

## EVALUACIÓN DEL TALENTO MATEMÁTICO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA<sup>8</sup>

*M<sup>a</sup> Jesús Pasarín Vázquez*

IES Elviña (A Coruña)

*Mercedes Feijoo Díaz*

IES Elviña (A Coruña)

*Olga Díaz Fernández<sup>9</sup>*

Facultad de Psicología. Univ. Santiago

*Luis Rodríguez Cao*

Equipos de Orientación Específicos (A Coruña)

**RESUMEN:** En este artículo se analizan las características del talento matemático en una muestra representativa de alumnos de educación secundaria de la provincia de A Coruña (España). El estudio se centra especialmente en la resolución de problemas que evalúan la habilidad de los sujetos para la formulación espontánea de problemas, la flexibilidad en el manejo de datos, su habilidad para organizarlos, su capacidad de generalización, la fluidez y la habilidad para la transferencia de ideas y la originalidad de interpretación. Los resultados se comparan con los obtenidos en inteligencia general y en aptitudes específicas medidos a través de tests psicométricos.\*

**Palabras clave:** Talento matemático. Educación obligatoria.

**ABSTRACT:** In this paper the characteristics of mathematical talent in a representative sample of secondary education students in the province of A Coruña (Spain) are analyzed. The study focuses especially on problem solving that assesses the subject's ability to spontaneously formulate problems, flexibility in the use of mathematical data, the ability to organize them, the capability to generalize, the fluidity and the ability to transfer ideas and the originality of interpretation. The results are compared with those obtained in general intelligence and in specific aptitudes measured through psychometric tests.

**Key words:** mathematical talent, obligatory education

<sup>8</sup> La presente investigación ha sido subvencionada por la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria de la Xunta de Galicia

<sup>9</sup> Correspondencia: Dpto. Psicología Clínica. Facultad de Psicología Univ. de Santiago. Tf. 981563100 Ext. 13704.

E-mail: pcolga@usc.es

## INTRODUCCIÓN

Tal vez la forma más sencilla de definir el talento matemático es la de considerarlo como la capacidad matemática que se sitúa significativamente por encima de la media. La capacidad matemática estaría formada, según Wenderlin (1958), por cuatro aspectos esenciales:

La habilidad para comprender la naturaleza de los problemas, símbolos, métodos y reglas matemáticas.

La aptitud para aprenderlas, retenerlas en la memoria y reproducirlas.

La facilidad para combinarlas con otros problemas, símbolos, métodos y reglas.

La competencia para emplearlas en la resolución de tareas matemáticas.

De esta forma, los alumnos con alta capacidad matemática presentarían una serie de rasgos característicos, muchos de los cuales serían comunes con otros tipos de talento, aunque estas características no tendrían necesariamente que darse en el mismo grado, en todos los alumnos con talento matemático. La identificación de estos alumnos no es sencilla pues la enseñanza matemática usual está muy centrada en el aprendizaje de algoritmos aritméticos rutinarios, de forma que no es fácil evaluar la adquisición de aptitudes matemáticas relevantes.

Krutetskii (1976) señaló diez de estas características:

1. Examinan el contenido matemático de un problema tanto analítica como sintéticamente.
2. Son rápidos en generalizar el contenido de un problema y su método de resolución.
3. Muestran una abreviación de los procesos al resolver problemas de tipo similar, es decir, después de una exposición relativamente corta, llegan a considerar ciertos pasos en la resolución como obvios, y usan formas abstractas o abreviadas de razonamiento, omitiendo los pasos intermedios.
4. Son flexibles en su pensamiento y pueden cambiar con facilidad de un proceso cognitivo a otro, incluso si éste es cualitativamente diferente.

5. No están sujetos a técnicas de resolución que han tenido éxito en el pasado y pueden hacer reajustes cuando éstas fallan.
6. Buscan soluciones simples y directas.
7. Pueden invertir fácilmente su proceso de pensamiento.
8. Investigarán aspectos del problema difíciles, antes de tratar de resolverlos.
9. Tienen a recordar las estructuras generales, abreviadas, de los problemas y sus soluciones.
10. Se cansan menos trabajando en matemáticas que en otras materias.

Este autor observó, además, la tendencia de estos sujetos a preferir formas de pensamiento viso-espacial y lógico-analítico. Sus estudios concluyen que los alumnos con talento matemático no sólo tienen mejor memoria y trabajan y aprenden más rápido que sus compañeros, sino que, además, parecen pensar sobre las matemáticas de forma cualitativamente diferente y ya poseen algunas de las destrezas de resolución de problemas matemáticos de los adultos.

