

Habilidades y destrezas matemáticas en alumnos que ingresan a la Escuela de Educación

*Marisela González, Rafael Luque y Yaneth Ríos
Centro de Estudios Matemáticos y Físicos (CEMAFI),
Facultad de Humanidades y Educación. Universidad del Zulia.
Maracaibo, Venezuela*

Resumen

La presente investigación tuvo como propósito diagnosticar las habilidades y destrezas en el área de matemática de los alumnos que ingresaron en la Escuela de Educación en el primer período de 2003. El tipo de investigación es descriptiva. La muestra es aleatoria y estuvo conformada por 432 alumnos, que representan 77,14% de la población total. El instrumento aplicado fue un cuestionario constituido por dos partes: la primera relacionada con los datos personales y la segunda con 19 preguntas de selección simple, referidos a contenidos matemáticos impartidos en los dos primeros niveles de nuestro sistema educativo, como son: proporcionalidad directa e inversa, expresiones algebraicas, trigonometría, cálculo de volúmenes y áreas, sistema de ecuaciones lineales, procesamiento de información, teoría de conjuntos y racionalización. Los datos fueron procesados mediante el SPSS y los resultados presentados con la ayuda de tablas de frecuencia simple. De los mismos se concluye que en más de las tres cuartas de las respuestas no se evidencia el procedimiento realizado para la obtención de las mismas, así mismo, más del 90% de los estudiantes cometen errores al aplicar los contenidos matemáticos contemplados en los programas de esta disciplina en los niveles de Educación Básica y Media, Diversificada y Profesional.

Palabras clave: Estudiante, rendimiento, matemática, habilidades y destrezas.

Mathematical Abilities and Skills in Students Who Enter the School of Education

Abstract

The purpose of this research was to diagnose the abilities and talents of students who enrolled in the School of Education in the area mathematics in the first period of 2003. The research was descriptive. The sample was randomized and made up of 432 students (of a total population of 560 students). The instrument applied was a questionnaire with two parts: the first part related to personal data and the second part, 19 items of simple selection, referring to mathematical contents taken from the two first levels of our educational system, such as: direct and inverse proportionality, algebraic expressions, trigonometry, volumetric and area calculation, lineal equations systems, prosecution of information, group theory, and rationalization. The results were processed with the SPSS program and the results presented in simple frequency graphs. The conclusion was that in all the items questioned, more than 75% of the sample population could not carry out the processes to obtain the answer, and more than 90% made errors when applying the mathematical contents contemplated in the programs of this discipline in the basic, primary, diversified and professional levels.

Key words: Students, efficiency, mathematics, abilities and skills.

Introducción

En estos momentos cuando el país transita por una grave crisis, se hace necesario una transformación en todos sus sectores y la educación no escapa de esta situación. Por tanto, la implementación de medidas conducentes a una transformación de la realidad educacional en el país en los diferentes niveles es necesaria y son las universidades las llamadas a través de la investigación a propiciar cambios en su seno para mejorar sus propios procesos y para orientar a los otros niveles educativos en el país.

Las Facultades de Educación de las universidades venezolanas, son instituciones, que tienen la responsabilidad de formar educadores, ellas deben propiciar la discusión dentro de su seno, con sus egresados y los sectores empleadores, para realizar una completa revisión de su currículo de manera de ir orientado los problemas educativos por el camino mas adecuado para la sociedad. Pareciera que uno de los análisis que se hacen obligatorios, dentro de esta revisión, es establecer la correspondencia entre el SER y el DEBER SER del individuo que estamos formando.

Dentro de esta revisión, el bajo rendimiento que muestran los alumnos en el área de matemáticas, causa profunda preocupación tanto el Centro de Estudios Matemáticos y Físicos (CE-MAFI), como en el Departamento de Matemática y Física de la Escuela de Educación de la Universidad del Zulia, debido a que la investigación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática es uno de los objetos de estudio de este centro y del Departamento tiene la responsabilidad de formar a los futuros formadores de niños y jóvenes de la región zuliana. Estas dos instancias en conjunto deben tomar medidas a corto, medio y largo plazo y tanto en lo interno como a lo externo, de la institución, para tratar de solventar esta situación.

