

## LAS DESTREZAS PARA EL CÁLCULO ELEMENTAL COMO FACTOR DE APROVECHAMIENTO EN MATEMÁTICAS

**Hidalgo, S.  
Maroto, A.  
Palacios, A.**

Según un estudio reciente del Ministerio de Educación «los alumnos no dominan las Matemáticas». Datos recogidos con una muestra de escolares de 12 años por investigadores del INCE permitirían afirmar que más de la mitad de los chicos y chicas de este país tienen problemas importantes de comprensión en dicha asignatura. No parece, sin embargo, una noticia con demasiada actualidad, ya que, si tuviéramos que definir algún elemento característico de esta situación, bien podría ser su persistencia en el tiempo. Y ello, por una razón muy simple: estamos en presencia de un problema complejo que aleja toda posibilidad de salida simplista.

Se combinan factores de política educativa, de entre los que destacan los vaivenes ministeriales con respecto a qué tipo de matemáticas enseñar, con qué método y con qué secuenciación, junto a otros de tipo epistemológico o los más directamente relacionados con el propio alumno y la sociedad que le ha tocado vivir, por citar sólo algunos. En la comunicación que presentamos a continuación ponemos el énfasis en estos últimos. Nuestra hipótesis es tan atrevida como limitada: en lo que respecta a las Matemáticas, los alumnos trabajan peor ahora que antes porque los alumnos de ahora operan con mayor lentitud y con más errores que antes.

En trabajos anteriores hemos sugerido algunas hipótesis sobre la influencia de los modos de vida en las destrezas para el cálculo (Hidalgo y otros, 1997). En otros, hemos presentado datos que apoyarían la afirmación de que nuestros alumnos operan más lentamente ahora que hace tan sólo unos años (Hidalgo y otros, 1997). En lo que ahora nos concierne queremos presentar algunos datos que apoyarían la afirmación de que estas destrezas para el cálculo elemental determinan, al menos en parte, el aprovechamiento en Matemáticas.

### MATERIALES, PRUEBAS Y TEST

Para medir la cuantía y la dirección de esta relación nos hemos servido de dos pruebas de conocimientos y de un test factorial, concretamente el conocido como «AMPE-

F» del que, en este caso, sólo hemos utilizado su escala «N» o de cálculo. Esta subescala está compuesta por un conjunto de operaciones sencillas; todas ellas sumas de cuatro sumandos de no más de dos dígitos. La tarea consiste en revisar estas operaciones e indicar si el resultado es correcto. Hay un tiempo límite, por lo que se mide eficacia (se restan los errores) y rapidez (cuantas más sumas comprobadas, mejor puntuación).

Además de este test de rapidez de cálculo cada alumno ha realizado una prueba de conocimientos matemáticos. Estas pruebas, una para 5º y otra para 6º, pretenden medir el número de contenidos del temario del curso anterior que domina un alumno al comienzo del curso siguiente. Los ejercicios propuestos en esta prueba de conocimientos han sido elaborados teniendo en cuenta la siguiente distribución:

- Ejercicios de «**cálculo directo**»: Su resolución únicamente requiere la aplicación directa de operaciones aritméticas elementales.
- Ejercicios de «**comprensión lógica**»: Su resolución requiere un proceso previo de comprensión y de deducción lógica para finalmente realizar el cálculo directo sobre los datos deducidos en el proceso de comprensión.
- Ejercicios de «**comprensión reglada**»: Su resolución requiere un doble proceso previo antes de la ejecución: la comprensión y el conocimiento de determinadas reglas matemáticas (p. e.: sistema métrico decimal, sistemas de numeración...).
- Ejercicios de tipo «**geométrico**»: Su resolución requiere únicamente aplicar nociones topológicas y geométricas.

### MUESTRA

La muestra de nuestra investigación está compuesta por un total de 440 alumnos de 6 colegios, públicos y privados (concertados), de Segovia capital del segundo ciclo de Primaria (5º y 6º). Su distribución por cursos y edades la mostramos en la tabla 1.

