

Imagen mental de la matemática, y bajo rendimiento en la asignatura

Néstor Leal Ortiz¹
lealoster@gmail.com
Universidad Nacional Abierta
Venezuela

Recibido: Julio, 2024
Aceptado: Septiembre, 2024

Se expone un análisis cualitativo de la imagen mental de la matemática, expresada por un total de 47 niños de escuela básica, con bajo rendimiento en esta asignatura. Para acceder a dicha imagen, los niños fueron expuestos a una imaginación guiada, a través de la cual se les solicitó, visualizar a la matemática, identificar qué sentían y qué pensaban en ese momento y realizar luego, un dibujo de lo que habían imaginado. Cada niño explicó en sus propias palabras, el significado de su representación gráfica. Siendo la imagen mental, expresión directa de las emociones, la categorización y el análisis de este material, puso en evidencia el vínculo emocional negativo que exteriorizaron los niños, hacia esta materia. Los resultados son interpretados a la luz de algunas de las teorías de la emoción, que han servido de base para la investigación en el área de la Educación Matemática.

Palabras clave: matemática emocional – imagen mental de la matemática – bajo rendimiento en matemática – rechazo a la matemática.

¹ Doctor en Ciencias Sociales, Magister Scientiarum y Licenciado en Psicología, egresado de la Universidad Central de Venezuela. Postdoctorados en Métodos Cualitativos de Investigación Social y Método Fenomenológico (Alemania-Holanda). Psicoterapeuta infantil e investigador en Ciencias Sociales, Educación y Psicología. Profesor titular y actual Rector y Vicerrector Académico de la Universidad Nacional Abierta de Venezuela.

Mental image of mathematics, and low performance in the subject

Néstor Leal Ortiz
lealoster@gmail.com

Universidad Nacional Abierta
Venezuela

ABSTRACT

A qualitative analysis of the mental image of mathematics, expressed by a total of 47 elementary school children with low performance in this subject, is presented. To access this image, the children were exposed to a guided imagination, through which they were asked to visualize mathematics, identify what they felt and thought at that moment, and then draw a picture of what they had imagined. Each child explained in his or her own words the meaning of his or her graphic representation. Since the mental image is a direct expression of emotions, the categorization and analysis of this material revealed the negative emotional bond that the children externalized towards this subject. The results are interpreted in the light of some of the theories of emotion, which have served as a basis for research in the area of Mathematics Education.

Keywords: emotional mathematics - mental image of mathematics - low mathematics achievement - rejection of mathematics.

Imagen mental de la matemática, y bajo rendimiento en la asignatura

Néstor Leal Ortiz
lealoster@gmail.com

Universidad Nacional Abierta
Venezuela

RESUMO

É apresentada uma análise qualitativa da imagem mental da matemática expressa por um total de 47 crianças do ensino fundamental com baixo desempenho nessa disciplina. Para acessar essa imagem, as crianças foram expostas a uma imaginação guiada, por meio da qual lhes foi solicitado que visualizassem a matemática, identificassem o que estavam sentindo e pensando naquele momento e, em seguida, fizessem um desenho do que haviam imaginado. Cada criança explicou com suas próprias palavras o significado de sua representação gráfica. Como a imagem mental é uma expressão direta das emoções, a categorização e a análise desse material revelaram o vínculo emocional negativo que as crianças externalizaram em relação a esse assunto. Os resultados são interpretados à luz de algumas das teorias da emoção, que têm servido de base para pesquisas na área de Educação Matemática.

Palavras-chave: matemática emocional - imagem mental da matemática - baixo desempenho em matemática - rejeição da matemática.

A modo de introducción

A nivel mundial, el rendimiento académico de los estudiantes en las materias instrumentales (lectura, escritura, matemática y ahora habilidades digitales), continúa siendo un tema crucial para el desarrollo educativo, entendiendo que dichas materias, proveen a los alumnos de conocimientos y habilidades para el aprendizaje de otras asignaturas, y para desenvolverse de manera efectiva en la vida cotidiana. El interés por este tema, se refleja en las acciones de diversos organismos que, periódicamente, hacen evaluaciones del rendimiento académico de los estudiantes, en el mundo entero; por ejemplo la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), lleva a cabo cada tres años la aplicación de una prueba diseñada por el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (o Prueba PISA), que incluye las áreas de lectura, matemática y ciencia. Los resultados más recientes de la aplicación de esta prueba señalan que dentro de los países de mayor rendimiento en matemática, se encuentran Japón, Corea y Estonia (OCDE, 2019). Por otra parte, para el año 2017, el Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, señala que más de 617 millones de niños y de adolescentes en el mundo, no logran los niveles mínimos de competencia en lectura y matemática, lo cual implica una pérdida considerable del potencial humano que amenaza el progreso hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2017).

En el caso específico de Venezuela, el Sistema de Evaluación de Conocimientos en Línea (SECEL), elaborado por expertos con base en el

programa de estudios oficial para la educación básica y media, aplicó para el año 2022, a nivel nacional, más de 16 mil pruebas, (51,69% de matemáticas y 48,31% de habilidad verbal) a igual número de estudiantes de 4to grado de primaria hasta 5to año de bachillerato. Las evaluaciones en matemáticas se centraron en el manejo conceptual, contextual y significativo de las temáticas que cada curso exige (SECEL, 2022). El informe de este estudio revela que los alumnos del sistema educativo venezolano, no tienen los conocimientos necesarios sobre matemáticas y habilidad verbal; su nivel de competencias en estas áreas se deteriora a medida que avanzan en bachillerato y la brecha de aprendizaje es mayor entre los estudiantes de colegios privados y los de colegios públicos (Lafontant, 2022).

