

TALENTOS MATEMÁTICOS: ANÁLISIS DE UNA MUESTRA

OLGA DÍAZ FERNÁNDEZ

T SÁNCHEZ CASTAÑO

CARMEN POMAR TOJO

MIRIAM FERNÁNDEZ BARREIROS

Universidad de Santiago de Compostela

RESUMEN: Durante décadas se han diagnosticado como talentos matemáticos, estudiantes que piensan e interpretan las matemáticas de un modo genuino, original y único, mediante problemas matemáticos ideados para sujetos de mayor edad que ellos. En la actualidad, diferentes autores plantean una definición del talento matemático basada en características, destacando que estos sujetos, a menudo, son capaces de proporcionar resoluciones inusualmente rápidas y exactas ante la propuesta de problemas matemáticos, y además, cuentan con suficientes habilidades para establecer relaciones entre tópicos, conceptos e ideas careciendo de una orientación educativa formal y dirigida.

En esta investigación pretendemos determinar qué instrumentos son los más idóneos para identificar a niños con talento matemático a partir de una muestra (189 sujetos) ya preseleccionada para participar en el Proyecto Estalmat-Galicia. A esta muestra se le administraron dos instrumentos; una prueba matemática conformada por seis problemas de desarrollo y la batería de aptitudes mentales primarias de Thurstone (pma).

Palabras clave: Talento matemático, detección, Proyecto Estalmat-Galicia

ABSTRACT: For decades, students who think and interpreted maths in a genuine, original and unique mode, through mathematical problems designed for subjects older than them, have been diagnosed as mathematical talents. Nowadays, different authors suggest a definition of mathematical talent based in features, stressing that these subjects are often able to provide unusually fast and accurate answers to mathematical problems proposed, and also have sufficient skills to set up relations between topics, concepts and ideas without a formal educational and directed guidance.

In this study we want to determine which instruments are best suited to identify children with mathematical talent from a sample (189 subjects) pre-selected to participate in the Project called Estalmat-Galicia. Two instruments were administered to this sample: a mathematical proof formed by six developmental problems and the battery of mental skills of primary Thurstone (PMA).

Key Words: Mathematical Talents, Identification, Project Estalmat-Galicia.

1. 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. En la concepción tradicional de talento matemático se ha etiquetado, como tales, a aquellos estudiantes que precozmente son capaces de resolver problemas matemáticos ideados para sujetos de mayor edad que ellos. De esta forma, quedarían identificados aquellos estudiantes que piensan e interpretan las matemáticas de un modo genuino, original y único.

Los niños diagnosticados como talentos matemáticos, por lo general, cuando cuentan con corta edad juegan solos y se entretienen sin compañía alguna, sumergiéndose en el mundo de las matemáticas, sin ayuda de los libros y/o colaboraciones de los adultos. En el momento de entrar en la escuela, ya son capaces de resolver adecuadamente problemas matemáticos y explicarles a otros niños cómo los solucionan (Bloom, 1985; Mann 2008; Sowell, 1990).

En la concepción actual, diferentes autores optan por una definición basada en características. En este sentido, se destaca que los talentos matemáticos, a menudo, son capaces de proporcionar resoluciones inusualmente rápidas y exactas ante la propuesta de problemas matemáticos. Así mismo, cuentan con suficientes habilidades para establecer relaciones entre tópicos, conceptos e ideas sin una orientación educativa formal y dirigida. Los talentos matemáticos se suelen detener en los “cómo” y en los “por qué” de las ideas que subyacen a los procesos /procedimientos de resolución de los problemas, por lo que no les es suficiente saber desarrollar o solucionar de una única y determinada forma un problema, sino que necesitan conocer con profundidad los conceptos que subyacen a los procesos que los fundamentan. En general, estos sujetos prefieren abordar con profundidad un concepto matemático antes de pasar a otros nuevos, y por ello se sienten frustrados cuando en la enseñanza tradicional y formal sus compañeros de clase se aburren de los conceptos aún “novedosos” para ellos y demandan su abandono por otros conceptos nuevos (Rotigel, 2000; Sheffield, 1994).

Recientemente, Freiman (2006) nos proporciona una serie de rasgos del talento matemático que podemos advertir en un niño aventajado en esta disciplina y que, por lo tanto, nos pueden servir de señales para proceder a

la identificación y evaluación del posible talento matemático: podemos identificar, a priori, como talento matemático a aquel niño que:

- pregunta espontáneamente cuestiones que van más allá de las tareas matemáticas que se le plantean
- busca patrones y relaciones
- construye nexos, lazos y estructuras matemáticos
- localiza la clave de los problemas
- produce ideas originales, valiosas y extensas
- mantiene bajo control los problemas y su resolución
- presta atención a los detalles
- desarrolla estrategias eficientes
- cambia fácilmente de una estrategia a otra, de una estructura a otra
- piensa de modo crítico persiste en la consecución de los objetivos que se propone.

