



# El talento matemático y el sistema educativo actual.

*TRABAJO FIN DEL MÁSTER DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE SECUNDARIA.  
CURSO 2.012-2.013*

**Vº.Bº. DIRECTOR DEL TRABAJO:**

**Mario Alfredo Fioravanti**

**ALUMNA: María Dolores Arce Lejárraga**

# **Agradecimientos.**

*No habría sido posible concluir del presente Trabajo Fin de Máster sin la ayuda y el apoyo recibido. Es por ello que es momento de agradecer...*

*... A mi director Mario Fioravanti, por brindarme la oportunidad de acercarme al tema del talento y la creatividad en el aula de secundaria, facilitarme gran cantidad de información y supervisar todo el trabajo.*

*...A Cecilia Valero, por permitirme la participación en una de las sesiones del programa ESTALMAT y su disposición en todo momento a prestarme toda la ayuda posible.*

*... A Tomás Recio, por poner a mi disposición su correspondencia personal con el profesor Miguel de Guzmán, acercándome a su realidad en relación con los comienzos del proyecto ESTALMAT.*

*... A los profesores del IES Astillero, a los tutores responsables de nuestras prácticas y especialmente a Sonia y Rosi porque con su apoyo y su ejemplo, han enriquecido mi periodo de prácticas, aportando también muchos elementos útiles desde el punto de vista de este trabajo.*

*... A mis compañeros del máster, porque un poco “entre todos” hemos ido avanzando a lo largo de todo este curso, siendo un elemento fundamental en el resultado final.*

*Y ya en el plano más personal a mi familia y amigos, por su paciencia y su apoyo incondicional, siempre.*

*A todos, ¡ muchas gracias!*

# **INDICE**

<b><i>Prefacio</i></b> .....	<b>1</b>
<b>1. JUSTIFICACIÓN. LA ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD</b> .....	<b>2</b>
<b>2. MATEMÁTICAS Y COMPETENCIA MATEMÁTICA</b> .....	<b>4</b>
<b>3. CREATIVIDAD</b> .....	<b>6</b>
<b>4. TALENTO MATEMÁTICO</b> .....	<b>8</b>
<b>5. LA IDENTIFICACIÓN Y DESARROLLO DEL TALENTO</b> .....	<b>11</b>
5.1 PROYECTOS INTERNACIONALES: ESTADOS UNIDOS.....	11
5.2 PROYECTO NACIONAL: ESTALMAT.....	15
<b>6. OBSERVACIÓN DE SESIÓN: ESTALMAT CANTABRIA</b> .....	<b>19</b>
<b>7. PROPUESTA EDUCATIVA PARA UN AULA DE SECUNDARIA</b> ...	<b>24</b>
<b>8. CONCLUSIÓN</b> .....	<b>27</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>30</b>

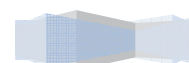
## *Prefacio.*

El presente Trabajo Fin de Máster tiene por objeto el estudio de las características y necesidades del alumnado con capacidad de aprendizaje, comprensión e imaginación sobresalientes, así como el cuestionamiento de la metodología empleada en el aula de matemáticas para hacer frente a las demandas e intereses de estos alumnos.

Como punto de partida se situará al lector en el marco de la Atención a la Diversidad y se señalarán las nociones fundamentales del ámbito competencial vigentes en la actualidad y, en concreto, de la competencia matemática.

Tras esta visión general relativa al sistema educativo actual, fundamentaremos el presente trabajo en tres aspectos fundamentales:

- La definición del “talento matemático” que se apoya en el marco de la diversidad y el competencial previamente tratado y también en la inclusión de una característica importante del mismo, la creatividad.
- La importancia de la identificación y el desarrollo del talento en la actualidad a través del estudio global de importantes centros y programas, tanto a nivel nacional como internacional, orientados a estimular al alumnado talentoso.
- La elaboración de una propuesta educativa para su implantación en el aula fruto de la observación y seguimiento realizado del Proyecto ESTALMAT en Cantabria en una de las sesiones del presente curso.



## 1. JUSTIFICACIÓN. LA ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

***“La diversidad es una característica intrínseca de los grupos humanos, ya que cada persona tiene un modo especial de pensar, de sentir y de actuar”.***

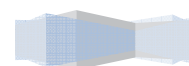
Durante mucho tiempo, se ha asociado el concepto de diversidad exclusivamente a aquellos colectivos que tienen peculiaridades que requieren diagnóstico y atención por parte de profesionales especializados.

Afortunadamente, en la actualidad, como refleja la definición transcrita al comienzo de este apartado, esa visión se amplía para incluir la gran variedad de características personales y sociales que conforman a cada individuo.

La atención a la diversidad de alumnos y de situaciones escolares se convierte en un elemento fundamental en la actividad educativa. Existen diversos caminos para alcanzar los objetivos propuestos y también diferentes ritmos de aprendizaje, en función de los distintos factores que influyen en los procesos de desarrollo del alumnado, como su desarrollo psicológico y emocional o las diversas circunstancias personales y sociales que les rodean.

El planteamiento educativo actual pretende dar respuesta a esa heterogénea realidad educativa presente en las aulas y en cada grupo de alumnos y persigue, tanto una formación común de todos los alumnos como a otra más personalizada, sujeta a los intereses, posibilidades y expectativas de cada uno de ellos.

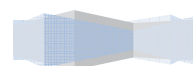
Pero si bien el reconocimiento de la diversidad es evidente y explícito en una legislación que garantiza el derecho a la Educación para todos, parece que en la práctica docente diaria, esa atención se focaliza hacia los colectivos con dificultades y, en la mayoría de ocasiones se olvida al alumnado con un ritmo de aprendizaje superior al resto, que demanda complementos y ampliaciones



que satisfagan su curiosidad y contribuyan a continuar su proceso de construcción de conocimientos.

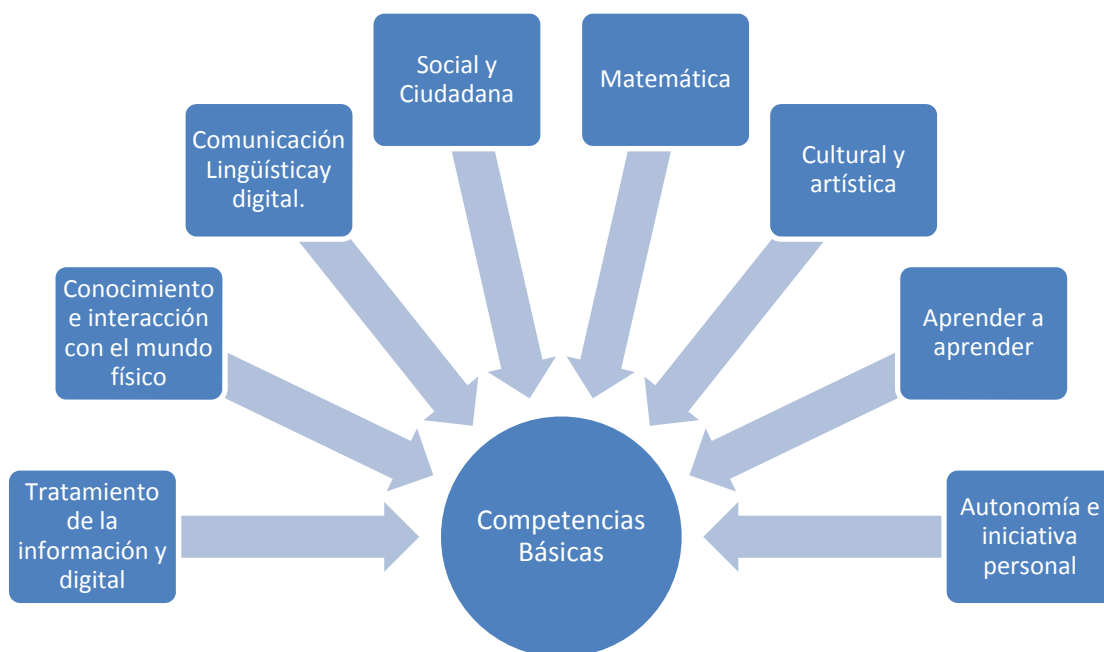
Generalmente muchos de estos alumnos, los que cuentan con el apoyo familiar y el respaldo económico necesario, profundizan, amplían y diversifican su aprendizaje a través de actividades, programas y/o complementos extraescolares. ¿Y qué pasa con el resto de alumnos de estas características? Muchos profesores opinan que “Los «buenos» siempre salen adelante, independientemente de lo que hagas”, pero es también responsabilidad del docente proporcionar recursos, referentes y alternativas al alumnado para descubrir, mejorar y potenciar las posibilidades personales de cada uno de ellos.