En vista de esta situación se justifica realizar diagnóstico de las habilidades y destrezas con que ingresan los estudiantes de Educación Media, Diversificada y Profesional a la Escuela de Educación. A partir de ese diagnóstico la Escuela de Educación podrá contar con los insumos suficientes para planificar estrategias que permitan ir solventando la situación antes planteada. La planificación de actividades remediales podrían estar centradas en: cursos de nivelación y talleres que tengan como finalidad resolver situaciones puntuales de contenidos matemáticos, actualización a los docentes en ejercicio, revisiones curriculares y propuestas ante las instancias pertinentes del Estado Venezolano.

1. El problema es de todos

El problema del rendimiento académico en las áreas de matemática, lenguaje y ciencias formales (naturales), no es exclusivo de Venezuela. Al realizar una revisión a nivel internacional, notamos que éste, junto al de la violencia, se hacen presente en otros países, con mayor o menor intensidad que en el nuestro. El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación (2002), manifiesta la existencia del problema del bajo rendimiento en Colombia; en este artículo se expresa la preocupación que mostraron los docentes ante el bajo rendimiento escolar especialmente en las áreas de lengua y matemática, se establece una relación entre el total de alumnos que alcanzaron un puntaje de 45 puntos con relación a 100, el cual estuvo por debajo del 50%, la prueba fue aplicada a nivel nacional en las asignaturas de matemática y lengua. Tal información evidencia la existencia del bajo rendimiento alcanzado en el área en cuestión. Apparently el problema del bajo rendimiento escolar en matemática se agudiza cuando los estudiantes llegan a estudios universitarios.

Por otro lado, Barrera (1998) plantea que “los estudiantes deben construir la racionalidad crítica, entendida ésta, como la característica que tenemos los seres humanos para vivir en comunidad y hacer aportes a la comunidad para que esta sea más competente” El problema se presenta en el hecho de la formación de los principios de la

racionalidad, pues estos se construyen sobre todo a partir de las demostraciones de geometría y matemática en general, porque ayudan a la construcción de esquemas lógicos del pensamiento, materializados en la cotidianidad del individuo y como los estudiantes no dominan esos constructos matemáticos es más difícil que logren la racionalidad crítica.

En Costa Rica se presenta la misma situación, Gonzalo (1998), hace referencia entre otras cosas, al problema del bajo rendimiento académico en matemática presente en todos los niveles del Sistema Educativo de la nación. Tal es el alcance, que los diferentes Colegios Universitarios y Universidades, reciben a sus estudiantes, en carreras que tienen relación directa con la matemática, con una grave deficiencia en este conocimiento, por lo que tienen que implementar cursos de nivelación, debido a que esto porque los jóvenes no están acostumbrados a razonar, a analizar, ni a pensar. Las consecuencias son de gran alcance puesto que los institutos universitarios, deben sacrificar algunas asignaturas importantes dentro de sus currículos que son necesarias en su vida profesional, por estar ofreciendo en sus planes de estudio cursos de nivelación, además si los estudiantes no pueden resolver los más elementales problemas de matemática, *¿Cómo podemos pedirle que sea un buen profesional, en el área de matemática?*

A igual que Costa Rica, México es otra de las naciones donde se evidencia

el rechazo hacia la matemática. Celis (1995) plantea obstáculos de diversos ordenes en cuanto a esta problemática, y que psicólogos, matemáticos y educadores aun no han podido resolver. El autor rescata en el artículo el propósito de la matemática y su enseñanza, y se infiere que entre las posibles causas del bajo rendimiento en matemática se encuentra la forma como es enfocada esta disciplina en las aulas de clase y cuáles son las acciones que puede hacer el docente para estimular y apoyar su aprendizaje.

En Argentina, el problema es de magnitudes gubernamentales, Litre (1998), manifiesta que a pesar de la reforma educativa, el rendimiento de los estudiantes en matemática y lenguaje bajó y resalta que se obtuvieron resultados negativos con respecto a años anteriores en pruebas nacionales. Asimismo en el artículo, el Viceministro de Educación sostiene que los docentes no están preparados para poner en práctica dicha reforma.

