

# Carencias en la formación inicial y continua de los docentes y bajo rendimiento escolar en matemática en Costa Rica

**Marcelo Gaete Astica**

marcelo.gaete.astica@mep.go.cr

**Wendy Jiménez Asenjo**

wendy.jimenez.asenjo@mep.go.cr

Ministerio de Educación Pública

Costa Rica

## Resumen

A petición del Consejo Superior de Educación de Costa Rica, se realizaron dos investigaciones que buscaban develar cuáles son los factores que inciden en el bajo rendimiento en matemática, tanto en secundaria como en primaria. Éstas fueron cualitativas y recogieron las interpretaciones que los propios actores daban a su situación, en este sentido se llevaron a cabo grupos focales, entrevistas y cuestionarios a estudiantes, docentes y asesores de matemática. Además de un grupo focal con directores institucionales, encargados de familia y estudiantes de educación de dos universidades públicas y una privada, se llevaron a cabo entrevistas semi estructuradas con investigadores nacionales e internacionales que son especialistas en el tema de educación matemática. En los principales hallazgos se vislumbran cinco aspectos que impactan el rendimiento académico en matemática: problemas en la formación docente (pedagógico), lo actitudinal en el que se evidencia una fobia cultural hacia la matemática, problemas de infraestructura, problemas para contratación docente y la falta de atención a las condiciones socio-culturales de los estudiantes.

## Palabras clave

Rendimiento académico, educación matemática, enseñanza, matemática, formación docente.

## Abstract

At the request of the Consejo Superior de Educación of Costa Rica, two research projects were conducted that sought to reveal the factors that affect the poor performance in mathematics in both secondary and primary school. These were qualitative projects and collected perceptions by the actors within the educational system about their situation. Focus groups, interviews and questionnaires completed by students, teachers and mathematics consultants were conducted. In addition to one focus group with

institutional authorities, family responsible and education students from two public universities and one private, semi-structured interviews with national and international experts in the area of Mathematics Education were accomplished. The five major findings relate to emerging issues that impact academic performance in mathematics: problems in the teacher training (mathematical pedagogy), attitudes which show a cultural phobia towards mathematics, problems of infrastructure, problems in the hiring of teachers and about the lack of attention to socio-cultural conditions of students.

### **Key words**

Student performance, Mathematics Education, Teaching, Learning, Mathematics, Teacher training.

## **1. Planteamiento del problema o tema objeto de estudio**

La matemática es uno de los factores más importantes para el desarrollo científico y técnico, que es a su vez la base de estrategias de desarrollo económico centradas en la exportación de bienes que tienen un alto valor agregado tecnológico y de conocimiento -ejemplo el desarrollo de software- y, además como disciplina es uno de los factores más importantes en el desarrollo y formación de los estudiantes.

En Costa Rica, en los últimos años se ha venido constatando, en los distintos niveles de la educación secundaria (III y IV Ciclo), tasas de reprobación en matemáticas relativamente altas, situación que preocupa por el efecto pernicioso que esto tiene en el futuro de los estudiantes, en la calidad integral de los recursos humanos a escala nacional y en el sistema educativo en su conjunto. Tal problemática se presenta en todas las regiones educativas del país y su análisis devela aspectos diferenciales de sexo y edad.

Muchos factores intervienen en la causalidad de esta problemática, y ninguno de ellos puede considerarse como el más determinante, no obstante que hay algunos que aparecen recurrentemente mencionados en la bibliografía como factores con un peso significativo en el problema de rendimiento académico, factores que serán revisados en el desarrollo de este trabajo.

En resumen, el rendimiento académico en matemáticas, como problema de investigación, es el resultado del efecto combinado de procesos de formación docente, prácticas pedagógicas, planes y programas de estudio y contextos económicos, sociales y culturales diferenciales.

## 2. Antecedentes

En la comprensión del fenómeno de rendimiento académico en matemática han sido impulsados, desde el ámbito universitario así como del Ministerio de Educación Pública, diversos procesos de investigación que han permitido su comprensión parcial y el establecimiento de algunos elementos relevantes de su evolución. No obstante, todavía hacen falta iniciativas de investigación que permitan entender la compleja trama de variables que imbricadas determinan este serio problema nacional, pues sigue sin darse respuesta a muchas de las problemáticas identificadas desde hace más de 30 años.

Algunas investigaciones hicieron propuestas concretas para revertir esta situación, pues se comprobó que el cambio de metodología de enseñanza a una más constructivista, en la que se utilizaran juegos, material concreto e intercambio de opiniones entre estudiantes, hacía que éstos logran mejores resultados académicos y mayor motivación para aprender matemática (Méndez, 1994; Barrantes, 1992).

Otros estudios señalaron la importancia de motivar al docente, para que desarrolle gusto por la matemática. Esto implicaría en gran medida el enfrentar las clases con más seguridad, creatividad y entusiasmo, promoviendo en los niños una actitud positiva hacia las matemáticas (Orozco, 1994). Y que se fomentaran, para el docente, programas de capacitación en la asignatura de matemáticas con énfasis en contenidos, metodología, planeamiento, didáctica y evaluación. Aunado con lo anterior se sugería revisar los planes y programas de formación docente, con la finalidad de actualizar su enseñanza (Ramírez, 1990; Castillo, 2002).

A partir de evaluaciones de programas del MEP, en los que se valoró positivamente la incorporación de las madres y los padres de familia en el proceso de aprendizaje junto a sus hijos, se recomendó seguir implementando este tipo de experiencias en otras escuelas (MEP, 1991; Ávila, 1997).

Por otra parte, se han realizado esfuerzos para determinar las necesidades de investigación, según las y los maestros y docentes de matemática. En orden de importancia señalan los siguientes temas:

- revisión de contenidos programáticos,
- actitud del educando frente a las matemáticas,
- necesidad de material didáctico,
- eficacia de métodos y técnicas empleados en la enseñanza de la matemática,
- necesidad de asesoramiento para la enseñanza de la matemática y

- desarrollo de un currículo de matemática de acuerdo con las necesidades regionales y nacionales (Peralta, 1984).

A nivel internacional, en la década de los 80 un estudio de la UNESCO señaló que la matemática en la escuela primaria debe

por lo menos proporcionar al individuo el contenido matemático básico y las habilidades que le serán útiles para abordar los problemas de la vida real y las habilidades para pensar y para razonar, y también para desarrollar el humanismo en el marco del desarrollo total del individuo. Definiendo que una condición necesaria para enseñar matemática es saber matemática (Fornacier, 1983, p.9)

Aunado a lo anterior establece una serie de aspectos que deberían estar presentes en la formación de los docentes:

1. Habilidad para detectar los elementos matematizables en las situaciones (ejemplos concretos de la vida real), en otras disciplinas y en el medio ambiente (la matemática como modelo o como herramienta).
2. Conciencia de aquellos hábitos, valores, y actitudes que pueden ser cultivadas en la educación primaria, particularmente dentro de la componente matemática en este nivel de la educación.
3. Susceptibilidad para captar la naturaleza del niño: su experiencia previa, sus necesidades, sus percepciones, sus formas de aprendizaje, sus capacidades.
4. Familiaridad con técnicas de enseñanza a las que pueda recurrir para hacer frente a condiciones diversas.
5. Creatividad didáctica e inventiva para innovar.

