

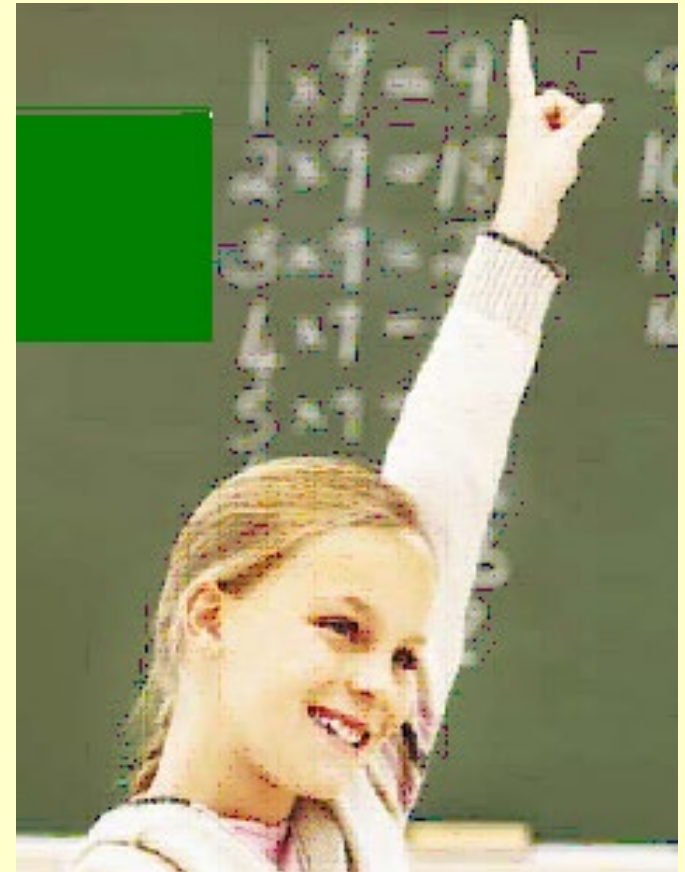
I Seminario sobre actividades para estimular el talento precoz en Matemáticas

V Reunión Nacional de Estalmat

Tenerife, 14,15 y 16 de marzo de 2008

Talento precoz en Matemáticas: modelos de detección

Eugenio Hernández
Universidad Autónoma de Madrid
Tenerife, 14 de marzo de 2008
eugenio.hernandez@uam.es



LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE de 4 de mayo de 2006)

PREÁMBULO. También precisan un tratamiento específico los alumnos con altas capacidades intelectuales y los que se han integrado tarde en el sistema educativo español.

TÍTULO II, Capítulo I, Sección Segunda ALUMNADO CON ALTAS CAPACIDADES INTELECTUALES

Artículo 76 (Ámbito)

Corresponde a las Administraciones educativas adoptar las medidas necesarias para identificar al alumnado con altas capacidades intelectuales y valorar de forma temprana sus necesidades. Asimismo, le corresponde adoptar planes de actuación adecuados a dichas necesidades.

Artículo 77 (Escolarización)

El Gobierno, previa consulta a la comunidades Autónomas, establecerá las normas para flexibilizar la duración de cada una de las etapas del sistema educativo para los alumnos con altas capacidades intelectuales, con independencia de su edad.

Definición de talento



El talento matemático es una combinación de ingenio, perspicacia, deseo de experimentar y persistencia; no solo destreza en la manipulación. Trabajando los problemas se puede desarrollar el talento matemático.

Laurence C. Young (1905-2000), fundador de Wisconsin Mathematics Talent Search

El talento matemático se refiere a una habilidad inusual para entender las ideas matemáticas y razonar matemáticamente, en lugar de saber hacer solo cálculos aritméticos o conseguir calificaciones excelentes en matemáticas. (Richard C. Miller, 1990)

Búsqueda del talento matemático



Proceso sistemático para identificar el talento matemático

Richard C. Miller, 1990

Identificar correctamente a los estudiantes con talento matemático no es una tarea fácil. Este modelo debe ser puesto en práctica con flexibilidad para tener más oportunidades de descubrir el talento.

Fase 1. Antecedentes

El **objetivo** es establecer un grupo de individuos de los que se sospecha que tienen talento para las matemáticas.