Como fenómeno educativo, el bajo rendimiento en matemática posee actualmente, una diversidad de explicaciones surgidas de diferentes disciplinas y puntos de vista, ligados a los campos de la sociología, la psicología y la pedagogía. Desde una óptica complementarista (Leal Ortiz, 1995; Devereux, 1972), el hecho de que este fenómeno tenga varias explicaciones conduce a afirmar que, definitivamente, él es real y explicable; que es multicausal y que, además, cada una de esas explicaciones es complementaria y válida desde su perspectiva. En algunos de estos planteamientos, ha estado implícita la idea de que los sentimientos, las emociones, las actitudes, las creencias y en fin, el mundo subjetivo o marco fenoménico del individuo que está en situación de aprendizaje, se vincula e influye en el rendimiento que él tiene en matemática; sin embargo, no fue sino hasta la década de los años ochenta del siglo pasado, cuando la

investigación en Didáctica de la Matemática sobre los procesos de aprendizaje, comenzó a vislumbrar la importancia de la dimensión afectiva en esta materia. Los planteamientos teóricos del educador matemático McLeod (1985; 1988; 1992; 1994), son pioneros en este sentido, en tanto que reconocieron de manera franca, el rol que tiene la afectividad, tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de esta disciplina. El autor sostiene que algunos elementos de esa afectividad hacia la matemática están instaurados a tal punto en el estudiante, que no son susceptibles de un fácil desplazamiento por efectos de la instrucción.

Sobre la base de las consideraciones antes expuestas, el presente trabajo se planteó explorar la imagen mental de la matemática, en un grupo de niños, de edades comprendidas entre los 9 y los 12 años, cursantes de 4to., 5to. y 6to. grados, en cinco escuelas del Estado Miranda-Venezuela y que, según sus maestros, eran alumnos con bajo rendimiento en la asignatura. El supuesto básico de esta investigación fue que, al bajo rendimiento en matemática, subyace una imagen mental negativa que, a su vez, da cuenta de un vínculo emocional, igualmente negativo hacia ella. De acá el interés de realizar una exploración en este sentido, a través de un procedimiento psicológico como lo es la imaginación guiada, que permitiera a los niños seleccionados, representar en un dibujo, dicha imagen y expresar en sus propias palabras, el significado de esta.

El texto se inicia con una revisión de investigaciones, sobre el papel de la afectividad en el aprendizaje de la matemática, a lo que siguen algunas consideraciones teóricas básicas, sobre la imagen mental y su rol en el funcionamiento psíquico del individuo. Se presentan luego, de manera detallada,

aspectos metodológicos que orientaron la realización del trabajo, para dar paso a la exposición y el análisis de los resultados, a los cuales se les incorpora, a manera de ilustración y de ejemplo, dibujos realizados por los niños que participaron en la investigación; estas expresiones gráficas, constituyeron parte esencial del recurso metodológico que se empleó, para acceder a la imagen mental que, de la matemática, ellos tenían al menos hasta ese momento. Cierra el artículo, un conjunto de consideraciones finales derivadas de los resultados, a los cuales se arribó, a través de un enfoque cualitativo.

Papel de la afectividad en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas: revisión de investigaciones

Desde la década de los años ochenta del siglo pasado, se han venido realizando una serie de investigaciones, que destacan la influencia de los aspectos emocionales de los estudiantes y docentes, en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, así como en la resolución de problemas matemáticos y en el éxito o en el fracaso en esta asignatura. Igualmente se han generado, en esta dirección, propuestas de orden teórico.

Buxton (1981), realizó un estudio con individuos adultos y analizó el papel de las emociones negativas, sobre el aprendizaje de la matemática; a partir de acá desarrolló un modelo de inteligencia que pretende explicar los mecanismos que intervienen en el pánico hacia la matemática. Por su parte, Masson, Burton y Stacey (1982), llevaron a cabo una investigación que pone en evidencia que los estudiantes pueden anticipar experiencias emocionales negativas, en el aprendizaje de la matemática y que el *insight* logrado en la resolución de

problemas, genera satisfacción. Mandler (1985), formuló una serie de planteamientos teóricos que destacan el valor y la integridad de las emociones. Siendo los valores una cuestión central en un cambio del clima emocional para resolver problemas matemáticos, el autor destaca el papel de los padres y maestros como agentes transmisores de valores hacia la matemática. Este mismo autor señala que la reacción emocional en el aprendizaje de la matemática puede estar ligada a la comunicación e interacción en el aula; cuando la instrucción en la clase, es radicalmente diferente a lo que los estudiantes esperan, ellos experimentan una discrepancia entre sus expectativas y sus experiencias, que son el resultado de fuertes respuestas emocionales. En varios estudios, McLeod (1994; 1992; 1988; 1985), destaca la influencia de la afectividad en el aprendizaje y la enseñanza de la matemática, haciendo planteamientos teóricos que diferencian cuatro ejes en relación con las creencias: a) sobre esta materia misma; b) sobre el estudiante mismo; c) sobre la enseñanza y d) sobre el contexto social al que pertenecen los alumnos.

Garófalo y Lester (1985), reportan que los estudiantes creen que los problemas de matemática pueden ser resueltos cuando hay aplicaciones directas a hechos. Cockroft (1985), demuestran que, en algunos individuos adultos, la matemática puede provocar sentimientos de ansiedad, miedo e incluso culpabilidad. Coob, Yackel y Word (1989), señalan como producto de su investigación, que los estudiantes de primaria desarrollan creencias y valores hacia la matemática, sobre la base de actos emocionales que ocurren en las clases de esta signatura. El trabajo de Marshall (1989), puso en evidencia la

presencia de respuestas afectivas, en la resolución de problemas aritméticos por parte de niños de primaria. En este mismo sentido, Sowder (1989), reporta diferentes reacciones afectivas en la resolución de problemas algebraicos. Por su parte, Lafortune (1992), plantea el vínculo entre afecto y teoría de la instrucción, considerando que en el caso de individuos adultos, es factible intervenir sobre la dimensión afectiva para canalizar su influencia sobre el aprendizaje de la matemática. Este mismo autor, lleva a cabo una investigación acerca de las creencias, sobre el aprendizaje de la matemática, como un factor de motivación hacia la misma. Los resultados de este trabajo señalan que cuando la situación de aprendizaje no corresponde a las creencias de los alumnos en torno a la forma en la que el profesor ha de enseñar, se genera una fuerte insatisfacción que incide en la motivación del alumno.

