



El ambiente académico universitario clave del Talento Matemático

Reinaldo **Núñez**

Universidad Sergio Arboleda

Colombia

reinaldo.nuñez@usa.edu.co

Laura Vanessa **Gómez** Bermeo

Universidad Sergio Arboleda

Colombia

lau_gb7@hotmail.com

Claudia Magally **Cortés**

Universidad Sergio Arboleda

Colombia

catamari2@yahoo.com.mx

Resumen

La Universidad Sergio Arboleda viene desarrollando el programa de talentos matemáticos dirigido a niños y jóvenes de la enseñanza básica y media. Una de las condiciones del programa es que los estudiantes desarrollen las actividades académicas en la Universidad; los estudiantes más destacados son promovidos a tomar cursos del pregrado en matemáticas y a participar en las actividades propias de la carrera. Durante los 9 años de experiencia en el programa hemos observado que el ambiente académico de la universidad ha sido un factor positivo en la motivación, la promoción y desarrollo del talento y ha tenido una influencia favorable en los entornos familiares y escolares de los estudiantes.

Palabras clave: Semicírculo, matemática elemental, talento matemático, educación matemática, creatividad a nivel elemental, ambiente universitario, niños y jóvenes talentosos.

Introducción

Desde el año 2002 la Escuela de Matemáticas de la Universidad Sergio Arboleda viene desarrollando el proyecto “El semicírculo de la Universidad Sergio Arboleda” de la línea de investigación en Meta-matemática y en este el programa de talentos matemáticos.

El programa de talentos matemáticos de la Universidad Sergio Arboleda tiene por objetivo fundamental potenciar el talento matemático de niños y jóvenes de la educación básica y media, en razón a que estas instituciones educativas, por lo general, no están en condiciones de hacerlo.

Esto debido a que la organización curricular no contempla la atención a la diversidad y a la diferencia, un profesor debe atender varios cursos con 30 o más estudiantes, los objetivos y logros son muy homogéneos, a los estudiantes muy destacados no se les presta atención y de ellos se piensa o se dice: “a ellos les va bien”. Nuestro sistema educativo no cuenta con escuelas inclusivas que acojan a todos los niños y le den respuesta a la diversidad de sus necesidades educativas.

El ambiente académico que ofrece la universidad propicia en estos estudiantes una estimulación temprana que potencia sus aptitudes matemáticas, favorece la creación de valores académicos, a través de las diferentes actividades en las que interactúa con estudiantes de la carrera de matemáticas, con otros estudiantes talentosos, con profesores investigadores y asistiendo a eventos académicos; estas actividades en el largo plazo se convierte en una importante factor de éxito en su futuro desempeño académico y personal.

Estado del arte

Los niños y jóvenes tienen características, intereses, capacidades y necesidades propias, reconocer estas características y promover la diversidad en los procesos educativos que facilite el desarrollo de sus capacidades es uno de los grandes retos de cualquier sistema educativo.

En el quehacer académico de las diferentes disciplinas aparecen estudiantes que se destacan por su alto rendimiento, esta característica ha sido objeto de estudios especializados. En estos estudios existe una gama de definiciones y expresiones para explicar estas diferencias, como son el estudio de la superdotación, genio, prodigio, precocidad, excepcionalidad y talento. En nuestro caso nos centraremos en lo que se denomina *talento académico*. Una definición es la siguiente: “El talento es la capacidad de un rendimiento superior en cualquier área de la conducta humana socialmente valiosa, pero limitadas esas áreas, a *campos académicos*, tales como lengua, ciencias sociales, ciencias naturales y matemáticas; a *campos artísticos*, como la música, artes gráficas y plásticas, artes representativas y mecánicas, y al ámbito de las relaciones humanas” (Passow).

Existen destacados teóricos del concepto de talento, con definiciones orientadas a lo genético, lo cognitivo, al logro y a modelos sistémicos mediados por factores socioeconómicos, culturales, geográficos, étnicos y religiosos que se manifiestan en los entornos escolares, familiares y sociales.

Dentro de los desarrollos teóricos encontramos diferentes actividades orientadas a:

- Procesos de identificación en los que se destacan el modelo de Renzulli, el de las inteligencias múltiples de Gardner, el triárquico de Sternberg, El SMPY (Study of Mathematical Precocious Youth) de Stanley, entre otros. Se han desarrollado instrumentos para su identificación basados en pruebas objetivas y subjetivas.
- Estrategias para la atención educativa que tienen por objeto lograr que el niño o joven con talento potencie sus capacidades, algunas de estas estrategias son la aceleración de los procesos de aprendizaje, la adaptación o modificación del currículum, las tutorías, el trabajo con pares o mentores, entre otras.
- El profesor y de los profesionales de apoyo.