Por otra parte, Carole Greenes (1981) señala las siete características siguientes para la identificación del talento matemático:

1. Formulación espontánea de problemas. Cuando a un alumno se le presenta una situación genera preguntas sobre ella que dan lugar a nuevos problemas.
2. Flexibilidad en el manejo de datos. Tienen a usar gran variedad de estrategias para resolver problemas. Con los problemas que corresponden a un determinado tipo de algoritmo no se limitan a utilizarlo sino que utilizan estrategias alternativas que permiten una simplificación del problema.
3. Habilidad para organizar datos. Cuando a un estudiante talentoso se le proponen problemas que contienen conjuntos de datos tienen a organizarlos en listas o tablas, con el fin de descubrir pautas o relaciones y estar seguros de agotar todas las posibilidades.
4. Fluidez de ideas. Pueden pensar ideas divergentes y hacer asociaciones únicas. Esto puede manifestarse en clase por un retraso en

la respuesta que no estará causado por la imposibilidad de resolver el problema sino porque el alumno ha detectado ambigüedades en el problema o ve que sus soluciones son múltiples, o quizás, está considerando estrategias alternativas para resolverlo.

5. Habilidad para generalizar. Examinan las cosas a conciencia, observan relaciones entre ellas y son capaces de generalizar estas relaciones.

6. Habilidad para la transferencia de ideas. Son capaces de aplicar información aprendida en un contexto a un problema en un contexto diferente.

7. Originalidad de interpretación. Son capaces de salirse de lo obvio y visualizar cosas desde perspectivas diferentes.

Por último, Tourón (1998) incluye nueve características definitorias del talento matemático.

1. Rapidez de aprendizaje. Captan fácilmente los conceptos matemáticos y la estructura de los problemas.

2. Flexibilidad en los procesos mentales requeridos para la actividad matemática. Muestran gran facilidad para encontrar soluciones alternativas y plantear matemáticamente diversas situaciones.

3. Generalización y transferencia. Gran capacidad para transferir los aprendizajes a situaciones o contextos nuevos.

4. Capacidad de abstracción. Gran facilidad para el pensamiento abstracto y analítico.

5. Reducción del proceso de razonamiento matemático. Simplifican el razonamiento matemático para obtener soluciones racionales y económicas.

6. Pensamiento lógico. Gran capacidad para el pensamiento lógico utilizando símbolos matemáticos.

7. Habilidad para la inversión de los procesos mentales en el razonamiento matemático. Gran facilidad para establecer conexiones entre los conceptos matemáticos a partir de la reconstrucción de procesos.



8. Memoria matemática para las relaciones, las características, los métodos, los principios y los símbolos matemáticos. No se trata de una simple memorización de datos inconexos, sino de recuperación de ideas, principios u operaciones significativas.

9. Estructura mental matemática. Mantienen una percepción matemática de la realidad, analizando el conocimiento desde esta perspectiva.

Como se puede observar, las características señaladas por los distintos autores tienen similitudes importantes, si se consideran en conjunto. En el presente estudio se tuvieron en cuenta las propuestas por Greenes, complementadas por las subpruebas de aptitud matemática, Rn y Sn del BADyG.

Los **objetivos** planteados fueron los siguientes:

1. Analizar la relación que existe entre los resultados de Rn y Sn (subtests del BADYG que guardan mayor relación con la capacidad matemática) y el CI de los sujetos de la muestra, estudiando si estos resultados dependen del sexo.
2. Determinar la frecuencia de características del talento matemático y la relación con las variables : sexo, tipo de centro y hábitat.
3. Estudiar la relación existente entre la aptitud matemática tal y como aparece operativizada usualmente en los tests de aptitudes y las características del talento matemático señaladas por Greenes.
4. Determinar la distribución de las características del talento matemático en función del sexo, tipo de centro y habitat
5. Establecer un criterio acerca de las condiciones que deben reunir los sujetos para considerarlos talentos matemáticos

## **MÉTODO.**

**Muestra.-** Se seleccionó una muestra representativa de alumnos de 2º de Educación Secundaria Obligatoria de la provincia de A Coruña, formada por un total de 332 alumnos. El estudio abarcó a 6 centros educativos. Se tuvieron en cuenta las variables: sexo, centro (público, privado), medio (ciudad, no

ciudad) al considerarse relevantes a los efectos de análisis de datos. La muestra final quedó constituida de la siguiente forma:

CENTRO	TIPO DE CENTRO	MEDIO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
IES <i>Agra de Raíces</i> (Cee)	Público	No ciudad	34	40	74
CPI <i>O Cruce</i> (Cerceda)	Público	No ciudad	13	10	23
IES <i>Salvador de Madariaga</i> (A Coruña)	Público	Ciudad	26	36	62
IES <i>Melide</i> (Melide)	Público	No ciudad	28	32	60
Colegio <i>María Assumpta</i> (Noia)	Privado	No ciudad	11	27	39
Colegio <i>Manuel Peleteiro</i> (Santiago de Compostela)	Privado	Ciudad	36	39	75
<b>TOTAL</b>			<b>148</b>	<b>184</b>	<b>332</b>