1.1 Creación de una tabla para registrar las razones por las que se sospecha que el estudiante tiene habilidades especiales para las matemáticas

Nombre	Test de Aptitud -M	Test de logros -M	Test de creatividad	Profesores/ padres	Test de nivel superior
	>= 95%	>= 95%	si	si/si	

1.2 Revisar la información para decidir, junto con sus padres o tutores, y con información adicional de sus profesores, si se le pasa a la segunda fase en la que se harán test de nivel superior.

Proceso sistemático para identificar el talento matemático

Richard C. Miller, 1990

Fase 2. Test de habilidades y aptitudes matemáticas de nivel superior

El **objetivo** separar a los estudiantes con talento matemático de aquellos que son solamente buenos estudiantes de matemáticas.

2.1

Los estudiantes elegidos para la segunda fase son informados de la naturaleza del examen que van a realizar, que debe ser administrado con el consentimiento de los padres.

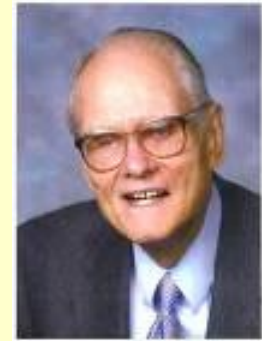
Regla: A un estudiante de grado x debería administrársele un test de aptitudes de nivel $x + x/3$

2.2

Los resultados deben ser evaluados junto con los resultados de la fase 1. Resultados por encima del 74% en esta segunda fase colocan al estudiante en el 1% superior de su grupo de edad en cuanto a habilidades matemáticas. Resultados del 64% colocan al estudiante en el 3% superior de su grupo de edad en cuanto a habilidades matemáticas. **Ambos grupos son considerados con habilidades matemáticas especiales.**

El nacimiento

- Todo comenzó con Joe en 1968
- Después vino Jonathan en 1970
- Después apareció Jeff que estudió matemáticas y después medicina



Julian Stanley

1972. Proyecto de investigación subvencionado de 256.100\$ durante 5 años, para realizar el Study of Mathematically Precocious Youth (SMPY)

- En 1979 se crea CTY y se extiende la búsqueda a otras regiones

Talent Search

- Identificar, evaluar y reconocer estudiantes con habilidades matemáticas y/o verbales excepcionales
- Los participantes deben estar en los grados 2 a 8
- Las nominaciones, realizadas por profesores, se sustentan en al menos uno de los siguientes criterios:
 1. Estar en el percentil 95% o superior en una o más áreas de exámenes estandarizados y normalizados a nivel nacional.
 2. Buenísimos resultados en exámenes estatales.
 3. Demostrar rendimiento académico excelente

Los padres pueden presentar a sus hijos, si cumplen alguno de los requisitos anteriores.

Cerca de 84.000 estudiantes participaron el curso 2006-07

Examen de niveles superiores

- **Grados 2 a 6.** Realizan el examen SCAT (School and College Ability Test) para alumnos de dos cursos superiores. Es un test de respuesta múltiple que se hace en un ordenador. Los alumnos de grados 5 y 6 lo pueden sustituir por el STB (Spatial Test Battery)
- **Grados 7 y 8.** Realizan el examen SAT (College Board Scholastic Aptitude Test) o el ACT (American College Test) o el STB (Spatial Test Battery).

Selección:

Grade 7 $\geq$ 550 SAT-M or 550 SAT-CR or 600 STB or 22 ACT-R or 21 ACT-M

Grade 8 $\geq$ 600 SAT-M or 600 SAT-CR or 600 STB or 24 ACT-R or 24 ACT-M

Ejercicios del SAT (Scholastic Aptitude Test)

Multiple Choice

Practice Questions

Start 1 2 3 4 5 6 7

The projected sales volume of a video game cartridge is given by the function $s(p) = \frac{3000}{2p + a}$, where s is the number of cartridges sold, in thousands; p is the price per cartridge, in dollars; and a is a constant. If according to the projections, 100,000 cartridges are sold at \$10 per cartridge, how many cartridges will be sold at \$20 per cartridge?

- ☐ (A) 20,000
- ☐ (B) 50,000
- ☐ (C) 60,000
- ☐ (D) 150,000
- ☐ (E) 200,000

Multiple Choice

Practice Questions

Start 1 2 3 4 5 6 7

If k is divisible by 2, 3, and 15, which of the following is also divisible by these numbers?

