

# Situaciones cognitivas, creencias y resolución de problemas matemáticos

María Escalona, Fredefinda Nava, Rafael Luque, Yaneth Ríos, María Baptista, Ángel Vílchez

*Programa Pauhtun Maya. Centro de Estudios Matemáticos. Facultad de Humanidades y Educación<sup>1</sup>.*

## Resumen

Este estudio muestra resultados sobre la validez de contenido de ítems contruidos para conocer categorías de autodescripciones del autoconcepto en el aprendizaje de contenidos matemáticos. Los cuestionarios fueron aplicados a escolares activos de estratos sociales semejantes, pero en sitios distintos. Los resultados indicaron que los aprendizajes de contenidos matemáticos en todos los grupos está compuesto de categorías afectivas relativamente estables y semejantes.

**Palabras clave:** Aprendizaje, matemática, autoconcepto, solución de problemas, motivación.

## *Cognitive Situations, Beliefs and the Resolution of Mathematical Problems*

## Abstract

This study presents results as to the validation of contents of items constructed to understand auto-descriptive categories of self-concepts in the learning of mathematical contents. Questionnaires were applied to similar status active students at different sites. The results indicate that the learning of mathematical contents in all groups is composed of relatively stable and similar affective categories.

**Key words:** Learning, mathematics, self-concept, problem solution, motivation.

---

Recibido: 11-11-99 • Aceptado: 27-01-00

1 Programa Pauhtun-Maya / Centro de Estudios Matemáticos- Fac. Hds y Educ. Programa CONDES No. 2741-97. E-mail: CEMAT@ luz.ve.

## Introducción

Los resultados de aprendizaje y, los estudios de las situaciones didácticas y a-didácticas, desde principio de siglo han estado orientados por bases teóricas ubicadas en estudios de la cognición. No obstante, en la actualidad, a estas posiciones se han agregado otras, cuya mirada esta dirigida por estudios de la realidad psico-social; particularmente, hay investigadores del área educativa interesados en considerar los componentes motivacionales. Estos tipos de estudios han considerado los componentes de nuestra identidad social (autoconcepto, autoeficacia) dentro de la teoría de atribuciones o marcos para comprender cómo intentamos dar sentido al entorno social.

En este artículo se describe el autoconcepto como factor que interviene en el aprendizaje de las matemáticas, a través de categorías que permiten organizar el significado de las diversas experiencias que conducen a interiorizar contenidos matemáticos. Un conjunto de instrumentos con preguntas cerradas y abiertas fue aplicado a un grupo de escolares activos, posteriormente sometido a un análisis estadístico multivariado para obtener una validez de contenido de los instrumentos y de las respuestas sobre las categorías: auto descripciones, autoaceptación y autovaloración. Esta permitió al equipo de investigación obtener un primera información sobre la validez, pertinencia y confiabilidad de la medición del auto-

concepto para aprender matemática. Los factores obtenidos permitieron inferir validez y pertinencia en los ítems elaborados y, los procesos realizados confirmaron la confiabilidad en las respuestas de los escolares.

## 1. La teoría de atribuciones en el aprendizaje de la matemática

Una de las actividades en las que la psicología social está interesada, es la de tener un conocimiento exacto del estado de ánimo o los sentimientos que experimentan las personas; porque de esta manera se pueden comprender los últimos rasgos de los demás y conocer las causas de su comportamiento. Es decir, que no sólo se desea comprender *cómo* han actuado, sino también comprender *por qué* lo han hecho así (relación causa-efecto).

El proceso mediante el cual se busca identificar las causas del proceder de los demás, para conocer sus disposiciones y tendencias estables, se conoce con el nombre de *atribución*. De un modo más formal: la atribución se refiere a nuestros esfuerzos por comprender las causas subyacentes al comportamiento de los demás y, ocasionalmente, las subyacentes al nuestro (Baron y Byrde, 1998:53).

Siendo el proceso de la atribución muy complejo, existen diversas teorías que explican su funcionamiento, entre las cuales merece citarse *la teoría de la inferencia correspondien-*

te de Jones y Davis. Ésta describe cómo utilizamos el comportamiento de los demás como base para inferir sus disposiciones estables (de los actos a las tendencias). Así, puede ocurrir que el proceder de los demás sea clara, lo cual normalmente nos proporciona suficientes recursos cognitivos disponibles para obtener categorías de sus conductas y para hacer las correcciones pertinentes con base en la información situacional. Sin embargo, si la conducta de los demás, de alguna forma está encubierta es porque pueden faltar los recursos suficientes para completar la fase de corrección (Baron y Byrde, 1998: 56).

