

Un modelo pedagógico para desarrollar el potencial de estudiantes talentosos en matemática en Costa Rica

Evangelina Díaz Obando

ediaz@una.ac.cr

Escuela de Matemática

Universidad Nacional (UNA). Costa Rica

Hazel Alemán Castillo

hazelac@costarricense.cr

Graduada de la UNA

Carmen Hernández Brenes

emiliahb@hotmail.com

Graduada de la UNA

Fecha de recepción del artículo: 1 de marzo de 2011

Fecha de aprobación del artículo: 29 de agosto de 2011

Resumen

El propósito de este artículo es compartir la experiencia sobre la creación de un modelo pedagógico que permite desarrollar el potencial matemático de estudiantes talentosos en secundaria. El modelo fue diseñado como una alternativa para profesores de matemática, de forma que ellos puedan atender más eficientemente a sus estudiantes talentosos, los cuales son olvidados en muchas aulas de matemática. Con este modelo se busca generar un ambiente de aprendizaje donde todos los estudiantes puedan desarrollar sus capacidades intelectuales. La investigación tuvo lugar en un colegio público, mixto, diurno y académico; en la provincia de San José, en el área metropolitana. Esta se desarrolló utilizando un paradigma cualitativo. Los participantes foco fueron dos estudiantes de undécimo año, seleccionados mediante criterios previamente definidos. Otros participantes del estudio fueron el grupo completo y su profesor de matemáticas. En este reporte, se propone un modelo pedagógico para atender estudiantes talentosos, en una micro-cultura del aula de secundaria. El reporte se documentará con ilustraciones provenientes de los estudiantes talentosos, foco de la investigación. Finalmente, se ofrecen recomendaciones para diferentes actores de la comunidad de educadores matemáticos.

Palabras claves: Estudiante talentoso, matemática, educación matemática, modelo pedagógico, aprendizaje matemático

A pedagogical model to develop mathematical power on gifted students in Costa Rica

Abstract:

The purpose of this article is to share an experience on the construction of a pedagogical model that allows high school gifted students to develop mathematical power. This model was designed with the intention to offer an alternative to mathematics teachers, so they can teach these students more efficiently. Most of the time, these students are left out in a mathematics classroom. The intention with this model was to generate a learning environment where all students could develop their intellectual potential, in mathematics. This research was conducted in a public high school, located in San José, Costa Rica. It was developed under a qualitative paradigm. The subjects were two students from eleventh grade selected using specific criteria. Other participants were the mathematics teacher and the whole group. In this report we propose a pedagogical model to assist talented students, in the micro-culture of a classroom. It will be documented with evidences coming from focal point students. Finally, there are some recommendations given to different actors from the community of mathematics educators.

Key Words: Gifted student, mathematics, mathematics education, pedagogical model, mathematics learning.

En la historia del sistema educativo de Costa Rica se ha desarrollado un número significativo de programas, proyectos, investigaciones y asesorías; específicamente para atender estudiantes con necesidades educativas especiales, que presentan alguna discapacidad o dificultad en su proceso de aprendizaje y, muy a menudo, dejando de lado a los estudiantes que, intelectualmente se encuentran en el otro extremo; es decir, que presentan aptitudes especiales para aprender, por encima del promedio de estudiantes regulares.

En la actualidad, resulta muy normal encontrar en contextos escolares aulas con estudiantes verdaderamente excepcionales, con aptitud para las matemáticas. Estudiantes talentosos a los cuales, en algunos casos, no se les da la atención que ellos merecen; provocándoles un estado de aburrimiento, frustración y desinterés. Estos aspectos y otros más, pueden ser los causantes de la apatía de algunos estudiantes por aprender matemática.

Por lo anterior, se consideró importante investigar sobre este fenómeno, con la intención de aprender sobre cómo los profesores de matemática pueden atender más eficientemente a los estudiantes talentosos en su salón de clase, de manera que propicien en sus aulas un ambiente de aprendizaje en el cual los estudiantes talentosos tengan oportunidades de desarrollar sus capacidades intelectuales.

En general, en la educación pública secundaria se encuentran estudiantes cuyas características y necesidades educativas son muy variadas y, por lo tanto, generan diversidad de situaciones asociadas al aprendizaje matemático.

En particular esta investigación se origina porque en muchas aulas de matemática, en la educación secundaria pública, se encuentran estudiantes talentosos con necesidades educativas especiales que no son atendidas por el docente formalmente. Así, el desarrollo de su potencial, en la enseñanza media, se ve limitado en todo el proceso de formación matemática, aún con la aprobación de la Ley 7600, la cual establece que se atiendan los estudiantes con necesidades educativas especiales en forma acorde. Sin embargo, la realidad es que muchos educadores solo se concentran en atender a estudiantes que presentan alguna limitación, mientras que los talentosos son desatendidos, a pesar de la vigencia de esta ley.

Este reporte se enfocará en un solo propósito: diseñar un modelo pedagógico para desarrollar el potencial de estudiantes talentosos en el aula de matemática, en un contexto de educación secundaria.