El mal manejo de las matemáticas y su bajo o rendimiento, no se circunscribe a los países latinoamericanos. Este fenómeno se hacen presente también en los países que constituyen la Unión Europea (UE). En países como España, Francia, Alemania, entre otros, se presentan los mismos inconvenientes, en cuanto a rendimiento escolar. Es así, como la UE ha llevado a cabo convenios y alianzas entre los países que presentan dicho problema, para buscar juntos posibles soluciones.

En el año 2002, los países de la UE realizaron un encuentro Seminario de Primavera en el marco del programa La Educación que queremos, organizado por la Fundación Santillana donde se declaró que para el año 2010 se reduciría a la mitad el número de estudiantes europeos de 15 años con rendimiento insatisfactorio en lectura, matemática y las ciencias. En este evento De Prada, aseguró que esta asignatura “acumula el mayor número de valoraciones negativas”, tanto en España como en otros países. “y entre las posibles soluciones, asimismo plantea que se debe hacer de esta materia “una ciencia amiga del alumno”, mejorar la motivación y las estrategias didácticas y de aprendizaje, además de facilitar la formación y el trabajo del profesor en el aula y potenciar la colaboración de las familias en el aprendizaje de sus hijos.

Como se puede ver, la matemática ha tenido valoración negativa en la mayoría de los países entre los cuales se están estableciendo convenio de cooperación, para atacar la problemática del bajo rendimiento escolar en matemática, pues en un mundo dominado por la tecnología, las matemáticas son indispensables.

El aprendizaje de la matemática en Venezuela

En Venezuela, se presentan situaciones similares. Como soporte a esta afirmación, se encuentran los resultados que arroja la Prueba de Aptitud Académica que realiza la Oficina de

Planificación del Sector Universitario (OPSU) desde 1997 hasta el 2001, en dicha prueba se mide Razonamiento Verbal y Habilidad Numérica. Con relación a la Habilidad Numérica los datos que presenta la Unidad de Procesamiento de Datos de esta oficina evidencian la situación: en el Estado Miranda, donde los estudiantes salieron mejor en habilidad numérica, sólo el 33% domina lo que debería saber, y hay estados donde los futuros bachilleres sólo alcanza entre el 3% y 5% de los conocimientos que deben poseer.

Por otro lado, el Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje (SINEA) presenta en 1998, los resultados de una Prueba realizada a nivel nacional en la cual se evidencia que los niveles de logro en Matemática, a nivel de Educación Básica, están prácticamente ausentes. Asimismo, la organización FÉ y ALEGRIA, a través del Centro de Formación Padre Joaquín, en el año 1999 realizó un estudio a nivel nacional y los resultados fueron alarmantes.

El Banco Mundial, reseña en un artículo del diario El Mundo del 19 de enero de 1998, que los estudiantes venezolanos logran puntajes muy bajos en las pruebas de rendimiento en Matemática y Ciencias, y reciben una educación que no está acorde con la realidad moderna.

Cuando nos ubicamos dentro del contexto de la Universidad del Zulia, esta situación se repite, pues en las distintas carreras que imparten matemáticas existen graves problemas de rendi-

miento. En la Escuela de Educación específicamente, en la mención Matemática y Física, la asignatura Fundamentos de Matemática que es la primera que cursan al ingresar de educación media, el porcentaje de aprobados, en promedio, se encuentra en el orden del 24,19% (Tabla 1) y en la mención Básica Integral de la Escuela de Educación, que es la encargada de formar los maestros para la Primera y Segunda Etapa de la Escuela Básica, se presentan situaciones similares en las asignaturas de Geometría y Matemática (Tabla 2).

Lo expuesto anteriormente permite argumentar la pertinencia de la investigación donde se persiguieron los siguientes objetivos:

2. Objetivo de la investigación

Esta investigación tuvo como objetivo general: Diagnosticar las habilidades y destrezas en el área de Matemática de los estudiantes de nuevo ingreso a la Escuela de Educación, y como.

Objetivos Específicos:

- Determinar el porcentaje de alumnos que cometieron errores en la resolución de ejercicios y problemas planteados.
- Determinar el porcentaje de respuestas donde los alumnos explicitaron el proceso de solución.