En este mismo estudio de la UNESCO, se reconocen como dificultades para el aprendizaje en matemática:

1. Currículo inapropiado: éste debería estar basado en la realidad del estudiante. Los currículos matemáticos no solamente son prescriptivos sino que son demasiados difíciles y no toman en cuenta las peculiaridades ambientales y los contextos culturales dentro de los que viven los escolares (Clements, 1983), esta necesidad de contextualización es necesaria aun dentro de la misma cultura.
2. Lenguaje de enseñanza: el lenguaje de la instrucción utilizado en el aula es relevante en cuanto a la comprensión de los conceptos matemáticos. Eso es más relevante si se enseña en el lenguaje propio o en uno diferente.

3. Métodos de enseñanza insuficientes: la rígida conducción de la clase por parte del maestro y por la negación a desarrollar actividades prácticas. Ello debido a las mínimas calificaciones que tienen los maestros en matemáticas, en todo el mundo, las demostraciones de actitudes negativas hacia matemáticas.
4. Desarrollo cognitivo y social del alumno individual: sabiendo que los factores étnicos, referidos exclusivamente a lo biológico, no establece diferencia en cuanto a capacidades mentales en matemáticas de los procesos cognitivos como el de abstracción, razonamiento por inferencias o el de categorización queda por explicar las diferencias más asociadas a factores como el lenguaje o contexto social local, además de los factores culturales por supuesto, pero no en el sentido biologicista.

Estudios internacionales más recientes interpelan a los procesos de dinámica de aula que son afectados por características del contexto, en este sentido señalan que predomina una visión en la que se concibe que el aprendizaje de matemáticas es un asunto personal y que éste resulta difícil porque “en los procesos de construcción de conocimientos intervienen aspectos de carácter intrapersonal que son verdaderos obstáculos para superar” (Planas, 1984), pero junto a estos obstáculos personales cognitivos existen otros en las formas de participar socialmente en el aula que también afectan. Estudios de aula desde perspectivas socioculturales y afectivas ponen de manifiesto problemas de aprendizaje matemáticos “surgidos de las dificultades de los alumnos por intentar comprender y aplicar elementos de la dinámica general del aula” (Planas, 2004, p. 20)

Además de los estudios de la UNESCO, internacionalmente se han implementado diversas pruebas de medición del logro en matemáticas y ciencias como son la conocida como “Trends in International Mathematics and Science Study” (TIMSS) y la prueba “Programme for International Student Assessment” (PISA) en las que se ha puesto en evidencia que el problema del rendimiento en ciencias y matemáticas es mundial, siendo algunos países asiáticos y nórdicos los que muestran los índices más altos de rendimiento en estas dos disciplinas al menos. En esta Costa Rica todavía no ha participado, y lo hará en el examen PISA 2010.

La dimensión educacional para efectos de esta investigación y para facilitar la comprensión de la problemática se dividió en diversos factores, los mismos que se consideran que afectan la prestación y recepción de este servicio educativo, los cuales encabezan los acápites específicos. Nos concentraremos en lo referente a la formación docente.

### 3. La práctica docente

La práctica docente es un factor central en el aprendizaje de la matemática, de ésta depende buena parte del desarrollo de estudiante para lo cual se requiere la participación activa de éstos en el proceso educativo, por el contrario como lo señala Campos Saborío (2005) reseñando el estudio realizado desde 1986 por parte de Margarita Brenes, Natalia Campos, Nidia García y Marta Rojas (1986) para conocer desde la cotidianidad del aula y la escuela el proceso educativo (p. 1) encuentran que en el aula:

El maestro se apodera del lenguaje, lo emplea para controlar y no para formar (...) transformándose este en un “domador más que en un formador”. (...) En síntesis, tenemos una educación, centrada en el docente, directiva, controladora, transmisora de contenidos e indiferente a la humanidad de los estudiantes, su ser, su existencia, su colectivo (...) El maestro se apodera del espacio en el aula, se propasa en el uso de la metodología del regaño y del control, somete a los estudiantes a un tiempo importante de la clase a realizar actividades de aprendizaje de poca calidad. (pp. 2-4)

De este tipo de organización de trabajo de aula centrado en la labor directiva del docente, con respecto a los educandos se espera que: “todos los alumnos están en silencio realizando su trabajo independiente sin más posibilidad de conversar y responder a las preguntas que hace la maestra” (Cordero, 2002, p. 12)

Por esta razón, entre otras, es que la *escuela* “no logra integrar prácticas creativas y oportunas que sean significativas para los alumnos y por ello, las estadísticas siguen demostrando que el fracaso de los escolares es una crisis del sistema educativo formal” (Cordero, 2002, p. 12).

El espacio aparentemente efectivo de aprendizaje que se muestra en un estado de orden es en realidad como dicen las autoras “una estructura de relación rígida y autoritaria que atrapa tanto a estudiantes como a docentes” (Cordero, 2002, p. 12)

### 4. La formación inicial y la capacitación

En relación y explicando esta práctica docente insuficiente tenemos el reconocimiento de una carencia en metodología y didáctica de la enseñanza de la matemática, carencia no subsanada ni en los procesos de formación inicial, ni posteriormente por el MEP por medio de los procesos de capacitación y asesoría educativa. En cuanto a la formación inicial se reconocen fuertes debilidades en el campo de la didáctica y la pedagogía en el ámbito universitario.

En esta dirección, un estudio realizado por la Facultad de Educación de la Universidad de Costa Rica acerca de la carrera de educación, concluyó entre otras cosas que el enfoque tradicional en educación, todavía es el más usado en los cursos. Este enfoque se basa en el manejo de contenidos, métodos y técnicas dependientes de la memorización de éstos, ausencia de oportunidad para reflexionar sobre lo que se estudia (conocimiento estático), promoción e inserción en el contexto social en forma abstracta, prioridad de la aplicación de métodos y técnicas, no de la producción e inclinación a la evaluación de la reproducción de conocimiento (Alvarado, 2005, pp. 5-6). Por su parte, la oferta de capacitación y asesoría docente es prácticamente inexistente y la poca que se brinda es de mala calidad, señalaron insistentemente los y las docentes que participaron en esta investigación.

El resultado, entonces, son docentes con serias debilidades pedagógicas que no favorecen el desarrollo de clases interesantes, dinámicas, creativas, participativas -principal queja de los estudiantes- sino clases memorísticas.

Un docente bien formado y actualizado parece ser una necesidad imperiosa del sistema, no obstante que:

Una condición necesaria para enseñar matemática es saber matemática. Entonces y previo a toda otra condición, el maestro debe tener alguna competencia y comprensión del contenido y de las habilidades asociadas al mismo; debe saber, también, lo que significa trabajar en matemática (Fornacier, 1983, p. 9)

Debilidad señalada muy sutilmente por parte del gremio de matemáticos, que insisten en que el maestro de primaria no sabe lo que se necesita para enseñar matemáticas, y lo que se necesita debería ser mucho más de lo que establece el programa para I y II ciclos. Por otro lado, desde el punto de vista de la formación se requiere una que dinamice el aula de clase, la llene de contenido útil y atractivo, como lo señalan tanto los docentes, en la crítica de su propia práctica, como los estudiantes como víctimas de la mediocridad de la práctica pedagógica de los primeros.

