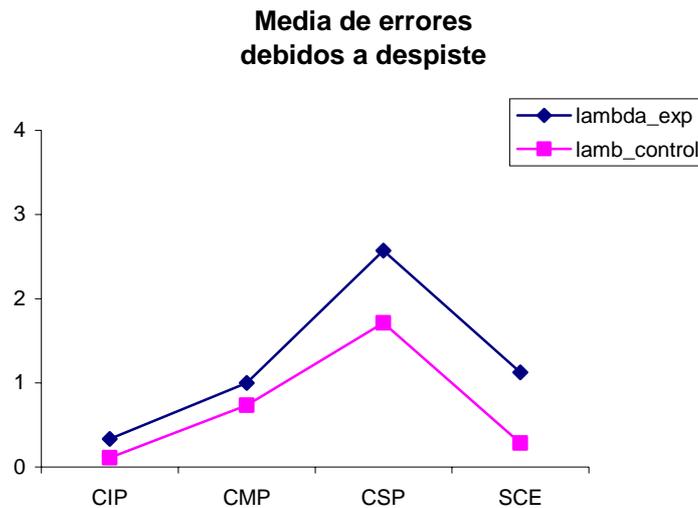
debidos a despiste. Utilizaremos el mismo contraste que en el caso anterior.

Resultados:

nivel	lambda_exp	lamb_control	lambda	Lambda	-2ln Lambda	p-valor
CIP	0,3333	0,1111	0,2222	0,5926	1,0465	0,3063
CMP	1,0000	0,7333	0,8519	0,7587	0,5524	0,4574
CSP	2,5714	1,7143	2,1429	0,2988	2,4163	0,1201
SCE	1,1250	0,2857	0,7333	0,0196	7,8649	0,0050

Las diferencias son **muy significativas** ($p < 0,01$) únicamente **en el nivel SCE**.

El siguiente gráfico resume la comparación:



7.72. Gráfico comparativo de las medias de errores debidos al despiste.

Por otra parte, si consideramos las pruebas como equivalentes, se puede considerar un ANOVA de dos factores: nivel y grupo. Como en el caso anterior, debemos normalizar los datos.

El efecto de la interacción no es significativo y se añade al error.

Tabla ANOVA

Variable dependiente: Y4

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Intersección	104,348	1	104,348	382,953	,000
NIVEL	5,608	3	1,869	6,861	,000
GRUPO	1,120	1	1,120	4,111	,045
Error	26,703	98	,272		
Total	147,625	103			

Ambos factores son **significativos**.

7.6. Resultados de las creencias de los profesores acerca de la resolución de los problemas aritmético-verbales de sus alumnos.

Las creencias de los profesores, tanto aquellos especializados en atender alumnos con TDAH como profesores de las aulas ordinarias pueden estar sujetos a informaciones o a la propia experiencia sobre los errores que estos alumnos pueden cometer en la resolución de problemas aritméticos.