3. La teoría del procesamiento de la información, representaciones y errores

Los procesos internos que ejecutan los alumnos en su cerebro no son visibles, por lo que los investigadores deben hacer uso de indicadores indirectos que permitan hacer inferencias sobre el funcionamiento de estos procesos. En este sentido la teoría del procesamiento de la información a dado respuesta a esta situación; ella plantea que los problemas matemáticos pueden descomponerse en sub-componentes de procesamiento de naturaleza interna. Uno de los métodos indirectos que permiten su observación es el análisis de errores. Por tal motivo, se hizo uso de estas teorías para analizar la información obtenidas.

Teoría del procesamiento de la información

Uno de los grandes obstáculos que se nos presenta a nosotros los docentes, en el proceso de enseñanza aprendizaje, es cómo aprende el ser humano. Las ciencias cognitivas y en especial la psicología cognitiva ha estado trabajando en esta área, la cual tiene por objeto conocer cómo el hombre: adquiere, representa, procesa, almacena y recupera la información. Gagné (1991) define la psicología cognitiva como el estudio científico de los procesos mentales.

La mayoría de los psicólogos cognitivos apoyan como modelo de aprendizaje el Modelo de Procesamiento de la Información. Este modelo concibe

Tabla 1
Situación de la asignatura Fundamentos de Matemática.

Período-año	I – 98	II – 98	I – 99	II – 99	I - 2001
Características					
Número de alumnos en el curso	70	81	58	54	41
Número de alumnos que aprobaron	12	24	10	16	11
Porcentaje de alumnos aprobados	17,14	29,62	17,75	29,62	26,82
Número de alumnos que aprobaron con más de diez puntos	4	9	2	10	3
Porcentaje de alumnos aprobados con más de diez con respecto a los aprobados	33,3	37,5	20	62,5	27,27
Porcentaje de alumnos aprobados con más de diez con respecto al total	5,71	11,11	34,48	18,51	7,31
Número de alumnos que aprobaron con quince o más puntos	3	3	4	2	2
Porcentaje de alumnos aprobados con quince o más puntos con respecto a los aprobados	25	12,5	40	12,5	18,18
Porcentaje de alumnos aprobados con quince puntos o más con respecto al total	4,28	3,70	6,89	3,70	4,87

Fuente: Archivos del Departamento de Matemática y Física de La Escuela de Educación de la Universidad del Zulia.

al cerebro como un computador donde la información de entrada se transforma, originando una información de salida distinta a la original. Gagné (1991) nos presenta el siguiente gráfico que resume el modelo: Figura 1.

La información se recibe a través de receptores. Estos envían señales (impulsos nerviosos) al registro sensorial del Sistema Nervioso Central. El individuo realiza una representación de la información, la cual permanece

en la memoria operativa o a corto plazo por breves momentos. (en este momento una parte de la información desaparece, aquella a la cual no se le asignó representación; en esta memoria es donde se efectúan las operaciones mentales concientes). La información que se encuentra aquí puede ser codificada y almacenada en la memoria a largo plazo (es aquí donde la información nueva se integra con la vieja). Para poder ser utilizada esta in-

Tabla 2
Situación de la asignatura Geometría. Mención Básica Integral.

Período-año	I – 98	II – 98	I – 99	II – 99	I - 2001
Características					
Número de alumnos en el curso					
Número de alumnos que aprobaron					
Porcentaje de alumnos aprobados					
Número de alumnos que aprobaron con más de diez puntos					
Porcentaje de alumnos aprobados con más de diez con respecto a los aprobados					
Porcentaje de alumnos aprobados con más de diez con respecto al total					
Número de alumnos que aprobaron con quince o más puntos					
Porcentaje de alumnos aprobados con quince o más puntos con respecto a los aprobados					
Porcentaje de alumnos aprobados con quince puntos o más con respecto al total					

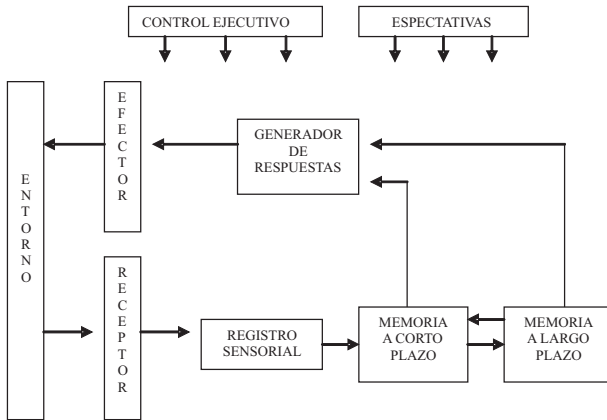
Fuente: Archivos del Departamento de Matemática y Física de La Escuela de Educación de la Universidad del Zulia.