En Costa Rica se han realizado algunas investigaciones concernientes al tema de estudiantes talentosos (MEP, 1987). Lamentablemente, estas han sido muy generales o se enfocaron específicamente en la educación primaria, dejando de lado el área de aprendizaje matemático, en educación secundaria. Considerando esta insuficiencia de investigaciones, focalizadas en el aprendizaje matemático en el nivel de secundaria con estudiantes talentosos, se realizó la investigación sobre la experiencia aquí reportada, cuya intención es brindarle al docente de aula una opción pedagógica con la que se desarrolle el potencial de aprendizaje de estudiantes talentosos en matemática.

Otra razón por la cual se desarrolló la investigación es que en muchas escuelas y colegios costarricenses existen estudiantes excepcionales dotados intelectualmente para la matemática, los cuales muchas veces, por diversas razones, pasan inadvertidos o desatendidos en el salón regular de la clase de matemática.

En Costa Rica, el tema referente a los estudiantes con talentos especiales no se divulga con la frecuencia esperada. Así también, las investigaciones realizadas sobre este tema tanto a nivel nacional como internacional son limitadas. Aún más, la mayoría de recursos asignados a las adecuaciones curriculares en la educación pública formal son para estudiantes que presentan alguna dificultad cuando aprenden matemática, dejando de lado a todos aquellos que poseen talentos especiales en esta disciplina, a pesar de que ellos son considerados también como estudiantes con necesidades educativas especiales. Así pues, merecen tener oportunidades para desarrollar su talento en el aula de matemática y, como consecuencia, aumentar su autoestima. Al respecto, Clark (1997) menciona que:

Todo niño merece tener experiencias educacionales que creen crecimiento para el cerebro y la inteligencia sin tener en cuenta su nivel de desarrollo, ya que la alternativa es regresión y pérdida del potencial humano... toda persona tiene el derecho de vivir experiencias educacionales que le permitan aumentar su nivel

de desarrollo individual, independientemente de si éste es más bajo o más alto que el nivel del grado que tienen sus compañeros de la misma edad. (p. 2)

Si bien es cierto, el comentario anterior se refiere a niños, este mismo aplica a estudiantes de mayor edad. En efecto, la forma en la cual el profesor desarrolla su práctica pedagógica, las actividades y los trabajos que prepara debe presentarlos de acuerdo con el avance intelectual del estudiante, para el cual fueron creados. Es así como puede desarrollarse el potencial del aprendizaje de un estudiante talentoso.

Con base en la concepción anterior, es claro que estos estudiantes con talentos podrían brindar frutos para el bien común de nuestra sociedad. Ellos tienen la posibilidad de aportar al desarrollo cultural, científico y tecnológico del país, cuando son guiados apropiadamente. Por ello, se necesita investigar a profundidad distintas alternativas que se adecuen a las necesidades particulares de esta población talentosa del aula de matemática en secundaria.

Dentro de los esfuerzos que se han venido realizando para apoyar a estudiantes talentosos, cabe destacar la creación de las Olimpiadas Matemáticas en 1989 (Ley 8152, creada el 14 de noviembre del 2001), con el fin de estimular y brindar atención especial a los estudiantes que manifiestan interés y aptitud intelectual por esta área del saber. Asimismo, no se puede ignorar la existencia de ciertas leyes creadas para promover el desarrollo de talentos especiales en nuestro país. Tal es el caso del artículo 62 del Código de la Niñez y la Adolescencia, sobre el derecho a la educación especial, que a la letra dice: “Las personas con un potencial intelectual superior al normal o con algún grado de discapacidad, tendrán el derecho de recibir atención especial en los centros educativos, para adecuar los métodos de enseñanza a sus necesidades particulares” (p. 14). En este sentido, todo docente de secundaria debe cumplir con lo establecido en los artículos y leyes correspondientes, pero rara vez sucede así. Es hora de hacer conciencia y promover su cumplimiento a cabalidad, con un planeamiento acorde.

Por otro lado, se desearía tener una mejor preparación para hacer una adecuada intervención pedagógica a los estudiantes talentosos de nuestras aulas, así como aprender a identificarlos, lo cual será posible, si se conoce el perfil de estos alumnos.

Considerando todos los aspectos mencionados anteriormente, será más factible desarrollar el potencial de estos talentos (estudiantes) en el aula de matemática. Si bien es cierto, resulta un poco difícil predecir el talento de estudiantes, por referirse a un proceso muy complejo, es factible que se pueda definir un perfil para estos alumnos y planear para ellos una agenda académico-pedagógica en forma acorde y, de tal manera, proponer un modelo pedagógico que permita desarrollar el potencial del aprendizaje de estudiantes con talentos especiales, en el aula de matemáticas en secundaria.

En síntesis, esta investigación responde a una necesidad de la sociedad costarricense en el ámbito educativo y procura contribuir al mejoramiento cualitativo de esta práctica.

Marco teórico

A continuación se presenta una serie de conceptos básicos usados como fundamento en todas las etapas del proceso investigativo.

