

Sánchez, M. A. (2001). *Aprende a pensar, organización del pensamiento*. México D.F.: Trillas.

Urrego Giraldo, M. I. (2007). *Modelo Pedagógico*. medellín: Editorial ITM.

PONENCIAS

PO 1. ACTITUD HACIA LA MATEMÁTICA, UN INSTRUMENTO PEDAGÓGICO E INVESTIGATIVO¹

(1. Investigación: Diagnóstico de la Educación Matemática en Cartago 2009)

Jorge Mario Estrada

Estudiante de Licenciatura en Matemáticas y Física UTP
Integrante del Semillero de Investigación en Educación Matemática SIEM
jorgemarioestrada@hotmail.com

José Rubiel Bedoya Sánchez.

Licenciado en Matemáticas y Física
Magíster en Enseñanza de la Matemática (línea estadística)
Director del grupo de Investigación Estadística e Investigación Social – ISE
Tutor del Semillero de Investigación en Educación Matemática - SIEM
joserubiel@utp.edu.co

RESUMEN: El proceso educativo está enmarcado dentro de unos componentes educativos como lo son el modelo pedagógico, la didáctica y la investigación, cada una de ellas tiene a su vez características que finalmente contribuye al proceso enseñanza aprendizaje. Pero una parte vital y que ha tomado fuerza en los últimos años es el componente actitudinal; en ocasiones observamos que el proceso de aprendizaje se ve obstaculizado y muchas veces fracasado por creencias, actitudes que el entorno socio cultural y algunos métodos utilizados en el sistema educativo infunden en el estudiantado; es allí donde la actitud toma un papel fundamental en la formación de los estudiantes y lo comenta Piaget al afirmar que la actitud y el proceso intelectual son cosas inseparables, existe un paralelo entre diversos componentes de la actitud como lo afectivo y los procesos intelectuales. Como parte del diagnóstico de la Educación Matemática desarrollado en Cartago en el año 2009, por parte del semillero de investigación SIEM de la Universidad Tecnológica de Pereira, se acogió la parte actitudinal de los estudiantes frente a la matemática,

tomándose como un posible factor predictor de la adquisición de conocimientos por parte de ellos; por lo cual se construyó un instrumento (Escala de actitudes) con el objetivo de medir la actitud hacia la matemática. Teniendo en cuenta el contexto que delimitan los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, se plasmaron en la escala los 5 pensamientos matemáticos, divididos en los tres componentes sugeridos por el ICFES: Numérico-Variacional, Geométrico-Métrico y Aleatorio, esta medición fue realizada en estudiantes de primaria y secundaria de las instituciones públicas y privadas. En esta ponencia se pretende dar a conocer los resultados obtenidos en las instituciones oficiales.

1. Introducción

En la enseñanza de las matemáticas los componentes educativos, el modelo pedagógico y modelo didáctico, han venido siendo estudiados y se han desarrollado estrategias que se ponen a disposición de los licenciados en matemáticas como herramientas que facilitan el aprendizaje, y a pesar de ello se encuentra aun un alto grado de aversión hacia las matemáticas, es decir se observa el componente actitudinal afectado en gran medida y esto por ende se ve reflejado ante la falta de desarrollo de la competencia matemática en muchos de los estudiantes de secundaria.

Las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas han sido objeto de medición en la última década, diversos reportes de investigación han sido publicados tanto a nivel de secundaria como a nivel universitario y esto se ha convertido en evidencia sólida a cerca de la relación existente entre el rendimiento académico y la actitud e incluso algunos estudios donde se ha demostrado la relación actitud y mortalidad académica.

Como parte del proyecto se desarrollo una escala para la medición de la actitud hacia la matemática en estudiantes de básica primaria y media con el objetivo principal de diagnosticar la actitud hacia la matemática en estudiantes de colegios del sector oficial en el municipio de Cartago en el departamento del Valle del Cauca.