formación, esta debe ser recuperada y pasa a formar parte del generador de respuestas (en muchas oportunidades se generan respuestas que provienen de la memoria a corto plazo). El generador de respuestas organiza la secuencias de las respuestas y la guía a los

efectores que incluyen los músculos y glándulas. Todo este proceso es guiado por las expectativas y procedimientos de control ejecutivo.

Cuando la información es almacenada debe hacerse de tal manera que la carga sea mínima en la memoria ope-

Figura 1



rativa. Esta forma de representar la información es lo que se conoce como Representaciones Mentales.

Representaciones del conocimiento

Se entiende por representación de conocimiento la forma como el aprendiz almacena la información; según Gagné (1991), existen cuatro tipos de representaciones para los diferentes tipos de conocimientos (declarativo y procedimental): las proposiciones, las producciones, las imágenes mentales y los esquemas.

Las proposiciones: Esta corresponde a una idea y contiene dos elementos: una relación y un conjunto de argumentos. Los argumentos son los temas y la relación restringe y delimita el tema (suelen ser verbos, adjetivos o adverbios). Wagner (1968, citado por Gagné, 1991), demostró que la información se almacena en forma de proposiciones en vez de oraciones.

Producciones: Este tipo de representación es utilizado en el conocimiento procedimental. Estas son reglas sobre condiciones y acciones, es decir, se programan ciertas acciones para que se ejecuten cuando existan condiciones específicas. Una producción tiene dos cláusulas: una SI y otra ENTONCES, SI especifica la condición o las condiciones que deben existir para que tenga lugar un conjunto de acciones y ENTONCES enumera las acciones que se ejecutan cuando se reúnen las condiciones. Estas últimas pueden ser externas al individuo (donde el grupo de observadores puede opinar) e internas (como metas personales).

Imágenes mentales: Son una forma de representación analógica del conocimiento que mantienen en dimensiones continuas parte de los atributos físicos de aquellos que representan, por esto constituyen una forma económica de representación de la información espacial o continua.

Esquemas mentales: Los esquemas se caracterizan por tener conocimientos y un nivel de organización interna entre ellos, entendiéndose este último como las relaciones y el grado de coherencia que se establecen entre los conocimientos. El conjunto de esquemas relacionados podría considerarse como la estructura cognitiva. Los esquemas permiten atribuirle distintos grados de significado a la nueva información pues esto va a depender de la calidad, diferenciación y relevancia de los vínculos que se establecen entre la nueva y la vieja información.

Representaciones desde el procesamiento de la información

Para Newell y Simon (1972, citado por Maza, 1995) una representación interna está formada por un conjunto de nodos generados por todos los movimientos lícitos. Cada nodo es un posible estado del conocimiento, es decir, lo que sabe el resolutor en un momento concreto acerca del problema. Estos estados del conocimiento no pueden ser abordados al mismo tiempo (pues el procesamiento de la información es serial); se escogerá aquel que permita alcanzar el resultado final.

De lo anterior se desprende que la comprensión del problema se entiende como una interrelación entre las distintas representaciones e interpretaciones sucesivas. Según esta teoría, este sería el proceso de solución de problemas:

1. Representación interna.
2. Evaluación y elección de un nodo.
3. Aplicación de estrategias (en algunos casos establecimiento de

submetas, donde interviene la memoria a largo plazo).

4. Construcción de otra representación interna.

Por otro lado, las representaciones externas además de suponer una apropiación del conocimiento, pone de manifiesto el proceso de reconstrucción del aprendiz. No son una mera traducción de las representaciones internas sino que son consideradas objetos en sí mismas. Las representaciones externas requieren de operaciones mentales de comprensión y producción que son realizadas por los sistemas internos y las representaciones internas pueden tener consecuencias observables (las cuales son representaciones externas).