Principios integradores:

1. La atribución es un aspecto clave de la percepción social debido a que suele interesarnos no sólo lo que hacen los demás; sino también, el por qué lo hacen.
2. Las conclusiones que buscamos sobre las causas de la conducta de los demás pueden influir notablemente nuestras relaciones con ellos. Así, podemos inferir que las atribuciones tienen importantes funciones en varios aspectos del comportamiento social, entre estas se incluyen: la persuasión, el prejuicio, relaciones largo placistas, influencia social y el conflicto (Baron y Byrde, 1998: 68).

## **Identidad social**

La definición de quién es una persona incluye atributos personales

(autoconceptos) en relación con miembros de otros grupos (aspectos compartidos con los demás). Un enfoque frecuentemente usado en la medición del autoconcepto se sustenta en instrumentos que contienen autodescripciones sobre el sentido de competencia y autoaceptación que cada persona (estudiante) tiene de aspectos específicos, entre ellos los afectivos y cognitivos de las auto-representaciones.

De acuerdo con el constructo basado en la teoría de atribuciones, para describir el autoconcepto para aprender matemática se necesita identificar las categorías que han permitido organizar el significado de las experiencias referidas a este tipo de aprendizaje. Tales categorías se determinarían mediante proposiciones descriptivas que reflejarían las percepciones que una persona tiene de sí misma respecto de su aprendizaje matemático. Las autodescripciones forman parte de un lenguaje ligado a nuestro desarrollo; la capacidad de reflexión que brinda el lenguaje surge en cada persona -el ser observador- y con ello el poder para describir las acciones que han ocurrido en nosotros mismos (nuestras experiencias). (Baron y Byrde, 1998).

### **1.1. El autoconcepto y el aprendizaje en matemáticas**

Los resultados de los aprendizajes de contenidos matemáticos, en nuestros alumnos, son deficientes. Muchas investigaciones y estadísticas ilustran sobre esta situación, una de

las más recientes es la investigación realizada por la Oficina Sectorial de Planificación y Presupuesto del Ministerio de Educación al aplicar la Primera Prueba del Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje (SINEA-98).

Entre los factores que confirman la poca calidad de los aprendizajes se encuentran: a) Desconocimiento de: conceptos, algoritmos, procedimientos operacionales y estrategias específicas en la resolución de problemas; b) Mal uso de procesos cognitivos y desconocimiento de procesos metacognitivos en la resolución de problemas; c) Deficiencia en el proceso de comprensión lectora, lo cual dificulta la interpretación de problemas, propiedades y generalizaciones; d) Incapacidad para formalizar mediante un modelo matemático, alguna situación observada o imaginada; e) Asistematización en el proceso de selección y organización de estrategias de solución.

Esta realidad es preocupante, por lo que el docente para mejorarla debe tomar en cuenta, cuando menos, estrategias de enseñanza efectivas. El modelo presentado por PRESSLEY y otros (1987), (Miranda y cols., 1996), muestra que entre las características de los individuos con pensamiento eficaz, se tienen: Las estrategias cognitivas y metacognitivas, conocimientos previos y la afectividad (dentro de la cual se encuentran las creencias sobre la propia competencia o autoeficiencia). Estas creencias están vinculadas a la autoestima y al autoconcepto del alumno. Éstos son elementos motivantes para el apren-

dizaje, porque los estudiantes que se consideran capaces de controlarlos (a través del conocimiento del pensamiento estratégico), dedicarán más tiempo y esfuerzo al mismo, obteniendo así mejores resultados.

Según la teoría de atribuciones o emociones (Montero y cols., 1993), se deben identificar los diversos factores que influyen en el aprendizaje, al describir el autoconcepto para aprender en matemática. Investigaciones realizadas, durante el período 1981-91, señalan que en las auto-descripciones se han diferenciado dos componentes: Uno se refiere a la estructura verbal que articula el tipo de descripción en un contexto determinado. Este componente corresponde a la autodescripción, a la autoaceptación o a la autovaloración contextualizada en los aspectos o situaciones del aprendizaje matemático. Ejemplos de autodescripciones: "sé que soy capaz de..." (autodescripción); "estoy entre los mejores para..." (autoaceptación); "soy bueno para..." (autovaloración). El otro componente de las autodescripciones corresponde a la diferenciación de contexto del aprendizaje matemático. Ésta pretende satisfacer la condición que para poder inferir el sistema categórico individual, las proposiciones descriptivas deben contener autopercepciones. Éstas últimas son sobre diversas situaciones del aprendizaje matemático, cuya heterogeneidad puede provenir de diferentes referentes relacionados con el proceso de construcción de conocimiento (conocimiento de conceptos, reglas que