2. Antecedentes

Han sido numerosas las investigaciones que se han realizado para conocer cuál es la actitud hacia la matemática, tanto en estudiantes de primaria y secundaria de diferentes instituciones en diferentes países, como también en profesores, y estudiantes universitarios; gran parte de estas investigaciones han sido asociadas no solo a la parte matemática, sino también a la estadística. Entre las investigaciones que se han realizado, se han aplicado diferentes tipos de escalas para la medición de dicha variable (Actitud), entre las que se conocen están, las escalas tipo Likert, las escalas ATS; SATS, entre otras, resaltando que la de mayor aplicación ha sido la escala tipo Likert. Se presenta a continuación un breve resumen de los trabajos más relevantes publicados en la última década, citados en "ACTITUDES HACIA LA ESTADISTICA E INSTRUMENTOS DE

EVALUACIÓN²⁸ :

Schau y col.²⁹ analizan diferentes instrumentos de medición de actitudes hacia la Estadística y encuentran a faltar en ellas una serie de características que describiremos en el momento de estudiar la escala en la sección siguiente y deciden construir, utilizando la técnica denominada de grupo nominal, una nueva escala, SATS, que pueda utilizarse tanto en investigación como para la enseñanza. En sus conclusiones, además de calificar el SATS como un buen instrumento de medida de actitudes con múltiples posibilidades de utilización, describen la existencia de relación entre el curso, nivel y la actitud antes y después de realizar la formación.

Fernández y col.³⁰, citado en Philipou y Christou³¹, encontraron uno de los pocos programas diseñados para mejorar y estudiar las actitudes de profesores en formación respecto a las Matemáticas. En él constatamos que sus experiencias formativas en Matemáticas y por extensión en Estadística, emergen como aspectos claves en el proceso docente ya que:

"Lo que hacen los profesores en el aula refleja sus propios pensamientos y creencias".

Llegan a la conclusión de que: "La mayoría de programas de formación docente no parecen tener en cuenta las creencias y actitudes de los participantes hacia las matemáticas". El estudio de los pensamientos, actitudes y creencias de los maestros aporta información a tener en cuenta por los formadores en el proceso de mejorar los programas de formación docente. Por lo tanto, cuestiones que tengan que ver con las actitudes de los maestros hacia las matemáticas, tales como por ejemplo 'Cómo evolucionan estas actitudes' y 'Cómo pueden alterarse', son de una importancia primordial para los planificadores de programas de matemáticas para maestros.

Cazorla y col.³² realizan una investigación marcadamente psicométrica que consiste en la adaptación y validación de una escala de actitudes hacia la Estadística, partir de la escala de actitudes hacia las Matemáticas de Aiken³³, traducida y adaptada a Brasil por Brito³⁴. Utilizan también un cuestionario para obtener información complementaria referente al curso, género, edad, definición y autopercepción sobre la Estadística que utilizará en sus investigaciones futuras. Nos parece interesante resaltar el elevado tamaño de la muestra compuesta por 1154 estudiantes matriculados en cursos de iniciación a la estadística en diferentes áreas de dos universidades de

²⁸ ESTRADA, Assumpta. Actitudes hacia la estadística e instrumentos de evaluación. Universitat de Lleida Departament de Matemàtica, Facultat de Ciències de l'Educació. Complex de la Caparrella, s/n. 25192 Lleida España

²⁹ SCHAU, C. Stevens J. y cols. The development and validation of the survey of attitudes towards statistics. En: Educational and psychological measurement. 1995. Vol. 55 no. 5. p. 868-875.

³⁰ FERNANDEZ, D. Analyzing four preservice teachers' knowledge and thoughts through their biographical histories. Proceedings of the Nineteenth International Conferences for the Psychology of Mathematics Education. Universidad Federal de Pernambuco, Recife. 1995. vol. 2, p. 162-169.

³¹ PHILIPPOU, G. y CONSTANTINOS, C. The effects of a preparatory mathematics program in changing prospective teachers, attitudes towards Mathematics. Educational Studies in Mathematics, 1998. vol. 35, p 189-206.

³² CAZORLA, I. M., SILVA, C. B., VENDRAMINI, C., y BRITO, M. R. F. Adaptação e validação de uma escala de attitudes em relação à estatística. Actas de la Conferência Internacional: Experiências e Perspectivas do Ensino da Estatística. PRESTA, Florianópolis: Florianópolis. 1999.

³³ AIKEN, L.R.Jr. Two scales of attitude toward mathematics. In: Journal for Research in Mathematics Education, 1974. Vol. 5, p. 67-71.

³⁴ BRITO, M. R. F. Adaptação e validação de uma escala de attitudes em relação à matemática. Zetetiké, 1998. vol. 6 No 9, p.109-162

Sao Paulo. Los resultados obtenidos, indican que es un buen instrumento de medida de actitudes que permite a los profesores valorar cambios actitudinales.