**Instrumentos.-** Los instrumentos utilizados incluyen una prueba de aptitudes (la Batería de Aptitudes Diferenciales y Generales (BADyG-M.), de la que se seleccionaron seis subtests: Analogías Verbales (Rv), Series Numéricas (Rn), Matrices de Figuras (Re), Completar Oraciones (Sv), Problemas Numéricos (Sn), y Encajar figuras (Se) y una prueba específica de Resolución de Problemas. En este artículo únicamente se analizan los resultados de los subtests Rn y Sn, relacionados, de forma más directa, con la aptitud matemática .

Ejemplos:

	50	45	40	35			
			-5				
3	3	9	8	4	4	16	15
=	+6	-1		=	+12	-1	

Dentro de la batería de aptitudes BADyG, el subtest **Series Numéricas** (Rn) es una prueba específica de razonamiento serial numérico que evalúa la aptitud para determinar regularidades lógicas en una secuencia de números. Los números son enteros positivos, decimales y fraccionarios y las regularidades lógicas se refieren a operaciones elementales (suma, resta, multiplicación y división), por lo que tan sólo se necesita una básica capacidad para el cálculo mental.

El subtest, **Problemas numéricos** (Sn) mide la rapidez y seguridad en el cálculo, en la resolución de problemas básicos aritmético/geométricos y en la comprensión del planteamiento y de los elementos simbólicos aritméticos con los que se plantea cada problema. Esta prueba depende de los conocimientos matemáticos previos más que del razonamiento en la resolución de problemas. Son problemas aritméticos dependientes de la resolución previa de algunos similares y de la automatización de las operaciones de cálculo.

El segundo de los instrumentos utilizados fue una prueba específica de **Resolución de Problemas**. En un estudio previo (Rodríguez Cao, Pasarín y Feijoo, 2002) se utilizaron siete problemas incluidos dentro del proyecto de “detección y estímulo del talento precoz en Matemáticas” puesto en marcha por la Real Academia de Ciencias en la Comunidad de Madrid, del que es director Miguel de Guzmán. Teniendo en cuenta la investigación citada, para el presente estudio se decidió la inclusión de, únicamente, cuatro problemas seleccionados por jueces entre un amplio abanico, cuya resolución permite evaluar las características citadas por Greenes. Es preciso señalar que se trata

Ejemplos:

Se presentan los elementos en dos columnas, se trata de averiguar cuál de los valores es mayor, para lo cual es preciso calcular las dos cantidades:

Valor de X $\frac{X}{2} = \frac{8}{X}$	Valor de X $\frac{1}{X} = \frac{X}{16}$	Iguals
Promedio o puntuación media de: 20, 30, 30, 20	Promedio o puntuación media de: 20, 40, 40, 20	Iguals

de “problemas” y no de “ejercicios”; en los segundos, el resolutor dispone de un algoritmo que, una vez aplicado, le lleva a la solución; en estos casos, la dificultad estriba en averiguar el algoritmo que hay que aplicar. Por el contrario, cuando se trata de problemas, el sujeto no dispone de un único procedimiento sino que ha de utilizar diferentes conocimientos matemáticos y heurísticos para avanzar en su resolución. En los problemas planteados, los conocimientos matemáticos que se requieren son muy elementales y, por tanto, se valora la forma de afrontarlos y las estrategias utilizadas para resolverlos. Así, las características que miden son las siguientes:

- 1- Formulación espontánea de problemas
- 2- Flexibilidad en el manejo de datos.

- 3- Habilidad para organizar datos.
- 4- Fluidez de ideas
- 5- Habilidad para generalizar.
- 6- Habilidad para la transferencia de ideas.
- 7- Originalidad de interpretación.

Ejemplo:

Problema nº 4- "tostado rápido"

Hay que tostar en una parrilla tres rebanadas de pan. En la parrilla caben dos rebanadas a la vez, pero sólo se pueden tostar por un lado. Se tardan 30 segundos en tostar una cara de una pieza de pan, 5 segundos en colocar una rebanada o en sacarla, y 3 segundos en darle la vuelta. ¿Cuál es el mínimo tiempo que se necesita para tostar las tres rebanadas?