permitan relacionar los conceptos, generalizaciones y aplicaciones de lo anterior). En este componente encontramos las diversas actividades que permitirán el aprendizaje del alumno, tales como: situaciones didácticas y adidácticas, evaluaciones (pruebas, ejercicios, problemas, entre otros), tareas (interpretaciones de gráficos, aplicaciones de algoritmos) y; además, toma en cuenta el aspecto sociabilizador relacionado con las comparaciones entre el alumno y sus compañeros (a través de cómo lo ven y cómo cree que lo ven).

Los resultados de estos estudios y nuestra experiencia docente nos hacen pensar que es necesario hacer indagaciones sobre la influencia de la afectividad en el aprendizaje del alumno; específicamente, considerar lo relacionado a las creencias cognitivas que tienen nuestros estudiantes, en cuanto a: sus capacidades y aptitudes. Además compararla con el rendimiento, para así determinar si existe relación entre el auto-concepto y los resultados de aprendizaje de los mismos.

### **El 'sí mismo' (Self)**

Los humanos utilizamos mucho tiempo y esfuerzo pensando en *nosotros mismos*. En cierta medida tendemos a centrarnos en *nuestro yo (self)*; esto es, el *self* es el centro del universo social de cada individuo. La auto-identidad, (autoconcepto) se adquiere inicialmente a través de interacciones sociales que empiezan con la fa-

milia inmediata y continúa con el grupo que constituye el entorno del individuo. Por tanto, **el concepto del "sí mismo" es un sistema especial que influye en cómo procesamos la información del mundo social que nos rodea, con la información de nosotros mismos**. El autoconcepto incluye toda la información y sentimiento relevante de nuestro pasado, presente y futuro "self"; inclusive nuestras posesiones se consideran parte de nosotros mismos (Ejemplo: "mi papá - "mi casa" - "mi carro" -...).

Por ser el "sí mismo" componente del autoconcepto (¿Quién soy?) y que los estudios del autoesquema en la actualidad han avanzado en su desarrollo, tenemos capacidad de realizar un mejor trabajo en la información importante del "sí mismo".

Tomando como basamento la teoría anterior, se planificaron los siguientes procesos para operacionalizar una indagación sobre atribuciones en situaciones de resolución de problemas.

### **3. Método**

La población estuvo formada por alumnos(as) de segunda etapa de la Educación Básica de los Municipios Mara y Maracaibo del Estado Zulia. Para este estudio, el número total de sujetos fue de 24 en un total de seis secciones repartidas en cuatro escuelas básicas de los municipios nombrados. De estas escuelas dos están ubicadas en el área urbana de

la ciudad de Maracaibo, una en La Sierrita (asentamiento rural del Municipio Mara), y otra en San Rafael de Mara (El Moján, Municipio Mara).

Los criterios para escoger los individuos corresponden a: seleccionar alumnos de los cursos atendidos por maestros que cursaban la licenciatura en Educación Integral en la Universidad del Zulia durante 1996-1997; alumnos de quinto y sexto grado que asistieron regularmente a clases, y; escuelas bajo administración pública, ubicadas en sectores de bajos ingresos económicos. Estas premisas condujeron a realizar un muestreo no - probabilístico de 24 alumnos, escogidos aleatoriamente de un total de 157 escolares que asistían a las escuelas escogidas. El Cuadro 1 muestra el total por escuela, grado, sección y el número de alumnos escogidos.

**Procedimiento.**- Durante la realización de este estudio se ejecutaron varias visitas a las aulas para lograr

familiaridad con los niños y obtener respuestas más espontáneas al momento de pasar los instrumentos. Los cuestionarios, por ser algo largos para los niños, se pasaron en varias sesiones. La selección de los niños se hizo aleatoriamente entre los que asistieron con regularidad.