Señala Francis (2005) en su artículo acerca del rol de la neuro ciencia en educación que la pedagogía contemporánea requiere de la interdisciplinariedad de los procesos de formación, y una de las ciencias de las cuales se puede nutrir es la neurociencia. Traemos esto a colación dada la importancia de los avances de esta disciplina para la educación. Francis, al respecto plantea que “Si partimos del hecho de que la pedagogía busca intencionalmente la transformación de las estructuras de conciencia del ser humano. . . es necesario entender que el proceso de construcción del conocimiento es una amalgama de lo mental (que involucra lo biológico) y lo cultural” (p. 2)

## 5. Propuestas pedagógicas

Guzmán (2009) considera que para revertir esta situación es necesario realizar cambios importantes en los contenidos y prácticas pedagógicas. En cuanto los contenidos menciona insistentemente en historizar el contenido matemático, “la historia, dice, le puede proporcionar una visión verdaderamente humana de la ciencia y de la matemática, de lo cual suele estar también el matemático muy necesitado” (p. 9), y agrega:

Cuántos de esos teoremas, que en nuestros días de estudiantes nos han aparecido como verdades que salen de la oscuridad y se dirigen hacia la nada, han cambiado de aspecto para nosotros al adquirir un perfecto sentido dentro de la teoría, después de haberla estudiado más a fondo, incluido su contexto histórico y biográfico (P. 9)

Ello le implica un desafío y una tarea al docente, que Guzmán recurriendo a Toeplitz afirma:

Con respecto a todos los temas básicos del cálculo infinitesimal... teorema del valor medio, serie de Taylor,...nunca se suscita la cuestión ¿Por qué así precisamente? o ¿Cómo se llegó a ello? Y sin embargo todas estas cuestiones han tenido que ser en algún tiempo objetivos de una intensa búsqueda, respuestas a preguntas candentes...Si volviéramos a los orígenes de estas ideas, perderían esa apariencia de muerte y de hechos disecados y volverían a tomar una vida fresca y pujante. (Guzmán, 2009, p. 10)

Un segundo proceso que se requiere, complementario con la recuperación de la historia es que ésta sea “un potente auxiliar” que puede ayudar a contextualizar el conocimiento como medio pedagógico.

Un tercer proceso necesario es el de articular el conocimiento contextualizado históricamente a problemas concretos, de este modo el enfoque de resolución de problemas como método que busca “transmitir en lo posible de una manera sistemática los procesos de pensamiento eficaces en la resolución de verdaderos problemas”. (Guzmán, 2009, p. 12), porque este enfoque pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces (Guzmán, 2009, p. 13).



De este modo se puede lograr según expresa Guzmán (2009),

- que el alumno manipule los objetos matemáticos.
- que active su propia capacidad mental.
- que ejercite su creatividad.
- que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo conscientemente.
- que, a ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental.
- que adquiera confianza en sí mismo.
- que se divierta con su propia actividad mental.
- que se prepare así para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana.
- que se prepare para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia. (p. 13)

¿Serán aburridas y desestimulantes las clases como éstas? Creemos que no. Si agregamos como propone Guzmán una modelización con base en la realidad y la introducción de juegos es probable que alcancemos aprendizajes significativos y mucho más, también gusto y ausencia de temor.

## **6. Estrategia metodológica**

La investigación llevada a cabo ha indagado en los factores que intervienen y definen el rendimiento académico en matemáticas. Tal problemática de investigación ha implicado, por un lado, producir datos cuantitativos referidos a las condiciones de prestación del servicio educacional de matemáticas, datos que han servido para caracterizar el fenómeno de bajo rendimiento académico y por otro, producir un conjunto importante de datos de orden cualitativo que permitan comprender la lógica de ocurrencia de este fenómeno. De este modo, la comprensión de esta problemática, y no solamente la descripción de un fenómeno, han motivado la necesidad de producir datos respecto a factores cualitativos que operan en la prestación de este servicio educacional. La investigación se inscribe de este modo en orden de la investigación cualitativa de campo.

El alcance de este estudio fue nacional y se cubrieron 21 de las 22 regiones educativas del país, tanto con base en datos documentales como por medio de actividades de campo tales como grupos focales, entrevistas y encuestas con docentes, estudiantes, madres y padres de familia, asesores, directores institucionales e investigadores, en todas las regiones educativas del país.

La investigación dio inicio en el año 2008, entregando los informes en los meses de noviembre y diciembre del 2008, el que correspondía al análisis de la situación en secundaria y en junio del 2009 el que correspondía al de primaria.

Estas investigaciones buscaban determinar el efecto que tienen sobre el rendimiento académico en matemáticas los aspectos pedagógicos, actitudinales, administrativos, infraestructurales y sociales desde la perspectiva de los distintos actores educativos; que permita comprender el fenómeno del bajo rendimiento académico y ofrecer algunas soluciones. Para efectos de este artículo nos concentraremos en la formación docente tanto inicial como continúa.

Para lograr ese objetivo se buscó determinar la proporción de docentes según su calidad académica por regiones educativas según su condición de desarrollo social, para saber si existía una relación entre desarrollo social de las regiones y calidad docente, entendida como certificación universitaria en la materia, además de las tasas de aprobación y reprobación anual. También se buscó reconocer las características principales de la práctica pedagógica de los y las docentes de matemática, aspectos administrativos, de infraestructura y el papel que cumple la familia en el rendimiento académico de los estudiantes, mediante la sistematización de las opiniones de madres, padres, estudiantes, asesores, docentes, directores institucionales y expertos, acerca de los problemas educativos experimentados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Con los docentes y asesores de matemática exclusivamente se definió el nivel de conocimiento, aceptación y aplicación por parte del personal docente de los planes y programas educativos de matemáticas.

La población en estudio la constituyó: para secundaria, docentes, estudiantes de III y IV Ciclo de la oferta de secundaria académica diurna del Sistema Educativo, encargados de familia, asesores regionales y nacionales de matemáticas y directores institucionales. Para primaria se trabajó con estudiantes de I y II Ciclo del sistema educativo público, en sus diferentes modalidades, encargados de familia, docentes de I y II ciclo, directores institucionales, estudiantes de educación con énfasis en la enseñanza de I y II ciclo de la Universidad de Costa Rica, de la Universidad Nacional y de la Universidad Florencio del Castillo.

La información se obtuvo mediante la aplicación de las siguientes técnicas: grupo focal, encuesta, entrevista semiestructurada y análisis bibliográfico.

La información se organizó mediante las siguientes categorías de análisis: pedagógico, actitudinal, administrativo, socio-cultural e infraestructural. La categoría pedagógica se refiere en concreto al rol docente, la actitudinal a las actitudes del estudiante y del docente, el social a aspectos del entorno en donde viven los estudiantes así como a variables familiares y el de infraestructura a problemas relacionados con la planta física de la institución. Claro está que

todos estos factores son vividos integralmente por docentes y estudiantes en el momento del aprendizaje.