Teniendo en cuenta, lo anterior, tratamos de determinar qué instrumentos son los más idóneos para identificar a niños con talento matemático a partir de una muestra ya preseleccionada para participar en el Proyecto Estalmat-Galicia. El proyecto Estalmat, con tradición en la Comunidad Autónoma de Madrid ha iniciado su andadura en la Comunidad Autónoma de Galicia en 2007; su finalidad es incorporar a un programa de estimulación de talento matemático a todos aquellos alumnos y alumnas de los centros escolares gallegos que alcancen un buen nivel en este campo.

El proceso de selección que se ha desarrollado incluye la aplicación de una prueba compuesta por 6 problemas que pretende detectar aptitudes matemáticas avanzadas. Además de los problemas, se aplicó la batería de Aptitudes Mentales Primarias de Thurstone (1976), PMA.

2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo general de nuestro trabajo ha sido:

- *Identificar los posibles talentos matemáticos de la muestra partiendo de diferentes instrumentos.*

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- *Estudiar la relación entre el rendimiento en problemas matemáticos y las puntuaciones obtenidas en los factores del PMA.*

- *Estudiar la relación entre los factores numérico, espacial y de razonamiento del PMA y las características del talento matemático.*
- *Estudiar la relación que existe entre el rendimiento en problemas matemáticos y las características del talento matemático.*

3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Muestra

La muestra utilizada en este estudio está formada por 189 sujetos pertenecientes a la población escolar gallega. En total fueron 115 niños y 74 niñas, que cursaban 6º de Educación Primaria. Esta muestra fue seleccionada por 63 colegios diferentes (públicos y privados) de la Comunidad Autónoma de Galicia, para asistir a una prueba de matemáticas, con vistas a participar en un programa de estimulación del talento matemático (ESTALMAT) organizado por la Facultad de Matemáticas de la Universidad de Santiago, y bajo el patrocinio de diversas instituciones.

Instrumentos

Los instrumentos aplicados fueron dos:

En primer lugar, se les aplicó una prueba de matemáticas formada por 6 problemas, formulados por expertos en matemáticas que se encargaron, así mismo, de corregir y evaluar los resultados. Esta aplicación tuvo lugar durante dos horas y fue colectiva.

El segundo instrumento aplicado fue la batería PMA, que permite una evaluación de la inteligencia y la obtención de un perfil de las principales dimensiones o aptitudes mentales primarias de la conducta cognoscitiva.

Procedimiento

La administración de la prueba matemática se hizo de forma colectiva, en diferentes aulas de la Facultad de matemáticas de Santiago de Compostela, el sábado, 2 de junio, a las 10 de la mañana. La duración fue de, aproximadamente, dos horas tras las cuales se dio un descanso de 30 minutos antes de proceder a la administración de la Batería PMA. La aplicación de esta prueba la llevó a cabo un equipo de psicólogos vinculados a la Unidad de Estudio e investigación en superdotación de la Facultad de Psicología

Los problemas fueron corregidos por los expertos en matemáticas que actuaron como jueces, encargándose dos jueces de corregir cada problema. Se obtuvo una nota por cada problema, una puntuación media de los 6 problemas de cada alumno y se identificaron las características (señaladas por Greenes, 1981) que cada juez, consideraba presentes en la resolución de los problemas. Las características definitorias del talento matemático, según este autor, serían: formulación espontánea de problemas, flexibilidad en el manejo de datos, habilidad para organizar datos, fluidez de ideas, habilidad para generalizar, habilidad para la transferencia de ideas y originalidad de interpretación.

Con respecto al PMA se procedió a la tipificación de las puntuaciones de cada sujeto según los baremos establecidos para cada factor: cálculo numérico, concepción espacial, razonamiento, fluidez verbal y comprensión verbal.

Análisis de datos

Para el análisis de los datos se utilizó el SPSS de Windows, versión 15.0. El estadístico utilizado para llevar a cabo los análisis fue la Correlación de Spearman.

4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Fiabilidad interjueces de cada problema

En primer lugar, vamos a determinar si hay coincidencia entre las notas que los dos evaluadores han otorgado a la resolución de los seis problemas (P).

Para ello empleamos la correlación de Spearman, los resultados se incluyen en la tabla 1:

Tabla 1. *Correlación de Spearman para la fiabilidad interjueces*
 (**) *Correlación significativa al nivel 0'01 (bilateral)*

	Rho de Spearman
Problema 1 (P1)	0'813 (**)
Problema 2 (P2)	0'987 (**)
Problema 3 (P3)	0'653 (**)
Problema 4 (P4)	0'971 (**)
Problema 5 (P5)	0'521 (**)
Problema 6 (P6)	1'000 (**)

En el análisis de la fiabilidad de las notas otorgadas en la corrección de los seis problemas, observamos que hay correlación entre ambas notas (entre la nota otorgada por el corrector número uno y la nota otorgada por el corrector número dos) en todos los problemas; habiendo un índice de correlación perfecto en el problema número seis (1'000) ; unos índices de correlación muy altos en los problemas 2, 4 y 1 (0'987, 0'971, 0'813 respectivamente); y unos índices de correlación relativamente altos en los problemas 3 y 5 (0'653 y 0'521).