El interés de esta experiencia es incluir el enfoque explicativo del ambiente académico universitario como factor determinante en el desarrollo de niños y jóvenes talentosos en

matemáticas, esto teniendo presente que se trata de un fenómeno extraordinario el hecho de que los niños (en edades entre los 10 y 17 años, con un gusto especial por las matemáticas y considerados en su gran mayoría talentosos) tengan la oportunidad de incluir dentro de su círculo social un contexto adicional no considerado para su edad cronológica, este es la Universidad. Ver Figura 1.

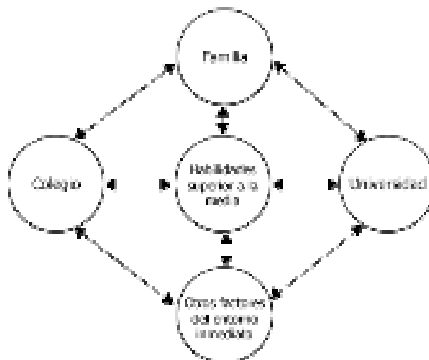


Figura 1. Modelo de talento matemático. Proyecto El Semicírculo.

El proyecto el SEMICÍRCULO

El proyecto SEMICÍRCULO de la Universidad Sergio Arboleda pertenece, simultáneamente, al mundo académico de la educación y al mundo académico de las matemáticas. Esta afirmación está ligada a otro de los fundamentos teóricos del proyecto: entendemos la educación matemática como el mundo académico que resulta del encuentro y de la interacción de otros dos mundos académicos: el de la educación y el de las matemáticas; nuestros pares son, entonces, investigadores en educación - por ejemplo expertos en el tema de los talentos - e investigadores en matemáticas - por ejemplo expertos en geometría elemental o aritmética elemental o, en general en matemáticas elementales; pero, también en matemáticas avanzadas y superiores y por supuesto, expertos en trabajos con talentos matemáticos.

De otra parte, el trabajo con los talentos no es tradicional; se trata de organizar actividades en las cuales se repliquen las mejores características del trabajo académico y en el caso que nos interesa tales actividades deben permitir y conducir, como lo señala I. Yaglom, a la creación del conocimiento matemático por parte de los talentos. En este orden de ideas, el talento debe convertirse, lo más pronto posible en un matemático, y tal cosa solo ocurrirá si trabaja al lado de un "par", es decir, de otro matemático; en total, el maestro, el educador, debe ofrecer a estos talentos la riqueza que posee todo matemático; pero, si aquel no lo es, no estará en condiciones de compartir este precioso tesoro, pues no lo posee.

Paralelamente, el educador matemático también debe ser un académico en el ámbito de la educación; no es posible desenvolverse en el mundo educativo, como un académico, si no se maneja creativamente al menos una de las teorías del campo de la educación. Una vez más, es imposible desarrollar actividades estrictamente educativas si no se es "educador". "El que sabe matemáticas las sabe enseñar" es un de los imaginarios negativos que circulan en las organizaciones educativas. En primer lugar, no se trata de "saber" matemáticas simplemente, es decir, no se trata de tener únicamente información matemática, se necesita hacerlas para saber cómo es que se hacen; en segundo lugar, no basta hacerlas pues el reto es hacerlas en una

organización educativa específica en la cual se encontraran problemas cuya solución o cuyo tratamiento no puede siquiera formularse en el mundo académico de las matemáticas. Por ejemplo, responder a la problemática de los talentos no se puede simplemente con la técnica "teorema, demostración", se requiere otro tipo de teoría y de otros métodos, y el educador matemático, con su faceta de educador, debe saberlas manejar, o al menos estar dispuesto a manejarlas al lado de un experto.