A cada grupo de la población constituida por 157 escolares se le entrevistó para consultarles sobre su creencia acerca de: sus procesos para adquirir contenidos matemáticos; la opinión que estimaban ellos que sus compañeros tenían sobre sus conocimientos, y; como creían que eran sus procesos para resolver problemas de matemáticas, (Montero, 1993). A los individuos que constituyeron la muestra se les pasaron otros dos instrumentos; uno correspondiente a las razones sobre sus procesos para resolver el problema seleccionado, y; otro de evaluación del problema por ellos resuelto. A

**Cuadro 1**  
**Población y Muestra**

Lugar	Escuela	Alumnos por escuela	Población Alumnos por grado	Muestra Alumnos por muestra	Grado
EL Moján	Jesús Ma. Sistiaga	917	28	1	6
			29	7	6
La Sierrita	Cecilia Ramos Sucre	680	32	5	6
	Carlos Rincón Lubo	*	33	5	5
Maracaibo	Humberto Fernández Morán	745	35	6	6
<b>Total</b>			<b>157</b>	<b>24</b>	

\* Este valor no fue aportado por la institución.

este último instrumento se denominó "Mediciones sobre nociones, transferencias y producciones". El análisis de este instrumento se hará mediante otras técnicas, por tanto no se presenta su estudio en este artículo. Dadas las condiciones anteriores el grupo de investigación seleccionó, para el trabajo presentado en este estudio, sólo a los alumnos de la muestra, es decir, 24 participantes.

**Los instrumentos.-** En los cuestionarios se considera el 'sí-mismo' como núcleo de la persona que soy yo y me permite ser libre, capaz de elegir y adoptar una posición, al ser responsable, ante situaciones de creencias de aprendizaje, en este caso de saberes matemáticos, (De Toca, 1997: 259). De igual modo denominamos 'autorepresentación del socioconcepto' a la creencia que tengo yo de lo que mis compañeros piensan de mí.

Para el Autoconcepto se elaboraron 10 secciones con dos interrogantes; una de selección con cinco alternativas de respuesta donde: 1 equivale a 'nunca', 2 equivale a 'algunas veces', 3 equivale a 'indeciso', 4 equivale a 'casi siempre' y 5 equivale a 'siempre'; y una pregunta abierta (Dí por qué) por cada aparte o sección, a estas últimas se le asignaron el atributo que más se repitió. Para la Autopercepción de los pares y Auto-percepción sobre resolución de problemas se diseñaron instrumentos con una estructura igual al anterior.

La técnica de la escalera para resolver problemas (Polya, 1995) es la

base para diseñar el instrumento sobre razones acerca de los procesos de resolución de problemas. Este cuestionario está referido a siete preguntas sobre: los datos, incógnita, condición, métodos y solución. A las respuestas de este cuestionario se les asignaron los atributos: '0' para cuando no responde; '1' para respuestas indecisas; '2' al caso de respuesta incoherentes; '3' para respuestas parcialmente correctas y; '4' para las respuesta totalmente correctas.

**Procesamiento de la información.** Una de las técnicas estadísticas que determina si la estructura teórica se relaciona con los cuestionarios obtenidos a partir de ella misma (validez de contenido) es el Análisis Factorial, (Valverde, 1997: 31). Con este análisis se redimensionaron (reducción) los ítems correspondientes a: 'sí-mismo', autorepresentación del socio concepto, autorepresentación de la solución de problemas y, nociones acerca de las razones usadas para resolver problemas. Estos resultados permitieron describir las situaciones sobre creencias cognitivas acerca de resolución de problemas en los niños de la muestra. Particularmente, en este trabajo sólo se asumen la validez de contenido, pertinencia y confiabilidad.

Usualmente, para llevar a cabo un análisis factorial, se siguen los siguientes pasos:

- a) Obtener la matriz de correlaciones para determinar la significan-

cia de las correlaciones y la posibilidad de existencia de factores. Valores entre 0.45 y 1, para coeficientes de correlación como el  $r^2$  de Pearson, indican posibilidad de integración para conformar una nueva variable o factor.

- b) Extracción de los factores necesarios que representan adecuadamente la agrupación de variables originales. La prueba de KAI-SER (KMO) con valor superior a 0.6000 garantiza una matriz de correlación factorial. El método de las componentes principales integra los ítems y estima cargas factoriales; porque intenta sumar el mayor porcentaje de varianzas de las puntuaciones originales en un número mínimo de factores no interrelacionados. Para pertenecer a cada factor los ítems deben poseer una carga entre 0.40 y 1.00; estas relaciones se detallan en el aparte 'cargas factoriales' de la sección 4.
- c) En caso de no tenerse los factores adecuados o posibles de redefinir, éstos se someten a técnicas

de rotación hasta obtener nuevos redimensionamientos que resulten adecuados y, faciliten la interpretación.

- d) Examinar las cargas factoriales o saturación de cada factor, para dar nombre a cada uno de ellos. Estos constituyen las nuevas variables.