Finalmente, citaremos los estudios de Gómez Chacón³⁵ porque, aunque no sean específicos, ponen de manifiesto la importancia del dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas, siendo las actitudes, junto con las creencias y emociones, uno de sus descriptores básicos. Además es uno de los pocos trabajos, basado en los estudios de McLeod³⁶, en los que se describe un curso dirigido a la formación del profesorado, concretamente se planifican unos módulos de aprendizaje para la educación emocional en Matemáticas, en uno de sus guiones de trabajo, al hablar de la configuración de actitudes y el papel de los factores afectivos, explica la formación de actitudes negativas a causa de factores personales y ambientales. Algunos de estos factores que inciden en la configuración de actitudes son:

- Las finalidades de la enseñanza de matemáticas desde las diferentes perspectivas del papel de la matemática en el currículo escolar, los padres, alumnos, investigadores matemáticos, profesorado, empresarios.
- Expectativas hacia la escuela y la escolarización.
- Percepciones generales y actitudes hacia las matemáticas que son transmitidas a los/las alumnos/as.
- Impacto de los valores sociales, culturales y políticos en el currículo de matemáticas.

3. Actitud

Según Gómez Chacón³⁷, entiende la actitud como uno de los componentes básicos del dominio afectivo y las define: “Como una predisposición evaluativa (es decir positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento”(p.23).

Para Gal y Garfield³⁸, las consideran como “Una suma de emociones y sentimientos que se experimentan durante el período de aprendizaje de la materia objeto de estudio”(p.40). Según estas definiciones muestra como la actitud es un conjunto de emociones positivas o negativas que generan sentimientos de aceptación o rechazo hacia la materia u objeto de estudio, son estas actitudes las que permiten el pleno desarrollo del pensamiento del individuo como tal, lo cual conlleva al aprendizaje y desarrollo cognitivo del ser humano; aunque se han manejado los

³⁵ GOMEZ, Chacon I.. Matemática emocional. En: Los afectos en el aprendizaje matemático. Madrid 2000. NARCEA, S.A, Ediciones

³⁶ McLEOD, D. B. Research on affect in mathematics education. In: A reconceptualization. Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. Macmillan y N.C.T.M. 1992.

³⁷ GOMEZ, Chacon I.. Matemática emocional. En: Los afectos en el aprendizaje matemático. Madrid 2000. NARCEA, S.A, Ediciones.

³⁸ GAL, I. Ginsburg, L. Monitoring attitudes and beliefs in statistics: Education. In Gal & Garfield (eds). Netherlands 1997. The assessment challenge in statistics education p 37-51.

sentimientos y las actitudes como aspectos distintos el uno del otro, la realidad es que están claramente relacionados influyen uno en otro indistintamente. Un ejemplo claro es como lo define Auzmendi³⁹, las actitudes son “aspectos no directamente observables sino inferidos, compuestos tanto por las creencias como por los sentimientos y las predisposiciones comportamentales hacia el objeto al que se dirigen”.

3.1 Actitud hacia la Matemática y Actitudes Matemáticas

Las siguientes definiciones fueron tomadas del artículo publicado por Martínez Padrón⁴⁰ quien plantea lo siguiente: Sobre la base de lo considerado por Gómez Chacón⁴¹ sustentada en las ideas de la National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), se encontró que cuando el objeto es la Matemática, es posible hablar de las siguientes categorías: (a) actitudes hacia la Matemática, y (b) actitudes Matemáticas.

Las actitudes hacia la Matemática tienen que ver con la valoración, el aprecio, la satisfacción, la curiosidad y el interés tanto por la disciplina como por su aprendizaje, acentuando más el componente afectivo que el cognitivo. En este caso, se puede observar situaciones donde, por ejemplo, la Matemática es valorada y apreciada por: (a) la posibilidad que da para resolver problemas cotidianos; (b) la posibilidad de aplicarla en otras ramas del conocimiento; (c) su belleza, potencia y simplicidad al ser usada como lenguaje; y (d) estar conformada por métodos propios.

En cambio, las actitudes Matemáticas se caracterizan por considerar las capacidades de los sujetos y su modo de utilizarlas. Tales capacidades tienen que ver con “la flexibilidad de pensamiento, la apretura mental, el espíritu crítico, la objetividad, etc., que son importantes en el trabajo matemático”. De esta manera, destaca el carácter cognitivo, antes que el afectivo, que impera en la categoría anterior.