Lafortune y St-Pierre (1994), efectúan una indagación acerca de las creencias del éxito y el fracaso escolar en matemática. Los resultados de este trabajo demuestran que las creencias que en este sentido tienen los estudiantes, involucran valores del grupo social, de la dimensión afectiva y de la posición que se asume frente a la matemática. Gómez Chacón (2000), plantea cinco dimensiones del individuo que resuelve problemas, en el ámbito de la instrucción matemática: a) magnitud y dirección (las influencias afectivas en la resolución de problemas varían en intensidad o magnitud, en dirección positiva (*insight*) o negativa (frustración); b) duración (los estudiantes mantienen dificultades en la resolución de problemas si sus reacciones son intensas y negativas; tienden a abandonar y así pretender reducir la magnitud de su emoción); c) nivel de

conciencia (cuando el estudiante está consciente de sus reacciones emocionales puede mejorar su habilidad para controlar sus respuestas y lograr mayor éxito); d) nivel de control (si el alumno comprende que la resolución de problemas involucra interrupciones y bloqueos, percibe su frustración como una parte habitual en la resolución y no como una señal que introduce el abandono) y e) afecto global (sentimientos y actitudes que refuerzan las creencias) y afecto local (cambio de sentimientos o reacciones emocionales durante la resolución de problemas).

Desde la perspectiva de la psicología dinámica desarrollada por Carl Gustav Jung, el estudio de Leal Ortiz (2006), plantea que al rechazo hacia la matemática en niños escolares, subyace la idea originaria, propia de la Escuela Pitagórica, que consideraba a esta disciplina como una experiencia divina y exclusiva. Así, esta idea, ha llegado a constituir un arquetipo instaurado en el inconsciente colectivo de la Humanidad, que influye de manera significativa en elementos propios del marco de referencia interno del aprendiz, volcado y focalizado hacia la matemática. Gil, Blanco Nieto y Guerrero Baraona (2006), destacan en su investigación, el papel que tiene la afectividad en el proceso de resolución de problemas matemáticos. Dentro de esta misma área de trabajo, relacionada con la exploración de los factores emocionales que influyen sobre el rendimiento en matemática que pueden tener los estudiantes, la investigación de Contreras Solís (2012), destaca que la carencia de afecto por parte del núcleo familiar del niño en edad escolar influye significativamente en el rendimiento académico que el demuestre en esta asignatura. Por su parte, el trabajo de Mello Román y Hernández Estrada (2020), acerca del rendimiento académico en

matemática, logró identificar tres grupos de estudiantes: a) los que confían en sus propias capacidades y demuestran habilidades; b) los que no poseen un firme sentido de autoestima, con esfuerzo mínimo en el aprendizaje y que esperan que las soluciones pasen por otros medios y c) aquellos que subestiman sus capacidades y aceptan el bajo rendimiento sin interponer esfuerzo alguno. El análisis de investigaciones realizado por Castro-Velásquez y Rivadeneira-Loor (2022), sobre los factores que repercuten en el bajo rendimiento en matemática, destaca que el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta materia, es bastante complejo, ya que son varios los aspectos que en él intervienen; entre estos se destacan, la percepción de la matemática que poseen los alumnos, debido a las metodologías que se aplican para enseñarla, que carecen de elementos motivadores para conducir a los estudiantes, a resolver problemas vinculados directamente con su contexto y con su vida diaria.

Trabajos de investigación más recientes, ponen en evidencia el papel que juega el afecto, las motivaciones y las creencias que posee el estudiante respecto de la matemática, en la resolución de problemas inherentes a esta materia (Torres Lozano, 2024; Martínez, 2021).

De la revisión bibliográfica antes presentada, puede señalarse entonces, que la investigación que se ha venido realizando sobre el afecto hacia la matemática, ha girado en torno de las emociones, los sentimientos y las creencias y valores de estudiantes y docentes, respecto de esta asignatura (Figura 1).

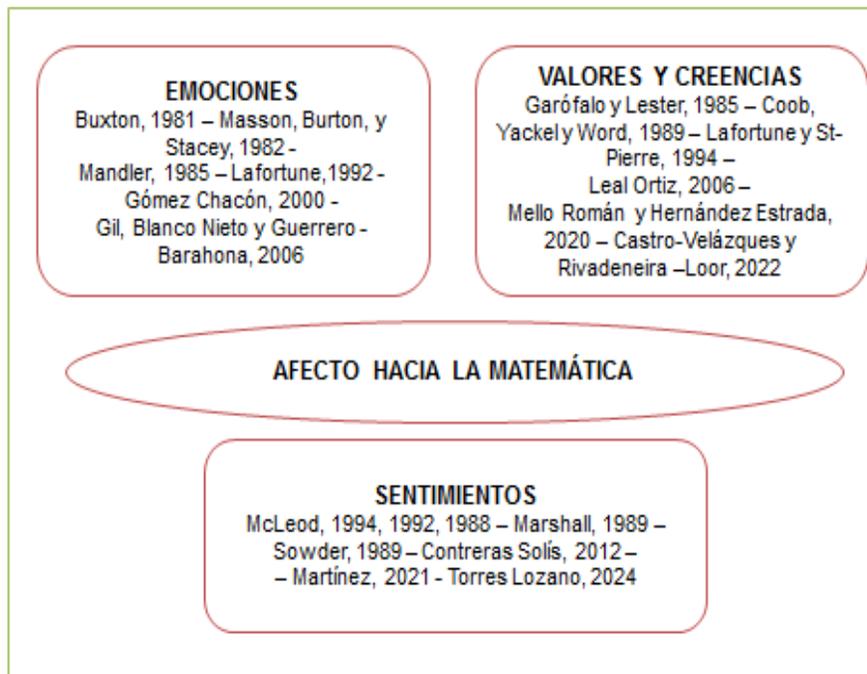


Figura 1. Investigaciones en el área de la afectividad hacia la matemática (1980-2024). Fuente: autor.