La mayoría de los alumnos lo resuelven colocando en primer lugar dos tostadas y a continuación la que les queda, lo que supone utilizar cuatro veces la parrilla. Sin embargo, los sujetos con mayor habilidad matemática se salen de lo obvio y dan una *interpretación original del problema* (característica nº 7) al darse cuenta de que son seis caras las que tienen que tostar con lo cual utilizan la parrilla únicamente tres veces. Algunos alumnos muestran su *habilidad para organizar datos* (característica nº 3), simbolizando las dos caras de cada tostada (A y B) y haciendo un esquema como el siguiente:

1º : 1A-2A

2º: 1B-3A

3º: 2B-3B

**Procedimiento.-** La aplicación de las pruebas tuvo lugar durante los cursos 2002-2003 y 2003-2004, de forma colectiva en cada uno de los grupos que constituyeron la muestra. Se realizó dentro del horario escolar con una duración media de dos horas.



## RESULTADOS

### 1- Resultados en el test general.

1.1.- Calculados los coeficientes de correlación de Pearson entre los resultados para cada sujeto en C.I, Rn y Sn se observa una correlación alta en todos los casos. La correlación de CI con Rn fue de  $r=0.788$  ( $p < .001$ ) y con Sn  $r=0.829$  ( $p < .001$ ). La correlación, Rn, Sn ha sido,  $r=0.709$  ( $p < .001$ ). (Destacar que la correlación que aparece en el manual del BADyG entre Rn y Sn es de 0.552)

1.2.- Para comprobar si existen diferencias en función del sexo, tipo de centro y habitat, en las variables, Rn y Sn, se realizó un ANOVA de un factor (tabla 1).

**Tabla 1:** Rn y Sn, según el sexo, tipo de centro y habitat. Media, Desviación típica y significatividad de diferencias

			<b>Rn</b>	<b>Sn</b>	
<b>SEXO</b>	MUJERES	M	52.71	46.38	
		DT	25.61	31.45	
	HOMBRES	M	66.89	49.53	
		DT	26.34	33.14	
		F	23.808**	0.786	
<b>TIPO DE CENTRO</b>	PRIVADO	M	65.94	59.93	
		DT	23.77	26.24	
	PÚBLICO	M	53.33	43.07	
		DT	27.63	33.99	
			F	12.04**	14.36**
	<b>HABITAT</b>	RURAL	M	53.52	38.31
DT			26.90	31.96	
URBANO		M	66.66	61.28	
		DT	24.81	27.47	
			F	20.46**	46.55**

\*\* $p < .001$

En sexo se encuentran diferencias significativas en Rn ( $F=23.808$ ,  $p < 0.001$ ). No se encuentran diferencias en Sn ( $F=0.78$ ). En cuanto al tipo de centro y habitat, se encuentran diferencias significativas en ambos casos (tabla 1)

## 2- Relación entre la presencia de características del talento matemático y las variables: sexo, tipo de centro y hábitat.

Solamente el 9% de la muestra, presenta alguna característica de Talento Matemático.

Su distribución respecto a las variables: sexo, tipo de centro y medio geográfico aparece en la tabla 2.

**Tabla 2:** Presencia/ausencia de características de talento matemático según el sexo, tipo de centro y hábitat

		CARACTERÍSTICAS			
		NO		SI	
		N	%	N	%
SEXO	MUJERES	168	55,9	16	4,8
	HOMBRES	134	35,1	14	4,2
TIPO DE CENTRO	PRIVADO	96	29,1	17	5,1
	PÚBLICO	206	61,9	13	3,9
HÁBITAT	RURAL	182	60	13	3,9
	URBANO	120	36	17	5,1

Para estudiar si existe relación entre las variables: sexo, tipo de centro y hábitat con la presencia de características, se calculó el estadístico *chi-cuadrado* con el nivel de significación asociado, *p*, obteniéndose los siguientes resultados:

- Sexo- Presencia de características ( $\chi^2 = 0,058$  ;  $p=0,809$ )
- Hábitat- Presencia de características ( $\chi^2 = 3,228$  ;  $p=0,072$ )
- Tipo de centro- Presencia de características ( $\chi^2 = 7,523$  ;  $p=0,006$ )

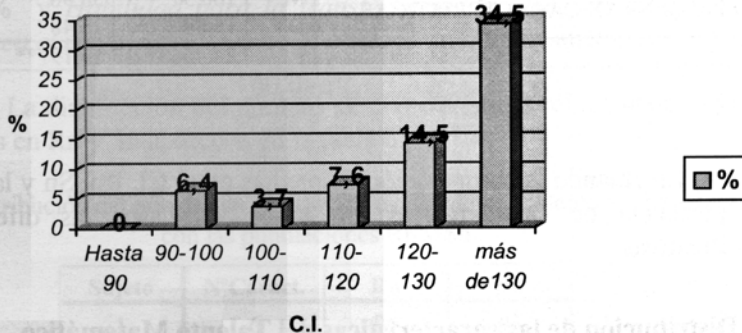
Por tanto, en el primer y segundo caso, al ser  $p > 0,05$  concluimos que la presencia de características no está relacionada ni con el sexo ni con el hábitat del centro. Sin embargo, sí se da relación con el tipo de centro ya que en este caso  $p < 0,05$ .