4. Metodología

4.1 Tipo de estudio

El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo a través de un diseño cuantitativo - descriptivo, que permite la caracterización de la actitud hacia la matemática de forma cuantitativa y la validación de la escala para realizar dichas mediciones.

4.2 Población de estudio

Se tomó como población de estudio, los estudiantes de todas las instituciones públicas y privadas de la zona urbana del municipio de Cartago, que ofrecían educación básica y/o media durante el

³⁹ AUZMENDI, E. Las actitudes hacia la Matemática Estadística en las enseñanzas media y universitaria. España. Bilbao. 1992

⁴⁰ MARTINEZ, P. Oswaldo. Discusión pedagógica. Actitudes hacia la matemática. En: Sapiens revista universitaria de investigación. Junio 2008. Año 9. No 1. p. 237 – 256.

⁴¹ GOMEZ, Chacon I.. Matemática emocional. En: Los afectos en el aprendizaje matemático. Madrid 2000. NARCEA, S.A, Ediciones.

año 2009. La información necesaria para construir el marco muestral fue dada por la Secretaría de Educación Municipal de Cartago, dando a conocer el listado de colegios y escuelas de la ciudad, para un total de 32 instituciones registradas, y una población general de 4415 estudiantes entre los tres grados (para grado quinto, noveno y once, 1814, 1487 y 1114 estudiantes respectivamente). Se realizó sobre la población un muestreo aleatorio doblemente estratificado (por nivel escolar: 5o, 9o y 11o. y tipo de institución: pública y privada), se seleccionaron aleatoriamente 15 estudiantes por grado para un tamaño muestral total de 665 estudiantes en el municipio de Cartago, de los cuales 380 pertenecían a instituciones oficiales.

4.3 Construcción y validación de la escala de medición

La escala de actitud se construyó usando la metodología tipo Likert y teniendo en cuenta por un lado los componentes pedagógicos: afectivo, cognitivo y comportamental y por otro los componentes matemáticos: métrico-geométrico, numérico-variacional y aleatorio. Se construyeron 45 ítems que permitían tener información para ambos componentes.

Para la validación de la escala se realizó una prueba piloto con muestreo por conveniencia de la población objeto de estudio, con la cual se pretendió reforzar la construcción del instrumento y estimar la variabilidad de la población para realizar un cálculo previo del tamaño muestral adecuado, también se evaluaron inconsistencias, errores de redacción e ítem pocos comprensibles. Finalmente se utilizó el método Multivariado de análisis factorial para verificar la validez de contenido y el análisis de fiabilidad mediante el método de consistencia interna (alfa de Cronbach = 0.933).

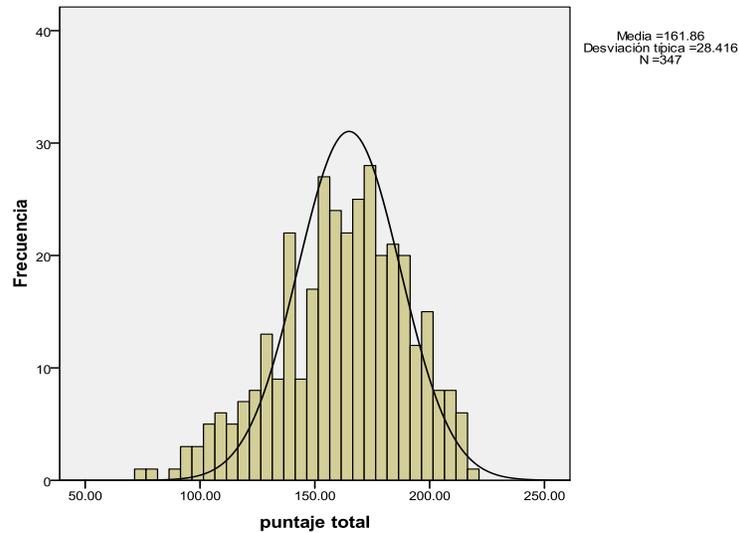
4.4 Procesamiento y Análisis de la Información

Previo a la digitación de la encuesta se realizó un control de calidad de la información donde se tuvo en cuenta datos faltantes y/o encuestas mal diligenciadas, estas se eliminaron del estudio o en medida de lo posible se corrigieron, siempre y cuando no afectara la validez del estudio; posteriormente se creó una base de datos en Excel con la información aportada por cada uno de los ítems de la escala, se analizó en el paquete estadístico SPSS versión 17.0 a través de métodos cuantitativos estadísticos, que permitieron realizar estimaciones poblacionales a través de estimación puntual y por intervalos de confianza.