#### 4. Resultados

Inicialmente los ítems de los cuestionarios fueron tratados con el método de los Componentes Principales con rotación varimax. Con esta técnica se extrajeron los factores que resumen lo mejor posible la información contenida en la matriz de correlaciones. El primer factor sintetiza mejor la información, el segundo factor extraído es aquel que mejor explica la información restante, y; así sucesivamente, hasta redimensionar la variabilidad total. El número óptimo de factores, para este estudio, por instrumento se muestra en el Cuadro 2.

Para cada factor se estimó un promedio del valor de cada uno de los ítems que lo conforman; esta síntesis numérica posibilita obtener

**Cuadro 2**

**Número de factores por instrumento según análisis de Componentes Principales**

Nº	Instrumento	Número de factores	% de varianza explicada
1	Autoconcepto*	4	68.5
2	Autopercepción de los pares**	2	70.9
3	Autopercepción de resolución de problemas***	2	73.9
4	Razones sobre sus procesos de resolución de problemas	3	67.3

\* corresponde al 'sí-mismo', componentes de intereses y actividades y elementos de autoeficacia.

\*\* es la autorepresentación del socioconcepto. Atributos interpersonales. Auto valoración, autoaceptación.

\*\*\* es la autorepresentación sobre la solución de problemas matemáticos, autodescripción, autovaloración.

una caracterización medible de cada factor, para su análisis e interpretación.

Rotaciones: esta técnica permite mejorar los factores obtenidos a través de la reducción del análisis de Componentes Principales. La misma se caracteriza por mover los ejes conservando los ángulos rectos de los ejes coordenados, de modo que los factores permanezcan no correlacionados entre sí. Esto último permite minimizar el número de variables con saturaciones altas en un factor y lograr una distribución más adecuada de los ítems en los factores.

Las Cargas Factoriales expresan la medida de las correlaciones entre los ítems y los factores extraídos. El criterio para determinar las magnitudes mínimas se sugiere, en atención a las definiciones de medida del ángulo entre vectores cuando se evalúa el grado de asociación. Estos valores no consideran correlación entre ítem y factor para los rangos de valores menores a 0.399. El cuadro 3 resume la información sobre la correspondencia entre el valor de la medida de correlación y el criterio para que el ítem se incluya o no como variable constitutiva del factor.

A continuación se muestran los factores obtenidos y su análisis por cada cuestionario.

#### **4. 1. 'Sí -mismo' y la resolución de problemas matemáticos**

El análisis de Componentes Principales con rotación varimax se apli-

**Cuadro 3**  
**Correlación ITEM contra factor**  
**Criterio para escoger factores**

Rango de las cargas factoriales	Criterio
De 0.70 a 1.00	Excelente
De 0.60 a 0.699	Muy buena
De 0.50 a 0.599	Buena
De 0.40 a 0.499	Normal
De 0.30 a 0.399	Pobre
De 0.00 a 0.299	Eliminable

có a 10 ítems de este instrumento sobre una muestra de 24 alumnos que cursaban quinto y sexto grado de Educación Básica. Como resultado se obtuvo una reducción a cuatro factores con un valor propio o variabilidad alta de 1.14. El cuadro 4 muestra estos resultados.

Los ítems agrupados en el Factor I o "*percepción del yo sobre representaciones mediante gráficos*" señalan que los alumnos entrevistados dan respuestas que van de la indecisión al atributo algunas veces en cuanto autoeficacia e interés, en el uso de gráficos para resolver problemas matemáticos. En general, les agrada elaborar gráficos, pero sus gráficos no guardan relación con el problema que se les propone. Y algunas veces, proponen gráficos que les orientan a la solución.

Este grupo de alumnos señala que les gustan las clases de matemáticas; porque se les hacen fáciles, son menos aburridas; pero se muestran indecisos en sus intereses por asistir