## 3- Relación entre la presencia de características de talento matemático y los resultados del test de aptitudes.

3.1.- Como era de esperar, el porcentaje de sujetos que presenta alguna característica de talento matemático, se incrementa en función del C.I. Así, el 34,5% de los alumnos con C.I. mayor o igual que 130 presentan alguna

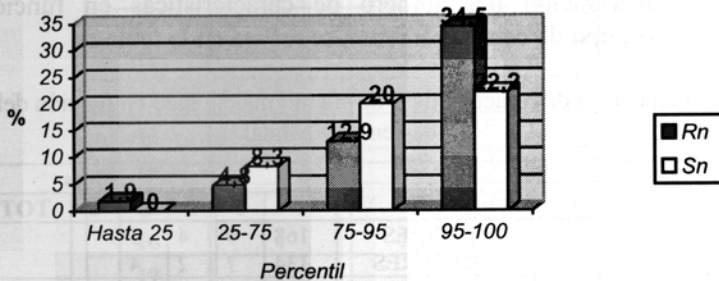
característica del talento matemático, porcentaje que se reduce al 14,5% entre 120 y 130 y no se dan en ningún alumno con C.I. menor de 90. De esta forma, de los 30 sujetos (9% de la muestra) que presentan alguna característica del talento matemático, las dos terceras partes se corresponden con un C.I. mayor que 120.

FIGURA 1: Porcentaje de alumnos que presentan alguna característica en relación al CI



3.2.- Los porcentajes correspondientes a la presencia de características de talento matemático en relación a la aptitud matemática medida por las subpruebas Rn y Sn, se refleja en la figura 2.

FIGURA 2: Porcentaje de alumnos que presentan alguna característica en relación con Rn y Sn



3.3.- En cuanto a la relación de CI, Rn y Sn con la presencia/ausencia de características de talento matemático, se reflejan en la siguiente tabla 3.

**Tabla 3:** CI, Rn, Sn en función de la presencia/ausencia de características de talento matemático. Media desviación típica y significatividad de diferencias.

		CI	Rn	Sn
PRESENTAN CARACTERÍSTICAS	M	122,00	78,87	75,93
	DT	11,80	21,91	20,78
NO PRESENTAN CARACTERÍSTICAS	M	106,57	56,96	44,99
	DT	15,39	26,48	31,82
	F	28,466**	19,197**	27,179**

\*\*p<0.001

Efectuando la comparación de medias entre CI, Rn, Sn y la presencia o no presencia de características, en todos los casos las diferencias son significativas

#### 4.- Distribución de las características del Talento Matemático.

4.1.- Ningún sujeto presenta las siete características señaladas por Greenes. La tabla 4 refleja la frecuencia por número de características:

**Tabla 4:** Frecuencia de características de talento matemático

Nº DE CARACTERÍSTICAS	7	6	5	4	3	2	1
Nº DE SUJETOS	0	1	0	0	7	6	16

La distribución del número de características en función de las variables: sexo, tipo de centro y habitat, se refleja en la tabla 5.

**Tabla 5:** Frecuencia de características de talento matemático en función del sexo, tipo de centro y hábitat

		Características					
		0	1	2	3	6	TOTAL
SEXO	MUJERES	168	9	4	3		184
	HOMBRES	134	7	2	4	1	148
TIPO DE CENTRO	PRIVADO	96	8	2	6		113
	PÚBLICO	206	8	4	1	1	219
HÁBITAT	RURAL	182	8	4	1		195
	URBANO	120	8	2	6	1	137

Se observa que, aunque el número de mujeres que presentan características es ligeramente superior al de hombres, hay más hombres que mujeres que presentan tres o más. Teniendo en cuenta el tipo de centro, tanto en



presencia de características como en número se ve un predominio de los alumnos de centros privados. Esto mismo ocurre, con respecto al hábitat, en el medio urbano

4.2.- La característica más frecuente es *Originalidad de interpretación*, que se observa en un 60% de los individuos que presentan alguna, le sigue la *Fluidez de ideas* en un 43,3%, *Formulación espontánea de problemas* en un 40%, *Habilidad para generalizar* en un 20%, *Habilidad para organizar datos* en un 17,7% y *Habilidad para la transferencia de ideas* en un 3,3%. La *Flexibilidad en el manejo de datos* no se observó en ningún sujeto.

4.3.- La distribución del número de características relacionadas con las puntuaciones en Rn y Sn aparecen en la tabla 6.

