

EL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS DE LOS ALUMNOS ALEMANES EN LA COMPARACION INTERNACIONAL

El rendimiento en Matemáticas de los alumnos alemanes en la comparación internacional

El año pasado se publicó un estudio sobre el rendimiento de los alumnos en la asignatura de Matemáticas que se basa en los datos comparativos de 12 países, bajo el título de *International Study of Achievement in Mathematics, a comparison of twelve countries*, que incluye 2 tomos publicados por Torsten Husén en 1967 en Estocolmo, Nueva York, Londres y Sydney, etc. (tomo 1: 304 páginas, tomo 2: 368 páginas).

Antecedentes del estudio:

A iniciativa del Instituto de Pedagogía de la UNESCO en Hamburgo numerosos científicos pertenecientes a institutos extranjeros de investigación fundaron en 1959 el "Consejo para estudios comparativos internacionales sobre el éxito de los alumnos en la escuela" (IEA). En aquella oportunidad se convino limitar por de pronto este estudio comparativo en todos los países a la materia de Matemáticas, ya que esta materia se presta más a una determinación cuantitativa.

Los gastos incurridos para la parte alemana de dicha investigación, que comenzó en el año de 1964, fueron asumidos por la Fundación Volkswagenwerk. La coordinación del estudio en conjunto estuvo a cargo del profesor Husén, la parte alemana fue redactada por el profesor Dr. Walter Schultze del Instituto Alemán de Investigación Pedagógica Internacional en Francfort sobre el río Meno.

La investigación tenía como finalidad investigar el rendimiento de los alumnos en Matemáticas en relación con su dependencia de diferentes factores. En la selección de los factores 54 hipótesis, divididas en tres grupos, constituyeron la base de trabajo para la elaboración de los cuestionarios.

- 1er. grupo: medidas de organización escolar para la selección y el fomento (diferenciación) de alumnos
- 2º grupo: contenido y métodos de enseñanza escolar
- 3er. grupo: elementos y factores de la situación de la familia, en la escuela y en la sociedad de los alumnos

Se prepararon cuatro diferentes cuestionarios, cada tipo de cuestionario dirigiéndose a un grupo diferente de personas:

- alumnos,
- maestros de Matemáticas,
- directores de escuela, y
- centros estatales de instrucción pública (con preguntas sobre el sistema nacional de enseñanza escolar).

Los rendimientos de los alumnos fueron evaluados con ayuda de un test internacional. Los detallados análisis de los planes de enseñanza para Matemáticas de los países participantes habían servido de base para dicho test. Los tests contenían preguntas sobre Aritmética y Álgebra en los diferentes niveles, Geometría euclidiana y analítica, la teoría de las cantidades, las funciones en la Trigonometría y del círculo, análisis, cálculos diferenciales e integrales, el cálculo de las probabilidades, la lógica matemática y la topología.

En la parte alemana de la encuesta se incorporaron tres grupos de alumnos de los Länder federales de Hesse y Slesvig-Holstein, que correspondieron a las categorías internacionales:

Grupo de encuesta A: el séptimo grado de todos los tipos de escuela (excluyendo las escuelas especiales)

Grupo de encuesta B: alumnos del último curso del liceo con enseñanza de Matemáticas o de los tipos de escuela especializados en la enseñanza de Matemáticas y Ciencias Naturales

Grupo de encuesta C: alumnos del último curso del liceo sin Matemáticas o de los tipos de escuela no especializados en Matemáticas y Ciencias Naturales.

Los resultados de los tests para los antedichos tres grupos son presentados en los cuadros A, B y C, los que citan los países según el lugar que corresponde a cada uno de acuerdo con los resultados obtenidos.

GRUPO DE ENCUESTA A

7º grado de todos los tipos de escuela	valor medio	margen normal* entre:
1 Israel	32,3	10 - 15
2 Japón	31,2	15 - 20
3 Bélgica	30,4	15 - 20
4 Finlandia	26,4	5 - 10
5 República Federal de Alemania	25,4	10 - 15
6 Gran Bretaña	23,8	15 - 20
7 Escocia	22,3	15 - 20
8 Países Bajos	21,4	10 - 15
9 Francia	21,0	10 - 15
10 Australia	18,9	10 - 15
11 Estados Unidos	17,8	10 - 15
12 Suecia	15,3	10 - 15
	23,0	15

* Margen de fluctuación entre el rendimiento máximo y mínimo.