<b>Cuadro 4</b>				
<b>'Sí - mismo' y actividades de aprendizaje en matemáticas</b>				
N° Item	Factor	Carga factorial	Tipo de atribución B <sup>2</sup>	A <sup>1</sup>
<b>Factor I</b>				
<b>Representación mediante gráficos</b>				
B6A	Me agrada elaborar dibujos que den una idea del problema	0.69973	Intereses (indecisos)	Siempre
B7A	Mis gráficos guardan relación con el problema por resolver	0.82716	Autoeficacia (algunas veces)	Algunas veces
B9A	Me es fácil elaborar gráficos que ayudan a resolver problemas	0.64951	Autoeficacia (indecisos)	Muy poco
<b>Factor II</b>				
<b>Interés por asistir a las clases de matemáticas</b>				
B8A	Me gusta asistir a clases de matemáticas	0.88639	Intereses (indecisos)	Siempre
B10A	Me gustan las clases de matemáticas	0.92281	Intereses (siempre)	Casi siempre
<b>Factor III</b>				
<b>Placer por resolver problemas de matemáticas</b>				
B3A	Disfruto al trabajar en la solución de problemas matemáticos	0.90043	Intereses (indecisos)	Satisfacción Alta
B4A	Sé que puedo resolver problemas matemáticos	0.51425	Autoeficacia (indecisos)	Alta
B5A	Yo sé los contenidos para resolver los problemas matemáticos	0.62336	Autoeficacia (indecisos)	Baja
<b>Factor IV</b>				
<b>Lectura y trabajo en matemáticas</b>				
B1A	Me gusta leer contenidos sobre matemáticas	0.74448	Intereses (indecisos)	Es muy difícil
B2A	Me gusta trabajar solo	0.50165	Intereses (indecisos)	Necesito que otro me ayude
<p>A<sup>1</sup>: Preguntas de selección cerrada.                      B<sup>2</sup>: Atributos asignados a razones dadas por los entrevistados y codificadas posteriormente.</p>				

a las clases de matemáticas. En cuanto a su placer por resolver problemas de matemáticas indican indecisión, al igual que la lectura y trabajo de contenidos matemáticos en grupo. En las razones del Factor IV o Lectura y trabajo en matemáticas, los entrevistados señalaron que para ellos es difícil leer contenidos matemáticos y, por supuesto, ellos necesitan ayuda de otros para interiorizar formalismos matemáticos; por lo que se muestran indecisos en cuanto al disfrute en la lectura de contenidos matemáticos y el trabajo sin ayuda. Las respuestas dadas a este cuestionario por grupos urbanos y rurales son semejantes entre ambos.

#### **4.2. Autoaceptación y situaciones de aprendizaje en matemáticas**

Los siete ítems que constituyeron este instrumento fueron resumidos en dos factores con valor propio o variabilidad superior a 1.07 a través de la técnica de Componentes Principales con rotación varimax. El cuadro 5 presenta un resumen de estos resultados.

El grupo muestral señaló que algunas veces tienen la creencia que sus compañeros los suponen muy buenos en labores matemáticas. En cuanto a la percepción que tienen ellos de creerse mejores en matemáticas que sus compañeros de aula se muestran indecisos, no indican cuál es la tendencia para autoaceptación de dominio en contenidos de mate-

mática y resolver problemas de matemática.

#### **4.3. Autopercepción sobre resolución de problemas**

El análisis de Componentes Principales con rotación varimax llevada a cabo en 9 ítems de este instrumento sobre la muestra de 24 alumnos de quinto y sexto grado de Educación Básica permitió extraer dos factores con valor propio o variabilidad mayor a 2.09079. Estos factores se recogen en el cuadro 6.

Los ítems del factor I, en este instrumento, hacen referencia a que se sienten indecisos y algunas veces, autovaloran su lectura y discriminación de la información con razones indeterminadas; esto último permite suponer limitaciones en el conocimiento de sus propios procesos de aprendizaje. Es evidente que, reconocen alguna capacidad para discriminar y leer los problemas; no obstante, no es posible determinar el proceso que han realizado. El factor II agrupa los ítems (autovaloración) que examinan sobre la experiencia y decisión para escoger y proponer soluciones. Estos grupos muestran indeterminación en su capacidad (autovaloración) y sirven para experimentar y proponer soluciones a los problemas. En cuanto a la autoaceptación su tendencia es reconocer que algunas veces aplican métodos; pero sus razones indican una autoaceptación baja.

**Cuadro 5**  
**Auto representación del socioconcepto y situaciones de aprendizaje en matemáticas**

N° Item	Factor	Carga factorial	Tipo de atribución	
			B <sup>2</sup>	A <sup>1</sup>
<b>Factor I</b>				
<b>Según el grupo sé resolver problemas matemáticos</b>				
C1A	Creo que la mayoría de mis compañeros piensan que estoy entre los mejores del curso de matemática	0.78424	Autopercepción de los pares. (algunas veces)	Baja
C3A	Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para entender lo que el maestro enseña en la clase de matemática	0.74732	Autoaceptación (indeciso)	Indeterminado
C5A	Creo que la mayoría de mis compañeros piensan que soy el mejor del curso para resolver problemas matemáticos	0.80078	Autopercepción de los pares (algunas veces)	Indeterminada
C6A	Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para aplicar fórmulas matemáticas	0.75429	Autoaceptación (algunas veces)	Baja
C7A	Creo que la mayoría de mis compañeros piensan que soy el mejor del curso para utilizar fórmulas matemáticas	0.65364	Autopercepción de los pares (algunas veces)	Baja
<b>Factor II</b>				
<b>Creo que soy mejor que la mayoría de mis compañeros</b>				
C2A	Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para la matemática	0.93993	Autoaceptación (algunas veces)	Baja
C4A	Soy mejor que la mayoría de mis compañeros para resolver problemas de matemáticas	0.83366	Autoaceptación (indecisos)	Baja
A <sup>1</sup> : Preguntas de selección cerrada B <sup>2</sup> : Atributos asignados a razones dadas por los entrevistados y codificadas posteriormente.				