Tabla 1

Distribución de la muestra por edades y cursos

edad	n° alumnos
10	115
11	197
12	139

cursos	n° alumnos
5°	237
6°	203
total	440

## RESULTADOS

Los resultados del test factorial los hemos agrupado por edades y los resumimos en la tabla 2. En dicha tabla, hemos anotado, además, las medias obtenidas con una muestra similar de chicos y chicas en el años

1989. Estos datos corresponden a la baremación de los autores del propio test (AMPE, 1989).

La comparación entre unos y otros datos arroja resultados claros: hay un retroceso en el rendimiento de las pruebas de rapidez de cálculo en los tres grupos de

Tabla 2

Resultados de las pruebas de rapidez de cálculo

	10 años		11 años		12 años	
	1989	1996	1989	1996	1989	1996
media	17	13'18	19	19'19	21	14'10
d. rta	7'03	9'33	5'33	6'03	5'11	9'24

edad. Se observa, asimismo, una importante tendencia a aumentar las diferencias en las medias de un año para otro a medida que aumenta la edad de los alumnos: la diferencia entre una media y otra a la edad de 10 años es de algo menos de 4 unidades, esta misma diferencia es de algo menos de 6 unidades a los 12 años y aumenta a las 7 unidades a los 12 años. Datos todos ellos interesantes pero que nos desvían del objetivo de esta comunicación.

En lo concerniente a la relación entre las pruebas de conocimiento y los test de destrezas para el cálculo elemental los datos confirman nuestra hipótesis inicial.

Presentamos los resultados en la tabla 3 en la que podemos apreciar una correlación significativa entre ambas variables en los tres grupos de edad. Pero no nos posibilita establecer en qué dirección se produce dicha covariación: si en el sentido de que cuanto más bajos son los conocimientos, más bajos son las destrezas de cálculo o si éstas últimas determinan unos niveles menores de aprovechamiento matemático. Dicho con otras palabras, no estamos en condiciones de establecer relaciones entre causa y efecto. Pero donde no llega la Estadística, llega la lógica, que aplicada al tema que nos ocupa nos guiaría en la elección de la última de las opciones señaladas.

Tabla 3

Correlaciones entre las pruebas de conocimientos y los test de rapidez de cálculo (por edades)

	todos edades	10 años	11 años	12 años
correlación	0'43	0'23	0'46	0'52
C. determin.	0'18	0'06	0'21	0'27

Hay, además, otro dato interesante a resaltar en la tabla anterior: la correlación aumenta a medida que lo hace la edad. Es decir, la covariación entre conocimientos y destrezas se hace más intensa en las edades mayores de las contempladas. Concretamente pasa a ser 0,52 a los 12 años. con este último dato y el coeficiente de determinación correspondiente en la mano, podemos decir que algo más del 25 % de los resultados de la prueba de conocimientos están determinados por las puntuaciones obtenidas en una prueba de rapidez de cálculos elementales y sencillos.

Un análisis más detallado nos permitirá confirmar este dato y conocer otros nuevos. Para ello, hemos calculado la distribución de las puntuaciones en el test de aptitudes numéricas tomando como criterio los resultados en los diferentes tipos de ejercicios de la prueba de conocimientos (cálculo directo, comprensión lógica, comprensión reglada y geométricos). El objetivo de este análisis es cuantificar el peso que las destrezas básicas para el cálculo elemental tienen en cada uno de estos

tipos de ejercicios en que hemos dividido la prueba de conocimientos. Comprobar si, por ejemplo, la rapidez de cálculo afecta por igual a la solución de problemas lógicos que a uno de tipo geométrico.

Los resultados de estas distribuciones condicionales los resumimos en la tabla 4. Con respecto a los resultados en el test de aptitudes numéricas utilizando como criterio los resultados en los ejercicios de «**comprensión reglada**» encontramos que las diferencias entre grupos no es significativa. La correlación entre los resultados de los problemas de cálculo con reglas y el test de aptitudes es la más baja encontrada (no significativa estadísticamente). En otras palabras, los alumnos que solucionan correctamente este tipo de problemas pueden tener una puntuación alta, media o baja indistintamente en el test de aptitudes numéricas. De igual modo, los alumnos que no resuelven correctamente ejercicios de «**comprensión reglada**» pueden alcanzar en el test cualquier puntuación.