Actividades

Dirigidas a los estudiantes

- Cursos de 30 horas denominado Pre-talentos matemáticos dirigidos a niños de los grados 5°, 6° y 7° ó edades entre 10 a 13 años, tienen por objeto hacer un primer proceso de identificación de talentos. Estos cursos tienen un máximo de 25 estudiantes por grupo, cada grupo cuenta con un profesor y un monitor del semillero de investigación. Durante 10 sábados en los cuales se trabaja con los estudiantes las diferentes teorías elementales desarrolladas por nuestro proyecto, por ejemplo: Didáctica Pitagórica, Didáctica Gaussiana, Teoría de Grafos ó un ejemplo de Teoría Combinatoria. En estos cursos se observa en el niño como argumenta, si trabaja en equipo, si es propositivo, como actúa frente al fracaso; el profesor con ayuda del monitor plantea teorías matemáticas elementales y a partir de las actividades y talleres en clase los niños comienzan a redescubrir los teoremas de cada teoría por ejemplo en la didáctica pitagórica redescubren el Teorema de Euler y en esta y demás teorías formulan conjeturas que después son demostradas por el grupo de trabajo.

Es importante destacar que estos cursos se dictan en la Universidad. Al inicio de cada curso se realiza una reunión de padres y alumnos como iniciación del proceso; y al final del curso se realiza otra reunión con los padres donde se entregan los informes de cada estudiante y el profesor da algunas observaciones sobre el trabajo de cada alumno a la familia. De estos cursos algunos estudiantes son promovidos a cursos del programa de talentos matemáticos y a otros se les sugiere, si lo desean, un segundo curso de pre-talentos con el fin que fortalezcan su formación y con la posibilidad de ingresar a Talentos.

- Cursos inicial de Talentos de 60 horas, dirigido a estudiantes de 9°, 10° y 11° ó estudiantes que han tomado el curso de pre-talentos y han sido promovidos, el ingreso de los estudiantes de 9°, 10° y 11° es voluntario, por lo que este curso es un también un curso de identificación de talentos. En éste se trabajan teorías matemáticas elementales pero con una mayor intensidad y profundidad. Las clases son en las instalaciones de la Universidad dos días a la semana durante el semestre académico. De estos cursos son promovidos los mejores estudiantes a los cursos de la carrera de matemáticas, iniciando por los de los primeros semestres como: Geometría Euclidiana, Fundamentos de Matemáticas, Introducción al Cálculo y Geometría No Euclidiana.
- Vinculación a los cursos de la carrera de matemáticas de la Universidad Sergio Arboleda de estudiantes talentosos. Estos alumnos ingresan a ver asignaturas de la carrera de matemáticas con estudiantes regulares del programa, son evaluados como todos los estudiantes y participan en las actividades realizadas por la Escuela como por ejemplo seminarios, trabajo con investigadores, conferencias y coloquios entre otros.

- Vinculación de talentos al trabajo académico con pares académicos. Este TRABAJO CON PARES contribuye al desarrollo del objetivo principal de todo trabajo académico: vincular estudiantes a los grupos de investigación.
- Participación en eventos académicos como encuentros, escuela de verano, coloquios y conferencias en colegios y universidades.

De investigación

Estas actividades tienen por objeto dar soporte teórico al desarrollo del programa, algunas de éstas son:

- Construcción de metodologías de levantamiento de información de los estudiantes que ingresan al programa y formatos de seguimiento.
- Entrevistas en profundidad con estudiantes talentosos que son exitosos.
- Documentación Teórica
- Revisión e intercambio de información con programas similares, un ejemplo el PENTA UC de la Universidad Católica de Chile.
- Construcción de teorías matemáticas elementales para los cursos del programa.

Temáticas de los cursos

Actualmente en el proyecto “*El semicírculo de la Universidad Sergio Arboleda*” se cuenta con un semillero de investigación con alumnos de la carrera de Matemáticas de la Universidad Sergio Arboleda, el cual tiene como objetivo construir teorías matemáticas elementales y aplicarlas a los cursos de Pre-Talentos del Programa de Talentos Matemáticos.

Este grupo trabaja semanalmente en una teoría matemática propuesta al iniciar cada semestre y durante este, se estudia y se organiza un programa para tratar con los estudiantes de los cursos de Pre-Talentos, donde a partir de los axiomas y las definiciones los mismo estudiantes llegan a conjeturar Teoremas de esta teoría.

Algunas de las Teorías desarrolladas son: Didáctica Pitagórica, Didáctica Gaussiana, Ejemplo de Teoría Combinatoria, Teoría de Grafos entre otras.

Nuestra experiencia

En la actualidad (Segundo semestre de 2010) contamos con 40 estudiantes de Pre-talentos, 50 estudiantes del curso inicial de Talentos y 26 estudiantes tomando cursos de la carrera de matemáticas.

Diferentes son las percepciones relacionadas con el ambiente académico universitario que observamos en el desarrollo del programa, algunas son:

- Asistir a las Universidad genera una expectativa muy alta en los niños y jóvenes del programa.
- La sensación de orgullo en los niños el día que se les entrega el carné de la Universidad en donde se les identifica como estudiantes del programa.