- ☐ (A) $k + 5$
- ☐ (B) $k + 15$
- ☐ (C) $k + 20$
- ☐ (D) $k + 30$
- ☐ (E) $k + 45$

Student-Produced Responses

Practice Questions

Start 1 2 3 4 5

Three parallel lines in a plane are intersected by a fourth line, forming twelve angles. If one of the angles has measure 28° , how many of the other eleven angles have measure 28° ?

Comparación entre SAT y ACT

WISCONSIN MATHEMATICS, ENGINEERING AND SCIENCE TALENT SEARCH



Laurence C. Young
(1905-2000)

El profesor Laurence C. Young comenzó la búsqueda de talentos en Matemáticas, Ingeniería y Ciencias en la Universidad de Wisconsin en 1963.

Cada año se crean cinco conjuntos de cinco problemas cada uno y se distribuyen entre estudiantes de grados 7 a 12 en el estado de Wisconsin.

Estos problemas son inusuales, suponen un desafío, y esperamos que divertidos. No son fáciles; pero sus solución no requiere conocimientos matemáticos avanzados – solamente talento para resolverlos

No es necesario resolver todos los problemas; algunos son muy difíciles. Los problemas son corregidos. Las soluciones y las listas de resultados (con un código) son publicados.

Al menos una beca (**VAN VLECK SCHOLARSHIP**) se concede de 6.000 dólares anuales durante 4 años se concede al ganador o ganadores. Los estudios universitarios deben realizarse en la Universidad de Wisconsin.

WISCONSIN MATHEMATICS, ENGINEERING AND SCIENCE TALENT SEARCH

WISCONSIN MATHEMATICS, SCIENCE & ENGINEERING TALENT SEARCH

PROBLEM SET V (2006-2007)

FEBRUARY 2007

1. Let x , y and z be positive numbers such that $x + y + z \leq 1$. Show that

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} \geq 9$$

3. Suppose that every point in the plane is colored either red or blue. Prove that there exists an equilateral triangle whose three vertices all have the same color.



USA MATHEMATICAL TALENT SEARCH

- Es una competición matemática abierta a todos los estudiantes de grados 7 a 12 de EEUU y comenzó en 1992. Lo financia la NSA del gobierno de EEUU.
- Cada año se crean cuatro conjuntos de problemas con cinco problemas en cada uno de ellos. Se hacen públicos en la Web. Los estudiantes tienen al menos 4 semanas para enviar las soluciones. Se les pide que envíen soluciones al menos de dos de los problemas.
- Los problemas son corregidos y devueltos al estudiante con comentarios. **El objetivo es ayudar al estudiante a desarrollar su talento para resolver problemas, mejorar sus habilidades de escritura científica y madurar matemáticamente, a la vez que divertirse.** No solo buscamos perspicacia, ingenio y creatividad, sino también la virtud de perseverar, que es igualmente importante para el desarrollo científico.



USA MATHEMATICAL TALENT SEARCH

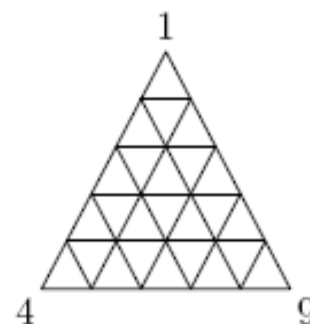
- Algunos problemas pueden resolverlos cualquier estudiante de bachillerato, pero otros están diseñados para retar a los mejores. Los estudiantes pueden usar libros calculadoras y ordenadores, pero todo el trabajo debes ser propio. **Esta basado en un sistema de honor.** Cada problema se corrige sobre 5 puntos, por lo que se pueden acumular 100 puntos al final del año.
- Los estudiantes con los mejores resultados después de las tres primeras pruebas son invitados a participar en el American Invitational Mathematics Examination (AIME), que es el segundo paso en el proceso de seleccionar el equipo que representará a EEUU en la Olimpiada Matemática Internacional.



USA Mathematical Talent Search
Round 1 Problems
Year 18 — Academic Year 2006–2007
www.usamts.org

3/1/18.

(a) An equilateral triangle is divided into 25 congruent smaller equilateral triangles, as shown. Each of the 21 vertices is labeled with a number such that for any three consecutive vertices on a line segment, their labels form an arithmetic sequence. The vertices of the original equilateral triangle are labeled 1, 4, and 9. Find the sum of the 21 labels.