Tabla 4

Resultados de las distribuciones marginales del test de rapidez de cálculo y los ejercicios de la prueba de conocimientos

CONOCIMIENTOS	CR		G		CAL		CL	
Nº ALUMNOS	F	n	F	n	F	n	F	n
	puntuaciones en el test de destrezas básicas							
0	9'40	7	11'00	12'35	6'06	9'08	9'37	7'57
1	12'16	8'79	10'42	19'57	12'05	10'93	11'71	10'74
2	11'50	11'72	11'15	19'00	11'28	11'52	12'09	19'02
3	13'59	12'53	12'17	14'07	12'27	11'20	14'03	16'08
4	13'70	11'82	14'05	14'54	13'24	14'39		
5	12'10	15'06	13'11	14'61	13'97	15'02		
6	19	14'15	16'12	19'00	13'36	16'03		
7		17'73			16'93	19'08		
8		18'00			16'53	16'50		
9						23'00		
F (Shedecor)	2'10	5'07	9'51	0'61	4'96	8'35	4'48	14'78
sig.	0'054	0'000	0'002	0'71	0'000	0'002	0'004	0'000

Situación bastante parecida a la que nos encontramos cuando analizamos los valores del test utilizando como criterio los resultados en los «ejercicios geométricos»: ausencia de diferencias significativas y bajas correlaciones en ambos cursos. Por el contrario, los resultados obtenidos tanto en las distribuciones condicionales como en la matriz de correlaciones del test y los ejercicios de «cálculo directo» permiten afirmar que existe una impor-

tante relación entre ambos. Las diferencias de medias en los dos cursos son significativas: a medida que aumentan las puntuaciones en el test, aumenta el rendimiento en ejercicios de «cálculo directo» y viceversa.

Por otra parte, la correlación en 5º entre ambas variables se sitúa en 0'34 y en 0'50 en 6º de Primaria (ambas significativas estadísticamente).

Tabla 5  
Correlaciones entre tipos de ejercicios y destrezas básicas

	D	Ca	E	C	CL
Destreza (D)	1.00 1.00				
Cálculo (Ca)	.49 .49	1.00 1.00			
Geometría (E)	.16 .16	.22 .22	1.00 1.00		
Cálculo (C)	.35 .35	.37 .37	.41 .41	1.00 1.00	
C. Lógica (CL)	.37 .37	.37 .37	.10 .10	.39 .39	1.00 1.00

Condición: muestra y subgrupos: 5ª Primaria  
Normal: 6ª Primaria

Encontramos, también, una correlación importante y significativa entre las destrezas básicas y los problemas que hemos denominado de «comprensión lógica» mucho más elevada en los alumnos mayores (ver tabla 5).

## CONCLUSIONES

En resumen, la mayor o menor importancia de las aptitudes para el cálculo elemental en el aprovechamiento en Matemáticas dependerá del peso que tengan en la asignatura aspectos tan diferentes como la Geometría, el dominio de reglas para la solución de problemas, el énfasis en el planteamiento y solución de problemas lógicos o la importancia del cálculo.

Aunque existen algunas diferencias por la edad, podemos establecer como regla general que los alumnos con bajas aptitudes para el cálculo elemental o con pocas destrezas por falta de ejercitación en dichas operaciones tendrán un menor aprovechamiento en Matemáticas, mucho más acusado si el programa escolar se sustenta en problemas con operaciones, algo menor si estos problemas se fundamentan en el conocimiento de reglas, acusado si existe una parte importante de problemas con solución lógica y casi inapreciable cuando se trate de un programa con contenidos geométricos.

En todo caso, la importancia de estas aptitudes para el cálculo como factor de rendimiento matemático crece significativamente con la edad.

## BIBLIOGRAFÍA

- AMPE (1979) «Aptitudes mentales primarias: test PMA» Ed.- TEA, Madrid.
- HIDALGO, S., MAROTO, A., PALACIOS, A. (1997) «Evolución de la rapidez de cálculo y su influencia en los currícula de Primaria». Actas del II Congreso sobre el currículum sobre la formación de profesores de Matemáticas. León, Febrero 1997(España).
- Hidalgo, S., Maroto, A., Palacios, A. (1997) «Algunas hipótesis sugestivas sobre la influencia de los nuevos modos de vida en el rendimiento en Matemáticas» Congreso Internacional Pedagogía 97. Enero. La Habana (Cuba).