Para el caso de la encuesta a docentes de secundaria se decidió por un nivel de confianza de 90 % y un margen de error del 10 % por el conocimiento que ya se tenía del diverso educacional de los y las docentes, y por la consistencia de información obtenida en los grupos focales que ha permitido tener un conocimiento de la docencia de matemática bastante agudo y completo. La información se procesó utilizando Atlas TI, SPSS, CS Pro y Excel.

## 7. Resultados

A continuación se presentan los principales resultados de las investigaciones de matemática tanto de primaria como de secundaria.

**Tabla 1**  
**Factores críticos coincidentes entre primaria y secundaria acerca de la formación docente**

<b>Pedagógicos</b>	<b>Actitudinal</b>	<b>Sociocultural</b>	<b>Administrativo</b>
<p>Estrategias de mediación poco atractivas (clases aburridas). Falta formación continúa pertinente y de calidad. Problemas con la comunicación con las asesorías regionales y de éstas con las nacionales. Estudiantes que llegan a sétimo con mala formación en matemática. Evaluación no logra establecer si el aprendizaje matemático fue significativo para el estudiante. Docentes no logra trabajar con las adecuaciones curriculares, pues consideran que les falta formación.</p>	<p>Fobia cultural a la matemática es interiorizada por los docentes y en algunos casos son causantes de ésta en los jóvenes. Dificultad para aclarar dudas, por falta de herramientas pedagógicas o de conocimientos matemáticos. Falta vocación de los docentes.</p>	<p>Falta de formación para trabajar en contexto socio-cultural con situaciones de pobreza, migración económica, delincuencia y de diversidad cultural.</p>	<p>Selección de personal que hace el MEP solo ve grado académico y no universidad de procedencia. No reciben cursos de legislación lo que los hace sentirse en indefensión legal una vez que ejercen la docencia.</p>

*Fuente:* Elaboración propia.

La formación docente presenta muchas carencias en relación con las exigencias de las sociedades contemporáneas, en cuanto a tecnología, atención de las

necesidades educativas especiales (diversidad cultural, discapacidad, género, pobreza...) con metodologías que logren potenciar en los estudiantes conocimientos significativos y relevantes.

Tal situación se agrava por la presencia de los otros aspectos pedagógicos identificados por los informantes que afectan el rendimiento académico, y más allá de éste el aprendizaje significativo. El rendimiento es sin más resultado de éste.

Seguidamente se desarrollarán los factores que afectan el rendimiento académico en matemática y que están directamente relacionados con la formación inicial y continúa de los docentes de I y II ciclo en el área de matemáticas y los docentes de matemática de secundaria. Para ello desarrollaremos tres grandes temáticas, la pedagogía relacionada con el rol docente, la de formación inicial docente, la formación continua y la formación para el trabajo con poblaciones pluriculturales.

## 8. Pedagogía

Uno de los puntos que más ha preocupado a los investigadores es la falta del desarrollo de la lógica matemática en los estudiantes. Las explicaciones a esta situación son diversas. Algunas apuntan a problemas curriculares caracterizados por una temprana inserción de las estructuras algebraicas, sin conocer bien los números reales, además se da un exceso de contenidos de la teoría de conjuntos, quedando relegadas la resolución de problemas y la relación de la matemática con el entorno y con otras ciencias, si bien esta situación se inicia con la reforma de las matemáticas modernas, la situación prevalece hasta nuestros días (Ángel Ruiz citado por Gaete y Jiménez, 2008).

Con preocupación observan como la enseñanza de la matemática, en secundaria, se está reduciendo a la memorización de procedimientos mecánicos y a la aplicación de fórmulas, lo que no contribuye al desarrollo del pensamiento lógico matemático. (Edison de Faria y Guillermo Vargas, citados por Gaete y Jiménez, 2008)

El énfasis debería estar el desarrollo del análisis matemático y en dar a conocer las condiciones socio-históricas en las que surgen las teorías y los valores éticos de los matemáticos de aquella época, porque con la historia se logra asociar la matemática con la realidad (Concepción Valdés, citada por Gaete y Jiménez, 2008).

A pesar de que parece estar clara la problemática, en la práctica se hace caso omiso a estas recomendaciones, en este sentido es importante empezar este apartado preguntándonos, *¿cómo se enseña matemática en las aulas del sistema educativo público costarricense?*

La práctica docente en el aula, según informan los y las estudiantes, se basa principalmente en la exposición por medio de la “clase magistral” de contenidos curriculares de matemáticas y se da por medio del uso de la pizarra para fijar los contenidos, los que a veces deben ser copiados al cuaderno. Ello ocurre más en el segundo ciclo y en la secundaria que en el primer ciclo en que se informa del uso de juegos.

Tales clases se apoyan en guías de preguntas, problemas y ejercicios que se distribuyen por medio de una fotocopia, para que sean resueltos. Al respecto los testimonios de los estudiantes son reveladores, “En matemática lo que hacemos es escribir, ver constantemente lo mismo y eso cansa, y eso hace que a uno no le interese matemática” (Estudiante, Manuel María Gutiérrez, Dirección Regional de Educación de Guápiles, citados por Gaete y Jiménez, 2009.)

En todas las escuelas y colegios visitados, los estudiantes señalan la pobreza didáctica de las clases, pobreza que obedece a varios factores que impiden la realización de clases más “constructivistas” y el uso de ejemplos de la vida real, material concreto, dinámicas de grupos y otras técnicas participativas. El poco tiempo lectivo real, de cuatro lecciones de 40 minutos, parecen ser insuficientes para el desarrollo del programa de estudios, todo ello en el marco de secciones y aulas muy numerosas.

Por otro lado, los docentes de primaria informan que cuando no manejan algún tema de matemática, ellos prescinden de éste o lo ven muy superficialmente lo que evidencia problemas de formación en el campo de la didáctica y de contenidos matemáticos. (Gaete y Jiménez, 2009)

Probablemente ésta sea una de las causas por las que los docentes de secundaria afirman que existe un serio problema de la formación matemática en Primaria como se hace evidente en los siguientes testimonios:

- “en primaria pasaron seis años y sólo saben sumar, restar y multiplicar, lo que hace que en séptimo no se termine el programa” (Dirección Regional de Educación de Coto),
- es el ciclo (primaria) en donde se forman los problemas de fobia (Dirección Regional de Educación de Sarapiquí),
- “Cuando los alumnos llegan a 7° Nivel “no saben matemáticas, por la formación de los docentes de I y II Ciclo, ellas no la saben dar, me preguntan cómo se factoriza, cómo se hacen las operaciones combinadas” (Dirección Regional de Educación de Desamparados),
- les faltan técnicas (Dirección Regional de Educación de Guápiles)
- las maestras no saben hacerse entender en matemáticas (Dirección Regional de Educación de Puriscal) pero esto no es culpa de la maestra

“porque no pueden dar seis materias” (Dirección Regional de Educación de Limón).