**Tabla 6:** Distribución del número de características de talento matemático relacionadas con las puntuaciones Rn y Sn

Sujeto	NºCaract.	Rn	Sn
1	6	99	99
2	3	95	73
3	3	82	59
4	3	77	91
5	3	99	94
6	3	87	99
7	3	97	77
8	3	97	85
9	2	62	85
10	2	92	46
11	2	82	77
12	2	41	85
13	2	50	30
14	2	94	99
15	1	77	73
16	1	50	50
17	1	73	89
18	1	41	46
19	1	41	30
20	1	23	59
21	1	87	73
22	1	77	59
23	1	70	98
24	1	94	91

Sujeto	NºCaract.	Rn	Sn
25	1	95	99
26	1	92	77
27	1	99	97
28	1	99	59
29	1	99	85
30	1	95	94

5.- Selección de los sujetos que reúnen las siguientes condiciones:  $Rn \geq 75$ ,  $Sn \geq 75$  y  $n^\circ$  características  $\geq 2$  (se considera también un sujeto con  $Sn=73$  que cumple las otras condiciones). Dichas condiciones las consideramos definitorias del talento matemático(tabla 7).

**Tabla 7:** Distribución de los sujetos con talento matemático según el sexo, tipo de centro y habitat

		FRECUENCIA	PORCENTAJE
SEXO	MUJERES	3	33,3
	HOMBRES	6	66,7
TIPO DE CENTRO	PRIVADO	6	66,7
	PÚBLICO	3	33,3
HÁBITAT	RURAL	3	33,3
	URBANO	6	66,7

El porcentaje de sujetos que reúnen las condiciones anteriores es 2,7% del total de la muestra. En este grupo se ve como, respecto a las tres variables, uno de los dos subgrupos presenta una frecuencia doble de la del otro, esta mayor frecuencia corresponde a: hombres, centro privado y medio urbano. (tabla 7).

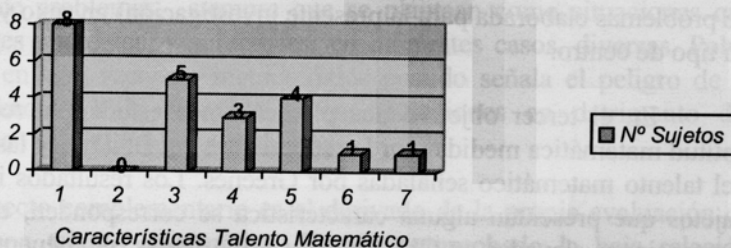
Si tenemos en cuenta la tres variables simultaneamente, la distribución aparece en la tabla 8. Es interesante destacar que los 6 sujetos correspondientes a la mayor frecuencia, no coinciden.

**Tabla 8:** Distribución de los sujetos con talento matemático teniendo en cuenta las tres variables conjuntamente

SEXO	HÁBITAT	TIPO DE CENTRO	
		PRIVADO	PUBLICO
MUJERES	RURAL		1
	URBANO	2	
HOMBRES	RURAL		2
	URBANO	4	

5.1.- En cuanto a la distribución de las siete características del Talento Matemático en los 9 sujetos seleccionados, se refleja en la figura 3.

FIGURA 3: N° de alumnos que presentan cada una de las características.



1: Formulación espontánea de problemas /2:Flexibilidad en el manejo de datos /3:Habilidad para organizar datos / 4:Fluidez de ideas /5: Habilidad para generalizar /6: Habilidad para la transferencia de ideas / 7:Originalidad de interpretación.

Como se puede ver en la figura 3, la distribución de las características no es la misma que cuando se analizan todos los sujetos que presentan alguna. En los sujetos seleccionados, la más frecuente es la *Formulación espontánea de problemas*, seguida de la *Habilidad para organizar datos*; mientras que en el análisis de todos los sujetos las más frecuentes eran, *Originalidad de Interpretación* y *Fluidez de ideas*.

## DISCUSIÓN

Como era de esperar, el mayor porcentaje de sujetos de la muestra, obtienen en el test de aptitudes un resultado en torno a la media, tanto en CI global (entre 90 y 110) como en las subpruebas Rn y Sn (entre 25-75) .

En cuanto al análisis de los resultados obtenidos en Rn y Sn respecto al sexo, tipo de centro y habitat, destacar que no se encuentran diferencias en relación al sexo, en Sn pero sí en Rn a favor de los varones. Conviene señalar que aunque los dos subtests están relacionados con las aptitudes matemáticas, los ejercicios que plantea el subtest Sn consisten fundamentalmente en cálculos numéricos, mientras que los correspondientes a Rn (Series numéricas) implican un cierto razonamiento lógico, además del cálculo numérico. Estos resultados vendrían a corroborar los de otras investigaciones en las que los hombres obtienen mejores puntuaciones en razonamiento matemático que las mujeres.

Respecto a las otras dos variables, en ambos casos se encuentran diferencias significativas a favor de los centros privados y del medio urbano.