Las imágenes mentales

A través de la historia de la psicología, el abordaje de las imágenes mentales ha llegado a constituir un tópico relevante; sin embargo, con el auge que tomó la corriente conductista, su tratamiento fue quedando relegado hasta la aparición de la psicología cognitiva, que reanudó los estudios y análisis científicos del tema (Campos y González, 2017). Esto dio como resultado la proliferación de definiciones al respecto. En el marco del presente trabajo, se asumió la definición de Marks (1983), quien señala que la imagen mental, es una experiencia cuasi-perceptual, que se da al estar ausentes todos o partes de aquellos estímulos que el individuo se representa.

Dentro de la teoría desarrollada por Paivio (1969, 1971, 1977), las imágenes mentales constituyen, en conjunto con el sistema verbal, una de las dos vías a través de las cuales, el ser humano realiza el almacenamiento de la información y su representación. Todo material procesado en forma de imagen es superior al procesado verbalmente; de acá que, las palabras concretas, tiendan a recordarse más fácilmente que las abstractas, y que los dibujos se retengan más en la memoria que las palabras ya que, siguiendo al autor, las imágenes mentales poseen una serie de propiedades que las hacen más flexibles que el sistema del lenguaje, para muchas actividades y funciones de la vida, tales como la creatividad, el pensamiento y la memoria. Este planteamiento fue tomado en cuenta, en la presente investigación, a la hora de diseñar la estrategia a través de la cual se procedió a tener acceso a la imagen mental que los niños tenían de la matemática.

Otro aspecto de las imágenes mentales que ha sido importante tomar en consideración, a los fines de este estudio, es la relación que ellas guardan con la vida afectiva del individuo. En esta dirección, Bachelard (1994), sostiene que el psiquismo humano está cargado de la preexistencia de imágenes fuertemente impregnadas de afectividad, que van organizando la relación del hombre con el mundo externo, ya que constituyen, además, representaciones dotadas de significado y de energía para transformar lo real. Por su parte, Pifarré (2006) enfatiza la relevancia que tiene la imaginación en la dinámica emocional de la persona, a tal punto de que cuando no se encauza adecuadamente, llega a dominar a la vida afectiva, originando así, disociaciones mentales e inclusive

patologías que se reflejan en el comportamiento. La imagen mental es una construcción de naturaleza subjetiva, que, teniendo su origen en la interacción del sujeto con su entorno, permite a la persona comprender de manera cognitiva y emocional, la experiencia que ella está teniendo con la realidad circundante. Concebida de esta manera y desde una perspectiva estrictamente psicológica, la imagen mental es una representación simbólica de la afectividad hacia los objetos, las situaciones o las personas que forman parte de esa realidad. Cabe destacar que, entre estos elementos queda incluida la matemática como un objeto de conocimiento que, formando parte de la realidad, es susceptible de percepción y de vivencia por la persona, especialmente cuando ésta se encuentra sumergida en un proceso de aprendizaje de la asignatura.

Aspectos metodológicos

Objetivo

Analizar cualitativamente, la imagen mental de la matemática como objeto de conocimiento, en un grupo de estudiantes de educación básica, considerados por sus docentes, alumnos de bajo rendimiento en esta asignatura.

Supuestos básicos de la investigación

- 1) Los niños construyen una imagen mental de la matemática, que da cuenta del tipo de vínculo emocional que ellos tienen con dicha asignatura.
- 2) A través de una imaginación guiada, se puede tener acceso a la imagen mental que poseen los niños, de la matemática.
- 3) El dibujo de lo que un niño se imagina que es la matemática, da cuenta de la imagen mental que él posee de esa asignatura.
- 4) Los niños con bajo rendimiento en matemática, poseen una imagen mental negativa de esta asignatura.

Algunas características de los alumnos entrevistados y criterio para su selección

Los informantes fueron 47 niños (28 varones y 19 hembras), de edades cronológicas comprendidas entre los 9 y los 12 años, seleccionados por sus maestros, durante el segundo lapso de los años escolares 2022/23 y 2023/24, como niños con bajo rendimiento escolar en matemática, cursantes de cuarto, quinto y sexto grado en cinco escuelas del Estado Miranda, Venezuela; tres públicas y dos privadas. Es importante destacar que, para la selección de los niños, se les pidió expresamente a los docentes que, según su propio criterio, escogieran a aquel o aquellos alumnos que ellos consideraban como de bajo rendimiento en matemática. El investigador no solicitó calificaciones de los estudiantes, ni tampoco aplicó pruebas de matemática, para seleccionar a los niños que participarían en este estudio. Todo quedó a criterio del docente. La distribución por escuela, grado y sexo de los informantes se muestra en la Tabla 1.

Escuelas	Grados								Totales
	4to		5to		6to		Sub-Total		
	M	F	M	F	M	F	M	F	
01	1	1	2	1	2	1	5	3	8
02	2	1	3	2	2	1	7	4	11
03	2	1	2	2	1	1	5	4	9
04	2	1	2	1	2	2	6	4	10
05	1	2	2	1	2	1	5	4	9
Totales	8	6	11	7	9	6	28	19	47

Tabla 1. Distribución por escuela, grado y sexo, de los niños con bajo rendimiento en matemática, que fueron entrevistados en esta investigación.