- Además de las adecuaciones, la escasez de aprendizaje significativo (Dirección Regional de Educación de San José). (Gaete y Jiménez 2008)

Tanto estudiantes de secundaria como los docentes de matemática coinciden que al llegar los jóvenes al colegio se encuentran con temas absolutamente desconocidos y sin las bases matemáticas idóneas para enfrentar tales temas. (Gaete y Jiménez, 2008)

Por su parte un 59 % de los asesores regionales de matemática encuestados consideran que los estudiantes llegan a secundaria con serios vacíos en matemática debido a que la formación de los docentes de I y II ciclo es débil en esta área: “Llegan estudiantes a secundaria que no saben ni escribir, solo saben llenar fichas” (Asesor Regional de Matemática, citado por Gaete y Jiménez 2008).

Los y las directores están, en su mayoría, satisfechos con su personal docente, pero consideran que a los y las docentes les hace falta implementar técnicas de mediación pedagógica para la enseñanza de la matemática que motiven a los estudiantes, en sus palabras “Nunca se dice que las causas del bajo rendimiento es la metodología que emplea el docente, porque nosotros no nos queremos echar la culpa” (Gaete y Jiménez, 2009).

Así uno de los problemas que impide un mejor rendimiento en matemática, es la mala pedagogía de aula. Esto lo expresan docentes de Pérez Zeledón así: “Lo tradicional de la educación es un gran obstáculo. Si bien en matemática vi juegos y vi que los docentes hacen bingos, todavía falta una mejor mediación pedagógica, materiales y capacitaciones” (Gaete y Jiménez, 2009) .

Los docentes perciben cierta dificultad para contextualizar, aunque son conscientes que el contexto social familiariza a las personas con el uso de esta disciplina por la vida diaria, en la que tienen que hacer uso de principios matemáticos constructivistas sin que lo sepan. En secundaria, es probable que la poca capacidad innovadora obedezca a la camisa de fuerza que es el sistema de evaluación, centrado primordialmente en la nota, donde la evaluación diagnóstica y la formativa son casi inexistentes en el proceso educativo. Estas formas de evaluación solo complementan la búsqueda final de un resultado sumativo. En conjunto con el tipo sumativo, la modalidad de evaluación es principalmente la escrita, 94 % de los docentes manifestaron usar esta modalidad. Le sigue la modalidad oral, que es memorística y enfocada en resultados. La modalidad de ejecución, que es poner en práctica el conocimiento es la menos usada. Y es

la que debería complementar las mediaciones participativas y las evaluaciones formativas (Gaete y Jiménez, 2008)

Con respecto a los propósitos que tiene la evaluación, la mayoría de los docentes de matemática de secundaria opinan que la evaluación mejora el propósito de enseñanza aprendizaje, pero también consideran que éste no es el único propósito, aportando algunos otros que se exponen en la siguiente tabla.

**Tabla 2**  
**Principal propósito de la evaluación según los docentes de matemática de los colegios públicos en estudio. Octubre 2008**

Propósitos	Recuento	% de Recuento
Promoción estudiantil	96	43,84
Adoptar medidas correctivas	44	20,09
Justificar adecuaciones curriculares	11	5,02
Orientar la mediación pedagógica	69	31,51
Mejorar proceso de aprendizaje	141	64,38
Adecuar planeamientos, textos y recursos didácticos	36	16,44

*Fuente:* Gaete y Jiménez (2008).

Por otro lado, los y las docentes manifiestan sus fortalezas y debilidades en cuanto distintos aspectos educacionales que comprometen su práctica, como:

- el manejo de contenidos que se manifiesta como fortaleza en el 89 % de los docentes consultados,
- en el manejo de técnicas didácticas (59 %),
- disponibilidad de técnicas didácticas (29 %),
- sentimiento de estar apoyados por el director (53 %),
- manejo de adecuaciones (35 %),
- manejo de grupos (74 %) y
- manejo de relaciones humanas (86 %).

El rendimiento académico de los estudiantes depende en mucha medida de las fortalezas y debilidades que tengan los y las docentes en estos ítems, que son centrales de la práctica pedagógica. No obstante, cuando se les pregunta acerca de las razones del bajo rendimiento académico, éstos responden que obedece principalmente a la falta de apoyo familiar, al ausentismo y otros.

**Tabla 3**  
**Razones expuestas por los y las docentes para el bajo rendimiento en matemáticas. Octubre 2008.**

<b>Razón</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
No hay apoyo familiar	173	79
Ausentismo estudiantil	148	68
Grupos numerosos	134	61
No tienen interés	130	59
Malas bases	130	59
Son vagos	124	57
Demasiadas adecuaciones	80	37
Exceso de trabajo adm	68	31
Infraestructura en mal estado	48	22
No ha material didáctico	35	16
Horarios inadecuados	29	13
Son Pobres	21	10
Me siento desmotivado	16	7
Poco apoyo del director	16	7
No me entienden	10	5

*Fuente:* Gaete y Jiménez (2008).

Sólo la menor parte considera que tiene responsabilidad. Por el contrario, en el grupo focal en el que se propició un diálogo rico con los y las docentes, éstos fueron enfáticos en responsabilizar a su formación en este problema. Resulta curioso observar que, a pesar de reconocer una serie de debilidades en cuanto su práctica docente, en este listado de razones solo hasta el último lugar aparece mencionado una que tenga relación directa con ella.

En contraposición a esta forma de enseñanza, algunos abogan por clases que sean espacios en los que se intercambien las maneras de pensar, buscar juntos los mejores métodos de aproximación a la decodificación de un objeto, tomando en cuenta el conocimiento informal y relacionando la matemática con intereses, habilidades y talentos de los estudiantes (Daniel Orey, citado por Gaete y Jiménez, 2008). Pese a esta propuesta, otros investigadores consideran que el tema es más grave, pues no se reduce a un problema de metodología, sino que un número importante de docentes no conoce las matemáticas (Víctor Buján, Bernardo Montero y Edwin Chaves, citados por Gaete y Jiménez, 2008).

En esta dirección, otros proponen una evaluación que permita certificar los conocimientos matemáticos de sus docentes: “Si los docentes nos exigen mediante exámenes probar lo que sabemos, nosotros deberíamos exigir personal calificado para las matemáticas” (Estudiantes de la Dirección Regional de San Carlos, citados por Gaete y Jiménez, 2008). Pudieran estas opiniones tener su fundamento en una formación universitaria en la que se presenta un claro dis-



tanciamiento entre lo pedagógico y lo matemático, como se hace evidente en una investigación de la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional, en la que se presenta la percepción de docentes de secundaria sobre su formación universitaria, encontrando que en las universidades reciben una educación matemática desactualizada, con poco conocimiento en psicología educativa, con pocas herramientas didácticas para enseñar matemática, con poco conocimiento de la historia de matemática, fundamentos filosóficos y metodológicos de la enseñanza de la matemática y poca formación en las aplicaciones de las matemáticas. (Chaves, 2004).

## 9. Formación inicial docente

La mala formación docente constituye un factor determinante en el rendimiento académico en matemáticas en conjunto con el reconocimiento del predominio de una metodología de la enseñanza inadecuada en la práctica docente. Los y las docentes de todas las regiones educativas, señalaron contundentemente que ellos y ellas no se encontraban ni formados ni capacitados para enseñar matemáticas y ponían de relieve las ausencias de pedagogía de las matemáticas en los programas de formación universitarios, públicos y privados. Expresiones como las que citaremos a continuación muestran el malestar de los y las docentes con su formación y capacitación en la enseñanza de las matemáticas.