**Cuadro 6**  
**Resultados de la autopercepción sobre resolución de problemas**

Nº Item	Factor	Carga factorial	Tipo de Atribución	
			B <sup>2</sup>	A <sup>1</sup>
<b>Factor I</b> <b>Lectura y discriminación de la información</b>				
D1A	Soy capaz de interpretar los problemas matemáticos	0.80063	Autovaloración de su eficacia (indecisos)	Alta
D2A	Soy capaz de reconocer los datos, condiciones e incógnita de los problemas	0.80183	Autovaloración de su eficacia (algunas veces)	Baja
D3A	Yo sé que sirvo para interpretar los problemas matemáticos	0.76405	Autoaceptación (indecisos)	Baja
D4A	Yo sé que sirvo para reconocer los datos, condiciones e incógnita de los problemas	0.85954	Autoaceptación (algunas veces)	Baja
<b>Factor II</b> <b>Aplicar métodos</b>				
D5A	Soy capaz de proponer soluciones gráficas de problemas matemáticos	0.83136	Autovaloración de su eficacia (indecisos)	Baja
D6A	Soy capaz de experimentar diversos métodos para resolver problemas matemáticos	0.82011	Autovaloración de su eficacia (Algunas veces)	Baja
D7A	Yo sé que sirvo para proponer soluciones gráficas de problemas matemáticos	0.84249	Autoaceptación (Algunas veces)	Baja
D8A	Yo sé que sirvo para experimentar diversos métodos conocidos para resolver problemas matemáticos	0.83657	Autoaceptación (Algunas veces)	Baja
D9A	Yo sé que sirvo para ensayar nuevos procesos para resolver problemas matemáticos	0.75948	Autoaceptación (Algunas veces)	Baja
<p>A<sup>1</sup>: Preguntas de selección cerradas.                      B<sup>2</sup>: Atributos asignados a razones dadas por los entrevistados y codificadas posteriormente.</p>				

#### 4.4. Razones sobre los procesos de resolución de problemas

A los siete ítems de este instrumento se les aplicó el método de Componentes Principales con rotación varimax en la muestra escogida para este estudio. Con la aplicación de esta técnica se extrajeron tres factores, para los cuales el valor propio de mayor fue superior a 1.0. El cuadro 7 recoge un resumen de la descripción de los factores.

Este instrumento corresponde a un guión de entrevista. Las respuestas dadas por los niños entrevistados fueron posteriormente codificadas. Los grupos entrevistados no mostraron variabilidad de respuesta para los ítems: ¿ Por qué crees que esos son los datos del problema? y, ¿ Es imposible probar la solución? Estas preguntas están señaladas en la ficha de entrevista con los números 1 y 7 respectivamente. En otras palabras, las respuestas dadas por los estudiantes a los ítems mencionados no se integraron a los distintos factores. Ellos no reconocen la importancia de probar las soluciones; y, además los datos que ellos identifican son los que suponen correctos. El Factor I sintetiza la discriminación de la información que posibilita la solución de problemas y según ellos algunas veces son capaces de usar. El Factor II muestra la incoherencia respecto a la identificación de la condición. El último Factor resume la relación entre el método aplicado y la incógnita del problema;

para las cuales predominaron respuestas incoherentes y desconocimiento de lo que se pregunta.