Procedimiento para la recolección de los datos

Para acceder la imagen mental que, de la matemática, tenían los niños, se

realizaron cinco entrevistas, tipo grupos focales; una en cada una de las escuelas a las que pertenecían los alumnos seleccionados. De esta manera y siguiendo los criterios generales de Creswell y Poth (2018), las entrevistas se llevaron a cabo en un contexto de interacción social entre el entrevistador y los entrevistados, al interior de cada uno de los cinco grupos de cada escuela. La conversación se desplegó, sobre la base del contenido de los dibujos hechos por los niños, una vez que éstos fueron expuestos a un ejercicio previo de imaginación guiada, tal como se detalla más abajo. Es importante destacar que, para la implementación de esta estrategia, propia de la investigación cualitativa, se adaptaron algunos de las sugerencias que, a este respecto, hacen Gibson (2012) y Veccia, Cattaneo, Calzada, Zotta, Waisbrot y Sgromo (2009), para la estructuración y diseño de grupos focales con niños. Específicamente el procedimiento fue el siguiente:

- 1º. En cada una de las escuelas, los niños seleccionados fueron llevados a un salón aparte y estando allí se les explicó que iban a realizar un ejercicio de imaginación; para esto los niños se ubicaron en mesas. En cada puesto se colocó una hoja de papel bond y unos creyones.
- 2º. A cada niño se le colocó una tarjeta en el pecho, con su respectivo nombre.
- 3º. Se aplicó luego, un ejercicio de imaginación guiada en la cual se les pedía a los niños que imaginaran a la matemática. Las instrucciones fueron las siguientes: *quiero que cada uno de ustedes cierre los ojos...respiren suavemente una vez...otra vez...ahora imaginense que están en un lugar, en algún lugar que ustedes quieran...ahora de repente, en ese sitio aparece la matemática...sí! la matemática aparece allí...véanla bien...* (se aguardan 15 segundos)...*¿cómo es?...¿qué aspecto tiene?...¿qué piensan ustedes en este momento?...¿qué sienten viendo a la matemática?...ahora...lentamente se van yendo de ese lugar...despídanse de la matemática...solo escuchan mi voz...y regresen acá, en donde estamos todos...pueden abrir los ojos...Ahora van a tomar la hoja de papel que tienen sobre la mesa y van a dibujar lo que se imaginaron.*
- 4º. En silencio cada uno de los niños se dedicó a hacer un dibujo de lo que había imaginado.

- 5°. Una vez que los niños terminaron su dibujo, fueron sentados en círculo. A partir de acá se estimuló su participación, para que cada quien expresara, qué le había parecido la experiencia.
- 6°. Cada uno de los niños mostraba su dibujo y expresaba el significado de lo gráficamente plasmado por él, en la hoja de papel.
- 7°. Cada una de las reuniones fue grabada con la finalidad de realizar posteriormente su transcripción.
- 8°. Con este procedimiento se obtuvieron entonces, 8 dibujos en la escuela 1; 11 dibujos en la escuela 2, 9 en la escuela 3, 10 dibujos en la escuela 4 y 9 en la escuela 5, para un total de 47 dibujos, que representaban la imagen mental que estos alumnos tenían de la matemática.

Análisis de los dibujos

Se construyeron los 47 protocolos constituidos por el dibujo y el significado que cada niño le dio a su representación gráfica; este significado fue extraído textualmente, de las grabaciones de cada reunión. El material fue expuesto a un proceso de categorización, a través del cual se buscó identificar el tema central de cada protocolo, entendiendo por tal, a los pensamientos, sentimientos y percepciones que cada niño había expresado, a propósito de la matemática. Los 47 temas centrales (uno por cada protocolo), fueron agrupados por similitud, para dar origen a las categorías. Como aspectos adicionales a este proceso, se realizaron dos acciones: a) un breve análisis hermenéutico de cada dibujo, que consistió en un tipo de labor interpretativa a fin de comprender de manera más profunda las representaciones gráficas de los niños. Esta interpretación, se desplegó a través del círculo hermenéutico como un recurso metodológico, que permitió en este caso, la comprensión del significado de la totalidad de cada dibujo y de cada una de sus partes, estimándose que cada uno de los elementos presentes en los dibujos, cobrarían un sentido, solo en el contexto global de ellos. Los dibujos que a manera de ejemplo e ilustración se incluyen en los resultados,

incorporan el respectivo análisis hermenéutico, y b) un cálculo del porcentaje de temas centrales, presentes en la totalidad de los dibujos (Véase Cuadro 1).

Cuadro 1. Resultados del proceso de categorización.

Temas centrales	%	Categorías
Matemática como objeto de conocimiento:	20.83	Efectos emocionales negativos, de la matemática
01. Amenazante		
02. Castigador	16.66	
03. Descalificante	12.50	
04. Dañino	8.33	
05. Agresivo	4.16	
Sub-total	62.48%	Rasgos negativos de la matemática
06. Incomprensible	16.66	
07. Inalcanzable	12.50	
08. Confuso	8.33	
Sub-total	37.49%	
TOTALES	99.97	

Resultados: exposición y análisis

La imagen mental global que, sobre la matemática, tienen los niños que participaron en este estudio, está constituida por dos elementos esenciales y marcadamente negativos: los efectos dañinos de tipo emocional que la asignatura genera en ellos, y los rasgos perniciosos que posee la materia, desde la perspectiva infantil acá considerada.

En relación con el primero de los dos aspectos antes mencionados, se evidencia que los contenidos matemáticos generan en estos niños, una serie de consecuencias negativas en la esfera de lo emocional, teniendo ellos la impresión de que dicho objeto adquiere una variedad de rasgos altamente punitivos, que atentan contra la propia estabilidad y el equilibrio emocional, lo que implica que estos niños han desarrollado una relación dañina y perturbadora con la asignatura,

en la cual ellos proyectan los propios estados emocionales, que impiden o bloquean una interacción fluida y sana con ese objeto de conocimiento. Estas características otorgadas a la matemática por el grupo de niños con bajo rendimiento en la asignatura, acá consultados, abarcan: a) lo amenazante que les resulta la matemática, en tanto objeto de conocimiento, que logra intimidar al niño, causándole inquietud y temor; b) la asignatura percibida como objeto castigador, que logra transformarse en un “ente” con facultades para reprender y amonestar, a fin de que el estudiante enmiende sus fallas o deficiencias en la materia; c) objeto de conocimiento descalificante, que logra disminuir, restar valor o desacreditar al estudiante; d) asignatura con un contenido dañino, pues causa perjuicio al alumno y e) materia agresiva, en tanto que genera violencia, ataque y ofensas al niño.