Quizá ellos **requieran hoy la ayuda del sistema educativo** y de la sociedad en general, pero será ésta misma **sociedad** la que **los necesitará** a ellos en el **futuro** para seguir avanzando.



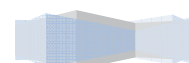
## 2. MATEMÁTICAS Y COMPETENCIA MATEMÁTICA.

Una de las principales novedades que incorporó la LOE en la actividad educativa viene derivada de la nueva definición de *currículo*, en concreto por la inclusión de las denominadas *competencias básicas*, aspecto que se considera prioritario, por el valor que aporta a la actividad educativa, orientando la consecución del objetivo final educativo: un aprendizaje significativo y la formación de ciudadanos integrados y comprometidos con la sociedad actual.

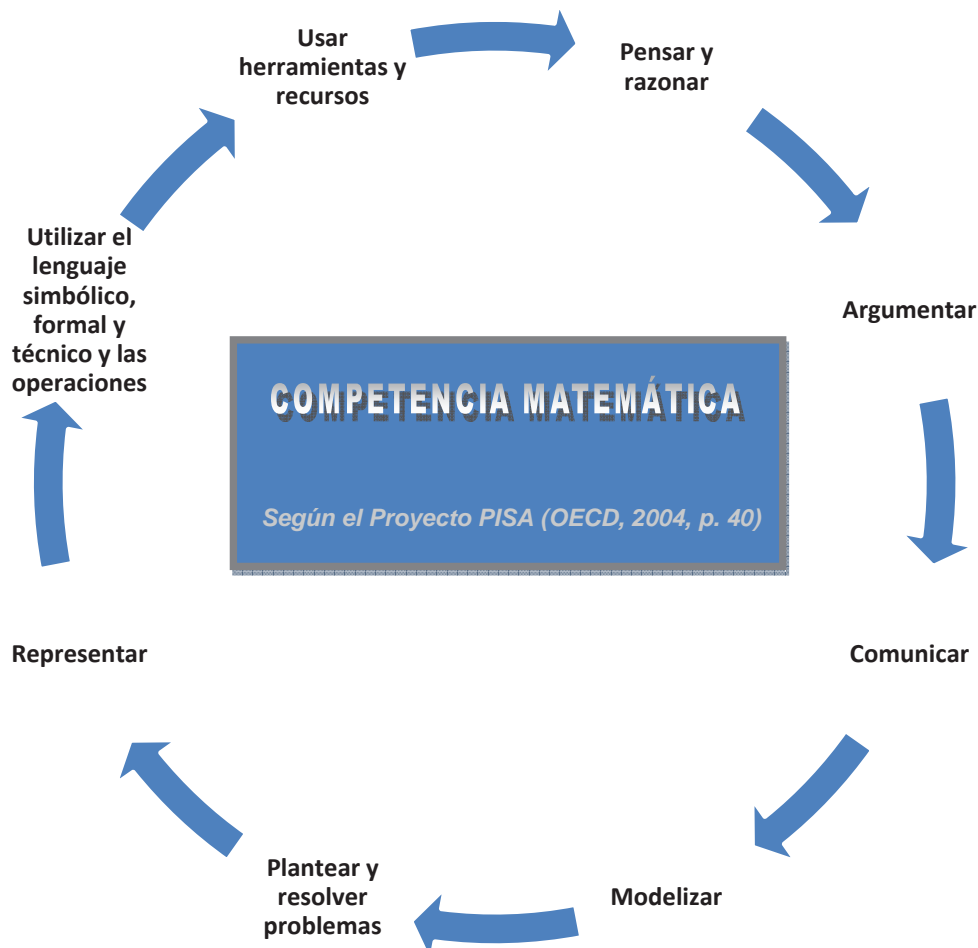


En suma, una **competencia** es la capacidad puesta en práctica y demostrada de integrar conocimientos, habilidades y actitudes para resolver problemas y situaciones en contextos diversos. El alumno/a, sirviéndose de lo que *sabe*, debe demostrar que lo *sabe aplicar*, pero además que *sabe ser y estar*. De esta forma vemos cómo una competencia integra los diferentes contenidos que son trabajados en el aula (conceptos, procedimientos y actitudes), ejemplo de una **formación integral**.

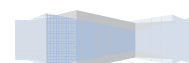
El aprendizaje matemático, que tradicionalmente ha sido considerado como imprescindible en la enseñanza obligatoria se ha modificado progresivamente



en función de los cambios operados en los modelos, ideas y planteamientos sociales. Parece que cada vez se necesita poseer mayores destrezas matemáticas para cualquier aprendizaje que se quiera efectuar, y esto se reconoce con una de las competencias básicas: la matemática.



Las matemáticas en la actualidad están consideradas fundamentalmente como una materia instrumental cuyo aprendizaje está orientado a proporcionar a los alumnos la oportunidad de descubrir las posibilidades de su propio conocimiento (para hacer frente también a la renovación del mismo que se produce en cualquier área de conocimiento) y afianzar su personalidad, además de dotarles de un fondo cultural necesario para manejarse en aspectos prácticos de la vida diaria, así como para acceder al conocimiento de otras ramas de la ciencia y materias curriculares. La formación académica del alumno transcurre en la institución escolar durante un número limitado de años, pero la necesidad de formación personal y/o profesional *no acaba nunca*.





### 3. CREATIVIDAD.

***“Es precisamente la actividad creadora del humano la que hace de él un ser proyectado hacia el futuro, un ser que crea y transforma el presente”***

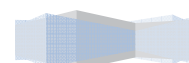
***L.S. Vigotski***

Según Suárez (2006) creatividad es “la capacidad de asociar, seleccionar, reestructurar, organizar y transformar las experiencias vividas o la información recibida en combinaciones únicas que dan lugar a producciones diferentes, nuevas y valiosas”, es decir, la creatividad abarca los ámbitos afectivo, sensorial y cognitivo y se caracteriza por la **novedad**, la **originalidad**, la **flexibilidad** y la **fluidez** del razonamiento, el no conformismo con lo establecido, etc.