(b) Generalize part (a) by finding the sum of the labels when there are n^2 smaller congruent equilateral triangles, and the labels of the original equilateral triangle are a , b , and c .

4/1/18. Every point in the plane is colored either red, green, or blue. Prove that there exists a rectangle in the plane such that all four of its vertices are the same color.

Identificación de estudiantes con alta capacidad creativa-productiva en matemáticas. Bulgaria (Emilia Velikova, Svetoslav Vilchev)

El **objetivo** es detectar alumnos con gran talento creativo en matemáticas

1

Medida de habilidades generales mediante un test de inteligencia (IQ)

El corte para diagnosticar si un alumno tiene altas capacidades es generalmente dos desviaciones estándar por encima de la media en el test de inteligencia Stanford-Binet. (alrededor de 130 IQ).

2

Medir la creatividad mediante un test standard (CQ)

Superar el 70% en este test de creatividad

3

Medida por encima de la media de habilidades matemáticas mediante:

Valoración de los profesores –Y1- profesor de su clase regular

Valoración de los profesores – Y2- profesor de la clase extracurricular

4

Valoración de un experto utilizando un test matemático (TM)

La suma de Y1, Y2 y TM debe ser $\geq 50\%$

Competiciones y alta capacidad matemática. Hungría

- Para seleccionar y formar a los niños con talento se recurre a la tradición, que aunque sean senderos ya recorridos, las vías que han dado buenos resultados pueden seguir dándolos.

El concurso Éötvös

El concurso Éötvös, privilegia los modos de razonamiento, la ingeniosidad y la capacidad de hacer un buen uso de las facultades intelectuales. No exige un conocimiento de matemáticas avanzadas.

El primero se celebró en 1894. Se interrumpió durante las dos guerras mundiales y en 1956. A partir de la segunda guerra mundial pasó a llamarse concurso Kürschák.

Los participantes se preparan durante años para destacar en este concurso, pasando por otros concursos desarrollados en la enseñanza secundaria y empezando en la escuela primaria.

Karl Kießwetter (Hamburgo) y Brend Zimmerman (Jena)

1. Se busca entre alumnos de 12 años porque es donde comienza el razonamiento formal. Se solicita a los profesores que se pongan en contacto con los padres de los posibles candidatos. Los padres expresan su deseo de recibir más información.
2. Se les envía un folleto de información y un modelo del test americano llamado SAT-M (preliminar); es un test desarrollado para estudiantes de 16 años para conocer el grado de preparación para entrar en la universidad (se hace en el grado 11)
3. **Al cabo de un mes realiza una prueba que tiene dos partes**
 - a) pasar un test nuevo SAT-M (60 preguntas de opción múltiple)
 - b) 7 problemas de razonamiento durante 2 horas (Los problemas deben permitir distintas formas de ataque para detectar distintos perfiles de talento matemático).
4. Después se estudia a través de entrevistas, ayudados por profesionales, su integración en un grupo de trabajo y en la medida que es posible su perseverancia a la hora de trabajar un problema.

Karl Kießwetter (Hamburg) y Brend Zimmerman (Jena)

Aspectos que se debe pretender evaluar con los problemas de razonamiento

- A. Organización del material
- B. Visión de patrones y leyes
- C. Reconocimiento de problemas, hallazgo de problemas en conexión
- D. Cambios de plano de representación (reconocer y aplicar patrones y leyes presentes en otros dominios)
- E. Comprender estructuras de complejidad más elevada y trabajar con ellas.
- F. Invertir procesos

Características deseables de los problemas de una prueba de selección

Que primen aptitud y actitud y no tanto conocimientos

Que sean variados (pensamiento visual, pensamiento lógico, intuición, creatividad, abstracción, manipulación matemática, capacidad de ordenación del pensamiento....)

Que sean graduales. Varias cuestiones de fácil a difícil. Que cada uno pueda hacer algo y no sentirse frustrado, pero que ayuden a discernir quienes son los mejores.

Que el enunciado no sea excesivamente complicado y que estén redactados con mucha claridad. La dificultad no debe estar en enterarse de qué va el problema.

Que en lo posible sean originales de modo que los “preparados” no tengan una clara ventaja por haber visto cosas muy semejantes.