“La universidad me formó para saber de matemáticas pero no para enseñarla. A mí me come 7° nivel porque no sé cómo enseñarle, pues el concepto lo sé pero no como transmitirlo” (Dirección Regional de Educación de Limón, citado por Gaete y Jiménez, 2008).

En el campo de las adecuaciones curriculares, los y las docentes mencionan que las que predominan en su práctica docente son las adecuaciones no significativas, seguidas por la significativas y las de acceso (estas últimas en mucha menor medida). El manejo de las adecuaciones resulta una preocupación de los y las docentes. En otras aproximaciones a los docentes, estos han señalado reiteradamente como una debilidad el manejo de las adecuaciones por falta de conocimientos para su tratamiento, o bien porque no pueden atenderlas por el número de estudiantes en el aula.

La percepción que manifiestan los y las docentes sobre la mala formación recibida, sobre todo de la ausencia de formación en metodología de la enseñanza de la matemática es fuerte. A las limitaciones pedagógicas, con base en programas de estudio inadecuados se suman dos factores agravantes que hacen más delicada la labor docente, estos son: el escaso número de lecciones (5 en cole-

gios académicos y 3 en técnicos), para un programa recargado de contenidos, sobre todo en los años superiores, y la predominancia de grupos con matrícula numerosa, por encima de 30 y 35 estudiantes por aula.

Los estudiantes señalaron algunas deficiencias en la formación matemática de sus docentes, las cuales obedecen a dos situaciones distintas: la primera es la falta de conocimiento matemático del profesor, expresado en la poca capacidad para responder preguntas; como lo expresan los estudiantes de Cañas “sólo se prepara para ciertos temas que va a desarrollar, pero si le cuestionan sobre otros temas no sabe que responder” (Gaete y Jiménez, 2008). Tales opiniones reafirman la idea, antes expuesta por los docentes, al señalar carencias tanto en lo pedagógico en el área del conocimiento matemático propiamente en su formación.

Tal articulación de factores negativos, señalados insistentemente, evidencian una situación de aula en donde el aprendizaje está mediatizado por un proceso de enseñanza magistral y memorístico, orientada al logro de resultados principalmente, más que a los procedimientos. Ello condicionado por problemas en el campo de los recursos y materiales didácticos y libros de texto.

Este conjunto de reclamos, se centran en los problemas metodológicos que se suscitan en el aula debido básicamente al enfoque magistral y expositivo de las clases, sin darse cuenta si el estudiante entendió, el siguiente testimonio de estudiantes de Heredia puede ejemplificar mejor esta situación: “los formaron como profesores de matemáticas, y (son) personas muy inteligentes, donde les cultivaban el ego, lo malo es que algunos profesores se quedaron ahí, y piensan que ser buenos profesores de matemáticas es llenar la pizarra resolviendo operaciones sin importar que los alumnos entiendan o no” (Gaete y Jiménez, 2008).

En los grupos focales realizados con los estudiantes de primaria de la Universidad de Costa Rica, de la Universidad Nacional y de la universidad privada Florencio del Castillo se plantearon algunas carencias en la formación inicial específicamente en el campo de la pedagogía y la didáctica de la enseñanza de la matemática, indicando la insuficiencia de éstas para ir a las aulas. Recordemos a la docente que señalaba que ella había aprendido educación cuando llegó a las aulas. Enfatizaba que era la práctica docente la que favorecía a sus estudios universitarios, y no éstos a su práctica pedagógica, todavía anclada en una perspectiva tradicional.

En términos generales se puede observar que la formación inicial docente es uno de los factores que deben ser revisados seriamente si se quiere mejorar la calidad educativa de las escuelas primarias del país.

## 10. Procesos de formación continua: asesoría y capacitación

Tanto en la formación inicial de los y las docentes como en los procesos de capacitación y asesoría brindados por el MEP, observan los y las directores institucionales serias carencias y debilidades formativas: Para uno de los directores entrevistados, “Las capacitaciones en matemática no son las más adecuadas porque no responden a las necesidades reales de los docentes” (Gaete y Jiménez, 2009).

Los docentes señalan que las capacitaciones brindadas no son ni de buena calidad ni de contenidos adecuados, ni tampoco los facilitadores. En palabras de un docente de matemáticas de Desamparados: “uno no aprende nada porque llegan a que uno trabaje y ellos se ganan el sueldo. No hay uniformidad de criterios, llegan unas personas a asesorar y dicen una cosa, llegan otras personas y hacen otra” (Gaete y Jiménez, 2008).

En general, los directores señalan que brindan los espacios de capacitación cuando los y las docentes lo requieren, pero que las capacitaciones no se brindan. En algunos casos éstas son impartidas por los mismos docentes en los círculos de estudio para auto-capacitarse, es el caso de la Escuela de Los Guido, en Desamparados. (Gaete y Jiménez, 2009). Señalan que la capacitación y asesoría del MEP es poca y la mayoría de los docentes no manifiesta haber asistido a alguna de éstas. Los que sí han tenido la oportunidad de recibir tales capacitaciones y asesorías, manifiestan que no sirven para trabajar en el aula, que las capacitaciones se dirigen al interés del MEP no de los docentes (Gaete y Jiménez, 2009).

Es difícil entender cuál es la razón por la que los asesores no pueden ejecutar estas funciones que les son atinentes al cargo y que además un 65 % exprese estar sobrecargado de trabajo. Ante este particular un asesor indica que existe:

“Desobediencia por parte de las jefaturas del Manual Descriptivo de Puestos, de la Dirección General del Servicio Civil”, pues según este mismo asesor: “las funciones son impuestas por el Director Regional, las cuales son comunicadas a la Jefe de Desarrollo Educativo, que a su vez las comunica a cada uno de los asesores específicos. Dichas funciones son las siguientes: capacitar a los delegados aplicadores en la normativa concerniente a la aplicación de pruebas nacionales, aplicar pruebas de bachillerato como delegado general o delegado aplicador. Las pruebas nacionales referidas son las siguientes: pruebas nacionales con calendario diferenciado, pruebas de convocatoria, reposición y calendario formal ordinario. Apersonarse a las instituciones educativas de primaria

y secundaria, siempre y cuando se presente un conflicto de tipo administrativo, entre estudiantes, padres de familia y administrativos docentes. Brindar apoyo a feria científica” (Gaete y Jiménez, 2008).

Para los expertos, se debería crear un plan de formación para los aspirantes, mediante la implementación del profesorado de Estado, con el cual las universidades públicas vayan a las comunidades. También se debe brindar capacitación a los docentes, porque algunos provienen de universidades privadas que no los forman bien y otros que estudiaron en las universidades públicas sufren un proceso de “secundarización”, en el que después de 5 años olvidan lo aprendido y se dedican solo a leer libros de matemática que fueron escritos para estudiantes de secundaria (Asdrúbal Duarte, citado por Gaete y Jiménez, 2008). Una vez que los estudiantes dejan las aulas universitarias e inician su actividad laboral como docentes, las posibilidades de seguir formándose se reducen, convirtiéndose en profesores desactualizados (Bernardo Montero, citado por Gaete y Jiménez, 2008).