Investigadores del ámbito matemático y científico como Courant y Robbins (1996), Pólya (1988) o Davis y Hersh (1989), coinciden en señalar muchos aspectos que intervienen en los procesos creativos: imaginación, observación, experimentación, intuición, analogía, generalización, razón, estrategia, suerte.

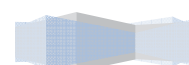
Vigostki considera que la creatividad existe potencialmente en los seres humanos y es susceptible de ser desarrollada. Se alcanzará un mayor nivel de desempeño creativo en función de las aptitudes individuales en conjunción con un ambiente estimulante adecuado.

Un ingrediente importante en este sentido es el pensamiento divergente, que el conocido psicólogo Edward de Bono ha denominado pensamiento lateral y sobre el que ha profundizado magistralmente en sus obras, como por ejemplo en el libro “El pensamiento lateral: manual de creatividad” en el que nos descubre la importancia de desarrollar nuevas formas de usar nuestro cerebro para hallar soluciones diferentes a nuestros problemas. Se caracteriza por la producción de una gran variedad de soluciones alternativas reales y factibles. Potenciándolo, se conseguirá en los alumnos/as un análisis reflexivo y crítico, que se salga de los límites convencionales y se distinga por su originalidad.



Y siguiendo esta misma línea, “el razonamiento matemático requiere de una alta dosis de creatividad” (Rico, 1990) de manera que resolver un problema, es decir, encontrar la solución a un problema o a una tarea concreta, no se consigue mediante el empleo de métodos ni la utilización de conceptos únicos y concretos, sino que exige cuestionarlos, innovar o crear.

En este sentido son destacables los resultados de diferentes estudios e investigaciones que señalan cómo las distintas metodologías empleada en el aula constriñen y limitan casi totalmente la creatividad, ya que los docentes tienden a las explicaciones de estructuración similar y a la realización de actividades muy pautadas que garanticen el seguimiento de todos los alumnos y que eviten errores que hagan retrasarse al resto. También a la hora de la evaluación, parece que una gran mayoría de profesores las llevan a cabo en la misma línea de las explicaciones, preguntando casi de idéntica manera a lo explicado en clase ¿cómo evaluar ahí si se ha realizado un andamiaje del conocimiento adecuado?



#### 4. TALENTO MATEMÁTICO.

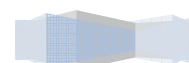
Cuando se habla de un individuo sobredotado o talentoso, una gran mayoría de los docentes de secundaria piensa que son sinónimos. Hay bastante confusión a la hora de utilizar los términos adecuadamente y estas denominaciones tienen matices que los diferencian:

- *Sobredotación intelectual*: Alumnado con capacidades cognitivas, aptitudes intelectuales y creatividad por encima del percentil 75.
- *Talento simple*: Alumnado con elevada aptitud y competencia en un ámbito concreto por encima del percentil 95.
- *Talento complejo*: Alumnado con elevada aptitud y competencia en al menos tres ámbitos por encima del percentil 80.

Definir qué es el talento matemático (un área concreta de entre otros muchos talentos simples: verbal, social, lógico, motriz, musical, etc.) se puede enfocar desde diferentes perspectivas y, a lo largo del tiempo, se han desarrollado diferentes modelos que pueden explicarlo basándose en diferentes aspectos: las capacidades propias del individuo, su rendimiento, sus características cognitivas o su relación con los diferentes modelos socioculturales de cada entorno particular.

Tomando como modelo el de los tres anillos de Renzulli, para identificar el talento matemático en un individuo se prestará especial atención a tres aspectos fundamentalmente:

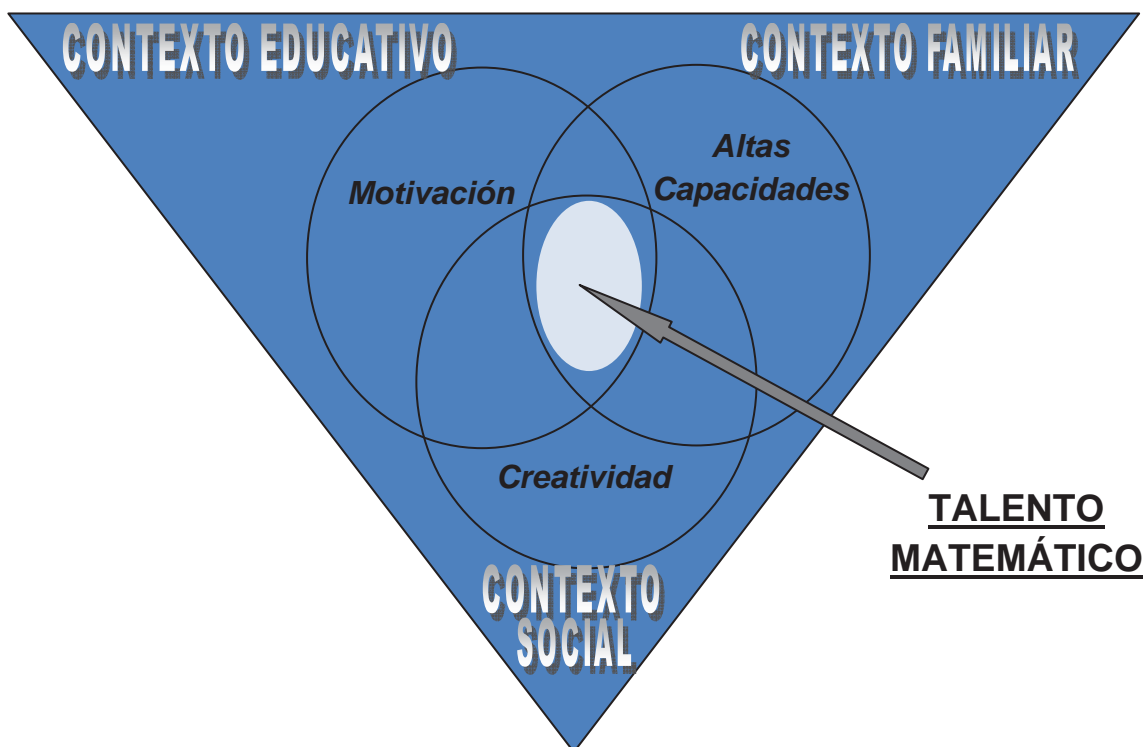
- Alta capacidad: Es condición indispensable que el alumno/a de muestras de poseer características de carácter excepcional, entendiendo éste como el relativo al desarrollo avanzado de las habilidades relativas al plano intelectual y, en modelos posteriores se incluiría también el plano competencial.



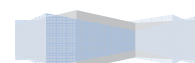
- Motivación: Poseerá un elevado grado de compromiso con las tareas y motivación para mostrar sus capacidades y desarrollarlas en la medida de sus posibilidades.
- Creatividad elevada como factor imprescindible a la hora de identificar a un alumno talentoso.