A todas las características antes mencionadas, subyace el mecanismo de la proyección, por el hecho de que los niños consultados, atribuyen esos rasgos negativos, en este caso, a los contenidos matemáticos, a la asignatura en cuestión, transfiriendo a ésta, las propias cualidades, no deseadas, rechazadas o inaceptables, en la relación con ese objeto de conocimiento.

Es importante destacar que dichos rasgos, otorgados a la matemática por el 62.48% de los niños que formaron parte de esta investigación, representan configuraciones mentales que ellos han construido y que ellos emplean, para categorizar todo lo que concierne a los contenidos matemáticos, con un carácter de inflexibilidad y con un tono emocional que implica adversidad, negatividad y perjuicio. En los dibujos que a continuación se presentan, a modo de ilustración y de ejemplo, pueden observarse algunos de los rasgos referidos, que los niños le

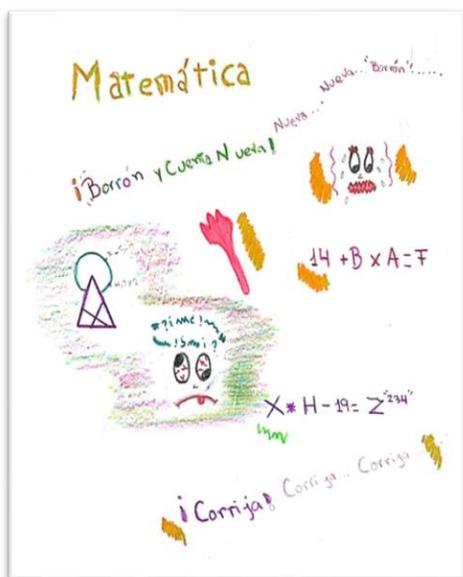
colocan a la matemática (Dibujos 1, 2, 3 y 4).



Dibujo 1. Hembra, 11 años

Comentario de la niña: *...la matemática es como un brujo que te persigue para castigarte, porque no estudias bien...te da temor y te pones a temblar cuando aparece...*

La imagen de la matemática, ubicada en el centro y representada como un brujo, se asocia simbólicamente con la magia y la manipulación de las fuerzas sobrenaturales; ésta es la forma como la niña representa su percepción de la asignatura como un conocimiento exclusivo. Nótese en el rostro de la figura, la presencia de dientes, como indicadores de agresividad. Obsérvese también, a la derecha, el globo terráqueo colocado encima de la mesa, lo cual simboliza la importancia de los conocimientos matemáticos, para la totalidad de los seres humanos.

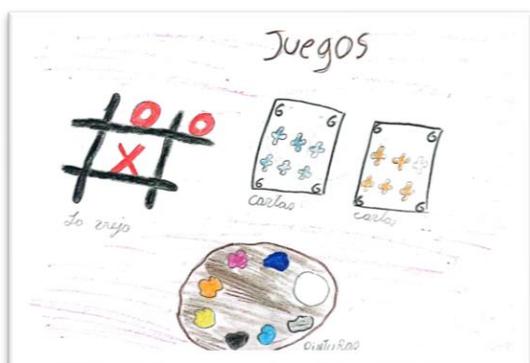


Dibujo 2. Hembra, 10 años

Comentario de la niña: *...la matemática es exacta...con resultados exactos y si tienes una cuenta mala se te ponen los pelos de punta, te hace daño...le hace daño a uno, uno suda, sufre, se pone nervioso y la cabeza te da vueltas...es como este dibujo, ella te dice: corrige!...y te grita y te pega por la cabeza con sus cuentas...te grita borra!, hazlo otra vez, no sirves!.*

Sobresale en este dibujo, la desorganización espacial de los elementos allí contenidos y la representación de los efectos emocionales negativos que la matemática genera en esta niña, los cuales son expresados a través de rostros que transmiten temor y confusión y expresiones que implican castigo o amonestación.

En relación con el segundo aspecto que esencialmente aglutina, la imagen que de la matemática plasmaron estos niños, el 37.49% del grupo total, otorga a la asignatura tres características negativas: a) incomprensible: el alumno no logra captarla o comprenderla; lo que hace que él tenga una percepción rígida e inamovible, que detiene el propio proceso de aprendizaje; b) inalcanzable, pues es una materia percibida como inaccesible, imposible de asir desde el punto de vista racional y c) confusa, poco clara pues genera dudas en el estudiante. En los dibujos 5 y 6 pueden observarse, a modo de ejemplo, la forma como los niños representan estos rasgos.



Dibujo 5. Hembra, 9 años

Comentario de la niña: *...para mí la matemática es jugar un juego que uno no entiende nada...como la vieja o las cartas y además es aburrida...es para gente que sabe mucho...no me gusta...*

En el comentario de la niña, sobresale lo incomprensible que para ella es la matemática y, además, la percepción de la asignatura como objeto de conocimiento exclusivo para individuos de alta capacidad intelectual. Destaca igualmente, la actitud negativa, hacia los contenidos matemáticos. Todo esto queda representado en el plano gráfico, a través de juegos claramente identificados por sus nombres (“la vieja”, arriba a la izquierda y “cartas”, arriba a la derecha), a los que se le agrega abajo y al centro una paleta de colores, para pintar. Los dos juegos representados, simbolizan las habilidades o destrezas intelectuales, necesarias para abordar con éxito los contenidos matemáticos; nótese, además, la ubicación que tienen en la hoja (parte superior: el intelecto, el pensamiento, la razón). Simbólicamente, la paleta de colores representa el deseo de la niña, de poder ver la situación de una manera diferente, colorida y vibrante; esto queda reforzado con la ubicación que tiene ese elemento dentro del dibujo como totalidad: abajo y al centro, lugar de las emociones y los estados de ánimo.