Conceptualización de estudiante con talento en matemática

Según Morales (1998), alumnos con talentos superiores en matemáticas son los estudiantes que poseen una capacidad intelectual superior a la media (en un grupo particular), con alto grado de dedicación a las tareas asignadas y que presentan altos niveles de creatividad a la hora de abordar tareas matemáticas. Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS), (1995), citada por Galguera y Ruiz (2006), brinda la siguiente definición de estudiantes talentoso: “Se entiende por superdotado o talentoso intelectualmente a la persona incluida en el 5% de la población con mayor Coeficiente Intelectual (C.I.). Este se sitúa en un C.I. de 130 o superior” (p. 12).

Asimismo, Clark (1997) propone la siguiente clasificación para definir a los estudiantes talentosos: talentoso o dotado es aquel que presenta una distinción en algún campo particular, por ejemplo, música, artes y matemática, entre otros. Los estudiantes talentosos requieren el apoyo de clases extracurriculares y de maestros especializados. En particular, estos se caracterizan por tener más energía para realizar sus actividades, aprenden más rápido, requieren el apoyo de escuelas especiales, pero también se les puede asignar “escuela en la casa” y maestros particulares. Estudiante superdotado, como los que describe la definición anterior, se califican como genios.

Por su parte, el Departamento de Educación de los Estados Unidos (USOE), citado por Marín (2002), propone una definición que abarca todas las características comunes que describen a un estudiante talentoso:

Los niños talentosos y sobresalientes son los que, identificados por profesionales calificados, manifiestan la virtud de habilidades extraordinarias y son capaces de dar un alto rendimiento académico. Ellos requieren programas educativos diferenciados o servicios más allá de los normalmente brindados por programas regulares de trabajo escolar, para potenciar su contribución a sí mismos y a la sociedad. (p. 125)

Adicionalmente, Greenes (1981), citado por De Guzmán (s. f.), sugiere una colección de características importantes que pueden ayudar a la definición e identificación del talento especial en matemática. Entre estas se encuentran: rapidez de aprendizaje, habilidades de observación, memoria excelente, excepcional capacidad verbal y de razonamiento, aburrimiento fácil con las tareas de repetición, gran potencial de abstracción, riesgo gustoso en exploración con ideas nuevas, curiosos e interrogantes, formuladores espontáneos de problemas, gran habilidad para transferir ideas, capacidad para generalizar situaciones matemáticas y preferencia por problemas más que por ejercicios, pues los

ejercicios no generan retos. Es importante hacer notar que algunos de estos componentes son innatos, es decir, son aptitudes que poseen cada uno de estos jóvenes y otros se adquieren a través de los procesos de desarrollo, debido a una serie de situaciones, tales como factores ambientales, estímulos y relaciones familiares, entre otras. Los términos sobredotado, talentoso y brillante se utilizan indistintamente; es decir, como sinónimos en este contexto y así se usaron en el desarrollo de esta investigación.

Inteligencias múltiples

Son diversas las teorías que hasta el momento se han planteado con respecto al tema. Entre ellas se destaca la teoría de las inteligencias múltiples en la que Gardner (1983), su proponente, plantea la existencia de ocho inteligencias. Estas se clasifican en: inteligencia lingüística, musical, lógico matemática, espacial, naturalista, kinestésica, intrapersonal e interpersonal. Por lo tanto, el ser humano poseería ocho puntos diversos de su cerebro donde se albergarían las diferentes inteligencias. Además, destaca que el profesor de aula es el responsable de estimular el potencial intelectual del alumnado. Según Gardner (1983), mencionado por Marín (2002), esta tendencia se introduce considerando "...la habilidad superior demostrada o potencial en intelecto, aptitud académica, creatividad, liderazgo, artes dramáticas y habilidades psicomotoras" (p. 125).

De acuerdo con Noda (s. f.), existe un acuerdo general en el que "...el inteligente nace y se hace", por lo que la inteligencia tiene dos componentes: lo innato (aptitudes) y lo adquirido (adquisición de conocimientos y entrenamiento, es decir, circunstancias ambientales que acompañan al desarrollo intelectual, tales como salud, relaciones familiares, estímulos, circunstancias sociales).

El responsable directo, para que se logre un ambiente de aula ideal, creativo, seguro, y que provoque el éxito a todos los alumnos es el profesor y, por ende, el estudiante talentoso requiere de la implementación de actividades distintas a las utilizadas con el resto de sus compañeros, que le ayuden a desarrollar su potencial intelectual en matemática y este es, precisamente, el foco de este reporte.

También se debe considerar el principio de equidad (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 1995) en la educación de las matemáticas: Todos los estudiantes en un salón de clase, deben tener oportunidades de aprender. Esto no significa que cada estudiante debe ser tratado con igualdad.