5. Resultados

La distribución por género es equitativa mostrando la accesibilidad de diversos géneros a la educación en Cartago, además de condiciones sociales diversas, este análisis recoge población de todos los estratos sociales aunque aproximadamente el 85% de los estudiantes son de estratos 1,2 y 3, es decir de un estrato medio hacia abajo (propio de las instituciones oficiales en el país).

Figura 1. Distribución de la Actitud hacia las Matemáticas



Teniendo en cuenta que la puntuación toma valores entre 45 puntos (actitud muy negativa) y 225 puntos (actitud muy positiva), con un valor intermedio de 135 puntos que indica indiferencia hacia la matemática, se puede decir que la puntuación promedio (161,9) obtenida en la escala de actitud, muestra que los estudiantes de instituciones oficiales de la ciudad de Cartago, presentan una actitud hacia la matemática que se puede clasificar entre indiferente y positiva, resultado no esperado por los antecedentes y problemas que se plantean a diario en la enseñanza de las matemáticas, cuando es frecuente ver que dicha asignatura es por lo general “difícil” para los estudiantes.

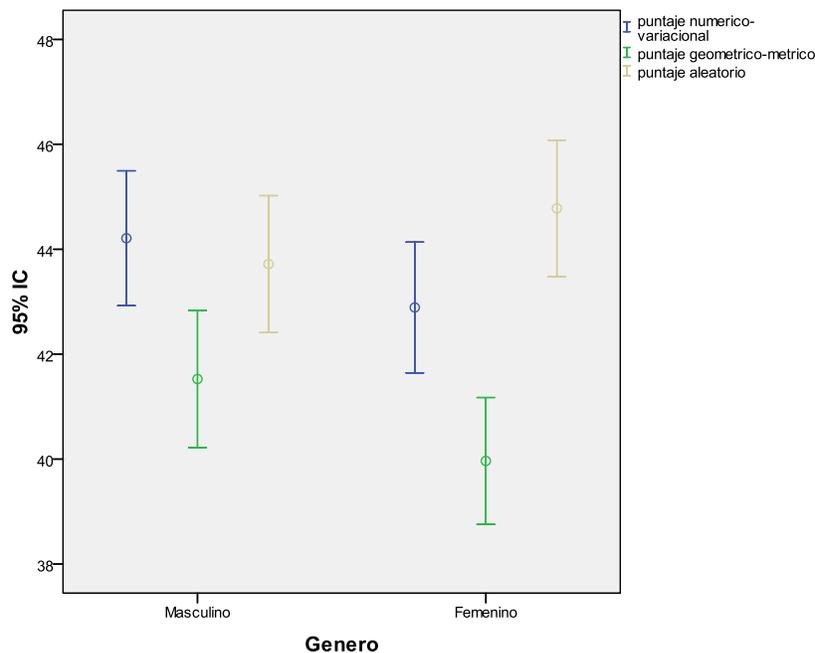
Con respecto a las subescalas conformadas, los valores oscilan entre 12 y 60 puntos, donde un valor de 36 puntos indica una actitud indiferente, se puede notar que para las subescalas: numérico-variacional, geométrico-métrico y aleatorio los valores muestran resultados similares a la escala total. Esto indica que los estudiantes presentan una predisposición similar en cualquiera de las áreas antes mencionada, aunque se observa una leve tendencia a presentar una actitud más desfavorable hacia la geometría.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de actitud por componente matemático.

Estadísticos descriptivos					
Actitud	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Coef Var
puntaje total	74.00	219.00	161.86	28.42	17.6%
puntaje numérico-variacional	16.00	60.00	43.24	8.76	20.3%
puntaje geométrico-métrico	15.00	60.00	40.39	8.57	21.2%
puntaje aleatorio	14.00	60.00	44.14	8.95	20.3%

Diferentes estudios han tratado de explicar como la actitud del estudiante puede influir en el rendimiento académico por ejemplo para Iben⁴² en un estudio transnacional entre Japón, Australia y USA con la evaluación de 1774 niños de séptimo y octavo grado exploraron la relación actitud y logro en matemáticas, en términos del desarrollo de pensamiento abstracto y relaciones espaciales, el hallazgo descrito fue que niños con reporte de menos logros obtenidos fueron quienes presentaron menos confianza en la matemática como dominio de la actitud. Ma Xin y cols^{43, 44} realizaron dos metaanálisis para estimar en forma combinada y definitiva la relación actitud y rendimiento académico en matemáticas reportando una asociación estadísticamente significativa pero de magnitud leve; aunque no está bien definida la dirección de dicha relación causal existen estudios como el de Ma Xin⁴⁵ donde, mediante análisis de ecuaciones estructurales, determinan el orden en la relación actitud - logro académico siendo la actitud un determinante del desempeño académico.