GRUPO DE ENCUESTA B

Último curso de los liceos de Matemáticas y Ciencias Naturales	valor medio	margen normal entre:
1 Israel	(36,4)*	inferior a 10
2 Gran Bretaña	35,2	10 - 15
3 Bélgica	34,6	10 - 15
4 Francia	(33,4)*	10 - 15
5 Países Bajos	31,9	inferior a 10
6 Japón	31,4	10 - 15
7 República Federal de Alemania	28,8	inferior a 10
8 Suecia	27,3	10 - 15
9 Escocia	25,5	10 - 15
10 Finlandia	25,3	inferior a 10
11 Australia	21,6	10 - 15
12 Estados Unidos	13,8	10 - 15
	26,1	13,8

GRUPO DE ENCUESTA C

Último curso de los liceos no especializados en Matemáticas y Ciencias Naturales	valor medio	margen normal entre:
1 República Federal de Alemania	27,7	inferior a 10
2 Francia	26,2	inferior a 10
3 Japón	25,3	10 - 15
4 Países Bajos	(24,7)*	inferior a 10
5 Bélgica	24,2	inferior a 10
6 Finlandia	22,5	inferior a 10
7 Gran Bretaña	21,4	10
8 Escocia	20,7	inferior a 10
9 Suecia	12,6	inferior a 10
10 Estados Unidos	8,3	inferior a 10
	21,0	12,8

*Muy pequeñas pruebas de poco valor indicativo

Los resultados demuestran que la República Federal de Alemania ocupa el quinto lugar en el grupo "7º grado" con 2,4 puntos sobre el nivel medio, el séptimo lugar en el grupo "Último curso de los liceos para Matemáticas y Ciencias Naturales" con 2,7 puntos sobre el nivel medio y el primer lugar en el grupo "Último curso de los liceos no especializados en Matemáticas y Ciencias Naturales" con 6,7 puntos sobre el nivel medio.

El valor medio sólo ofrece una medida muy amplia para los rendimientos de los tres grupos de la encuesta y no puede servir de base para una comparación de los sistemas de enseñanza escolar. También las comparaciones dentro de un mismo grupo de la encuesta sólo pueden ser efectuadas con ciertas reservas, ya que por ejemplo la diferencia de la edad media en el grupo A entre los distintos países es de hasta 15 meses, en el grupo B y C mismo hasta 32 meses.

En general la vinculación decisiva de los factores examinados es diferente en casi todos los países, de manera que los países participantes ocuparían lugares diferentes para casi todos los factores que pueden ser considerados aisladamente. Por esta razón sólo puede establecerse una comparación de los países, cuando ésta se limita a este factor. Bajo esta premisa pueden sacarse las siguientes conclusiones para la República Federal de Alemania:

1 Participación de los tipos de escuela en el rendimiento medio del grupo A

escuelas principales de 1 a 2 clases	28,3%
“ “ “ 3 a 7 “	27,1%
“ “ “ 8 a 9 “	28,3%
escuelas reales	36,7%
liceos	38,2%

La mayor fluctuación (11,7%) se observa en las escuelas principales de una sola clase, es decir que el rendimiento varía más de escuela en escuela en este grupo. Para los liceos dicha desviación sólo representa el 7,9%. Sorprendente es el buen resultado de escuelas poco diferenciadas y la diferencia de rendimiento entre la escuela principal y real frente al resultado bastante equilibrado entre la escuela real y el liceo.

2 Edad y rendimiento

La República Federal de Alemania (238 meses) y Suecia (235 meses), contrario a países como Australia (206 meses) y Escocia (215 meses), pertenecen al grupo de países con la mayor edad media del grupo B y C. La relación entre la edad y el rendimiento es completamente opuesta en el grupo A por un lado y en los grupos B y C por el otro lado, o sea entre los niños de 13 años de edad los grupos de la encuesta con la mayor edad media han obtenido mejores resultados, mientras que en el grupo B (matemáticos) cinco países en los que la edad media era inferior a la de la República Federal de Alemania y de Suecia han logrado muchos mejores rendimientos medios. Tomando en consideración el número de materias enseñadas, se ha comprobado que la edad media aumenta a la par con el número de materias.

3 Diferenciación (grupos B y C)

El supuesto de que los rendimientos aumentan de la misma forma que la diferenciación (o especialización) no ha quedado comprobado, ya que los países, en los que se enseñan más de ocho materias, han ostentado mejores rendimientos que los países con una mayor especialización.

