

LAS DESTREZAS PARA EL CÁLCULO ELEMENTAL COMO FACTOR DE APROVECHAMIENTO EN MATEMÁTICAS EN EL PRIMER CICLO DE LA E.S.O.

Santiago Hidalgo Alonso

Ana Maroto Sáez

Andrés Palacios Picos

Escuela de Magisterio de Segovia. Universidad de Valladolid.

INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza-aprendizaje en cualquier disciplina requiere, en nuestra opinión, establecer una relación de reciprocidad entre la ciencia y el alumno. Es habitual ocuparse de la aproximación del alumno a la matemática procurando que éste vaya adquiriendo las condiciones intelectuales de tipo epistemológico mediante la utilización de contenidos adecuados complementados con la aplicación de recursos y materiales específicos. Sin embargo, es menos usual trabajar en la conexión recíproca; es decir, en el acercamiento de la matemática al alumno. El perfil aptitudinal de las personas no es estático y el educador debería adecuar su metodología a las capacidades de base que en cada momento tiene el educando.

En esta línea de trabajo, hemos estudiado con anterioridad (Hidalgo y otros, 1997a, 1997b, 1997c) la modificación aptitudinal influenciada por los nuevos modos de vida centrándonos en los escolares de 3er ciclo de Primaria. Es nuestra intención plantear en esta comunicación una especie de retrato aptitudinal del actual alumno del 1er ciclo de la E.S.O. y correlacionar la destreza básica para el cálculo elemental con el nivel de conocimientos matemáticos, tanto a nivel general como diferenciado según el tipo o cualificación de los conocimientos.

PERFIL APTITUDINAL DEL ESTUDIANTE DEL 1^{ER} CICLO DE SECUNDARIA.

Hipótesis

En trabajos anteriores hemos puesto de manifiesto una modificación aptitudinal en el estudiante con influencia notable en su rendimiento global en matemáticas. Queremos poner a prueba la hipótesis de que algunas destrezas básicas para las matemáticas en las que se detectó variaciones en el nivel educativo de Primaria se conservan en Secundaria. Más concretamente, suponemos que **los estudiantes del 1er ciclo de Secundaria operan peor en cálculos aritméticos elementales y tienen una creciente capacidad de visión espacial.**

Materiales y pruebas

Para el estudio de las aptitudes de cálculo y espaciales, nos hemos servido del conocido test factorial de inteligencia AMPE, del que se poseen baremos de años anteriores lo que facilita la comparación en distintos momentos. Se han elegido baremos de 1954 y 1984. En este último año, el test empleado ha sido el PMA, paralelo al anterior y con el que mantiene un parecido total. Hemos utilizado en ambos tests las escalas "N" o de cálculo "E" o espacial. La subescala numérica está compuesta por un conjunto de sumas de cuatro sumandos de no más de dos cifras. La subescala espacial consta de modelos geométricos planos y, para cada uno de ellos, sus figuras similares sobre las que se deberá indicar su coincidencia o no con el modelo dado.

Por otro lado las pruebas de conocimientos, a efectos de elección del tipo de preguntas, se suelen hacer por contenidos; es decir, se consideran un conjunto de cuestiones relativas a cada uno de los grupos temáticos del nivel educativo: números y operaciones; medida; formas geométricas y situación en el espacio; organización de la información. Sin embargo, en nuestro caso hemos preferido efectuar una clasificación atendiendo a las aptitudes y a las facultades intelectuales necesarias para la resolución de los distintos ejercicios incluyendo, naturalmente, cuestiones de los cuatro grupos temáticos mencionados.

Nuestra clasificación agrupa las preguntas en cuatro bloques: un bloque de preguntas de **cálculo directo**, en el que su resolución requiere únicamente la aplicación directa de operaciones aritméticas elementales; un bloque de preguntas de **comprensión lógica**, cuya 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; un tercer bloque de ejercicios de **cálculo reglado**, los cuales requieren un doble proceso previo antes de la ejecución: la comprensión y el conocimiento de determinadas reglas matemáticas (sistema métrico decimal, sistema numérico,...), y por último un bloque de ejercicios de tipo **geométrico** cuya resolución requiere únicamente aplicar nociones topológicas y geométricas. De cualquier manera, todas ellas hacen referencia a los objetivos mínimos marcados por el currículo oficial del nivel escolar correspondiente.