Figura 2. Intervalos de Confianza (95%) de la actitud por componentes matemáticos según género



⁴² HALADYNA T, Shaughnessy J, Shaughnessy JM. A Causal Analysis of Attitude toward Mathematics. Journal for Research in Mathematics Education. 1983;Vol. 14(1) p.19-29}

⁴³ MA X. A Meta-Analysis of the Relationship between Anxiety toward Mathematics and Achievement in Mathematics. Journal for Research in Mathematics Education1999. Vol.30(5). p. 520-40.

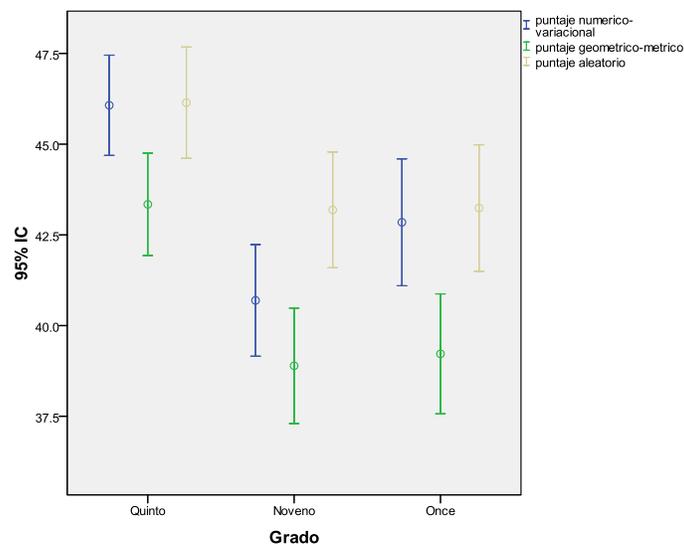
⁴⁴ MA X, Nand K. Assessing the Relationship between Attitude toward Mathematics and Achievement in Mathematics: A Meta-Analysis. Journal for Research in Mathematics Education. 1997. Vol. 28(1). p.26-47.

⁴⁵ MA X, Xu J. Determining the Causal Ordering between Attitude toward Mathematics and Achievement in Mathematics. American Journal of Education2004;110(3):256-80.

La gráfica nos indica que en términos generales no hay diferencia por género en la actitud hacia las matemáticas, al igual se puede observar mejor actitud hacia el componente estadístico en ambos géneros y un poco menor la actitud hacia la geometría en las niñas.

La relación de género y actitud hacia la matemática es ampliamente discutida en la literatura actual, algunos estudios^{46,47} no apoyan diferencias en el género, pero otras publicaciones sustentan tales diferencias con un cuerpo de evidencia bastante amplio como es mostrado en un metaanálisis hecho por Frost⁴⁸ y Cols, quienes combinaron 100 estudios que median diferencias en sexo para desempeño en matemáticas, actitud y afecto hacia las matemáticas, reportando una diferencia por sexo (pequeña y negativa para las mujeres), aunque otros autores como Haladyna⁴⁹ han demostrado que aunque la actitud es explicada por variables exógenas, como el género y la clase social las cuales son inmodificables, existen otras variables endógenas como la calidad del profesor y el ambiente de aprendizaje que tienen alto impacto sobre la actitud del estudiante y son modificables.

Figura 3. Intervalos de Confianza (95%) de la actitud por componentes matemáticos según nivel escolar cursado por el estudiante.



En los resultados del puntaje de actitud hacia la matemática por grados, se observa claramente que en grado quinto la actitud es mejor y a medida que se avanza en el nivel escolar esta

⁴⁶ AKPINAR E, Yildiz E, Tatar N, Ergin Ö. Students' attitudes toward science and technology: an investigation of gender, grade level, and academic achievement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2009. Vol. 1(1) p. 2804-2808.