Atendiendo a estos índices de correlación podemos concluir que sí existe concordancia en las notas otorgadas por ambos correctores, que la fiabilidad interjueces es buena y que, en consecuencia, es posible, en otros análisis, trabajar con la nota media de cada problema.

Análisis de la relación entre la nota media final de los problemas y los percentiles alcanzados en los factores del PMA relacionados con las capacidades matemáticas.

Con este análisis tratamos de comprobar si existe relación entre la nota media alcanzada por los sujetos en los 6 problemas y los factores: espacial, razonamiento y numérico del PMA.

Tabla 2. *Correlaciones entre notas medias y percentiles en factores del PMA*
(**) *Correlación significativa al nivel 0'01 (bilateral)*

	Rho de Spearman
Nota media final-PCE	0'449 (**)
Nota media final-PCR	0'400 (**)
Nota media final- PCN	0'057 (**)

Los resultados nos indican que la correlación entre los factores espacial y de razonamiento del PMA y la eficiencia en la resolución de los problemas es significativa y bastante elevada; sin embargo, con respecto al factor de cálculo numérico, aunque la correlación es significativa, el índice de correlación es excesivamente bajo.

Análisis de la relación entre el número de características que muestra cada sujeto en la resolución de cada problema y la nota obtenida en el mismo.

En este caso, queremos comprobar si se verifica, que a mayor número de características del talento matemático, según Greenes, se obtiene una nota más alta, en la solución de cada uno de los problemas.

Tabla 3. *Correlaciones entre características y nota en cada problema*
 (**) *Correlación significativa al nivel 0'01 (bilateral)*

Rho de Spearman	
P1 Tot Carac – P1 No Media	0'650 (**)
P2 Tot Carac – P2 No Media	0'606 (**)
P3 Tot Carac – P3 No Media	0'761 (**)
P4 Tot Carac – P4 No Media	-----
P5 Tot Carac – P5 No Media	0'384 (**)
P6 Tot Carac – P6 No Media	0'541 (**)

El resultado de la tabla 3, nos muestra unas correlaciones significativas y bastante elevadas en 4 de los 6 problemas. Un caso especial lo constituye el problema 4 en el que, ambos correctores consideraron que no se observaba ninguna de las siete características del talento matemático según Greenes.

Análisis de la relación entre el número total de características que muestran los sujetos en la resolución de cada problema y la nota media final.

Lo que nos planteamos es que a mayor número de características más elevada será la media en la solución de los 6 problemas.

Tabla 4. *Correlación entre número de características y nota media final*
 (**) *Correlación significativa al nivel 0'01 (bilateral)*

	Rho de Spearman
Tot Carac – No Media Final	0'737

El resultado de la tabla 4, nos muestra una correlación significativa y elevada, entre las dos variables.

Criterios para la identificación de talentos matemáticos y proceso de selección

- Selección mediante los factores espaciales y de razonamiento del PMA

Teniendo en cuenta los resultados que aparecen en la tabla 2, nos planteamos prescindir del factor numérico del PMA para hacer la selección

O. Díaz, T. Sánchez, C. Pomar & M. Fernández

de los posibles talentos matemáticos y centrarnos en los otros 2 factores, siguiendo los criterios:

1. Percentil espacial (PMA) mayor o igual que 85
2. Percentil en razonamiento (PMA) mayor o igual que 85

De esta forma seleccionamos a 74 sujetos del total de la muestra.

- Selección mediante la solución de los problemas y las características que propone Greenes

Paralelamente a la selección realizada en Estalmat, nos planteamos realizar una selección en función de la nota media final obtenida en los problemas y las características presentes en la resolución de éstos, proponiendo los siguientes criterios:

1. Contar con una nota media final igual o superior a 1'75,
2. Mostrar a lo largo del proceso de resolución de los problemas dos o más características del talento matemático propuestas por Greenes.

De esta forma se seleccionan 41 sujetos del total de la muestra. De estos 41 sujetos, 26 de ellos puntúan por encima de 85 en el percentil espacial y en el percentil de razonamiento, por lo que hay una coincidencia del 63'41% entre ambas selecciones de sujetos como posibles talentos matemáticos.