Además de estas tres cuestiones, F.J. Mönks y H.W. Van Boxtel amplían el modelo de Renzulli incluyendo el contexto social y las condiciones personales del desarrollo del alumno/a, lo que supone añadir un factor de dependencia del talento en relación con los cambios experimentados en el entorno personal, interaccionando en el mismo todos los componentes: familia, escuela, amistades e incluso la propia sociedad.

En la imagen adjunta se puede observar el mencionado modelo multifactorial del talento mencionado (Mönks, 1992).



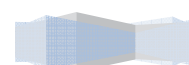
El estímulo del talento matemático para que sea óptimo, implica la temprana detección del mismo y por tanto exige también al sistema educativo estar adecuadamente preparado para identificarlo. Pero, ¿cómo identificar al alumnado talentoso en matemáticas?



A continuación se muestra el listado de rasgos que Freiman (2006) señaló para distinguir a los alumnos/as de estas características y que pueden servir de ayuda al personal docente:

- Cuestionamiento espontáneo más allá de las tareas de carácter matemático que se les plantean.
- Localización de la clave de los problemas y tareas.
- Búsqueda de patrones y relaciones.
- Elaboración de nexos y estructuras matemáticas.
- Producción de ideas originales, novedosas y plausibles.
- Especial atención a los detalles.
- Flexibilidad en su pensamiento y razonamiento, cambiando de estrategias, adaptándolas a cada situación.
- Altamente motivado en la consecución de sus objetivos.

Una vez comentado el concepto de talento matemático, vamos a enfatizar la importancia de su identificación temprana y a describir algunas iniciativas para el estímulo de dicho talento.



## **5. LA IDENTIFICACIÓN Y EL DESARROLLO DE TALENTO.**

Se exige al sistema educativo la formación integral de ciudadanos. Ciudadanos con capacidad de enfrentarse a y resolver nuevos problemas, crear nuevos productos adaptados a las necesidades sociales actuales, con capacidad para ser autónomos, asertivos, aptos para la convivencia, etc.

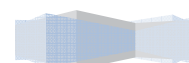
La contribución al desarrollo de nuestra sociedad pasa por el aprovechamiento y estímulo adecuado de las potencialidades individuales desde edades tempranas y con la continuidad necesaria también en el aula.

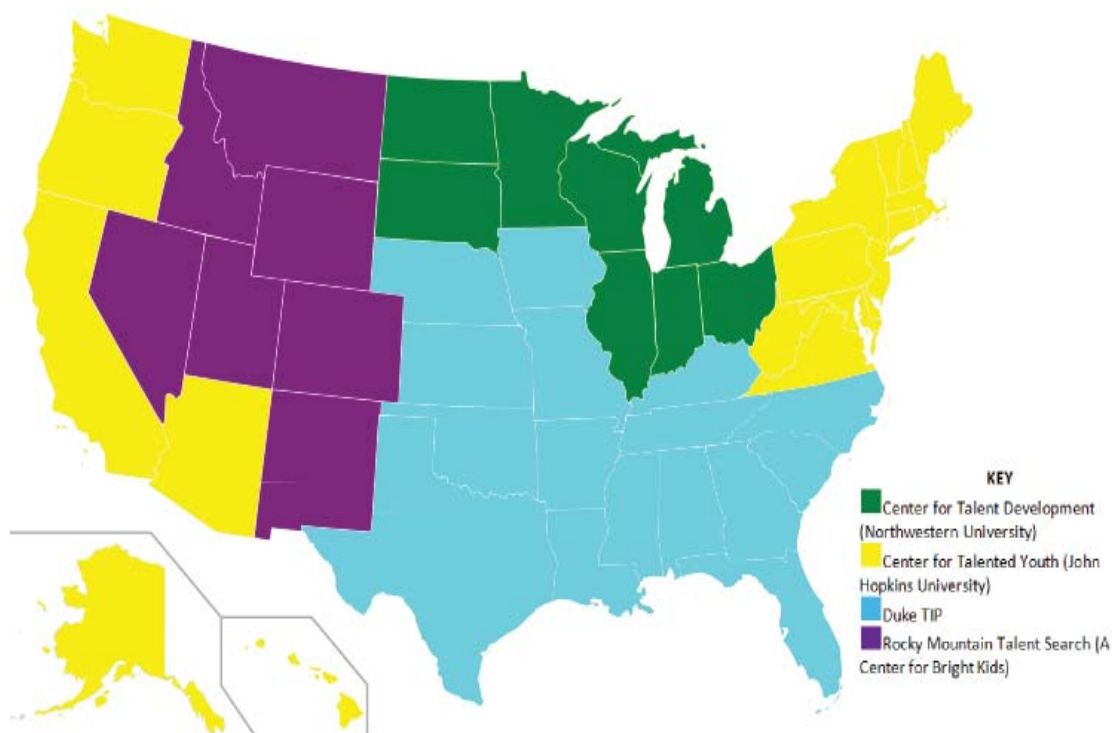
Por ello, en los últimos años la preocupación por la identificación de las necesidades del colectivo del alumnado talentoso ha llevado a poner en marcha distintos programas y medidas que den respuesta a las necesidades demandadas por el mismo, poniendo en valor sus características personales en lo relativo al aporte positivo futuro para la sociedad en general.

### **5.1. PROYECTOS INTERNACIONALES.**

Actualmente muchos países entre los que se encuentran potencias como Estados Unidos, Rusia o Israel están muy implicados en el desarrollo y potenciación de los individuos talentosos, altamente capacitados o sobredotados.

Estados Unidos es un referente mundial en la búsqueda y desarrollo de talento a nivel general con diferentes centros y programas con el respaldo de grandes Universidades. Un ejemplo lo podemos ver en el gráfico adjunto, en el que se refleja la implantación y desarrollo por estados de cuatro de estos programas:



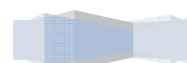


A continuación se explica brevemente en qué consiste cada uno y en el apartado de bibliografía se adjuntan los enlaces a las distintas páginas web, donde se puede profundizar en cada uno:

- **CTY (Center for Talented Youth) de la Universidad John Hopkins (U.S.A.).**

Fundada por el Dr. Stanley en 1979, se trata de una organización sin ánimo de lucro dedicada a identificar estudiantes de altas capacidades y sobredotados de primaria y secundaria por todo el mundo y desarrollar su talento a través de distintos planes y programas (estudios intensivos, cursos de verano, programa específico de matemáticas, etc.).

Como parte de la Universidad Johns Hopkins, el "Center for Talented Youth" o CTY ayuda a cumplir con la misión de dicha Universidad de preparar a los estudiantes para que sean referentes y contribuyan al desarrollo de la sociedad dentro de un mundo globalizado.



- **Center for Talent Development (Northwestern University)**

Desde 1982 y con el respaldo de la Universidad, este centro se encarga de identificar al alumnado talentoso y proporcionar el apoyo y soporte educativo necesario para potenciar sus habilidades.

- **Duke Talent Identification Program**

Este programa, que afecta principalmente al alumnado de primaria y secundaria de 16 estados del sureste de Estados Unidos (aunque también se está abriendo hacia el alumnado de estas características de otras partes del mundo), está orientado a la identificación de estudiantes talentosos y proporciona la ayuda económica necesaria para el desarrollo y consecución de su proceso de aprendizaje completo.