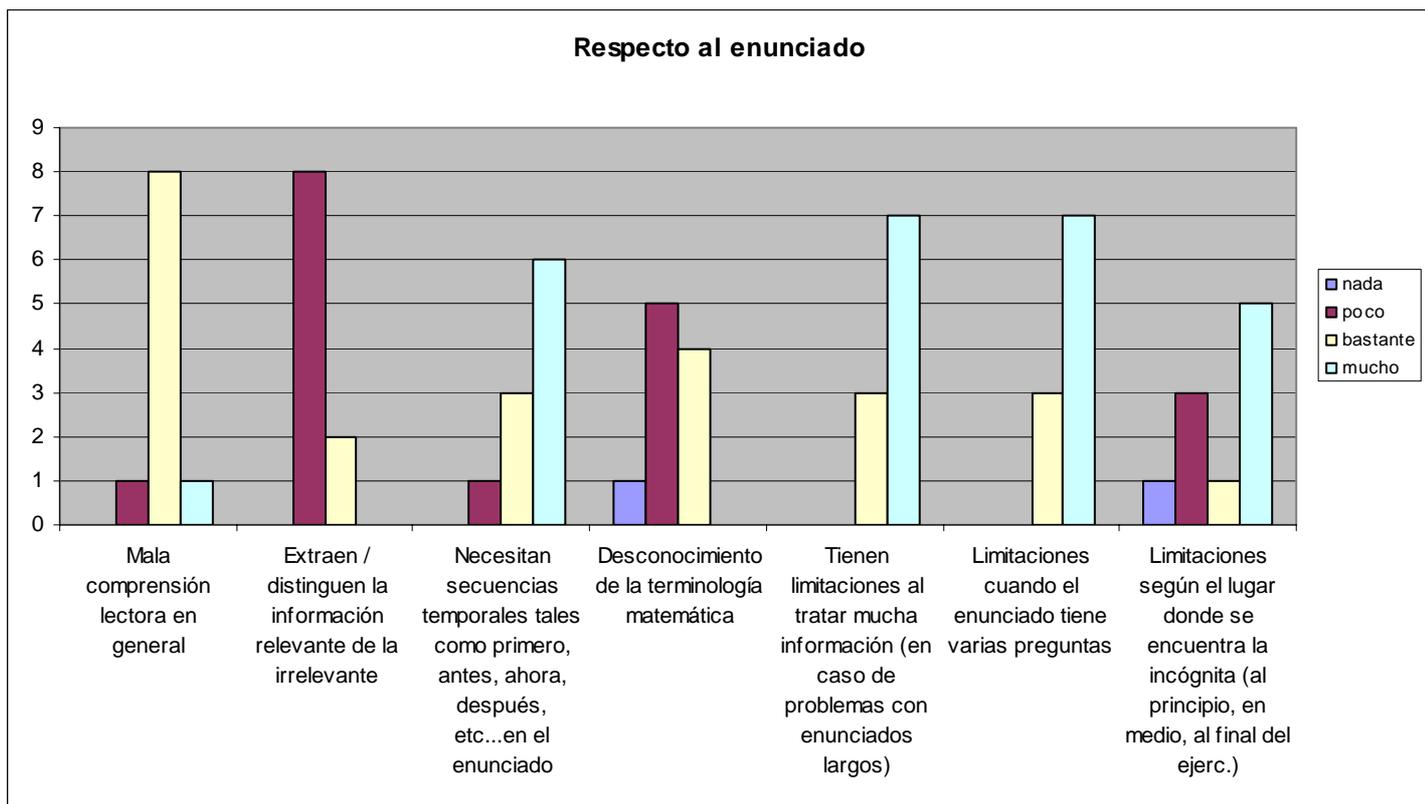
La falta de conocimiento sobre las dificultades en la ejecución de la resolución de problemas aritmético-verbales hace que sus respuestas sean por lo general empíricas formadas por su trabajo diario, pero no sujetas a contrastes con estudios realizados.

Por ello, unido simultáneamente a la investigación sobre la comisión de errores en la realización de problemas aritméticos y ante la imposibilidad de tener otros estudios sobre el tema, se determina realizar un estudio que complemente a las pruebas diagnósticas sobre las creencias de los profesores en torno a tales errores de los alumnos.

Se analizaron las respuestas en base a los tres apartados en los que se divide el cuestionario:

a) Dificultades en la interpretación del enunciado.

Las respuestas en este apartado del cuestionario son las que presentamos en el gráfico siguiente:



7.73. Gráfico que muestra los resultados de las creencias de los profesores respecto a las dificultades de los alumnos en el enunciado de los problemas.