4 La organización escolar

La significación de la dimensión de las escuelas y de las clases para el resultado tiene que ser estudiado más detenidamente, sobre todo en combinación con otros factores. Para el grupo A se ha verificado que los rendimientos en las escuelas de enseñanza universal y escuelas selectivas (liceos) son mejores cuando la escuela tiene entre 700 y 1.100 alumnos. El número óptimo de alumnos en la escuela principal oscila entre 200 y 450 alumnos. El número medio de alumnos por clase varía considerablemente: para el grupo A, por ejemplo, entre 24 en Bélgica y 41 en el Japón y para el grupo B entre 12 en Gran Bretaña y 41 en el Japón. Inespera-

do fue el resultado que demostró que en el grupo A los países con el mayor número medio por clase ostentaban los mejores resultados, mientras que para el grupo B y C dicho resultado fue justo el contrario.

La pregunta por el resultado de las escuelas de enseñanza universal frente a los sistemas selectivos, que en parte constituyó el punto central de la encuesta, no pudo ser contestada con ayuda del resultado de la investigación, ya que el término "comprehensivo" no pudo ser determinado y comprendido con la suficiente claridad. La encuesta ha demostrado la exactitud de la conocida constatación, que los alumnos de talento medio sólo logran mejores resultados cuando estudian junto con alumnos talentosos. Por el otro lado, ha quedado comprobado que el grupo A ostenta mucho mejores resultados en los sistemas selectivos que los alumnos de los cursos de diferenciación académica en los sistemas de enseñanza universal. En el sector de las escuelas profesionales dichas diferencias son aún más marcadas. Sin embargo, estas diferencias desaparecen casi por completo hasta el final de la enseñanza obligatoria, de manera que después de la asistencia escolar obligatoria se observa, también en las escuelas de enseñanza universal, un proceso de selección. De todas formas no parece existir una relación inequívoca entre el rendimiento de los alumnos en Matemáticas y la forma de la organización escolar.

5 La selección escolar y social

Con ayuda de una nueva escala de las profesiones se ha examinado la función selectiva social de los diferentes tipos de escuela. Para ello se ha aplicado el resultado de los grupos B y C al grupo A. El resultado inequívoco demostró que las formas selectivas de escuela también traen consigo una selección social, la que aumenta en grado creciente cuanto antes comienza la selección. Dicha selección social es particularmente marcada en la República Federal de Alemania, donde en la mayoría de los Länder federales esta diferenciación comienza a los nueve años. Sin embargo, dicha diferenciación y selección parece ser menos eficaz, justamente en relación con el fomento de los alumnos talentosos, que en los otros países. De esta manera se constata que, en la comparación de la parte que corresponde a los alumnos de la misma edad dentro de los grupos B que han logrado alcanzar por lo menos el rendimiento medio internacional, la República Federal ocupa el undécimo lugar después de los Estados Unidos, mientras que en la misma comparación dentro del grupo C la República Federal sólo cambia del primer al tercer lugar. Esto significa que en la República Federal el liceo de Matemáticas y Ciencias Naturales no representa un tipo de escuela especialmente favorable para fomentar el talento de los alumnos en dichas materias, sino que, al igual del liceo de idiomas modernos en un sentido muy general, simplemente atribuye a dichas materias en un sentido especial un elevado valor en lo que respecta la enseñanza universal.

En la comparación de los rendimientos medios de los mejo-

res 4% de alumnos y los rendimientos medios del conjunto de alumnos, el Japón, Suecia, Australia y los Estados Unidos ocupan los primeros lugares entre los países participantes con más éxito en el fomento de talentos especiales en Matemáticas y Ciencias Naturales. Al final de esta lista se encuentra Bélgica, seguida por la República Federal; dichos países ostentan la menor diferencia entre el rendimiento medio general y el rendimiento medio de los mejores 4% de alumnos (grupo B). Esto significa que en dichos países los rendimientos son relativamente uniformes.

De especial importancia para el rendimiento en la escuela en Matemáticas resulta la situación de los padres. En ello la profesión del padre es de mayor significación. La importancia de este factor es especialmente marcada en Gran Bretaña (36) y de menor alcance en Finlandia (07); en la República Federal dicho factor se encuentra en el medio (15). Mientras que en Bélgica el nivel de instrucción de la madre sólo desempeña un papel insignificante para el rendimiento del alumno en Matemáticas, éste desempeña un papel de igual importancia que el nivel de instrucción del padre en Gran Bretaña. En la República Federal el nivel educacional de padre y madre es de igual importancia que la profesión del padre (13, 13, 15) en el grupo A, mientras que en el grupo B (el grupo de los "matemáticos") el nivel de instrucción de la madre todavía juega un papel relativamente importante (08), pero el nivel educacional del padre y su profesión ya no representan un factor decisivo para el rendimiento del alumno en Matemáticas. De forma indirecta, el rendimiento del alumno es influenciado empero por la profesión del padre, debido a su importancia para el desarrollo y la formación del factor psicológico del "interés".