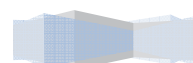
- **Center for Bright Kids. Rocky Mountain Talent Search (Denver University)**

Es un centro de detección de talento respaldado por la Universidad de Denver (Colorado) en los estados norteamericanos del entorno de las Montañas Rocosas con diferentes programas orientados a su desarrollo (programas de verano, cursos escolares avanzados tutorizados,...)

Desde 2007 se encuentra vinculado al CTY.

Fuera de Estados Unidos también encontramos otros ejemplos:

- **Centros especializados** que ofrecen **actividades extracurriculares adecuadas** y en **contacto directo** con los **centros escolares** de los niños de altas capacidades, sobredotados y talentosos, **en Israel**.
- **Rusia** apoya, desde 1957, a los jóvenes talentos con **clases específicas en física y matemáticas**





- **Instituto Universitario de Iberoamérica para el desarrollo del Talento y la Creatividad (I-UNITAC).**

Es un centro adscrito a la Universidad Técnica Particular de Loja con el objetivo de desarrollar el potencial del pensamiento, talento y creatividad de la población ecuatoriana como parte activa de la sociedad.

- **OIM (Olimpiada Internacional de Matemáticas).**

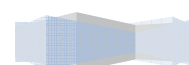
Se trata de una competición anual distribuida en dos días en la que participan estudiantes de secundaria de más de 100 países de los cinco continentes, enfrentándose a varios problemas de índole matemática pero cuya resolución requiere ingenio y habilidad excepcional.

Es la más antigua de las Olimpiadas Internacionales de Ciencias: la primera OIM tuvo lugar en 1959 en Rumanía, con la participación de 7 países.

El Consejo Asesor de la OIM garantiza que la Olimpiada se celebre cada año y que el país anfitrión respete el reglamento y las tradiciones olímpicas.

En el año 2008 se realizó en Madrid la 49ª Olimpiada Matemática Internacional, con 535 participantes de 97 países ([http://www.imo-2008.es/index\\_ESP.html](http://www.imo-2008.es/index_ESP.html)).

- **Múltiples congresos y encuentros internacionales** en diversos países con el objetivo de reflexionar, profundizar y proponer/organizar alternativas para afrontar los retos presentes y futuros que supone la atención de este colectivo.



## **5.2. PROYECTO NACIONAL: ESTALMAT.**

Miguel de Guzmán, Catedrático de Análisis de la Universidad Complutense de Madrid y miembro numerario de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, entre otros, fue también un apasionado de la enseñanza y divulgación de Matemáticas, especialmente implicado por la formación de los jóvenes talentos en los últimos años de su vida y con un importante legado de publicaciones en los que desarrolla sus ideas divulgativas y pedagógicas.

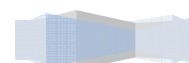
### **a) LOS COMIENZOS.**

De esta preocupación e interés y siguiendo las directrices de modelos similares implantados en otros países (Universidad John Hopkins - Modelo de Hamburgo), el profesor Miguel de Guzmán puso en marcha desde 1998 el proyecto ESTALMAT que persigue la detección y estímulo precoz del talento en matemáticas en nuestro país.

### **b) DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

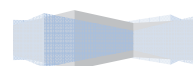
Para ello se programa anualmente una prueba de selección, en las diferentes regiones o provincias participantes, en la que se plantean varios problemas a los estudiantes de 12 años que se presentan (avalados por las recomendaciones emitidas desde los centros escolares o desde la inquietud del entorno familiar). Estos problemas están formulados con un lenguaje sencillo y claro y versan sobre ámbitos diversos: razonamiento lógico, visualización espacial, creatividad, abstracción, habilidad manipulativa, etc. y lo que se busca no es tanto la resolución acertada de los problemas sino el desarrollo del razonamiento que siguen para hacerlo.

A partir del resultado de esta prueba se seleccionarán 15 alumnos en cada sede, siendo las distintas sedes las facultades de Matemáticas o IES homologados asociados a la región participante de la que dependen, las que se listan a continuación:



- Universidad de Sevilla (Andalucía Occidental).
- Universidad de Granada (Andalucía Oriental).
- Universidades y centros educativos de Tenerife, Las Palmas de Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura (Canarias).
- Universidad de Cantabria (Cantabria).
- Universidad de Castilla La Mancha con sedes en Albacete y Ciudad Real (Castilla la Mancha).
- Universidad de Valladolid (IES), Universidad de Salamanca y Valladolid; Varios IES en Ávila, Burgos, León, Palencia, Segovia, Soria y Zamora (Castilla y León).
- Universidad de Barcelona y Girona; Dos IES en Lleida y Reus (Cataluña).
- Universidad de Santiago de Compostela (Galicia).
- Universidad Complutense de Madrid (Madrid).
- Universidades de Valencia, Alicante y la UNED de Denia (Comunidad Valenciana).

*NOTA: Se adjunta a continuación las instrucciones de la prueba de selección del pasado año en la que se puede observar la importancia otorgada a los procedimientos.*



PROYECTO DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS  
**Estímulo del talento matemático**



**Prueba de selección**  
**2 de junio de 2012**

Nombre:.....  
Apellidos:.....  
Fecha de nacimiento:.....  
Teléfonos:.....

**Información importante que debes leer antes de comenzar a trabajar**  
**DURACIÓN DE LA PRUEBA: 2 HORAS Y MEDIA**

En primer lugar debes mirar todos los ejercicios y después comenzar con los que te parezcan más sencillos.

No es necesario que trabajes las tareas en el orden en que se te presentan. Escoge tú mismo el orden que te parezca mejor.

**No queremos conocer solamente tus soluciones, sino, sobre todo, tus propios caminos que te han llevado a ellas.**

Para ello te hemos propuesto un problema en cada hoja. Puedes utilizar el espacio libre para tus observaciones y cálculos. Si este espacio no te basta, utiliza por favor el reverso de la hoja y si aún te falta, utiliza otra hoja en blanco que nos puedes pedir (en la que debes señalar también el número que aparece en la esquina superior derecha de esta primera hoja). **De ningún modo debes utilizar una misma hoja para cálculos y observaciones que se refieran a dos ejercicios distintos.**

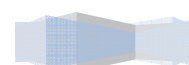
Al final debes entregarnos todos los papeles que hayas utilizado.

Nos interesa conocer las buenas ideas que se te ocurran en la solución de las tareas propuestas. Deberías tratar de describir estas ideas de la manera más clara posible. Para ello nos bastarán unas breves indicaciones. También nos interesan las soluciones parciales de las tareas propuestas.

Completado el proceso de selección mediante entrevistas con el posible alumnado y sus familias (ya que se considera que no es posible emprender una tarea tan comprometida sin pleno apoyo familiar y sin el compromiso del propio alumno), se pasa al planteamiento del programa del curso. Consistirá en un proceso formativo con una duración de dos cursos escolares, de carácter complementario al curricular mediante la inclusión de contenidos novedosos.

Las sesiones se realizarán en horario extraescolar (sábados por la mañana) en dos partes, procurando un planteamiento variado, estimulante y enriquecedor, incluyendo el trabajo en grupo, utilizando recursos tecnológicos o manipulativos, etc.

Se complementará el proyecto con la realización de un seguimiento individualizado de los participantes, mediante tutores y profesores y al término



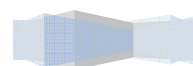
de los dos años de participación, se puede continuar ese seguimiento de manera voluntaria.