#### Conclusiones

- El 'sí mismo' y el aprendizaje de contenidos matemáticos en estos grupos corresponden a intereses medianamente altos, con respecto a: su asistencia a clase de matemáticas, las ilustraciones mediante gráficos y, la solución de problemas. No obstante, se corroboran los resultados nacionales (SI-NEA-98) en lo referente a la autoeficacia en la interiorización de contenidos matemáticos.
- Los resultados evidencian en los escolares de la muestra un escaso conocimiento de sus procesos metacognitivos.
- Las características de las motivaciones para el aprendizaje de los contenidos matemáticos corresponden, en este grupo de escolares, a las sugeridas por la teoría de atribuciones, sobre todo a la Inferencia correspondiente de Jones y Davis. El patrón de respuesta obtenido para los grupos se forma de acuerdo a intereses y autoeficacia. Predominan en la mayoría de los factores definidos tendencias al atributo 'algunas veces', y en algunos casos a indecisión.
- La ubicación geográfica no incidió en las categorías del autoconcepto; porque, las respuestas de los escolares fueron muy parecidas tanto para los alumnos de área ru-

**Cuadro 7**  
**Resultados sobre razones acerca de los procesos de resolución de problemas**

Nº Items	Factor	Carga factorial	Tipo de Atribución
<b>Factor I</b> <b>Discriminación de la información</b>			
E3	¿Por qué crees que esa es la incógnita?	0.43055	Autoeficacia Alta
E4	¿Por qué usar ese método?	0.94458	Autoeficacia Baja
E6	¿Por qué crees que esa es la respuesta?	0.59630	Autoeficacia No saben
<b>Factor II</b> <b>Razón de la condición</b>			
E2	¿Por qué crees que esa es la condición dada en el problema? ¿Crees que es la única?	0.95860	Autoeficacia No saben
E6	¿Por qué crees que esa es la respuesta?	0.58626	Autoeficacia No saben
<b>Factor III</b> <b>Razón de la aplicación del método</b>			
E3	¿Por qué crees que esa es la incógnita?	0.51287	Autoeficacia Alta
E5	¿Puedes explicarme en que consiste el método que aplicaste?	0.94883	Autoeficacia Baja

ral como urbana. Esto se deduce del valor de la variabilidad obtenida al conformarse los factores.

- En general, los escolares entrevistados manifestaron agrado por conocer contenidos matemáticos; pero, mostraron indecisión para el caso de lectura, reconocimiento de información en problemas matemáticos.
- Respecto a la autovaloración de su autopercepción de los pares no

mostraron una tendencia clara; en las áreas urbanas, la tendencia de las respuestas fue hacia la indecisión y, en las áreas rurales hacia el atributo algunas veces. No obstante, en ambos grupos para las respuestas abiertas ambos grupos -rurales y urbanos- mostraron atributos bajos para la valoración de la autopercepción de los pares.

- Los escolares de la muestra observada, cuando resuelven un

problema, se conducen mecánicamente; es decir, desconocen el método de la escalera -sugerido por los manuales del Ministerio de Educación- para resolver problemas.

- A la luz de estos resultados, alarmantes, se infiere que uno de los factores que inciden en la indecisión de los escolares, es la precaria preparación del docente. Esto se debe a que ellos muestran, a la hora de resolver problemas, una copia del modelo dado por sus maestros. Esta situación afecta directamente el producto docente formado en La Universidad del Zulia.

## Recomendaciones

- Realizar estudios similares con escolares de estratos sociales medios y altos, así como escuelas de administración privada.
- Estudiar la reciprocidad; esto es, si en general, *un autoconcepto alto implica excelentes resultados de aprendizaje*.
- Estudiar si el miedo a las matemáticas puede desaparecer, si los niños entran en contacto con ella a través de estrategias de la psicología social.

- Evaluación permanente de los programas de formación y capacitación de docentes en matemáticas.

## Referencias bibliográficas

- BARON, Robert y BYRDEN, Donn. 1998. **Psicología Social**, Ed. Prentice Hall, 8va ed, Madrid, pags 53-224.
- DE TOCA, Susana. 1997. **Psicología cognitiva. Ciencias y tecnologías**. Ed. Biblioteca Nueva, Madrid, 365 pp.
- MIRANDA, Ana y Cols. 1997. "Instrucción en estrategias y entrenamiento atribucional: efectos sobre la resolución de problemas y el autoconcepto de los estudiantes con dificultades en el aprendizaje". **Infancia y aprendizaje**, 80, 37-52.
- MONTERO, Patricio y Cols. 1993. "Componentes de las autodescripciones e inferencias del autoconcepto para aprender matemática". **Revista de tecnología educativa**, Vol XII, No.1, 7-25.
- VALVERDE, Jesús. 1997. "Evaluación psicopedagógica del estilo de aprendizaje. Estudio de las propiedades de medida del Learning Style Inventory de Dunn, Dunn & Price". **Tarbiya**, n° 16, 23-50.
- POLYA, George. 1995. **Cómo planear y resolver problemas**, Ed. Trillas, México, 19na reimpression, 215 pp.
- Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje (SINEA-98).