⁴⁷ KÖGCE d, yildiz c, aydin m, altindag r. examining elementary school students' attitudes towards mathematics in terms of some variables. *procedia - social and behavioral sciences*. 2009. Vol. 1(1) p. 291-295.

⁴⁸ FROST LA, Hyde JS, Fennema E. Chapter 2 Gender, mathematics performance, and mathematics-related attitudes and affect: A meta-analytic synthesis. *International Journal of Educational Research*1994;21(4):373-85.

⁴⁹ HALADYNA T, Shaughnessy J, Shaughnessy JM. A Causal Analysis of Attitude toward Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*1983;14(1):19-29.

disminuye, aunque esta disminución de un grado a otro es leve, esto quizá por el aumento en la complejidad de los temas. Al examinar por componente el comportamiento es igual para los tres grados y es notorio que los componentes numérico-variacional y aleatorio presenta las mejores puntuaciones y el geométrico-métrico el más bajo para los tres grados. Aparentemente el componente estadístico tiene una mejor aceptación por parte del estudiante quizá por la alta confrontación que se tiene entre los temas estadísticos y la cotidianidad del estudiante, lo cual no sucede para la geometría y en el caso del componente numérico-variacional es el componente al que más se le trabaja en las clases de matemáticas en nuestro contexto.

Tabla 2. Puntajes promedio de actitud por componente matemático según grados

Componente	5°	9°	11°
Numérico			
Variacional	45.97	40.66	42.84
Geométrico	-		
métrico	43.25	38.87	39.24
Aleatorio	46.06	43.16	43.20

El comportamiento encontrado en la actitud en este estudio es similar al reportado Kögce⁵⁰ y cols. quien realizó un estudio tipo encuesta sobre 200 estudiantes de 6°, 7° y 8° grado seleccionados aleatoriamente, las diferencias encontradas de la actitud según el grado son significativas y negativas, es decir, a mayor grado una actitud más negativa.

6. Conclusiones

- La actitud hacia la matemática por parte de los estudiantes de primaria y secundaria en la ciudad de Cartago está entre indiferente y positiva, aunque se esperaría fuese negativa, como lo indican las observaciones empíricas.
- La actitud es positiva en grados inferiores y conforme se avanza académicamente esta actitud se desmejora, esto debido posiblemente a factores endógenos como formación del profesor y ambiente de aprendizaje.
- La actitud hacia el componente estadístico es más positiva comparada con los componentes numérico-variacional y geométrico métrico, quizá por la alta confrontación de los temas de esta área con la cotidianidad del estudiante.
- La actitud hacia la matemática es un componente importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje, este integrado a nuestros planes de estudio puede detectar problemas en el aprendizaje del estudiante, que se pueden corregir a tiempo.

⁵⁰ KÖGCE d, yildiz c, aydin m, altindag r. examining elementary school students' attitudes towards mathematics in terms of some variables. procedia - social and behavioral sciences. 2009. Vol. 1(1) p. 291-295.

- La utilidad de la escala de actitud hacia la matemática, construida en esta investigación en el medio educativo colombiano es alta ya que refleja los lineamientos curriculares en matemáticas del Ministerio de Educación Nacional y serviría como medio diagnóstico para que el docente conozca mejor la disposición de trabajo de sus estudiantes, permitiéndole diseñar planes que enriquezcan el aprendizaje. Además permite a través de su uso, analizar si la implementación de metodologías poco tradicionales son favorables o no en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Referencias

1. ALBAN, Conto María Carolina. Colombia en PISA 2006: Síntesis de resultados. Colombia. Instituto colombiano para el fomento de la educación superior. 2007.
2. AIKEN, L.R.Jr. Two scales of attitude toward mathematics. In: Journal for Research in Mathematics Education, 1974. Vol. 5, p. 67-71.
3. AUZMENDI, E. Las actitudes hacia la Matemática Estadística en las enseñanza media y universitaria. España. Bilbao. 1992
4. BAZÁN, J. Metodología estadística de construcción de pruebas. una aplicación al estudio de actitudes hacia la matemática en la Unalm. Trabajo de grado de Ingeniero Estadístico. México D.F. UNALM. Departamento de Matemáticas. 1997.
5. Ministerio de Educación Nacional Matemáticas. Lineamientos curriculares. MEN. Bogotá. (1998).
6. RUIZ B. Carlos. Validez. Programa Interinstitucional doctorado en educación. disponibles en: <http://www.carlosruizbolivar.com>. Consulta: 12-feb-2010.