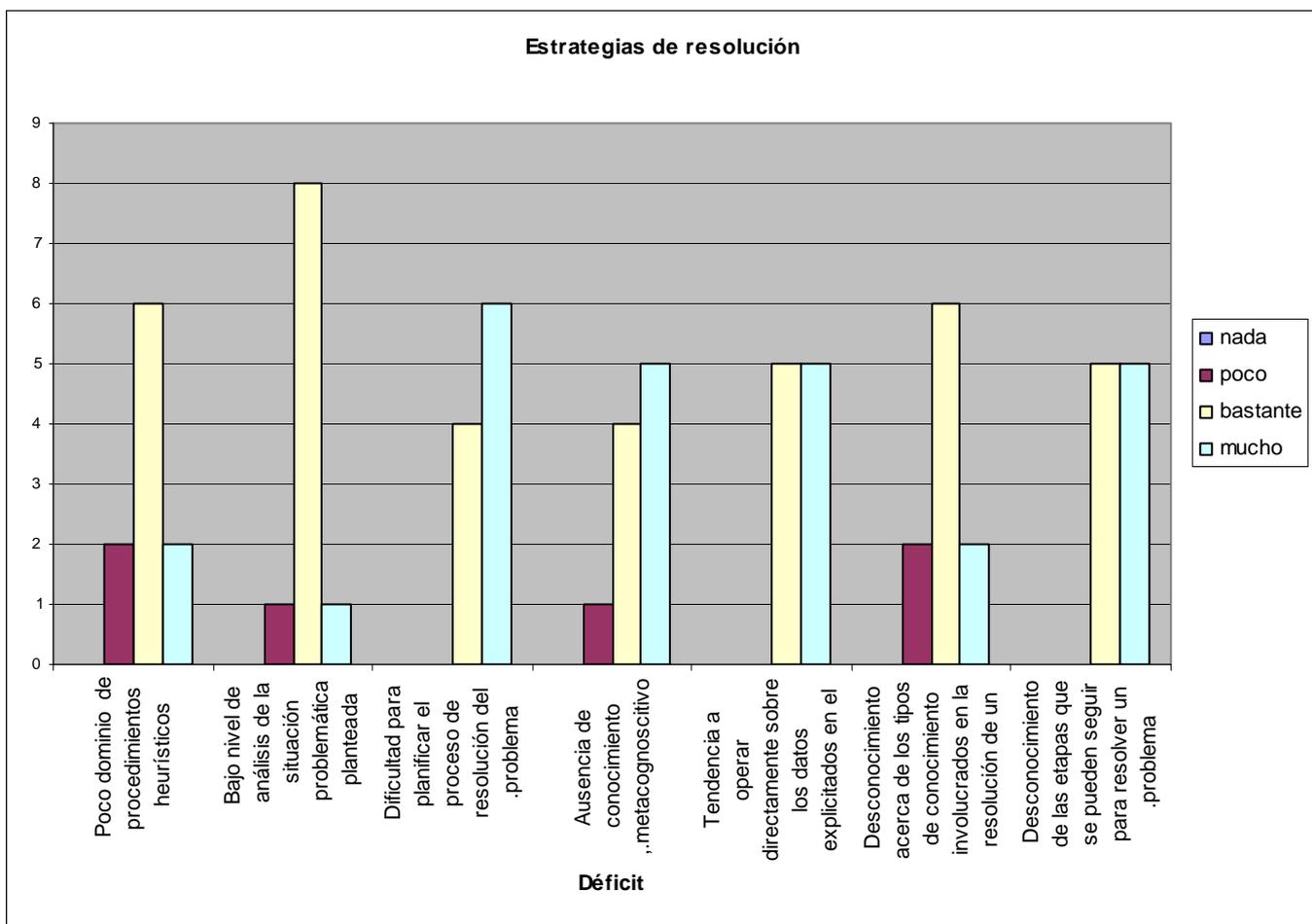
La creencia de los profesores es que, en general los alumnos con TDAH presentan las siguientes dificultades:

- Tienen una mala comprensión lectora en general, ya que en un 90% opinan que este aspecto aparece en bastante o mucha frecuencia.
- Necesitan secuencias temporales en el enunciado, que les ayuden a hacerse una representación correcta de la información del problema, con una opinión del 90% de los casos.
- Tienen limitaciones al tratar con enunciados largos en la totalidad de los casos.
- Les cuesta mucho resolver un problema compuesta de varias preguntas, opinado unánimemente por el 100% de los profesores.

En el gráfico se observa que en la mayor parte de los aspectos preguntados las opiniones de recogen las valoraciones de “bastante” o “mucho” son mayoritarias.

b) Respecto al desarrollo general de estrategias de resolución de problemas en matemáticas.