## **11. ¿Están formados los docentes para trabajar desde la interculturalidad?**

Se evidencian dificultades por parte del Ministerio de Educación para elegir personal idóneo que logre trabajar en comunidades con características culturales distintas a las del propio docente, también que da en evidencia que hay ausencia de capacitaciones con las que se asegure a las comunidades que los profesionales que están llegando a las escuela brindaran un servicio de calidad educativa a todos los estudiantes en el marco del respeto a la diversidad cultural, sin embargo, la investigación demuestra que el desconocimiento de la cultura del estudiante y de su lengua, incide negativamente en los procesos de enseñanza aprendizaje como se expresa en el siguiente testimonio de un director : “Aquí los chiquitos leen en bribbí, pero no en español, en una escuela pasaba lo mismo, los chiquitos leían en bribbí, pero el maestro no y decía que ellos no leían, en ese caso la adecuación es del docente y no del estudiante”. (Gaete y Jiménez, 2009) Se evidencia un problema de comunicación cuando el docente no habla la lengua de la comunidad, incidiendo negativamente en el proceso de enseñanza, aprendizaje, como lo expresaron estudiantes cabécares de I ciclo: “Dificulta entender la matemática porque los maestros les explican en español y no en su propia lengua. Si les hablaran en Cabecar sería más sencillo, entenderían mejor, más fácil”. Gaete y Jiménez, 2009)

Para algunos niños, la escuela se convierte en un espacio en el que no es bienvenida su cultura, ni ellos como seres humanos, como lo expresa el Director de la escuela Ngobegue en la región de Coto: “Algunos docentes maltratan a los niños de forma verbal por su color, o bien por su vestimenta, esto indispone a los estudiantes, pues hacen que no quieran asistir a clases con personas que los ofenden”. (Gaete y Jiménez, 2009)

Las escuelas indígenas tienen los mismos problemas de rendimiento que las otras, agravados por el fenómeno de la ausencia de una educación intercultural en cuanto el fenómeno del aprendizaje el que está dificultado, en esos ciclos, por la mala comprensión del español.

La escuela Kabébata es fiel ejemplo de un sistema educativo que aun no se ha flexibilizado para dar cabida a las diferencias culturales, geográficas y de formas de aprendizaje, como se ilustra con el siguiente testimonio de los docentes de esta institución: “Se da ausentismo en la zona precisamente por actividades propias de la cultura, inclemencias del tiempo y condiciones geográficas, eso influye negativamente en el proceso de aprendizaje de matemáticas”, y agregan, “dificultad para acceder, falta luz, problemas de pago de salarios a docentes, la población tiene sus particularidades, diferencias culturales y de razonamiento, el proceso de aprendizaje es distinto” ( Gaete y Jiménez, 2009).

En las escuelas indígenas que participaron en esta investigación, quedó en evidencia la carencia de materiales didácticos, los problemas de infraestructura institucional y comunal, la falta de electricidad, la falta de preparación de las y los docentes no indígenas para ejercer una práctica pedagógica que se ajuste al marco cultural de los pueblos y en un caso, la discriminación que algunos estudiantes indígenas vivencian en sus centros educativos.

Pero el fenómeno de la falta de formación docente para trabajar desde la interculturalidad no solo refiere a las escuelas indígenas, también se presentan casos como los encontrados en la escuela El Coco. Esta alberga: “diversos de grupos étnicos nacionales existentes en la zona: hay muchas culturas y eso afecta a la gran mayoría a nivel académico... lo he visto en esta escuela. Hay de toda clase de culturas: nicaragüenses, colombianos, venezolanos...” O la particularidad de La Carpio en la que muchos de los estudiantes son Nicaragüenses o sus padres lo son. De igual manera en las zonas fronterizas: Bocas de la Ceiba en Sarapiquí y la Escuela Ricardo Vargas en Santa Rosa de Pocosal, Dirección Regional de Educación de San Carlos. También en la Escuela Balvanero Vargas Dirección Regional de Educación de Limón en la que convergen afrocostarricenses, asiáticos, colombianos, nicaragüenses, entre otros. En todos los casos, si el docente no es de la zona, le es difícil adaptarse a la particularidad cultural de sus estudiantes, lo que indica la poca formación y capacitación hacia los docentes para que puedan comprender y atender el fenómeno educativo desde una perspectiva intercultural.

## 12. Conclusiones

Partiendo de lo expuesto se desprenden las siguientes conclusiones:

### Factor pedagógico

1. Los docentes de I y II ciclo del sistema educativo público tienen problemas para establecer estrategias de mediación pedagógica en el aula para la enseñanza de la matemática, debido a una formación que no logra vincular la didáctica específica de la asignatura con el manejo de contenidos particulares. Por esta razón, las clases de matemática en primaria, al igual que en secundaria, son expositivas, basadas en prácticas con ejercicios fotocopiados y débilmente revisadas. Por otra parte, los docentes reciben muy pocas capacitaciones y asesorías en la asignatura, las cuales, en su mayoría, no obedecen a un diagnóstico de necesidades e intereses curriculares de los mismos docentes, ni a un programa de formación continua.
2. Las matemáticas pierden sentido para los estudiantes porque éstos las perciben desvinculadas de la realidad. Por su parte, los y las docentes señalaron muchas dificultades para poder contextualizar los contenidos con la realidad y experiencia inmediata de los y las estudiantes.
3. La asignatura de la matemática es estudiada memorísticamente por parte de los y las estudiantes, dedicándole por lo general el día antes para estudiar cuando se les evalúa.
4. Los recursos didácticos con los que cuenta la clase de matemática son básicamente pizarra, tiza, fotocopias de prácticas y en unos pocos casos libros. La oferta educativa de matemáticas no cuenta ni con los recursos didácticos idóneos ni en cantidad ni en calidad suficiente, tampoco con textos idóneos para impartir las lecciones adecuadamente, con base en el debido soporte bibliográfico.
5. La forma de implementar las adecuaciones curriculares genera en los y las docentes muchas presiones, por cuanto señalan que no están preparados para realizar éstas. Además que deben lidiar con la atención educacional de grupos numerosos, que impiden incluso dar una buena atención pedagógica a los estudiantes que no requieren de alguna adecuación.
6. Los estudiantes tienen serios vacíos en contenidos matemáticos desde primaria, situación que se presenta por la escasa formación que reciben las y los docentes de I y II ciclo.
7. Los docentes reciben pocas capacitaciones y asesorías.

### Factor Social

8. Los docentes que no tienen los instrumentos idóneos para atender situaciones problemáticas psicosociales personales que deben enfrentar diariamente y que afectan la capacidad de estudiar.
9. La falta de una educación intercultural por parte de los docentes tiene repercusiones en el rendimiento académico de estudiantes étnicamente diferenciados, porque no se logra establecer un conocimiento matemático que sea significativo para los estudiantes; además en algunos casos la escuela es un lugar en el que la cultura del estudiante no es respetada.
10. No hay una correlación directa entre desarrollo social de las regiones y rendimiento académico.

### Factor Administrativo

11. No existen mecanismos para seleccionar al personal idóneo. Tampoco existe la posibilidad de que los docentes en ejercicio sean evaluados en su práctica por el director, los estudiantes o por las autoridades pertinentes.