Entre las representaciones externas (Maza, 1995) tenemos:

1. Las no permanentes como el lenguaje oral o de signos
2. Permanentes como la escritura, mapas, notación numérica, dibujos, ilustraciones, gráficos y diagramas.

El mismo autor plantea que el orden de complejidad de las representaciones externas es el siguiente: Lenguaje informal, representaciones manipulativas, icónicas, lenguaje formal y representaciones simbólicas.

El error

La utilización del análisis del error como método de observación indirecto para el análisis de los procesos mentales del individuo que aprende se hace consistente pues el individuo muestra regularidades en el modo de realizar tareas, con poca variabilidad

en cortos períodos de tiempo (Kilpatrick, 1995: 87).

A grandes rasgos, el conocimiento científico matemático se construye paulativamente mediante actos sucesivos de abstracción, a partir de la realidad, para desembocar en un nivel en el que el trabajo se realiza con entes y relaciones matemáticas con poca o nula conexión con la realidad en la mayoría de los casos. Se trata de un proceso en cadena con sucesivas rupturas y ampliaciones, en que aparecen dificultades inherentes al salto cualitativo que supone el paso de la realidad concreta cotidiana a la realidad matemática formal. En este proceso el individuo debe ir abandonando y sustituyendo progresivamente ciertos tipos de conocimiento por otros más evolucionados, venciendo las resistencias naturales que suelen presentarse ante modificaciones. Los conocimientos antiguos que funcionan no son desechados completamente sino que quedan integrados y valorados dentro de la nueva y más compleja visión que surge del aprendizaje. En esta dinámica los errores que cometen los individuos de forma persistente son manifestaciones de la presencia de un fenómeno más amplio, que algunos autores denominan inadaptación del conocimiento, provocada por el obstáculo. El error dentro de esta interpretación es un hecho constatable que tiene su origen o es debido a la presencia de uno o varios obstáculos como fenómenos más generales y arraigados en el individuo (Gonzalez, 1992, citado por Kilpatrick, 1995: 92).

Muchos docentes creen que en las escuelas los alumnos deben reproducir exactamente el conocimiento científico; se cree que porque se explique la información que aparece en los textos (una sola vez), es suficiente para que los alumnos lo reciten y lo transfiera a situaciones que requieran de respuestas relacionadas a la nueva información adquirida.

Pues la realidad está muy alejada de este planteamiento. Ante la actitud reproductora de la educación no se aceptan los fallos de los alumnos; los docentes adoptan posiciones, tales como:

Tacharlos y registrarlos en algún lado, pues de no hacerse esto, se pone en duda los conocimientos del docente.

Los docentes se creen ineficientes porque no han logrado que sus alumnos aprendan; estos no pueden enfrentar la forma de aprender sus alumnos, no entienden su lógica.

La primera actitud se refiere a la de castigo y la segunda a la de replanteamiento de contenido. Astolfi (1995: 12) plantea que en el primer caso el estatus del error es de falla-pecado y en la segunda es de falla del programa. Estas dos actitudes coinciden en lamentar el error y sobrevalorar la lógica del saber estudiado y no tomar en cuenta la lógica del alumno. El primer estatus se adapta al modelo pedagógico transmisivo o tradicional y el segundo al comportalista o conductista.

El nuevo modelo constructivista le da al error un estatus positivo donde para eliminarlo hay que dejar que aparezca para tratarlo mejor. Así no se consideran fallas lamentables sino síntomas intere-

santes que se le presentan al pensamiento del niño cuando este tiene un obstáculo. El error adquiere el estatus de indicador y analizador de los procesos intelectuales puestos en juego, se trata de profundizar en la lógica del error y sacarle provecho en el aprendizaje del alumno (Astolfi, 1995:15).

Esta posición la reafirma Astolfi (1995: 48) en la siguiente cita:

La actividad del sujeto está sometida constantemente a rectificación, puesto que en ello reside la verdadera realidad epistemológica, ya que la rectificación es el pensamiento en actuación, en su más profundo dinamismo.