El principio de la equidad exige altas expectativas para aprender matemática. Considerando que algunos estudiantes pueden necesitar más que un plan de estudios, los alumnos con necesidades en matemáticas deben ser apoyados por sus profesores y por el personal de educación especial. Asimismo, los estudiantes con intereses especiales o talento excepcional en matemáticas pueden necesitar programas de enriquecimiento y otros recursos adicionales, con el fin de potenciar sus capacidades. El talento y el interés de estos estudiantes deben ser consolidados de modo que tengan la oportunidad y la dirección para sobresalir en matemática. Según Van Tassel (1989), citado por Antunes (2000), los

estudiantes “superdotados” necesitan oportunidades que les exijan pensar a niveles sofisticados, desarrollan destrezas para producir trabajos diferentes a los habituales, así como para trabajar en equipo. También propone inducir a estos alumnos para estudiar temas nuevos, dentro y fuera del currículo habitual, de tal forma que puedan aplicar sus habilidades a problemas reales de la vida cotidiana. Por otro lado, el docente debe adoptar el papel de facilitador en este proceso, buscando técnicas adecuadas para propiciar aprendizaje en cada uno de sus estudiantes.

La implementación de estrategias en el aula, como por ejemplo juegos y trabajos grupales constituyen valiosas herramientas que ayudarán al docente en su papel de mediador, pero lo más importante es que, aplicando estos recursos en el salón regular de clases, se puede incorporar creativamente a estudiantes talentosos y de esta forma no se dejan de lado, como sucede muy a menudo en el aula formal.

Metodología

La obtención de un conocimiento particular guarda relación con la metodología utilizada. En este proceso, la metodología seleccionada fue condicionada por el propósito general. Por tal razón, se escogió el estudio de casos para documentar las decisiones relativas al diseño del modelo pedagógico aquí presentado.

Abordaje de la investigación

Es necesario identificar un paradigma acorde con el tipo de investigación que se desea desarrollar. Por tal razón y considerando las características de este estudio, se escogió un paradigma cualitativo. En efecto, de acuerdo con la naturaleza de esta investigación, la cual se refiere al estudio de un fenómeno y su comprensión, es claro que está orientada al proceso. En tanto, los resultados no son generalizables y siendo estas características propias de un paradigma cualitativo, se justifica plenamente su escogencia.

Tipo de investigación

Esta investigación califica como investigación aplicada. Al respecto, Patton (2002) describe una investigación aplicada como el proceso que se caracteriza por enfocarse en una necesidad social y que investiga problemas humanos y sociales, así como por proveer conocimiento que ayude a entender la naturaleza de un problema, para luego intervenirlo. Este precisamente es el foco del estudio y, por lo tanto, su escogencia es acertada. Por otro lado, dado que la investigación se circunscribe al ámbito educativo, se hace indispensable incorporar, en alguna medida, su afinidad con la investigación pedagógica, puesto que esta se concentra básicamente en procesos formativos. Cabe aclarar que, si bien es cierto, el problema por investigar no se originó propiamente de la práctica pedagógica de quienes proponen este estudio, se sabe que este es un problema de índole educativo y que ocurre en muchas clases de matemáticas, en los distintos niveles del sistema educativo costarricense. Por lo tanto, se podrá hacer aplicación inmediata de los resultados de esta investigación en

salones de clase o en otros contextos similares, dando paso a la transferibilidad, característica típica de un abordaje cualitativo.

Método de investigación

El método utilizado, por ser el más apropiado, fue el estudio de caso. En la investigación completa se reportan dos estudios de caso, el de Vergil y el de Sofía. Sin embargo, no es el foco de este reporte. Eso sí, el modelo pedagógico emergió precisamente de esa experiencia. Es importante mencionarlo, dado que esta experiencia contribuyó al logro del propósito en este artículo, cual es “diseñar un modelo pedagógico para desarrollar el potencial de estudiantes talentosos”.

Todos los datos recolectados son de tipo “cualitativo” y para tal efecto, se usaron las técnicas de observación; test validados como el Wheatley Spatial Ability Test, creado por Wheatley (1993); el Dynamic Imagery Test, diseñado por Solano (2000); entrevistas, videos y análisis de documentos, tales como pruebas escritas, notas de clase, registro del profesor y resultados de pruebas de bachillerato, entre otros.

La observación en profundidad y entrevistas clínicas fueron las técnicas más utilizadas. Tal como lo sugiere Quilaqueo (2000), se estudió un número limitado de casos, calificados como significativos y nunca se pretendió llegar a la generalización de los resultados. En este sentido, el autor aclara, “la mayor parte de los estudios cualitativos realizados en educación pueden ser considerados como estudios de caso porque tienen como objetivo el proyectar un esclarecimiento nuevo sobre fenómenos educativos particulares” (p. 4). Tal es el caso reportado, respecto del potencial matemático que tienen los estudiantes talentosos considerados.

En síntesis, el estudio, objeto de esta investigación, describe una situación pedagógica concerniente a un fenómeno particular, la cual resultaba susceptible de abordar mediante un estudio de casos.

Análisis

Si bien es cierto, el proceso de análisis inicia con la entrada al trabajo de campo, con observaciones no participantes a todo el grupo seleccionado, se reserva esta sección para iluminar al lector sobre las acciones más relevantes del proceso. En primera instancia, se establecieron criterios para seleccionar atinadamente a un subgrupo de la clase completa, potenciales estudios de caso. Una vez seleccionados, toda la información obtenida a continuación tenía como propósito documentar los estudios de caso, de Vergil y Sofía, para así tener una perspectiva más profunda de sus aptitudes y capacidad matemáticas. De los casos documentados fueron emergiendo los elementos primordiales que conformaron la esencia del modelo pedagógico aquí presentado.