Concretamente, las pruebas constan de un total de 27 ítems para 1º de E.S.O. y 28 para 2º. Las preguntas son cerradas con 3 opciones de respuesta para elegir la correcta. Los tiempos de respuesta estimados para cada tipo de pregunta oscilan entre 1,5 y 2 minutos respectivamente. El objetivo global de la prueba es averiguar qué saben y qué desconocen los alumnos de 1º y 2º de E.S.O. de los contenidos del temario del curso anterior.

Muestra

La muestra está compuesta por 465 alumnos de seis institutos de Segovia y su provincia. Su distribución fue de 224 alumnos de 1º de E.S.O. y 241 de 2º de E.S.O.

Resultados

Mostramos los resultados en las tablas 1 y 2:

Tabla 1: Medias de los resultados obtenidos en el test de cálculo

	Bachiller Elemental.	7º E.G.B.	1º E.S.O.	Bachiller Elemental.	8º E.G.B.	2º E.S.O.
Año	1954	1984	1998	1954	1984	1998
MEDIA	26,5	19,38	17,81	29,5	19,62	18,16
TAMAÑO	410	345	224	505	450	241

Tabla 2: Medias de los resultados obtenidos en el test espacial

	Bachiller Elemental	7º E.G.B.	1º E.S.O.	Bachiller Elemental.	8º E.G.B.	2º E.S.O.
Año	1954	1984	1998	1954	1984	1998
MEDIA	21,5	18,37	35,08	23,5	23,67	39,55
TAMAÑO	410	345	224	505	450	

La comparación de los datos revela un retroceso notable en la capacidad de cálculo elemental y un aumento en el nivel aptitudinal espacial en los dos cursos considerados y sus equivalentes en los años 54 y 84. Estas tendencias se mantienen respecto a lo observado en los cursos anteriores de Primaria.

APTITUDES BÁSICAS Y RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS

La idea de la existencia de una relación entre el aprovechamiento en matemáticas y ciertas aptitudes es tan vieja como el estudio de esas destrezas básicas. En ella se basaban los pronósticos sobre el rendimiento académico a partir de los resultados en los test factoriales contruidos en base a esas “aptitudes primarias”.

En trabajos anteriores (Hidalgo et al, 1997a, 1997b, 1997c, Hidalgo et al, 1998) hemos encontrado resultados sugestivos en dicha relación entre ciertas destrezas básicas y el aprovechamiento en una prueba de nivel de matemáticas. Concretamente obteníamos evidencia experimental de la existencia de una significativa relación entre una prueba de conocimientos matemáticos, la rapidez de cálculo en operaciones básicas y las aptitudes espaciales. Concluíamos, además, que los alumnos con bajas destrezas básicas tendrían un menor aprovechamiento en matemáticas. La importancia de estas aptitudes para el cálculo como factor de rendimiento matemático crece significativamente con la edad.

En todos estos casos, trabajábamos con muestras de escolares del 3er ciclo de Primaria (5º y 6º curso). Es nuestra intención, en estas líneas poner a prueba las mismas hipótesis de trabajo anteriores, utilizando muestras de alumnos pertenecientes a 1er ciclo de la E.S.O. (1º y 2º curso).

Muestra

(la misma que en el apartado anterior)

Material

(el mismo que en el apartado anterior)

Resultados

Los resultados de las correlaciones entre las escalas factoriales “N” (cálculo elemental) y “E” (aptitudes espaciales) y las pruebas de conocimientos matemáticas las resumimos en la tabla 3.

Tabla 3: Correlación entre las destrezas de cálculo y espacial y la prueba de conocimientos

	1º E.S.O.		2º E.S.O.		TOTAL E.S.O.	
	Ap. numéricas	Ap. espaciales	Ap. numéricas	Ap. espaciales	Ap. numéricas	Ap. espaciales
r	0,26	0,28	0,33	0,24	0,30	0,26
n	229	229	241	241	470	470

(todas las correlaciones son significativas al 1% de n.d.c.)