### Factor Actitudinal

12. La escuela no logra crear en los estudiantes el interés por desarrollar habilidades de razonamiento matemático, lo que potencia que la prioridad para el estudiante sea aprobar el año y no el aprender.

## Referencias y bibliografía

- Acevedo Díaz, J. A. (2005). TIMSS y PISA dos proyectos internacionales de evaluación del aprendizaje escolar en ciencias. En *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Vol 2 N° 3 pp. 282-301, España.
- Acosta Campos y otras (1998). *Una acción orientada a padres o madres de familia, para que favorezcan el proceso de aprendizaje de las matemáticas de sus hijos o hijas*. Costa Rica. (Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Educación con énfasis en I y II Ciclo, no publicada). Universidad Nacional. Costa Rica.
- Alvarado Calderón, K. (2005). Qué nos puede aportar el psicoanálisis en la comprensión de las relaciones en la escuela? En *Revista Actualidades investigativas en educación*. Volumen 5, Número Extraordinario, Año 2005. Universidad de Costa Rica. <http://www.inie.ucr.ac.cr>. Revisado en febrero del 2009.
- Ávila, F. y Orozco, D. (1997). *Análisis y resultados cualitativos y cuantitativos del Programa de Ayuda a Niños y Niñas con bajo rendimiento Académico*. Ministerio de Educación Pública. Esc. General Manuel Belgrano (Circuito 06). Programa de Ayuda a Niños y Niñas con bajo rendimiento Académico. Costa Rica.

- Barrantes Méndez, J. e Hidalgo Murillo, A. T. (1992). *Mejorando el aprendizaje de las matemáticas en los niños del I Ciclo de la Educación General Básica, mediante el trabajo con la familia* (Tesis de Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas y Licenciatura en Psicología no publicada). Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Calvo, S., (1995). *Estudio comparativo del rendimiento académico en la asignatura de matemática entre estudiantes de educación primaria que participan del programa de informática educativa y los que no participan en la Dirección Regional de San José*. UCR-SEP. Maestría en Evaluación y medición educativa, Curso Investigación II. Diciembre. Costa Rica.
- Campos Saborío, N. (2005). Los significados pedagógicos del aula, de la escuela y del sistema educativo: un aporte de la investigación cualitativa a la educación costarricense. En *Revista Actualidades investigativas en educación*. Volumen 5, Número Extraordinario. Universidad de Costa Rica. <http://www.inie.ucr.ac.cr/>. Revisado en febrero del 2009.
- Castillo M. y Castillo J. E. (2002). Actualización de docentes de primaria en matemática y su didáctica. En *Revista Centroamericana de Educación*. Vol. 1 N° 2 pp. 99-118. Costa Rica.
- Clements, K. (1983). Origen de las dificultades conceptuales que experimentan en matemática los jóvenes estudiantes. En *Estudios en educación matemática*. Vol. 3. UNESCO, Uruguay.
- Cordero Cordero, T. (2002). Desencuentros entre prácticas escolares y vivencias familiares. En *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*. Volumen 2, Número 2. Universidad de Costa Rica. <http://www.inie.ucr.ac.cr/>. Revisado el 02/02/ 2009.
- Escuela de Matemática (2008). *Resultados del Examen Diagnóstico 2008*. Universidad de Costa Rica. <http://diagnostico.emate.ucr.ac.cr/system/files/PrimerInformeDiago2008.pdf>. Revisado el 13/11/2008.
- Fonacier, J. (1983). La responsabilidad de los maestros de escuela primaria frente a la componente matemática del currículo: implicaciones para la formación de maestros. En R. Morris (Comp.). *Estudios en educación matemática*. Volumen 3. Montevideo, Uruguay.
- Francis Salazar, S. (2005). El aporte de la neurociencia para la formación docente. Costa Rica. En *Revista Actualidades investigativas en educación*. Volumen 5, Número 1. Universidad de Costa Rica <http://www.inie.ucr.ac.cr/>. Revisado el 29/01/ 2008.
- Gaete Astica, M. y Jiménez Asenjo, W. (2008). *Factores que inciden en el bajo rendimiento académico en matemática en III ciclo y educación diversificada*. Departamento de Estudios e Investigación Educativa. Ministerio de Educación Pública. San José, Costa Rica.
- Gaete Astica, M. y Jiménez Asenjo, W. (2009). *Factores que inciden en el bajo rendimiento académico en matemática en I y II ciclo*. Departamento de Estudios e Investigación Educativa. Ministerio de Educación Pública. San José, Costa Rica.
- Guzmán, M. (2009). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <http://www.oei.es/oeivirt/edumat.html>. Revisado el 05/04/2009.
- INECSE (2003). *Evaluación PISA 2003. Resumen de los primeros resultados en España. Programa para la evaluación integral de los alumnos*. Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo, España.
- Ministerio de Educación Pública (1994). *Política Educativa hacia el Siglo XXI*. San José, Costa Rica.



- Ministerio de Educación Pública (1991). *Proyecto: Aplicación del Programa Matemática para la familia en el II Ciclo de la educación primaria en una escuela líder por cada regional educativa*. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Educación Pública (2007). *Resultado de Pruebas Nacionales de la Educación Formal. Bachillerato*. San José, Costa Rica.
- Orozco, R. y Padilla, V. (1994). *Experiencia de retroalimentación a partir del proyecto de investigación para el Desarrollo de la Enseñanza de las Matemáticas en la Educación General Básica y Preescolar en Costa Rica*. Heredia, Costa Rica: CIDE Universidad Nacional.
- Orton, A. (1998). *Didáctica de las Matemáticas*. Madrid, España: Ediciones Morata, Tercera Edición.
- Peralta Monge, T. (1984). Necesidades de Investigación señaladas por maestros y profesores que enseñan matemática. En *Revista de la Universidad de Costa Rica. Educación*. Vol. 8, Nos. 1-2-1984. Pp. 35-43. San José, Costa Rica
- Peralta Monge, T. y Madrigal Gutiérrez, A. R. (1996). *Plan piloto para el mejoramiento de la enseñanza de la ciencia y la matemática*. Universidad de Costa Rica, Universidad Nacional y Consejo Nacional para Investigaciones Científicas. San José, Costa Rica.
- Pérez Gómez, A. (2000). *La Cultura en la Sociedad Neoliberal*. Madrid, España: Ediciones Morata.
- Plana, Nuria (1984). Metodología para analizar la interacción entre lo cultural, lo social y lo afectivo en educación matemática, en *Revista de investigación y experiencias didácticas*. Instituto de Ciencias de l'Educación de la Universitat Autònoma de Barcelona. Vicerectorat D'Investigació de la Universitat de València.. Vol. 22 Número 1. Marzo. España.
- Ramírez, O. (1990). *Actitud del docente de I y II Ciclo de la RGB hacia la enseñanza de la Matemática*. División de Planeamiento y Desarrollo Educativo. Departamento de Investigación Educativa. Ministerio de Educación Pública, Costa Rica.
- Sagastizabal, M. A. (2004). *Diversidad cultural y fracaso escolar. Educación intercultural: de la teoría a la práctica*. Ediciones Novedades Educativas. Argentina.