Las respuestas se muestran en el gráfico siguiente sobre las actitudes ante el desarrollo de estrategias que pueden mostrar los alumnos con TDAH:



7.74. Gráfico que muestra los resultados de las creencias de los profesores respecto desarrollo general de estrategias de resolución de problemas en matemáticas.

En la gráfica se puede observar que:

- Muestran un bajo nivel de análisis de la situación problemática (en un 90% de las valoraciones entre “bastante” y “mucho”) .
- Tienen muchas dificultades en planificar el proceso de resolución del problema (en el 100% de las opiniones).

- Presenta un alto nivel de ausencia metacognitiva (90%), lo cual le impide tener conciencia de los procesos y estrategias que utiliza para la resolución del problema y corregirlos en caso de ser necesario.
- Tienden a operar directamente sobre los datos, tanto sean o no relevantes para la resolución del problema (en el 100% de los casos).
- Presentan un grado alto sobre el desconocimiento de las etapas para resolver un problema (en el 100% de los datos).

Además de los aspectos resaltados se observa la valoración alta en el resto de los otros aspectos no comentados, que alcanzan el 80% de las valoraciones entre “bastante” y “alta” contestadas por los profesores.

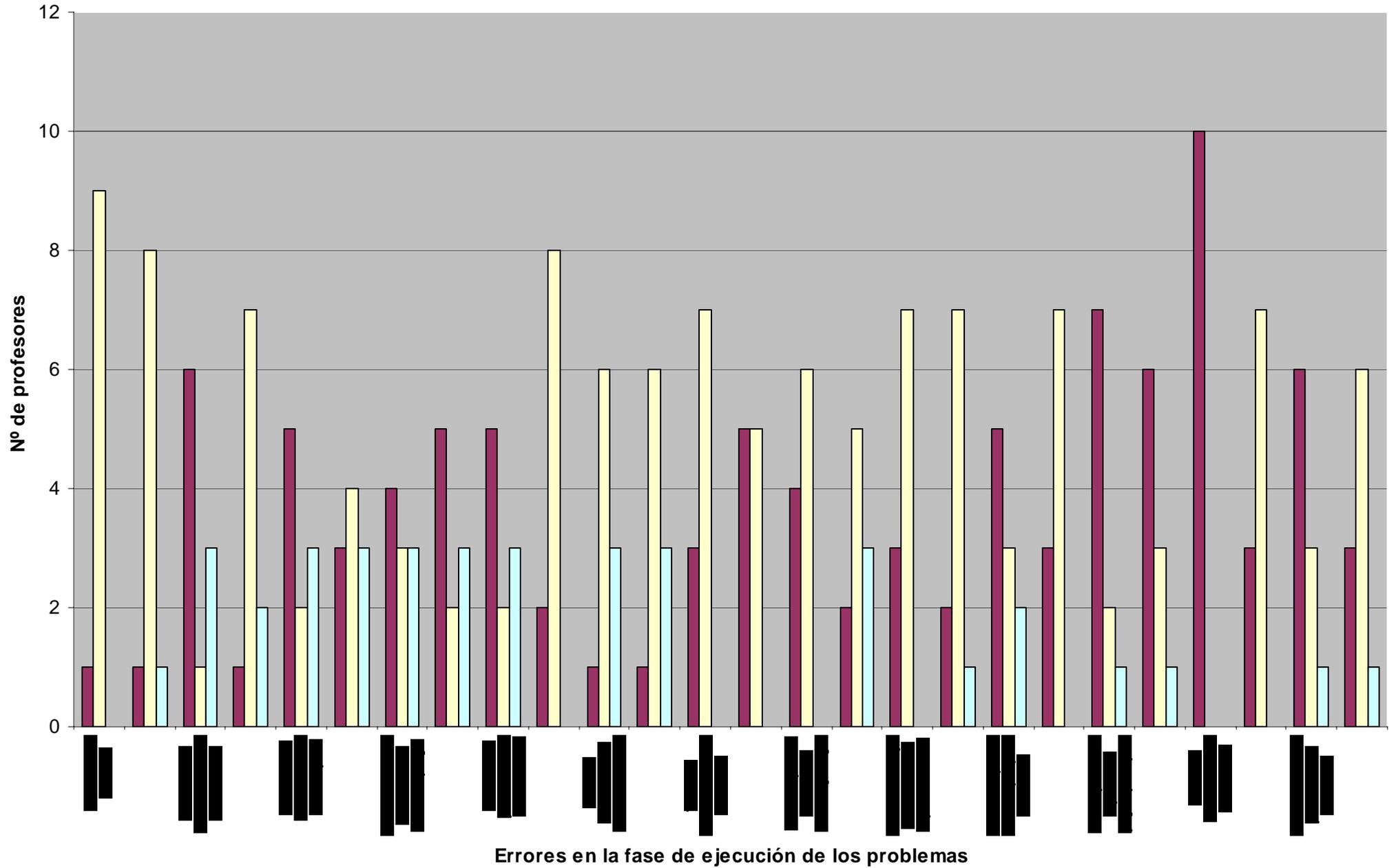
c) Respecto a los errores más comunes en la ejecución de los problemas.