Dibujo 6. Varón, 10 años

Comentario del niño: *...la matemática...es que tú estás viendo pa'l cielo y no ves sino un poco e' números que tú los lees, pero cuando están juntos uno se confunde todo...*

La percepción de la matemática, como asignatura confusa y poco clara, queda plasmada en el dibujo, a través de la inclusión en el paisaje, de una serie de números que, por su tamaño, se imponen y hacen figura dentro de la representación gráfica global, denotando la relevancia que posee la matemática, dentro de la subjetividad de este niño; de allí su ubicación en el plano superior de la hoja. No obstante, esos elementos se encuentran flotando en el aire, desconectados de todo el resto de los elementos reales allí representados. Obsérvese la presencia de grandes montañas en el dibujo, simbolizando las barreras u obstáculos que el autor del dibujo ha tenido que enfrentar, para abordar a la asignatura en el pasado y las que tiene que resolver en el futuro, desde su particular percepción. La confusión del niño queda remarcada en la representación gráfica, a través de las sombras que envuelven a los números, esparcidos en el cielo

En la base de los tres rasgos antes referidos se encuentra una percepción rígida e inamovible de la matemática, en tanto objeto de conocimiento por parte de estos niños, que muy probablemente obedece a experiencias desagradables que ellos han tenido desde los momentos iniciales en los que comenzaron cognitivamente a acercarse a la asignatura.

Ahora bien, considerando los resultados globales de esta investigación, a la luz de la revisión bibliográfica acá incluida, habría que señalar que, de acuerdo con las consideraciones teóricas de McLeod (1985; 1988; 1992; 1994), el análisis cualitativo presentado, subraya el papel que tienen las emociones de los alumnos, en la forma de percibir y de relacionarse con esta asignatura. En el caso de estos

estudiantes de educación básica, considerados por sus maestros como de bajo rendimiento en matemática, la imagen mental que ellos poseen de la materia en cuestión está altamente cargada de elementos emocionales negativos (desagrado, rechazo y temor), que muy probablemente ejercen su influencia en el bajo desempeño escolar que ellos tienen en la materia. Tal como lo destaca Pifarré (2006), esa imagen mental, en este caso, llega a dominar la afectividad, originando distorsiones en la percepción de la matemática en tanto objeto de conocimiento. Por otra parte, y siguiendo a Gómez Chacón (2000), los sentimientos negativos que los niños expresaron hacia la matemática refuerzan las actitudes de rechazo que ellos manifestaron. Considerando la investigación de Mello Román y Hernández Estrada (2020), puede afirmarse que el grupo de niños que participó en este estudio corresponde a aquellos que subestiman sus propias capacidades intelectuales y de alguna manera aceptan el bajo rendimiento sin interponer esfuerzo alguno. Nótese en este sentido que, en las expresiones verbales que ellos emplean y que como ejemplo se han incluido luego de la presentación de los dibujos, hay cierto grado de naturalidad y de aceptación, en la forma negativa como ellos han construido su vínculo con los contenidos propios de la matemática. Los resultados expuestos son bastante similares, a los reportados en el estudio realizado con adultos por Cockroft (1985), en cuanto a que la matemática genera ansiedad, miedo y sentimientos de culpa, en algunos individuos. Indudablemente que, como lo enfatizan Castro-Velásquez y Rivadeneira-Loor (2022), este aspecto interfiere notablemente, en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura.

Consideraciones finales

En el presente artículo se ha expuesto de manera sintética, los aspectos esenciales de una investigación cualitativa, que buscó explorar la imagen mental que, de la matemática, tenían un grupo de niños cursantes de cuarto, quinto y sexto de escuela básica en el Estado Miranda-Venezuela, considerados por sus maestros como alumnos de bajo rendimiento en esa asignatura. En términos globales puede afirmarse, que la imagen mental de la matemática que posee este grupo de alumnos es bastante negativa y, en consecuencia, el vínculo afectivo que ellos mantienen con la asignatura también es negativo, en sus dos maneras esenciales de expresarse: los efectos emocionales y las características de la asignatura. Los resultados obtenidos, apuntan a destacar la relevancia de los aspectos de orden afectivo, en la relación de los niños con la materia en cuestión.

No obstante de que en este estudio, no se exploraron las causas que se encuentran en la base del rechazo que ellos manifestaron hacia la matemática, puede inferirse que este tipo de relación tan negativa y esa percepción de la materia como un objeto de conocimiento, con rasgos dañinos, perseguidores y descalificantes, muy probablemente tenga su origen en el proceso mismo de enseñanza-aprendizaje al que ellos han estado expuestos con anterioridad, y que ha marcado la construcción de una relación adversa, que en algunos casos como los que acá se han presentado a modo de ilustración y de ejemplo, conlleva elementos como la sensación de asfixia o disnea. Cabe resaltar que esta imagen mental tan desfavorable y perjudicial, que de la matemática expresaron los niños, puede estar en la base de su bajo rendimiento en la asignatura.

Ante los resultados obtenidos, se estimó conveniente sugerir a los docentes, una evaluación del rendimiento en la asignatura para cada niño, que permitiera precisar cuál o cuáles aspectos habría que reforzar, desde el punto de vista de los contenidos matemáticos, en conjunto con la implementación de un procedimiento de desensibilización sistemática, orientado a que estos alumnos aprendieran a superar y a afrontar ese malestar que le causa la matemática, en lugar de bloquearlo o escapar de él. Las cinco escuelas tomaron la sugerencia y se implementaron las acciones correspondientes, a partir del tercer lapso de cada año escolar. Los resultados fueron registrados y se evidenciaron cambios favorables en ese sentido.

Finalmente es importante destacar que, el ejercicio de imaginación guiada permitió a los niños, contactar interiormente esa imagen tan negativa que ellos tenían hacia la matemática, para expresarla luego a través de un dibujo con su correspondiente explicación, desde su propia perspectiva y delante de sus compañeros. Esta acción que, en este caso, se llevó a cabo precisamente para conocer la imagen que se pretendía abordar, abrió la posibilidad de que cada niño hablase francamente de lo que estaba sintiendo a propósito de la asignatura. Sobre la base de los resultados de este estudio, se estima que el procedimiento empleado, puede servir de fundamento para organizar las pautas a seguir en el apoyo que, en ese sentido, pueda prestársele a cualquier niño que tenga este tipo de relación con la matemática, en tanto objeto de conocimiento.