Si nos referimos al segundo objetivo que nos planteábamos, no se encuentran diferencias significativas en cuanto a presencia de "alguna" característica de talento matemático (medidas mediante la prueba de resolución de problemas elaborada para la presente investigación) en sexo y habitat pero sí en tipo de centro.

En el tercer objetivo nos planteábamos estudiar la relación entre la aptitud matemática medida por las subpruebas del BADyG y las características del talento matemático señaladas por Greenes. Los resultados indican que los sujetos que presentan alguna característica se corresponden, en general, con puntuaciones elevadas en CI y en Rn y Sn. Además, se encuentran diferencias significativas en CI global, Rn y Sn, entre los sujetos que no presentan ninguna característica y los que presentan alguna.

En cuanto a la distribución de las características del talento matemático que nos planteábamos en el cuarto objetivo, encontramos que ningún sujeto presenta las 7 características señaladas por Greenes y un total de 30 presentan "alguna"; las más frecuentes fueron: originalidad de interpretación(60%), fluidez de ideas(43.3%) y formulación espontánea(40%).

Teniendo en cuenta todos los resultados obtenidos nos planteamos establecer un criterio acerca de las condiciones que debe reunir un sujeto para considerarlo con indicios consistentes de talento matemático. Seleccionamos a aquellos que obtienen un percentil en Rn y Sn mayor o igual que 75 y presentan al menos dos características. Los sujetos que reúnen estas condiciones representan un 2,7% del total. Es importante destacar que la mayor frecuencia (el doble) corresponde a los varones, centros privados y habitat urbano. Si tenemos en cuentas las tres variables simultáneamente; de los 9 sujetos, 4 son varones de centro privado y de ciudad y 2 de medio rural y centro público. En cuanto a las mujeres, 2 corresponden a centro privado y medio urbano y 1 medio rural y centro público.

Las características más frecuentes en este grupo fueron "formulación espontánea de problemas" seguida de "habilidad para organizar datos".

¿Son sorprendentes estos datos? Entendemos que, en buena medida, eran los esperados, pues la enseñanza de las matemáticas aparece excesivamente centrada en el dominio de una serie de algoritmos aritméticos, dedicándose la mayor parte del tiempo a ejercitar a los alumnos en operaciones rutinarias, sin que aspectos relevantes señalados en la literatura del área, como



la habilidad para organizar los datos, la transferencia de ideas o el planteamiento de los problemas aparezcan suficientemente contemplados. Estas lagunas en el currículo y, aún, en la propia metodología usual en las aulas de nuestros institutos, sugiere la necesidad de abordar la metodología de la resolución de problemas de forma específica. Está claro que las capacidades básicas de la inteligencia pueden favorecerse desde las matemáticas a partir de la resolución de problemas, siempre que se planteen como situaciones que tienen diferentes abordajes, y soluciones, en diferentes casos, diversas. Polya (1981) incide en esta vertiente metodológica cuando señala el peligro de la excesiva dedicación a la ejercitación en operaciones en detrimento del entrenamiento en la resolución de problemas.

Un aspecto complementario es el derivado de la propia evaluación de los alumnos con talento matemático. Hemos comprobado la baja relación existente entre los tests utilizados para evaluar la aptitud matemática y las características fundamentales del talento matemático. Este divorcio señala la necesidad de incluir problemas específicos como los utilizados en este estudio para una evaluación más correcta de la aptitud matemática.

A la hora de abordar las soluciones, ¿deberían desarrollarse programas específicos de entrenamiento en resolución de problemas como la vía metodológica más adecuada para paliar resultados como los obtenidos en este estudio? Por desgracia, como casi siempre ocurre, las respuestas no son tan sencillas, pues aunque se ha comprobado que este tipo de programas suelen lograr un buen grado de eficacia, las dificultades vienen derivadas de que, únicamente obtienen éxito cuando los problemas son similares a los del programa, existiendo serias dudas de que se produzca una transferencia a problemas distintos (Marjoran y Nelson, 1985). Una propuesta mejor es la de Schonfield (1979,1980) y Thorton (1978) quienes han informado acerca del éxito de enseñar técnicas heurísticas que estén en relación directa con la resolución matemática de problemas. Ésta parece un área fructífera para el desarrollo del currículo de los estudiantes con talento -Una gama de estas técnicas generales o heurísticas de resolución de problemas en matemáticas han sido descritas por Polya (1981) y Schonfield (1980)-.