- Los comentarios de los padres acerca de las actitudes del niño el día sábado cuando tiene clases: se levantan muy temprano y los apuran para ir a la universidad.
- Estas actividades de los niños generan más compromiso en algunas familias.
- Las diferencias sustanciales que perciben los jóvenes de los cursos de talentos en relación al trabajo académico que se realiza en la universidad comparada con la del colegio.
- El integrarse al programa de matemáticas cuando toman cursos de la carrera.
- La alta motivación que los genera a trabajar con pares académico y presentar ponencia en eventos académicos.
- En algunos de ellos se desarrolla un liderazgo positivo en el colegio
- Impacto positivo en algunos colegios.
- El deseo de la gran mayoría de niños del curso de pre talentos de continuar asistiendo a este curso aunque no sean promovidos al programa de talentos.

Además, es importante tener en cuenta que el proyecto ofrece oportunidades a estudiantes de bajos recursos económicos otorgándoles becas para que ingresen al programa ó con ayuda de la Secretaría de Educación de Bogotá y Cundinamarca y algunas entidades del país. Lo que permite que estudiantes de diferentes condiciones sociales interactúen entre sí.

Algunos resultados

De egresados del programa

- **Yeruham Camilo Andrés Vargas Contreas:** Ingresó al programa de Talentos a los 10 años de edad continuó en el programa estudiando en la universidad mientras paralelamente terminaba su colegio. Ingresó a la Universidad Sergio Arboleda como cualquier otro estudiante regular. En este año se graduó de matemático a los 18 años y actualmente está becado en la Universidad de los Andes de Colombia, cursando la maestría de Matemáticas obteniendo excelente resultados.¹
- **Iván Felipe Rodríguez:** Ingresó al Proyecto Semicírculo de la Universidad Sergio Arboleda en el 2004, por intermedio de su profesor de matemáticas Henry Niño del Colegio Hermano Miguel de La Salle. Mientras culminaba sus estudios en el colegio asistió a diferentes clases en la universidad. Actualmente tiene 18 años y cursa 8º semestre de la carrera de matemáticas y dirige el proyecto en el colegio del que hace parte como profesor de matemáticas.²
- **Stefany Moreno:** Actualmente tiene 18 años está terminando la carrera de biología en la Universidad Del los Andes y cursa 7º semestre carrera de matemáticas en nuestra Universidad. Este año ha hecho 2 estancias de investigación una en el Instituto Santa Fé en Nuevo Mexico sobre matemáticas y en Harvard University sobre biología.³
- **Cristian Alberto Barrios Espinosa:** Ingresó al programa de Talentos cuando tenía 10 años y era del colegio Hermano Miguel de la Salle. Actualmente estudia Medicina a la par

¹ Link : <http://www.usa.edu.co/semicirculo/camilovargas.html>

² Link: <http://www.usa.edu.co/semicirculo/ivanrodriguez.html>

³ Link: <http://www.usa.edu.co/semicirculo/stefanymoreno.html>

de su último semestre de la carrera de matemáticas, siendo muy exitoso en ambos campos.⁴

- **Esteban González:** Ingresó de 14 años al programa representó a Colombia en las Olimpiadas universitarias de matemáticas. En el año 2008 como estudiante de la carrera de matemáticas en Bulgaria. Actualmente termina su maestría en matemáticas en la Universidad de los Andes⁵

Actualmente se están levantando las historias de vida de otros estudiantes que han pertenecido al Proyecto y que actualmente se encuentran en la carrera de matemáticas, entre ellos están **Jonathan Prieto (19 años)** y **Sebastián Cuellar (16 años)** quienes cursan octavo y quinto semestre de la carrera. Entre otros estudiantes se encuentran:

- **Felipe Suarez:** Estudiante de grado 10° del Colegio Rochester de Bogotá ha cursado más de 10 materias de la carrera de matemáticas desde que ingresó al programa, aspira a estudiar matemáticas en una universidad estadounidense y convertirse en un investigador de esta.
- **Norman Rengifo;** Es un estudiante que actualmente se encuentra en el colegio y que participa de las olimpiadas matemáticas cuenta con excelente rendimiento y es patrocinado por una fundación gracias a su desempeño.,
- **Miller Murillo y Alex Poveda:** Ambos llegaron al programa gracias a las becas que les brinda la Secretaria de educación de Bogotá a los mejores estudiantes de los colegios públicos de la ciudad de localidades con bajos recurso económicos. Estos estudiantes han pertenecido al programa cursando materias de la carrera de matemáticas y actualmente termina su último año en el colegio con grandes expectativas ya que pasaron a la Universidad Nacional de Colombia a estudiar física.
- **Ciro Gelvez:** Ha sido un estudiante destacado ya que además de las matemáticas hace parte de la liga de Bogotá de Yudo. Para él las matemáticas son una prioridad, por esto desde que inicio su proceso en pre talentos se ha destacado por su originalidad y compromiso.
- **Sergio Villamarín:** Estudiante que ya ha sido nombrado por sus aportes destacables hace parte de un colegio público de la ciudad de Bogotá y actualmente se encuentra becado por la Universidad debido su alto rendimiento académico, finaliza grado 10° y su deseo es continuar el estudio de las matemáticas.
- **Oscar Salamanca:** Al igual que Ciro y Sergio, Oscar entro con ellos al curso de pre-talentos destacándose con sus otros dos compañeros y haciendo parte del proyecto de talentos. Actualmente cursa materias de la carrera y ha asistido con Sergio y Ciro a charlas y conferencias a nivel nacional.

Resultados académicos

- **Teorema de Cristian**

Este teorema hace parte de la didáctica Pitagórica y fue formulado por Cristian (11 años) del curso de pre-talentos en el año 2005.

⁴ Link: <http://www.usa.edu.co/semicirculo/cristianbarrios.html>

⁵ Link: <http://www.usa.edu.co/semicirculo/estebangonzales.html>

- **Teorema de Sergio**

$$2p + 2n = R + L - N$$

Este teorema fue propuesto por el estudiante Sergio Villamarín quien actualmente continúa en el proyecto y asiste a cursos de la carrera mientras continúa el colegio. Al igual que el teorema anterior este se desarrolló en el estudio de la Teoría pitagórica.

Estadísticas

En el año 2010 se atendieron más de 280 estudiantes en el Programa Semicírculo. Revisar distribución de ésta población en la Figura 2.



Figura 2. Distribución de los estudiantes del programa en cursos de Talentos, Pre-Talentos y de la carrera de matemáticas en 2010.

Los más de 60 estudiantes que cursaron materias de la carrera de matemáticas asistieron a cursos de los primeros semestres como Geometrías, Introducción al cálculo, cálculo diferencias y vectorial, algebra lineal y fundamentos de matemáticas. Los estudiantes que cursan en el colegio grado 10° y 11° asisten a los cursos de introducción al cálculo y cálculo mientras que los estudiantes que son de cursos inferiores y de corta edad ingresan a cursos sin prerequisites como las geometrías y fundamentos, mientras que los estudiantes más avanzados ven materias como álgebra lineal, probabilidad y estadística y los demás cálculos.



Figura 3. Cursos de la carrera a los que asisten talentos matemáticos.

Ahora bien, dentro del proyecto y el seguimiento de los estudiantes de talentos que ingresan a cursos de la carrera es comparar los resultados de estos estudiantes con las notas de los alumnos regulares de la carrera con quienes reciben clase. A continuación se muestra la comparación de ambas poblaciones en el curso de Introducción al cálculo donde asistían igual número de estudiantes de talentos y estudiantes regulares. Es notorio que el promedio de nota de

los estudiantes de talentos es más alto que el de los estudiantes de la carrera lo cual muestra su nivel de competitividad y habilidad en la Universidad. Ver Figura 4.

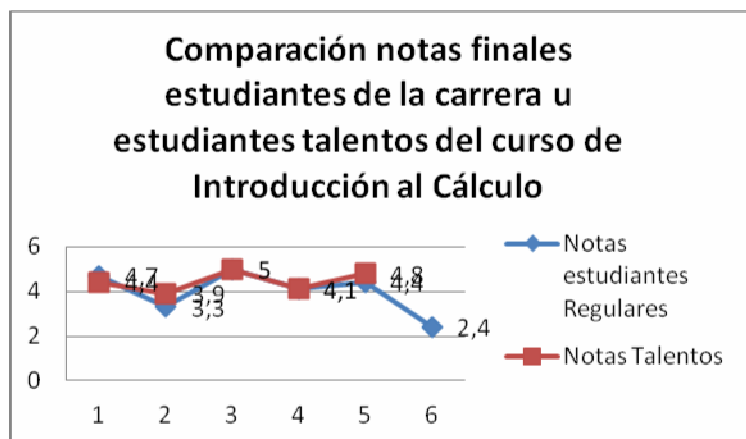


Figura 4. Comparación de notas finales de Introducción al cálculo entre estudiantes de la carrera y estudiantes talentos.