Se pidió en el último apartado a los profesores que valorasen de la misma manera sobre el nivel de comisión de errores que los alumnos con TDAH realizan habitualmente en los problemas aritméticos. Se añadió en este apartado la posibilidad de contestar “ No Contesta” porque ciertos ítems no podían ser contestados, ya que algunos profesores no trabajaban con alumnos de ciertos niveles (como los relativos a los números decimales) y por tanto no podían opinar.

Se trató de que los errores fuesen en buena parte aquellos que en las baterías de problemas se habían detectado.

La gráfica confeccionada con los resultados de las respuestas es la siguiente:

Poco o nunca Bastante o mucho No responde



Si agrupamos aquellas respuestas en las que la valoración de los errores es de “bastante” o “mucho”, se observa que las creencias de los profesores respecto a los fallos que cometen los alumnos con TDAH en la fase de resolución de problemas, son:

- Error debido a “llevadas” (90% de las valoraciones).
- Errores de cálculo no debidos a las “llevadas.”
- Alineación incorrecta de las cifras al colocarlas para operar con números naturales. (Aquí se ha de tener en cuenta que parte del profesorado de alumnos con TDAH no trabajaba los números decimales por el nivel académico que atendía).

En menor grado, pero con una proporción considerable:

- Se deja las comas al trasladar el dato del enunciado al proceso de resolución del problema (no pone comas).
- Alineación incorrecta de las unidades en la suma o resta con **números decimales**, tanto estén los dígitos en la parte decimal como entera.
- Se deja la coma en el resultado de la operación (después de haberla puesto para operar).
- Traslación incorrecta de la cifra del dato del enunciado (cambia algunas cifras por otras diferentes).
- En **una resta** siempre resta los números mayores menos los pequeños (tanto estén en el minuendo como en el substraendo).
- Aunque expresa explícitamente de manera clara la operación en la ejecución del problema, (en el cálculo de la suma o resta) alterna las dos operaciones para la resolución de tal operación.
- Se deja algún dato del enunciado para operar.
- Utiliza como datos del problema otros números que aparecen en el enunciado en letra son irrelevantes.

Este comportamiento resolutor será observado en el estudio de casos.

7.7. Resumen.

En este capítulo se han analizado los resultados de las pruebas diagnósticas, comenzando por un análisis global de ambas muestras, para ir posteriormente analizando las realizaciones sobre la resolución de los problemas planteados en las pruebas diagnósticas. En el análisis se ha recogido la información de multitud de aspectos sobre la resolución de los problemas que han ido apareciendo a lo largo de los Ciclos de enseñanza obligatoria estudiados (Ciclo Inicial, Medio y Superior de Enseñanza Primaria y Segundo Ciclo de la ESO), que abarca desde el análisis de la corrección y el planteamiento de los problemas, el del número total de errores y el análisis de las diferencias categorizaciones de los problemas en cada Ciclo.

También se realiza un estudio sobre los resultados de los errores a nivel cualitativo y cuantitativo para constatar si existen diferencias significativas respecto a diferentes aspectos de la resolución de problemas.