A los estudios de caso se les solicitó que proporcionaran algunos documentos personales como cuadernos, exámenes, resultados de las pruebas de bachillerato y

resultados de la prueba de admisión de la Universidad de Costa Rica (UCR) y de la Universidad Nacional (UNA) (para esa fecha ya los habían realizado).

Adicionalmente, se le solicitaron al profesor participante las calificaciones de los exámenes obtenidos por los estudiantes foco, durante el primero, segundo y tercer periodo, así como sus respectivos promedios finales. Por otro lado, la orientadora de la institución suministró los promedios obtenidos del grupo seleccionado durante el curso lectivo correspondiente a noveno, décimo y undécimo.

El análisis de toda la información recolectada y sistematizada se realizó utilizando el método comparativo constante y la triangulación de datos, los cuales fueron propuestos desde el inicio. Una vez iniciado el trabajo de campo se fueron creando las notas de campo de los diferentes tipos de información recolectada; es decir, observaciones de clase, entrevistas en profundidad, entrevistas clínicas y videos. Cada nota de campo se codificó y, a partir de ello, se identificó una colección bastante amplia de categorías, las cuales surgieron de los aspectos más relevantes; esto es, de los patrones o temas emergentes. La etapa siguiente del análisis correspondió a la creación de familias de categorías.

Entre las familias de categorías encontradas más relevantes se pueden mencionar: caracterización de la institución y del aula, dinámicas en las lecciones de matemáticas, naturaleza de las interacciones en el aula, percepciones de los participantes (profesores, alumnos, administrativos e investigadoras), acciones conductuales del profesor y de los alumnos en el aula, actitud de los estudiantes foco, procesos mentales del estudiante, naturaleza de la matemática utilizada y, por último, heurísticas o estrategias para resolver problemas matemáticos que utilizaron los estudiantes de ambos estudios de caso.

Las categorías, que muy bien representaban los patrones y posteriormente los hallazgos, permitieron tomar decisiones para el diseño del modelo pedagógico. Lo particular de estos hallazgos es que, a partir de los dos estudios de caso y del perfil de estudiante talentoso, emergió el modelo pedagógico.

Por ejemplo, durante el proceso de análisis de las entrevistas clínicas, se procedió a analizar los videos de cada entrevista clínica, comparándolos con las notas de campo que habían sido previamente elaboradas, con el fin de comprender mejor los procesos mentales que los estudiantes desarrollaban a la hora de resolver un problema. Para esto, se escogieron extractos de diálogos de los estudiantes foco y se contrastaron tanto con los test validados empleados, como con las notas del curso de los estudiantes foco. Esta parte del análisis permitió construir explicaciones de diferente índole, a partir de los patrones que se repetían durante este proceso. La comparación constante y su aplicación fueron necesarias en esta parte del análisis. Este procedimiento se desarrolló en varias etapas, las cuales consistieron en: comparación de datos, interpretación de los datos en categorías según propiedades, la delimitación de la teoría que comenzaba a emerger y, finalmente, el surgimiento de la teoría derivada de los acontecimientos pertenecientes a cada categoría. Es pertinente aclarar que la ruta seguida no fue exactamente como la describe Quaas (2000), pero representa, en forma muy similar, la esencia de este método de análisis y permitió aportar la forma en que el grupo de investigadoras le dio sentido a este proceso. Se debe reconocer que esta etapa fue quizá la más compleja y demandó tiempo, dedicación,

observaciones minuciosas, escribir y reescribir, todo con el fin de obtener resultados válidos. En efecto, la etapa de análisis es de suma importancia, dado que es aquí donde emergen los resultados que se reportan en una investigación.

Resultados

Derivado de la conducción de esta investigación, del análisis del programa oficial del MEP y del análisis de diferentes modelos pedagógicos, se propone a continuación un modelo pedagógico que promete ser favorable en el reconocimiento de estudiantes talentosos en una clase de matemática. Además, se plantean sugerencias sobre cómo pueden desarrollar su potencial.

Modelo pedagógico para implementar a estudiantes talentosos en matemáticas

Es responsabilidad del profesorado la actualización en la aplicación de distintas metodologías efectivas para ser utilizadas con estudiantes que poseen talentos especiales en matemática. De esta manera, podrá desarrollar mejor el rol de facilitadores en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Como contribución, se propone un modelo pedagógico que permite desarrollar el potencial del aprendizaje de estudiantes con talentos especiales en el aula de matemática, en el contexto de secundaria. Este modelo es accesible para ser utilizado por cualquier docente en los salones de clase, sin dejar de lado al resto de los estudiantes.

De acuerdo con Flórez (1994), el objetivo de un modelo pedagógico es reglamentar y normativizar el proceso educativo, definiendo ante todo qué se debe enseñar, a quiénes y con qué procedimientos, con el fin de modelar ciertas cualidades y virtudes de los estudiantes. En este caso particular, el modelo presentado fue creado a partir de las experiencias desarrolladas, tanto en el quehacer educativo propio del grupo de investigadoras, como en el proceso investigativo. Incluye cada uno de los elementos característicos de un modelo pedagógico. Cada uno de ellos se documenta a partir de la experiencia obtenida de este proceso investigativo.