**c) IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO EN CANTABRIA:**

El proyecto ESTALMAT se implantó y se comenzó a desarrollar en Madrid y desde allí se fue extendiendo a otras comunidades (desde el año 2001, como atestiguan las comunicaciones entre Miguel de Guzmán y Tomás Recio, presidente de la Comisión de Educación de la RSME, facilitadas por éste último durante la elaboración del presente TFM).

En el caso de Cantabria, la Sociedad Matemática de Profesores de Cantabria y el Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación de la Universidad de Cantabria fueron los promotores, celebrándose la primera prueba de selección en mayo de 2008.

La responsabilidad de la coordinación de todo el proyecto (profesorado universitario, profesorado de secundaria, alumnado y programa anual de actividades) hasta el año 2012 estuvo a cargo de la profesora Cecilia Valero y durante este último curso ha pasado a manos del profesor Daniel Sadornil, ambos reputados miembros del Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación de la Universidad de Cantabria.



## **6. OBSERVACIÓN DE SESIÓN: ESTALMAT CANTABRIA.**

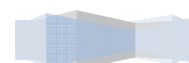
Después de la documentación y estudio necesario de las características del Proyecto ESTALMAT y como complemento práctico de contraste con las diferentes teorías reflejadas a lo largo del estudio del tema objeto del presente Trabajo Fin de Máster, a propuesta de mi director Mario Fioravanti y con el consentimiento de la profesora Cecilia Valero y el coordinador actual del proyecto Daniel Sadornil, se me facilitó la asistencia y participación en una de las sesiones programadas por ella en el tramo final de este curso y dirigida a los alumnos de primer año (1ºESO).

El objetivo era estudiar el desarrollo de una clase orientada al estímulo de talento matemático con alumnado poseedor de unas habilidades destacadas en la materia y, a la vista de los resultados, hacer una reflexión en relación con el planteamiento de algunas de las clases impartidas en el aula de ESO del IES Astillero en calidad de estudiante del Máster de Formación del Profesorado durante los meses de marzo y abril.

A tal efecto y partiendo de las características que se tuvo en cuenta en la preparación de la Unidad Didáctica impartida en el aula de 3º de ESO, se elaboró una rejilla de observación adecuada a la sesión: “Poliminós y Policubos”, con tres variables a estudiar y varios indicadores asociados a cada una de ellas.

Debido a las características de la sesión en la que el trabajo en grupos era fundamental y la asistencia a la misma podía requerir la colaboración en algunos momentos a lo largo del desarrollo de la misma, con el fin de no entorpecer el transcurso fluido de la clase y para permitir una observación directa optimizada, se estableció un sistema de baremación entre 1 y 9 para cada uno de los indicadores (siendo 1 la puntuación “muy desfavorable” y 9 la puntuación “muy favorable”).

A lo largo de la sesión se completó la puntuación de la rejilla de observación propuesta, siendo los resultados los que se adjuntan a continuación:



**VARIABLE 1: ANÁLISIS DEL TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO.**

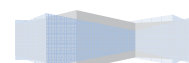
- La fluidez de ideas.....9
- La flexibilidad del pensamiento.....8
- La originalidad de las producciones.....7
- La elaboración de las respuestas.....7
- El uso de detalles creativos como el color, las sombras, empleo de líneas ocultas, etc.....7

**VARIABLE 2: ANÁLISIS AMBIENTAL.**

- El trabajo en grupo.....8
- El ambiente de libertad. La libre expresión.....9
- La estimulación de ideas nuevas y originales.....9
- El clima de confianza, de aceptación y respeto a la persona.....9
- La eliminación de la amenaza de la evaluación..... 9
- La independencia..... 8
- La libertad de proyectar y seleccionar diversas opciones..... 8

**VARIABLE 3: ANÁLISIS DE LA TAREA**

- Implica un desafío en el aprendizaje del alumno.....8
- La tarea implica llevar a cabo técnicas de descubrimiento, investigación y estudio.....9



- Crea un ambiente que estimula el desacuerdo y provoca la duda en el alumno.....9
- Conlleva el desarrollo de habilidades para plantear y resolver situaciones problemáticas.....9
- Invita a la formulación de preguntas insólitas.....8
- Permite la resolución mediante distintos procesos..... 8

A partir de los resultados reflejados en el apartado anterior, se realizó posteriormente una reflexión más profunda, cuyas conclusiones se reflejan a continuación:

**a) En relación con los resultados obtenidos:**

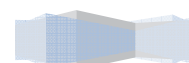
La observación realizada se centró en tres aspectos fundamentales:

- Por un lado, el **planteamiento de la tarea** englobando la preparación de los materiales y la organización y secuenciación de los contenidos por parte del **docente** responsable.

En este sentido los materiales preparados son de gran calidad; con un objetivo claro y reflejado en la documentación aportada; novedosos, pues se encuentran fuera de los contenidos ordinarios del currículo académico de secundaria; están adecuadamente secuenciados y con, a priori, un planteamiento abierto de ciertos problemas a resolver mediante distintos procedimientos que pueden llevar a situaciones de desacuerdo estimulantes para el alumnado al que va dirigido.

- Un segundo aspecto a valorar es el relativo al **trabajo personal** del **alumnado**.

En este aspecto es destacable la positiva respuesta de la totalidad de los integrantes del grupo ESTALMAT, mostrando su alta motivación y predisposición positiva hacia el estudio y trabajo sobre las tareas y problemas planteados.





Una característica importante es la alta participación a la hora de aportar sus opiniones y razonamientos o colaborar más activamente en el transcurso de la sesión (salidas a la pizarra, explicación de sus argumentos a otros compañeros,...) y también se ha observado una gran facilidad para reelaborar los razonamientos y adaptarlos a las nuevas situaciones con bastante rapidez.

Si bien la originalidad de los planteamientos no fue excesiva puesto que los recursos en los que apoyarse estaban indicados en la tarea propuesta, sí se destaca la variedad en la forma de representar los mismos resultados en los trabajos de algunos alumnos siendo éstos más elaborados o con una complejidad adicional.

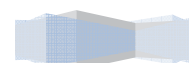
- Por último, el **desarrollo efectivo** de la **sesión** con todas las **variables** ambientales (por parte del docente, los alumnos/as y de la propia tarea) del momento concreto en que se realiza.

Se encuentra muy acertado el planteamiento en el aula de la sesión.

El clima generado en el transcurso de la misma es distendido, sin conflictos y propicia un entorno de respeto adecuado para la comunicación fluida entre todos los participantes.

El docente asume un papel de guía o moderador de la sesión pero sin ceñirse a unas pautas concretas y proporcionando el feedback adecuado en los momentos necesarios. Desde el principio se traslada la iniciativa al alumno que trabajará con autonomía en pequeños grupos con el material aportado al comienzo de la sesión.

Se le pregunta explícitamente por la realización de conjeturas, solicitándole justificación de las mismas, generalizaciones de los razonamientos argumentados y su puesta por escrito. Además se solicita en determinados momentos la puesta en común de las ideas trabajadas para contrastar resultados y fomentar el diálogo entre todos.