Referencias

- Bachelard, G. (1994). *La tierra y los ensueños de la voluntad*. México: FCE.
- Buxton, L. (1981). *Do you panic about Math?. Coping with math anxiety*. London: Heinemann Educational Books.
- Campos, A. y González, M. A. (2017). Importancia de las imágenes mentales en el pensamiento. *Revista mexicana de investigación en psicología* (9) 2, 113-119.
- Castro-Velásquez, M.J. y Rivadeneira-Loor, F.Y. (2022). Posibles Causas del Bajo Rendimiento en las Matemáticas: Una Revisión a la Literatura. *Polo del Conocimiento*, (67), 7, 2, 1089-1098. DOI: 10.23857/pc.v7i1.3635.
- Cockroft, W. (1985). *Las matemáticas si cuentan*. Madrid: MEC.
- Contreras Solís, N. M. (2012). *La afectividad familiar y el bajo rendimiento en matemática*. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.
- Coob, P.; Yackel, E. y Wood, T. (1989). Young Children's emotional acts while engaged in mathematical problem solving. En D. McLeod y U. Adam (Eds.). *Affect and mathematical problem solving*. New York: Springer Verlag. Pp. 117-148.
- Creswell, J. W. y Poth, Ch. N. (2018). *Qualitative Inquiry and Research Design. Choosing Among Five Approaches*. London: SAGE.
- Devereux, G. (1972). *Etnopsicoanálisis complementarista*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Garófalo, J. y Lester, F. (1985). Metacognition, cognitive monitoring and

mathematical performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, (16), 163-176.

Gibson, J. (2012). Interviews and Focus Groups With Children: Methods That Match Children's Developing Competencies. *Journal of Family Theory and Review*, 4 (2), 184-159. <https://doi.org/10.1111/j.1756-2589.2012.00119>.

Gil, I.N., Blanco Nieto, L. J. y Guerrero Barona, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, (340), 551-569

Gómez Chacón, I. (2000). *Matemática Emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.

Lafontant, G. (2022). SECEL 2022: el rendimiento de los alumnos de bachillerato sigue deteriorándose. Publicado en: EL UCABISTA. [SECEL 2022: el rendimiento de los alumnos de bachillerato sigue deteriorándose - elucabista.com](https://elucabista.com)

Lafortune, L. (1992). *Dimension affective en Mathématiques*. Québec : Spirate.

Lafortune, L. y St-Pierre, L. (1994). *La pensée et les émotions en mathématiques. Métacognition et affectivité*. Québec: Les Editions Logiques.

Leal Ortiz, N. (1995). El Complementarismo en Ciencias Sociales: sus implicaciones en el campo de las Dificultades de Aprendizaje. *Revista UNA Opinión*, 13, 67-72.

Leal Ortiz, N. (2006). La exclusividad del pensamiento matemático (Bases para una interpretación jungiana). *Anuario de Educación Integral*, (4), 6, 41-47.

Mandler, G. (1985). *Cognitive Psychology: An essay in cognitive science*. U.K.:

Psychology Press (Routledge).

Marks, D. F. (1983). Imagery differences. An overview of Research on visual Imagery vividness. En: Imagery Proceedings of the First International Imagery Conference (p. 1- 4). New Zealand: Human performance Associates.

Marschall, S. (1989). Affect in schema knowledge: Source Impact. En D. McLeod y U. Adam (Eds.). *Affect and mathematical problem solving*. New York: Springer Verlag, pp. 49-58.

Martínez, O.J. (2021). El afecto en la resolución de problemas de matemática. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 5 (1), 86-100.

Mason, J.; Burton, L. y Stacey, K. (1982). *Thinking Mathematically*. London : Addison-Wesley.

McLeod, D. (1985). *Affective issues in Research on teaching mathematically*. London: Addison-Wesley.

McLeod, D. (1988). Affective issues in mathematical problem solving: some theoretical considerations. *Journal of Research in Mathematics Education*, (19), 134-141.

McLeod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. En Douglas A. Grows (Ed.). *Handbook on Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: McMillan, pp. 575-596.

McLeod, D. (1994). Research on affect and mathematics learning in the JRME: 1970 to the Present. *Journal of Research in Mathematics Education*, (25), 6, 637-647.

Mello Roman, J.D. y Hernández Estrada, A. (2020). Un estudio sobre el

- rendimiento académico en matemática. *Revista electrónica de investigación educativa*. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e29.2090>
- OCDE. (2019). *Informe PISA 2018. Low-Performing Students: Why They Fall Behind and How To Help Them Succeed | READ online (oecd-ilibrary.org)*
- Paivio, A. (1969). Mental imagery in associative learning and memory. *Psychological Review*, (76), 241-263.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Paivio, A. (1977). Images, propositions, and knowledge. En: Nicholas, J. M. (Ed.). *Images, perception and knowledge* (pp. 47-71). Dordrecht-Holland: Riedell Publishing Company.
- Pifarré, L. (2006). *La Imaginación*. Disponible en: <http://es.catholic.net/op/articulos/43070/cat/29/laimaginacion.html#modal>
- SECEL (2022). Sistema de Evaluación de Conocimientos en Línea SECEL. Informe SECEL octubre 2022. <https://educacion.ucab.edu.ve/investigacion/secel/>
- Sowder, L. (1989). Searching for affect in the solution of story problems in mathematics. En D. McLeod y U. Adam (Eds.). *Affect and mathematical problem solving*. New York: Springer Verlag, pp. 104-113.
- Torres Lozano, A. (2024). Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática. [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú.

UNESCO (2017). Instituto de Estadística de la UNESCO. Ficha Informativa número 46. fs46-more-than-half-children-not-learning-2017-sp.pdf (unesco.org)

Veccia, T.; Cattaneo, B.; Calzada, J.; Zotta, M.; Waisbrot, C. y Sgromo, F. (2009). El grupo focal con niños: aportes a la investigación del maltrato entre pares en contextos escolares. I Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVI. <https://www.aacademica.org/000-020/775> ARK