A pesar de la marcada selectividad del liceo en la República Federal la relación de los factores sociales con el rendimiento escolar ostenta una uniformidad mucho más amplia para los rendimientos de los alumnos de las estratas bajas y más elevadas en la República Federal que, por ejemplo, en Gran Bretaña. Mientras que en Gran Bretaña la diferencia de rendimiento es de 22,5 puntos, ésta se eleva sólo a 6,8 puntos en la República Federal. La discrepancia del rendimiento, que muchas personas creen observar entre las zonas urbanas y rurales, no ha sido verificada. Al contrario, los rendimientos de algunos grupos rurales sometidos a la encuesta fueron mucho mejores que el de los grupos comparables de zonas urbanas.

En la comparación de alumnos y alumnas se ha comprobado que en muchos de los Länder federales el rendimiento de los alumnos es mejor que el de las alumnas. Esta resulta, con toda probabilidad, de la influencia del interés, ya que muchos más alumnos se interesan por las ciencias matemáticas que las alumnas. En las escuelas de coeducación esta diferencia prácticamente desaparece. Este es quizás el motivo por el cual en la República Federal la muy difundida ventaja de los alumnos en la materia de Matemáticas es prácticamente inexistente.

Resumen

Muchos de los resultados del estudio sobre el rendimiento en Matemáticas no pueden ser evaluados mediante comparaciones, sino en el mejor de los casos con ayuda de análisis descriptivos de los factores sobre los que se basa dicho estudio o tienen que ser interpretados, en cuanto presentan datos negativos o de poco valor informativo, como test de métodos. Las experiencias y conclusiones así obtenidas constituyen la base de un nuevo estudio comparativo internacional de rendimiento, que ya está siendo preparado para algunas materias relativas a idiomas por el editor T. Husén en Estocolmo. En este sentido el resultado del estudio es de mucha importancia también para la República Federal de Alema-

nia. No hay que olvidar, al mismo tiempo, que no será posible obtener una impresión auténtica y comparable de la capacidad de rendimiento de la enseñanza de Matemáticas en la República Federal, mientras que queden excluidos los alumnos de las escuelas profesionales de tales investigaciones.

Anexo: Cuadro de la parte (en por cientos) de las materias obligatorias en el plan conjunto de enseñanza en los siguientes países: Bélgica, Francia, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Unión Soviética y la República Federal de Alemania (extracto del artículo "La instrucción pública en los países del Mercado Común" de R. Poignant, publicado en Francfort en 1966).

PARTICIPACION PROPORCIONAL DE LAS MATERIAS OBLIGATORIAS EN EL CUADRO DE ASIGNATURAS

ASIGNATURA	BELGICA		REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA		FRANCIA		ITALIA		LUXEMBURGO		PAISES BAJOS		UNION SOVIETICA	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	%	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Matemáticas y Ciencias Naturales	17,8	25,6	20,7	28,5	19,0	30,7	13,3	19,0	16,7	28,0	15,0	25,3	32,8	
Idiomas (en conjunto) (1)	54,1	36,5	45,7	33,8	51,0	40,5	53,4	46,0	54,8	41,3	60,0	52,-	22,5	
Historia y Geografía	9,2	10,0	9,2	10,7	12,4	12,0	14,0	14,3	9,0	9,0	—	—	12,0	
Música y Dibujo	2,9	7,5	8,5	11,2	5,1	5,0	4,6	7,0	4,2	9,0	—	—	3,0	
Deportes	8,3	9,0	10,0	10,0	7,9	7,8	9,2	9,2	4,6	5,3	—	—	6,1	
Trabajos prácticos (2)	0,9	1,5	—	—	2,2	2,1	(a)	(a)	—	—	—	—	22,8	
Otras (3)	6,8	10,4 (4)	5,7	5,9	2,0	1,9	(b)	(b)	1,5	6,7	—	—	0,8	
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

I - Grupo con mayor énfasis sobre los idiomas II - Grupo con mayor énfasis sobre las ciencias naturales.

- 1 Literatura, filosofía, idioma materno, idiomas extranjeros, idiomas clásicos.
- 2 Enseñanza práctica, trabajos manuales, enseñanza doméstica.
- 3 Educación cívica, religión, trabajos en clase, etc.
- 4 De ello 1,5 corresponde a la economía y 2,5 a trabajos en clase.

a) alumnas: 6,4%
b) alumnas: 2,8%