En el grupo de seleccionados por la nota media final obtenida y el número de características, el factor espacial del PMA correlaciona mejor que el factor de razonamiento ($0'589 > 0'432$) con la nota media final, siendo ambas correlaciones significativas al nivel 0'01 bilateral. Este resultado también se observa en la muestra general ($0,449 > 0,400$) y parece poner de relieve que los sujetos seleccionados como talentos matemáticos, en este caso, se apoyan en las capacidades mostradas en el factor espacial de la batería PMA para resolver los problemas matemáticos planteados. En el grupo seleccionado de sujetos, 28 puntúan por encima del percentil 85 en el factor espacial y 34 por encima del percentil 85 en el factor de razonamiento.

5. CONCLUSIONES

El estudio anterior nos permite, tras el análisis pertinente de los datos y la revisión teórica, llegar a las siguientes conclusiones básicas, desprendidas de los objetivos iniciales planteados.

1. Los problemas matemáticos parecen ser un instrumento eficaz para identificar posibles talentos matemáticos.
2. Los factores del PMA que más se relacionan con la eficiencia en la resolución de los problemas matemáticos son el espacial y el de razonamiento; y de entre estos dos el que mejor correlaciona es el espacial.
3. Las características del talento matemático apuntadas por Greenes se relacionan con la nota obtenida en los problemas matemáticos. Esto quiere decir que el rendimiento en los problemas matemáticos aplicados, es representativo de las aptitudes matemáticas.
4. Si basamos la identificación del talento matemático exclusivamente en pruebas tradicionales de evaluación de aptitudes, véase el PMA, podemos desechar sujetos que poseen muy buena capacidad matemática.
5. Para identificar talentos matemáticos es conveniente aplicar pruebas específicas en las que se evalúen las características que definen al talento matemático y el proceso que se desarrolla para la resolución de determinados problemas.

Teniendo en cuenta los resultados que hemos obtenido, así como las conclusiones a las que hemos llegado tras el análisis de dichos resultados, consideramos necesario el diseño y validación de un instrumento específico de “*screening*” cuya aplicación sea lo más operativa posible en el contexto escolar, que nos permita identificar un primer pool de potenciales talentos matemáticos para, en una segunda fase, detectar a través de otro instrumento todavía más complejo y específico, aquellos sujetos que formaría parte del grupo real de talentos matemáticos.

6. REFERENCIAS

- Bloom, B. S. (1985). *Generalizations about talent development. Developing talent in young people.* (pp. 507-549). New York: Ballentine Books.
- Castelló, A. Batlle, C. (1998). Aspectos teóricos e instrumentales en la identificación del alumno superdotado y talentoso. Propuesta de un protocolo. *Fáisca. Revista de Altas Capacidades*, 26-66.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The theory of multiple intelligences.* New York: Basic Books
- Gardner, H. (1993). *Multiple Intelligences: The theory in practice.* New York: Basic Books.
- Gardner, H. (2004). *Changing minds: The art and science of changing our own and other people's minds.* Boston: Harvard Business School Press.
- Gardner, H., Kornhaber, M., y Wake, W. (1996). *Intelligence: Multiple perspectives.* Fort Worth, TX: Harcourt Brace.
- Greene, C. (1981). Identifying the gifted student in mathematics. *Arithmetic teacher*, 6, 14-17.
- Freiman, V. (2006). *Problems to discover and boost mathematical talent in early grades: A challenging situations approach.* The Montana Mathematics Enthusiast, 3(1), 51-75.
- Kim, S. (2006). Meeting the needs of gifted mathematics students. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 11(3), 27.
- Mann, E. L. (2008). Parental perceptions of mathematical talent. *Social Psychology of Education*, 11 (1), 43-57.
- Mills, C. J. (1998). Personality, learning style and cognitive style profiles of mathematically talented students. *European Journal for High Ability*, 9(1), 70-85.
- Pasarín Vázquez, M. J., Feijoo Díaz, M., Díaz Fernández, O., y Rodríguez Cao, L. (2004). Evaluación del talento matemático en educación secundaria. *Fáisca, Revista De Altas Capacidades*, (11), 83.
- Pierce, R. L. (2007). Review of developing math talent: A guide for educating gifted and advanced learning in math. *Journal for the Education of the Gifted*, 30(4), 520-523.
- Rotigel, J. V., & Fello, S. (2004). Mathematically gifted students: How can we meet their needs? *Gifted Child Today*, 27(4), 46.
- Sheffield, L. J. (1994). *The Development of gifted and talented mathematics students and the National Council of Teachers of Mathematics Standards.* NTC/GT: The University of Connecticut.
- Sowell, E. J., Zeigler, A. J., Bergwall, L., y Cartwright, R. M. (1990). Identification and description of mathematically gifted students- a review of empirical-research. *Gifted Child Quarterly*, 34 (4), 147-154.
- Thurstone, L.L. y Thurstone, Th.G. (1976). *P.M.A.: Aptitudes Mentales Primarias.* Madrid: TEA.