**b) En relación con el desarrollo de una clase en un grupo de ESO más heterogéneo enmarcado en una Unidad Didáctica concreta:**

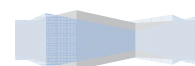
Los principales contrastes entre la sesión ESTALMAT y una clase normal en el aula de secundaria se centran en dos aspectos.

El primero es la motivación del alumnado. En una clase de ESO nos podemos encontrar ante un alumnado con distintas situaciones emocionales/afectivas y con necesidades y ritmos de aprendizaje diversos pero la predisposición también es un factor importante a tener en cuenta. Trabajar este aspecto a la hora de plantear el trabajo docente es fundamental, si bien no garantiza el éxito de la propuesta.

Para tratar de conseguirlo, también es necesario trabajar en la metodología a utilizar, adaptándola a las necesidades concretas del aula a la que va dirigida.

Éste es el segundo aspecto claramente diferente en ambas aulas. Por un lado en la clase de ESTALMAT se ofrece una flexibilidad y autonomía en la gestión del espacio y el tiempo, así como en el planteamiento de distintas alternativas. En cambio en el aula de secundaria se tiende a controlar en exceso la organización del tiempo, siendo menos flexible también en el planteamiento de actividades diversas, etc.

En este sentido se ha observado que en el aula de secundaria existe alumnado con más o menos dificultades y también hay alumnos/as para los que el seguimiento de la asignatura de Matemáticas no supone grandes problemas o incluso es sencillo. Pero todos ellos responden, en general, positivamente ante los cambios de dinámica, la inclusión de variantes en las explicaciones, el planteamiento de cuestiones abiertas y sujetas a diferentes interpretaciones, el reconocimiento de situaciones conocidas y su acercamiento desde una perspectiva más técnica, etc. No podemos dejar de tener en cuenta este potencial a la hora de estructurar la clase desde una visión más creativa.



## 7. PROPUESTA EDUCATIVA PARA UN AULA DE SECUNDARIA.

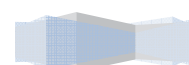
***“No importa tanto lo que se enseña, sino lo que realmente se aprende”***

En la lectura de “White Paper. Promoting Talent and Excellence”, un estudio realizado por un grupo de trabajo austríaco sobre la educación del talento, se pone de relieve que el talento natural del alumnado se debe estimular y atender adecuadamente para conseguir su óptimo desarrollo, pero para ello la labor del docente debe orientarse a un desarrollo eficiente, potenciando todos los factores relacionados, más allá de los cognitivos (razonamiento, estrategias de resolución de problemas, etc.), es decir, incluir también otros como la competencia social y emocional, las habilidades comunicativas, etc. (Stern y Neubauer (2007)).

La verdad es que la adecuada detección y atención del talento matemático a lo largo de todo el proceso educativo del alumnado es fundamental, pero además, en el aula de secundaria encontramos otros diferentes perfiles individuales con necesidades concretas. En la diversidad propia de cada aula en los centros de secundaria existe un “talento potencial” en todo el alumnado relativo a la motivación positiva hacia la construcción de su propio aprendizaje. Se trata de un talento que se desarrolla en función del estímulo desde los diferentes contextos educativos, y cuyo límite lo pone el individuo en función de sus intereses y capacidades personales. En mi opinión, es éste talento el que quizá más podemos potenciar en el aula.

Para enfocar esta propuesta educativa y poniendo como excusa las Matemáticas, me he centrado en tratar de estimular este talento en un aula concreta de 3ºESO. Por supuesto, aparte de la metodología utilizada, esta propuesta debe ir complementada con variedad de actividades para el trabajo individual y autónomo, adecuadamente graduadas para todas las expectativas en aras de la escuela inclusiva y comprensiva que defendemos.

Concretamente la propuesta educativa se centra en la impartición de la unidad denominado “Función Lineal” y se vertebra en tres aspectos fundamentales:



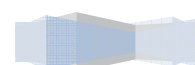
- El acercamiento al tema desde las aplicaciones y utilizando ejemplos y tareas relacionadas con temas de actualidad en conexión con la realidad cercana del alumnado, en lo posible, con el fin de actuar sobre la motivación inicial positiva del alumnado. Se adjunta un posible ejemplo:

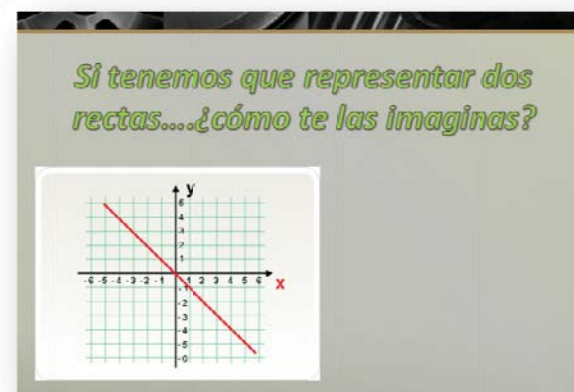


- La potenciación de la creatividad a través de la introducción de todos los aspectos novedosos mediante preguntas, con el fin de fomentar la expresión de ideas de todos y el diálogo sobre las mismas, apoyando o guiando de esta manera el desarrollo de los contenidos.

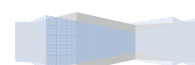
La intención es proporcionar un entorno seguro en el que el alumnado en función de sus capacidades, conocimientos y actitudes, participe y avance en la línea del descubrimiento a través de ese cuestionamiento.

A continuación se muestran algunos ejemplos sobre los que introducir y empezar a trabajar algunos conceptos correspondientes a esta unidad: relaciones entre magnitudes, pendientes, formas de representar, etc.





- La inclusión de actividades diversas en el aula con el objetivo de que en cada clase haya dinámicas complementarias, especialmente orientadas al trabajo cooperativo.



## 8. CONCLUSIÓN.

*“Porque el talento que no se cultiva, se pierde”.*

*Javier Tourón*

### a) DETECCIÓN / IDENTIFICACIÓN:

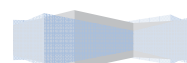
**El talento que no se identifica no se puede promover** y si no se interviene, también desde el ámbito educativo, éste no se desarrollará. Por eso es fundamental una escuela proactiva y no reactiva, siendo necesario establecer planes específicos concretos de identificación de todo tipo de talento.

Para ello es imprescindible una comunicación fluida entre los distintos contextos educativos. Detectar los indicios de talento parte de la observación en el entorno familiar y es desde ése primer entorno donde se debe comenzar a trabajar en su estímulo.

Contrastar la visión referida por parte de la familia con la observada en el contexto de los centros educativos por parte de los docentes supone un paso adelante en el seguimiento del alumnado con estas características y, finalmente, no podemos olvidar acompañar de una evaluación objetiva a la reflexión fruto del seguimiento del proceso individual de cada alumno/a en particular. El diseño de dicha evaluación se debe apoyar en un conjunto de pruebas estandarizadas de diferentes tipologías, adecuadamente empleadas e interpretadas y servirán para adecuar el planteamiento metodológico a las necesidades objetivas de cada alumno/a.

### b) CARACTERÍSTICAS DEL PROFESORADO:

Se debe tener presente que los docentes, desde y a través de nuestras actitudes, somos transmisores de una serie de **valores y normas** que facilitan o dificultan el aprendizaje. Por lo tanto, se vigilará el cumplimiento de las normas establecidas en el Centro, atención no discriminatoria a los alumnos



según sus necesidades, técnicas de agrupamiento cuando los trabajos lo requieran, procurando heterogeneidad, transmitir el gusto por las Matemáticas, perseverancia y flexibilidad en nuestro trabajo, espíritu de colaboración, etc.