Conclusiones

- El ambiente Universidad ofrecido por el proyecto Semicírculo tiene efectos positivos en el desarrollo del talento matemático de los niños y jóvenes participantes.
- El esquema de trabajo del programa Semicírculo ayuda a potencializar el desarrollo del talento matemático de los niños y jóvenes participantes.
- La inclusión y permanencia de los estudiantes con talento matemático al proyecto Semicírculo, contribuye a mejorar el nivel de la carrera de Matemáticas y el nivel académico general de la Universidad Sergio Arboleda.
- El ambiente Universidad ofrecido el proyecto Semicírculo afecta positivamente los otros ambientes que circundan al estudiante, como son: El familiar, el colegio y otros entornos sociales particulares (Ejem: redes sociales de prácticas de hobbies).
- El ambiente Universidad ofrecido el proyecto Semicírculo afecta positivamente el desarrollo de habilidades específicas en el estudiante, tales como: Liderazgo y resolución de conflictos.
- El ambiente Universidad ofrecido el proyecto Semicírculo ayuda a contrarrestar situaciones contraproducentes de los otros ambientes que circuncidan al estudiante (Ejem: Relaciones familiares o escolares conflictivas).

Bibliografía y referencias

- Armstrong, T. Prólogo de Howard Gardner. (2006). *Inteligencias múltiples en el aula*. Paidós. Barcelona- España.
- Bloom, B. S. –Editor- & Cols. (Sosniak, Lauren A., Sloane, Kathryn D., Kalinowski, Anthony G., Gustin, William C. y Monsaas, Judith A.). (1985). *Developing Talent in Young People*. Ballantine Books. New York – United States of America.
- De Zubiría Samper, J. (2002). *Teorías contemporáneas de la inteligencia y la excepcionalidad*. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá.

http://thales.cica.es/estalmat/sites/thales.cica.es.estalmat/files/MGUZMAN_TRATAMIENTO_EDUCATIVO.pdf (Por: De Gúzman, Miguel. Tratamiento Educativo del Talento Especial en Matemáticas)

Flick, U. -Editor-. (2007). *Designing Qualitative Research*. SAGE Publications. Londres.

Kornblit, A. L. -Coordinadora-. (2007). *Metodologías Cualitativas en Ciencias Sociales: Modelos y Procedimientos de análisis*. Editoria Biblos. Colección Metodologías. 2da Edición. Buenos Aires – Argentina.

Martínez Miguél, M. (2004). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*. Editorial Trillas. México.

Piirto, J. (2007). *Talent Children and Adults, their development and education*. Tercera Edición. Prufrock Press Inc. Waco-Texas.

Stephoe, A. -Editor-. (2005). *Genius and the Mind. Studies of Creativity and Temperament*. Department of Psychology, St. George Hospital Medical School. University of London. Oxford University Press.

Toro, J.; Ivan D.; Parra R.; Rubén, D. (2006). *Método y conocimiento. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. Investigación Cualitativa / Investigación Cuantitativa*. Fondo Editorial Universidad EAFIT. Medellín-Colombia.

Chevallard, Y., Bosch, M. & Gascón, J.. (1997). *ESTUDIAR MATEMÁTICAS. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. i c e Institut de Ciències de l'Educació. Universitat de Barcelona. Cuadernos de Educación No. 22. Editorial Horsori.

Garbi, E. -compiladora-. (1991). *La fuga de talento en Venezuela*. Instituto de Estudios Superiores de Administración. Ediciones IESA, C. A.

Grupo Musa. E1. & Moreno Gámez, Stefanny. (2008). *Serie: Informes de Investigación Número 1*. Departamento de Matemáticas. Universidad Sergio Arboleda. Bogotá-Colombia.

Lovell, K. (1986). *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos en científicos y en los niños*. Sexta Edición. Ediciones Morata, S.A. Madrid-España.

Sánchez Manzano, E. (2009). *La Superdotación Intelectual*. Ediciones Aljibe. Málaga-España.

UNESCO. Benavides, M., Maz, A., Castro, E. & Blanco, R. -Editores-. (2004). *La Educación de Niños con Talento en Iberoamérica*. Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe OREALC / UNESCO. Editorial Trineo S. A. Santiago – Chile.