A continuación se presenta el diseño con los elementos fundamentales del modelo, las relaciones entre sus elementos y una descripción del modelo pedagógico factible para implementar con estudiantes talentosos en matemática, en un salón de clase regular, en secundaria.

En el esquema se enfatizan los pilares fundamentales que sustentan la estructura del modelo pedagógico (ver figura 1). Ellos son: meta, identificación de estudiantes talentosos, desarrollo y contenidos del objeto de estudio (matemática en este caso), así como métodos e interacciones en los procesos de enseñanza. Además, se ilustran algunos conceptos ilustrativos de la micro-cultura que permean el desarrollo de este modelo.

El modelo en cuestión cumple con los estándares necesarios de un modelo pedagógico. Al respecto, Flórez (1994) explica: “Todo modelo pedagógico debe responder al menos cinco interrogantes fundamentales: ¿qué tipo de hombre interesa formar?; ¿cómo

o con qué estrategias técnico-metodológicas?; ¿a través de qué contenidos, estrategias o experiencias?; ¿a qué ritmo debe adelantarse el proceso de formación?; y ¿quién predomina o dirige el proceso, el maestro o el alumno?” (p. 164). En este modelo se pueden encontrar, en forma explícita, los aspectos anteriormente descritos. Específicamente, estos elementos son:

1. Meta: Corresponde al primer elemento del modelo. Es fundamental porque ubica en lo que se espera como producto del modelo. Específicamente la meta es “ofrecer espacios en el aula de secundaria para que el estudiante talentoso desarrolle su potencial matemático dinámicamente”. Sin embargo, el modelo se puede implementar en el aula de primaria o en educación superior.

Otro componente fundamental de este modelo pedagógico es la micro-cultura, en la cual se desenvuelven los estudiantes, elemento esencial en todo proceso educativo.

2. Identificación de estudiantes talentosos: Si bien es cierto, resulta un poco difícil identificar estudiantes talentosos, por ser este un proceso complejo; es factible definir un perfil para estos alumnos y planear para ellos una agenda académica acorde. Por tal razón, es importante utilizar herramientas adecuadas para facilitar el proceso de identificar estos estudiantes. La investigación desarrollada sirvió para identificar estudiantes talentosos, mediante el siguiente protocolo.

Se recomienda realizar observaciones a los estudiantes, por parte del profesor a cargo del grupo, administración de test validados para detectar sus potencialidades en aspectos como capacidad de visualización espacial y capacidad para establecer relaciones entre imágenes.

Del estudio se desprende que estas características son típicas en estudiantes con talentos especiales en matemática. Igualmente, otros estudios respaldan esta afirmación (Solano, 2000; Wheatley, 1993).

El docente del grupo debe ser observador minucioso de las participaciones de los estudiantes. Por ejemplo, observando tipo de preguntas que estos hacen y responden, comentarios acertados e interrelaciones que establecen entre contenidos o conceptos, entre otros.

Otra consideración importante es el “criterio profesional” del profesor responsable del grupo, así como analizar documentos académicos pertinentes del estudiante. Por ejemplo, nota de calificaciones, resultados y desarrollo de exámenes, cuaderno de trabajo y expediente del alumno, entre otros.

Los elementos anteriores se sugieren como estrategia para formar un criterio integral de los alumnos y así detectar con mayor certeza aquellos que son estudiantes talentosos en matemática.

3. Desarrollo y contenidos del objeto de estudio: Esta comprende la selección o diseño de las situaciones de aprendizaje matemático para los estudiantes talentosos identificados en el salón de clase previamente. Es importante escoger actividades que representen un reto académico para estos estudiantes, de forma tal que trasciendan los contenidos establecidos por el programa de matemáticas oficial del Ministerio de Educación Pública. Para ello, se les debe ofrecer espacios adecuados en el contexto escolar, donde puedan desarrollar su potencial matemático en forma dinámica. Por ejemplo, con trabajo cooperativo o resolviendo problemas atípicos, que representen verdaderos retos así como desarrollando proyectos solos o en equipo.

El desarrollo y contenidos del objeto de estudio deben responder a las preguntas: ¿cómo o con qué estrategias técnico-metodológicas?; ¿a través de que contenidos, estrategias o experiencias? En síntesis, los métodos e interacciones en el proceso de enseñanza, presentes en nuestro modelo, se ajustan a las últimas dos preguntas indicadas por este autor.

Para esto, el docente debe asegurarse de que los conocimientos básicos de dichos estudiantes se hayan logrado. Asegurado esto, el profesor del grupo deberá crear una colección de problemas, tipo “resolución de problemas” y validarlos. También está la opción de utilizar problemas previamente validados, pero que respondan a ese criterio. Estos pueden tomarse de otras investigaciones o cursos, siempre considerando el perfil matemático de los problemas en términos de su consistencia con los contenidos estudiados.