**c) EL ENTORNO DE TRABAJO EN EL AULA:**

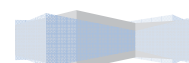
También, en aras de un sistema educativo comprensivo e inclusivo, es importante el cuidado del **clima** dentro del **aula**, fundamental para cimentar un entorno seguro que acoja e integre a todo el alumnado facilitando la comunicación y expresión de todo tipo de ideas amparadas en la tolerancia, el respeto, etc.

**d) METODOLOGÍA Y RECURSOS:**

Más allá de las medidas de atención a la diversidad previstas en la legislación como son las adaptaciones curriculares de ampliación o las aceleraciones de curso por ejemplo, se considera la posibilidad de plantear modificaciones en la forma de impartir la asignatura de Matemáticas que implique una mayor **apertura y flexibilidad** en su enfoque dentro el aula de forma que el estímulo de la creatividad sea accesible a todos y también se consiga favorecer las características del alumnado talentoso.

Aprender es **buscar respuestas**, pero para ello hacen falta preguntas. ¿Quién se cuestiona desde las matemáticas lo que ve, escucha, hace o vive? Casi nadie.

La formación escolar tradicional tiende a enfocarse hacia el desarrollo cognitivo y deja bastante de lado las actividades que tienen que ver con la **creatividad** y la **intuición**. Es fundamental potenciar el desarrollo del **pensamiento lateral** y las Matemáticas y sus múltiples lenguajes de representación (gráfico, simbólico, geométrico...) puesto que suponen un recurso importante para conseguir la **expresión múltiple** de las capacidades y talentos de todo el alumnado.



Decía Paul Matussek que “la mente creativa no para de pensar”, por eso trataremos de **estimular** en nuestros alumnos para que *observen*, se *cuestionen*, miren matemáticamente, se *planteen problemas* y los resuelvan, que aprendan a aprender en definitiva.

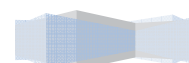
¿Cómo empezar? El primer acercamiento se debe hacer en el *ámbito de lo cotidiano*, lo más **cercano** al alumno y de una manera **atractiva**. Se estudiarán aspectos y fenómenos que casi con seguridad habrán experimentado alguna vez pero que no les ha generado cuestionamientos de índole matemática, despertando su interés.

Es primordial **enseñar guiando** la actividad creadora y descubridora del alumno. Primero observando con perspectiva matemática, facilitando el cuestionamiento personal sobre lo que vivimos, vemos o hacemos y cuyas respuestas trascienden de lo personal y se orientan a lo objetivo.

A partir de ahí, es conveniente irse alejando poco a poco de la realidad (que no dejándola en un bloque aparte inconexo), aumentando el grado de abstracción, con el fin de llegar al ámbito puramente matemático.

Para ello el docente se puede servir de problemas que generen *diversos procedimientos de resolución*, que puedan verse *desde distintos puntos de vista* o que puedan *relacionarse con otras dimensiones del conocimiento*, proponiéndolos para distintos agrupamientos dentro del aula, como complemento de trabajo individual para casa, etc.

Estas propuestas educativas estarán orientadas a **motivar y flexibilizar el aprendizaje, estimular la curiosidad y la reflexión** de los alumnos, potenciar la originalidad de ideas y facilitar el desarrollo de ciertos **hábitos de trabajo** que permita a su vez el **desarrollo de estrategias** para defender sus argumentos y les permita comparar distintos criterios para poder seleccionar la respuesta más adecuada.





## 9. BIBLIOGRAFÍA.

**ALBERT, M. (2010).** La creatividad en matemáticas. Cómo funciona una mente maravillosa. RBA.

**ARTEAGA VALDÉS, E.** “COMPETENCIAS BÁSICAS: El desarrollo de la creatividad en la Educación Matemática”. Congreso iberoamericano de Educación. Septiembre 2010.

**BLOOM, B.S.** (1985). Generalizations about talent development. Developing talent in young people (pp. 507-549), New York. Ballentine Books.

**BOESEN, J. (2006).** Assessing mathematical creativity. Comparing national and teacher-made tests explaining differences and examining impact. ISBN 91-7264-136-3. Department of Mathematics and Mathematical Statistics. Umea University.

**DE BONO, E.** (1993). El pensamiento lateral: manual de creatividad. PAIDOS IBÉRICA. ISBN: 9788475096773. Barcelona.

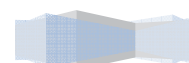
**DÍAZ FERNÁNDEZ, O., SÁNCHEZ CASTAÑO, T., POMAR TOJO, C., FERNÁNDEZ BARREIROS, M. (2008).** Talentos matemáticos: Análisis de una muestra. Universidad de Santiago de Compostela

**FREEMAN, J.; RAFFAN, J.; WARWICK, I.** Worldwide provision to develop gifts and talents. The Tower Education Group, London (UK).

**GARDNER, H.** (2004). Multiple Intelligences: The Theory in practice. New York. Basic Books.

**GUZMÁN, M.** El tratamiento educativo del talento especial en Matemáticas. Universidad Complutense de Madrid.

**NATIONAL ADVISORY COMMITTEE ON CREATIVE AND CULTURAL EDUCATION** (1999). All Our Futures: Creativity, Culture and Education. (U.K.) Informe.



**PÉREZ LUJÁN, D., GONZÁLEZ MORALES, D. y DÍAZ ALFONSO, Y.D.**

Talento: antecedentes, modelos, indicadores, condicionamientos, estrategias y proceso de identificación. Una propuesta desde la Universidad Cubana y el enfoque histórico-cultural. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653)

**RICO, L.** (2006). La competencia matemática en PISA. PNA, 1(2), 47-66.

**STERNBERG, R.J.** (1995) A Triarchic Approach to Giftedness. Yale University. New Haven, Connecticut.

**WEILGUNY, W., RESCH, C., SAMHABER, E., HARTEL, B. (2013).** White Paper. Promoting Talent and Excellence. Austrian Research and Support Center for the Gifted and Talented – ÖZBF On Behalf of the Task Force for Giftedness Research and Gifted Education. ISBN: 978-3-9503401-2-9.

- **WEBGRAFÍA:**

**Center for Bright Kids (Universidad de Denver):**

<http://www.centerforbrightkids.org/>

**Duke Talent Identification Program:**

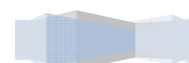
<http://www.tip.duke.edu/>

**Center for Talent Development (Northwestern University):**

<http://www.ctd.northwestern.edu/>

**Center for Talented Youth (Universidad John Hopkins):**

<http://cty.jhu.edu/>



*“Quizá la mejor forma de describir mi experiencia con las matemáticas sea imaginar que entras en una mansión oscura. Entras en la primera habitación y está oscuro, completamente oscuro. Tropezas y chocas con los muebles, pero al mismo tiempo vas aprendiendo dónde está cada cosa. Al final, al cabo de unos meses, encuentras por fin el interruptor de la luz, lo pulsas y, de repente, ¡todo está iluminado y puedes ver exactamente dónde estás!*

Andrew Wiles.