Tomando el conjunto de alumnos de 1er ciclo de la E.S.O. la correlación entre la rapidez de cálculo y la prueba de conocimientos es significativa y ligeramente mayor que la obtenida con los factores espaciales. La

importancia de este factor de cálculo es mayor en el 2º curso, aunque la significación estadística está presente en ambos cursos.

Al comparar los resultados obtenidos con este primer ciclo de la E.S.O. y el 3er ciclo de Primaria, datos estos últimos del trabajo citado de Hidalgo et al (1998) destaca como datos más importantes:

- Se mantienen los pesos de los factores espaciales en torno a una correlación de 0,30 en los 4 cursos; es decir, no se aprecia un cambio importante con el aumento de edad.

- Descienden las correlaciones entre la rapidez de cálculo y las pruebas de conocimiento de 0,43 a 0,30 de Primaria a la E.S.O.

-

En cuanto a la relación entre las destrezas de cálculo elemental y espacial y los distintos tipos de ejercicios de la prueba de conocimientos (Tabla 4), encontramos que la correlación más alta es la correspondiente al 1º de E.S.O. entre el test de cálculo y los ejercicios de comprensión reglada. Así pues, los alumnos con pocas destrezas para el cálculo elemental, tendrán dificultades a la hora de resolver problemas basados en el conocimiento de reglas.

Tabla 4
Correlaciones entre las destrezas básicas de cálculo y espacial y el tipo de ejercicios

		Destrezas(D)		Tipo de ejercicio(TE)			
		Cál	Esp	Cácul (C)	C.lógica (CL)	C.regla (CR)	Geo (G)
D	Cál	1.00					
		1.00					
	Esp	.170	1.00				
		.268	1.00				
TE	C	.199	.152	1.00			
		.244	.163	1.00			
	CL	.062	.083	.202	1.00		
		.261	.109	.357	1.00		
	CR	.280	.262	.308	.240	1.00	
		.078	.163	.185	.289	1.00	
	G	.025	.114	.155	.148	.187	1.00
		.225	.197	.288	.262	.250	1.00

Negrita y cursiva 1ºE.S.O.

Normal 2º E.S.O.

Por otro lado, la correlación más baja (no significativa estadísticamente) es la dada entre las destrezas de cálculo y los ejercicios de tipo geométrico. Observamos también que los ejercicios de cálculo directo y las aptitudes de cálculo están relacionadas con una correlación significativa, aunque no tan importante como cabría esperar, siendo más elevada en alumnos mayores.

En cuanto a las aptitudes espaciales, la correlación más significativa es la que tienen con los ejercicios de comprensión reglada, siendo menor al disminuir la edad. También es significativa la relación entre dichas aptitudes y los problemas de tipo geométrico.

Podemos concluir que alumnos cuyas destrezas de cálculo y espaciales no sean muy altas, tendrán poco aprovechamiento en Matemáticas, siendo éste más acusado si el programa escolar está apoyado en ejercicios cuya resolución se basa en el conocimiento de reglas y menos fuerte si dicho programa se basa en problemas de comprensión y deducción lógica.

Conclusiones

Las correlaciones encontradas nos permiten afirmar que existe una significativa relación entre una prueba de conocimientos matemáticos y ciertas aptitudes básicas.

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.

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 PM”. Madrid: TEA.

HIDALGO, S., MAROTO, A., PALACIOS, A. (1997a) “Evolución de la rapidez de cálculo y su influencia en los curricula de Primaria”. Actas del II Congreso sobre el curriculum y la formación de profesores de Matemáticas. León.

HIDALGO, S., MAROTO, A., PALACIOS, A. (1997b) “Algunas hipótesis sugestivas sobre la influencia de los nuevos modos de vida en el rendimiento en Matemáticas”. Congreso Internacional Pedagogía 97. La Habana (Cuba).

HIDALGO, S., MAROTO, A., PALACIOS, A. (1997c) “Las destrezas para el cálculo elemental como factor de aprovechamiento en Matemáticas”. Actas de VIII Jornadas para el aprendizaje de las Matemáticas. Salamanca.

HIDALGO, S., MAROTO, A., PALACIOS, A. (1998) “Rendimiento escolar en matemáticas en la provincia de Segovia” Ed: **Caja de Ahorros de Segovia**.