4. Métodos e interacciones de los procesos de enseñanza: este componente corresponde a la creación de un ambiente de aprendizaje propicio para el desarrollo de experiencias concretas. El rol fundamental del docente es promover aprendizaje matemático en el estudiante, por esta razón es de fundamental importancia incentivar el desarrollo de interacciones entre: estudiante-estudiante, estudiante-objeto de estudio y estudiante-profesor. Otras actividades que el docente puede implementar con estudiantes talentosos, con el fin de potenciar su aprendizaje matemático, son el uso de laboratorio de matemáticas, donde puedan resolver actividades dinámicas con el uso de algún software, desarrollo de proyectos e investigaciones, talleres, olimpiadas y mini cursos pre-universitarios, donde el estudiante pueda desarrollar sus habilidades de una forma más integral. Si bien es cierto, existe una agenda con respecto al contenido matemático del currículo, el profesor siempre debe buscar alternativas que respeten los contenidos; pero que, a la vez, trasciendan el nivel de dificultad. Todo esto en aras de atender las necesidades educativas especiales; en este caso, de estudiantes talentosos.

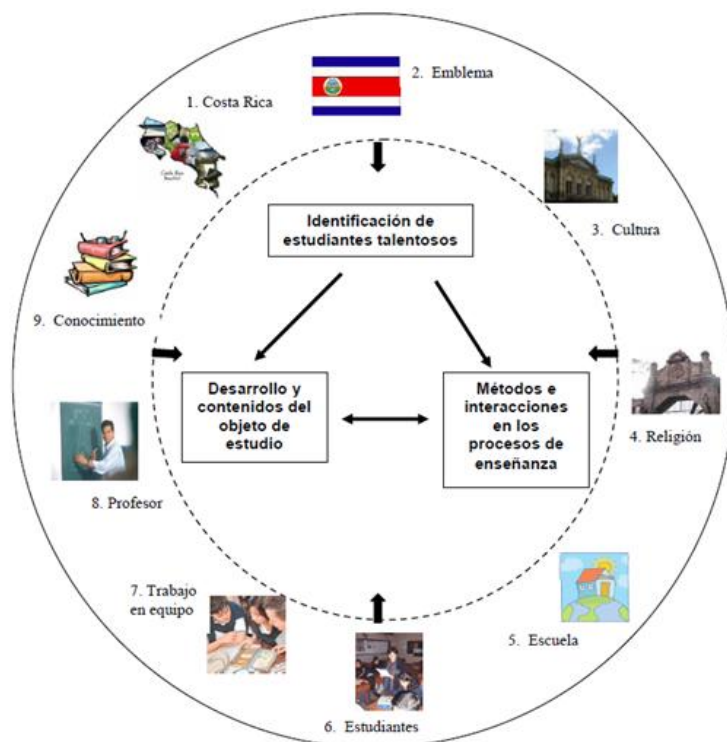


Figura 1. Estructura del modelo pedagógico donde se encuentran inmersos los elementos de la microcultura.

5. El docente como responsable de liderar la implementación

En la micro-cultura escolar (ver las ilustraciones del anillo, en figura 1), quien toma la decisión y asume la responsabilidad de implementar este modelo es el profesor de aula, en última instancia. El que desee adoptar este modelo pedagógico deberá, en principio, invertir tiempo en planeamiento, para crear las condiciones necesarias donde se asegure el éxito de la implementación del modelo en cuestión. Sin embargo, después de esta etapa inicial, podrá, con más propiedad, adoptar el modelo como parte de su práctica profesional.

Todo lo anterior surge mediante la confrontación de los estudiantes talentosos con la resolución de problemas matemáticos, buscando que estos representen un verdadero reto intelectual, creando espacios durante la clase, donde los estudiantes potencialmente talentosos elaboren y expresen sus argumentos. También se sugiere el desarrollo de actividades para-académicas, proyectos, talleres y clubes, entre otros. Todas las recomendaciones anteriores emergen de lo aprendido interactuando en la micro-cultura en la cual se desenvuelven los estudiantes talentosos, factor fundamental para el desarrollo del presente modelo pedagógico.

En síntesis, las componentes anteriores describen claramente un modelo pedagógico para atender estudiantes talentosos en matemáticas, considerando su perfil.

Comentarios y recomendaciones

Es importante destacar que el modelo pedagógico de esta investigación se fundamentó en la experiencia de buscar estudiantes talentosos en un salón de clase regular de matemática, donde se encontraron verdaderos estudiantes talentosos. Ellos presentan varias características que los hacen particulares; pero a su vez, tienen similitudes y siguen siendo estudiantes, con características como: la capacidad de autocorregirse a la hora de resolver a una situación matemática o con un buen manejo de conocimientos previos y procesos mentales elaborados para resolver problemas.

Se aprendió que cada estudiante talentoso tiene características propias, que lo hacen único y excepcional, pero también que es factible tener en cuenta un perfil de ellos, que sirva de parámetro para que cualquier docente de matemáticas, en su propio salón de clase, pueda identificarlos.