La inclusión de la resolución de problemas en el currículo de matemáticas no es novedosa pues ya el informe Cockcroft elaborado por una comisión creada por el gobierno británico en 1981, señala en el párrafo 243, en su punto 5º, que la enseñanza de las matemáticas debe considerar “la resolución de problemas, incluyendo la aplicación de los mismos a la vida diaria”. También la N.C.M.T. (Asociación norteamericana de profesores de matemáticas) editó en 1989 un trabajo bajo el título “Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics” que representa el consenso de

los miembros de la N.C.M.T. sobre (entre otras cosas) los contenidos fundamentales que deberían ser incluidos en el currículo de las matemáticas escolares. En el Estandar n<sup>o</sup> 1 correspondiente al nivel de Educación Secundaria Obligatoria, manifiesta expresamente que “el currículo de Matemáticas debe incluir una depuración y ampliación de los métodos para la resolución de problemas”.

Es necesario revisar las actuaciones metodológicas y curriculares si queremos facilitar el desarrollo del talento matemático en nuestro país. Obviamente no es suficiente con incluir estrategias de resolución de problemas y este aspecto no debería tomarse en el sentido de que toda la enseñanza deba impartirse a través de problemas, sino que debe intentarse alcanzar un equilibrio entre los distintos enfoques o modelos didácticos. Así en las Aportaciones al debate de las Matemáticas en los 90 (Simposio de Valencia) se dice que: “Distintas epistemologías y distintos modelos didácticos propondrán organizaciones y situaciones diferentes aún para tratar los mismos contenidos. Ni el modelo inductivo -el aprendizaje de un nuevo concepto debe hacerse cuando se tengan ya adquiridos todos los conceptos jerárquicamente previos-, ni el modelo piagetiano que preconiza una organización que atiende preferentemente a la evolución de las operaciones formales en el sujeto, ni el modelo de resolución de problemas en el que se da la inmersión global en una situación desconocida, pueden aportar respuestas por sí solos a todas las dificultades de la adquisición y transferencia de conocimientos. Las posiciones eclécticas en educación no son desdeñables. Puede sostenerse, por ejemplo, que el modelo de resolución de problemas que funciona bien en algunas partes de la Geometría, debería dejar la preferencia al piagetiano, en otras partes de la Geometría o en el Álgebra; y ambos posiblemente sean menos adecuados que el inductivo en el Cálculo Diferencial.

Este planteamiento sigue en vigor hoy en día, ya que pese a aparecer recogido en el diseño curricular del área, en la práctica se produjo una reducción horaria que dificultó su aplicación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

**García Jiménez, J. E.** (1992); "Ideas, pautas y estrategias heurísticas para la resolución de problemas", *Aula 6*, (pp. 14-21)

**Greenes, C.** (1981); "Identifying the Gifted Student in Mathematics". *Arithmetic teacher*, 6,14-17.

**Informe Cockroft.** (1982); *Las matemáticas si cuentan*. Madrid: Servicio de Publicaciones del MEC

**Kruteskii, V.A.** (1976); *The Psychology of Mathematical Abilities in School Children*. Chicago: University of Chicago Press.

**Marjoran, D.T.E., Nelson, R.D.** (1985). Talentos Matemáticos. En J. Freeman (Coord). *Los niños superdotados: Aspectos psicológicos y pedagógicos*(pp.211-227). Madrid: Santillana.

**N.C.M.T.** (1991) *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Thales".

**Polya, G.** (1981). *Como plantear y resolver problemas*. México: Trillas

**Rodríguez Cao, L.; Pasarín, M.J.; Feijoo, M.** (2002) "Talento Matemático y resolución de problemas". *Sobredotação*, vol 2, nº 1 (pp. 107-123).

**Schonfield, A. H.** (1979). "Explicit heuristic training as a variable in problem solving performance". *Journal for Research in Mathematics Education*, 10 (pp. 173-187).

**Schonfield, A. H.** (1980). "Teaching problem-solving skills". *American Mathematical Monthly*,82, pp.10.

**Thorton, C.A.** (1978). "Emphasising thinking strategies in basic fact instruction". *Journal for Research in Mathematics Education*, 9, pp.214-227.

**Tourón, J.; Repáraz, Ch.; Peralta, F.; Gaviria, J.L.; Fernández, R.; Ramos, J.M.;**

**Reyero, M.** (1998). De la Superdotación al Talento: Breve descripción de algunas Características del Talento Verbal y Matemático. *Congreso Internacional: Respuestas educativas para alumnos superdotados y talentosos*. Zaragoza, julio.

**Tourón, J.; Repáraz, Ch.; Peralta, F.; Gaviria, J.L.; Fernández, R.; Ramos, J.M.; Reyero, M.** (1998). Identificación del talento verbal y matemático: descripción de un proyecto de validación. *Congreso Internacional: Respuestas educativas para alumnos superdotados y talentosos*. Zaragoza, julio.

**Wenderlin, I.** (1958). *The Mathematical Ability: Experimental and Factorial Studies*. Lund, Glerups.

**Yuste, C.** (1992). *BADYG-M. Manual técnico*. Madrid: C.E.P.E.