Tomando en cuenta todo lo anterior, surgió como producto final el modelo pedagógico que puede emplear cualquier profesor de matemáticas en sus clases, para potenciar el desarrollo académico de posibles estudiantes talentosos.

A manera de cierre, se plantean las siguientes recomendaciones:

En primer lugar, al MEP, como responsable principal de la educación formal costarricense: Debe ofrecer las condiciones necesarias tanto para los docentes como para los estudiantes talentosos, con el fin de que se cumplan las leyes, como las mencionadas en este reporte. Algunas de las acciones que se pueden implementar son: dar capacitaciones a docentes en el área de atención a estudiantes con talentos especiales, generar estrategias metodológicas en el aula de matemáticas que involucren la población de estudiantes talentosos, abrir programas de atención a estudiantes talentosos, así como dar apoyo académico a los padres y profesores de estos jóvenes.

A los profesores de matemática: Resulta fundamental conocer aspectos que les permitan identificar a los estudiantes talentosos con mayor facilidad, para potenciar sus capacidades en el salón de clase, con lo cual se atenderían las necesidades académicas de esta población estudiantil. El modelo aquí propuesto es una excelente alternativa para lograr este propósito.

A las instituciones de educación superior, tanto públicas como privadas, que ofrecen la carrera en la que se forman profesores de matemáticas: Asignarle a la resolución de problemas un rol más protagónico en el proceso de formación de estos futuros profesionales. Es decir, que incorporen la resolución de problemas como parte de su filosofía de enseñanza y de aprendizaje. No es tan simple como incluir un curso de resolución de problemas, más bien es propiciar espacios en diferentes cursos para que se incorporen actividades alusivas a la resolución de problemas y así implementar sus principios.

Las recomendaciones anteriores son una pequeña muestra de que la responsabilidad de atender educativamente y en forma acorde a los estudiantes talentosos es de todos los que de una u otra forma son responsables de propiciar un mejoramiento cualitativo de la

educación matemática de Costa Rica, en aras de contribuir al desarrollo de nuestra sociedad.

Referencias

- Antunes, C. (2000). *Estimular las inteligencias múltiples*. Madrid, España: Editorial Narcea.
- Clark, B. (1997). *¿Por qué educamos a los niños talentosos?* Recuperado de <http://www.cuatro.com/prgporque.htm>
- De Guzmán, M. (s. f.). *El tratamiento educativo del talento especial en matemáticas*. Recuperado de <http://redescolar.ilce.edu.mx.htm>
- Flórez, R. (1994). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Editorial Nomos.
- Galguera, L. y Ruiz, R. (2006). *¿Qué es anasydac?* Recuperado de <http://www.es.geocities.com/anasydac/dosierinfor.htm>.
- Gardner, H. (1993). *Frames Of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. [Estructuras de la mente: la teoría de las Inteligencias Múltiples]. N .Y: Basic Books.
- Marín, A. G. (2002). *Atención del niño excepcional*. San José, Costa Rica: Editorial UNED.
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. (1987). *Fomento al educando talentoso*. San José, Costa Rica: MEP.
- Ministerio de Salud de Costa Rica. (2007). *Compendio de normativa internancional y nacional en materia de niñez y adolescencia*. Recuperado de http://www.ministeriodesalud.go.cr/inicio/estadisticas/DPEEAS_compendio_leyes_ninez_adolescencia_julio_2007.pdf
- Morales Chaves, K. (1998). *Material didáctico, curso alumnos con talentos superiores en el aula regular*. San José, Costa Rica: UNED.
- National Council of Teachers of Mathematics (1995). *Overview of Principles and Standards for School Mathematics*. [Resumen de Principios y Normas para las Matemáticas Escolares] Recuperado de <http://www.nctm.org/standards/principles.htm>
- Noda, M. (s.f.). *Sobredotación, test de inteligencia e igualdad de oportunidades educativas: Un apunte sociológico*. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/384Noda.PDF>
- O.M.S. (1995). *Informe sobre la salud en el mundo*. Recuperado de http://www.who.int/whr/1995/media_centre/es/index.html
- Patton, M. (2002). *Qualitative Research & Evaluation Methods [Métodos de Investigación y Evaluación Cualitativa]*. (3ª ed). Thousand Oaks, CA: Sage Public.

- Quilaqueo, D. (2000). *Investigación cualitativa en educación*. Recuperado de <http://www.ubextension.cl/MagisterEducacionI>.
- Solano, A. (2000). *Building images for the learning of the mathematics [Creación de imágenes para el aprendizaje de las matemáticas]*. Tesis de Doctorado, The Florida State University, Florida, EEUU.
- Wheatley, G. H. (1993). *Wheatley Spatial Ability Test. [Examen Wheatley sobre habilidad espacial]* Traducción libre de Evangelina Díaz Obando. San José, Costa Rica: Universidad Nacional 09092007.



Un modelo pedagógico para desarrollar el potencial de estudiantes talentosos en matemática en Costa Rica (Evangelina Díaz Obando, Hazel Alemán Castillo y Carmen Hernández Brenes) por [Revista Uniciencia](#) se encuentra bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported](#).