Tipos de errores

Existen varias tipologías de errores; para efectos de esta investigación se tomó la de Quevedo (1999); esta establece los siguientes criterios de clasificación para los errores:

a) **En función del contenido:** son los errores usuales que se producen por el desconocimiento o mal conocimiento del contenido matemático.

b) **Un segundo criterio de clasificación**

- Errores en el procedimiento o estrategia: escogencia incorrecta de la estrategia o aplicación errada de la misma.
- Errores en el razonamiento: deducción de conclusiones erradas.
- Errores en el cálculo.

c) **Un tercer criterio de clasificación:**

- Semántico: escogencia incorrecta del modelo matemático.

- Sintáctico: utilización errada del modelo.

4. Antecedentes de la investigación

El Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje (SI-NEA, 1998) administró, una prueba nacional de Lengua y Matemática a una muestra representativa de los estudiantes de todas las entidades del país. Las escuelas seleccionadas se clasificaron según su adscripción en públicas y privadas y por su ubicación geográfica en rurales, urbanas marginales y urbanas no marginales.

La prueba de Matemática contemplaba 36 preguntas distribuidas en los tópicos de Geometría (6 ítems), Medida (5 ítems), Organización y representación de datos (5 ítems) y Números y operaciones (20 ítems). Los niveles de ejecución de la prueba se midieron por el número de respuestas correctas en la siguiente forma: Tabla 3.

Los resultados de la prueba total, publicados ese mismo año en el informe para el docente de sexto grado, ubicaron los mayores porcentajes de alumnos en el nivel de “logro parcial”, con excepción de los estados Amazonas y Delta Amacuro, en los cuales los mayores porcentajes correspondieron al “no logro”. En el tópico Números y operaciones los mayores porcentajes se ubicaron en el nivel de “logro parcial”, con excepción de Amazonas, Trujillo y Delta Amacuro, en los que predominó el “no logro”. En el tópico

Geometría los estados Barinas, Bolívar, Falcón, Mérida y Miranda ubicaron los mayores porcentajes en el nivel “logro parcial”, en el resto del país predominó el “no logro”. Finalmente, tanto en el tópico Medida como en Organización y representación de datos, todos los estados ubicaron sus mayores porcentajes en el nivel “no logro”.

Entre los años 1999 y 2001, dentro de la fase de definición y sensibilización del proyecto “La Escuela Necesaria: Proyecto para la acción en Fe y Alegría”, se realizó un diagnóstico nacional de los alumnos. Se tomó una muestra de 639 alumnos de tercer grado y 612 de sexto grado de las escuelas de Fe y Alegría, con el fin de detectar la situación, al inicio del proyecto, sobre los aprendizajes en las áreas de Lenguaje, Matemática y Valores. Para ello se aplicó una prueba escrita en cada área y un instrumento de observación de actitudes y valores.

El documento base para la reflexión y construcción colectiva, publicado en junio del año 2002 (Fe y Alegría, 2002) presenta a manera de

ejemplo el resultado para el tópico Problemas de la prueba de Matemática. El resultado para tercer grado fue 47,2% de “no logro”, 38,1% de “logro parcial” y sólo 14,7% de “logro”. Mientras que para sexto grado fue aún mas grave la situación, con 74,5% de “no logro”, 21,2% de “logro parcial” y apenas 4,3% de “logro”.

El documento además contiene algunas observaciones y reflexiones sobre las posibles causas que produjeron tal situación, mencionándose entre ellas algunas propias del contexto social como las condiciones socioeconómicas de los alumnos, la falta de ambientes adecuados para el aprendizaje en el hogar, entre otras; así como también razones propias de la escuela como el desarrollo de prácticas pedagógicas inadecuadas (aprendizaje memorístico desvinculado de la realidad), la falta de formación del docente, la insuficiencia de materiales didácticos que propicien el aprendizaje y otras.

5. Metodología

La investigación es de tipo descriptiva. Se trabajó con una muestra de

Tabla 3

Tópicos	“no logro” de respuestas correctas	“logro parcial” de respuestas correctas	“logro” de respuestas correctas
Geometría	0 a 2	3 a 4	5 a 6
Medida y Organización y representación de datos	0 a 2	3	4 a 5
Números y operaciones	0 a 8	9 a 14	15 a 20
Prueba total (36 ITEMS)	0 a 14	15 a 25	26 a 36

432 estudiantes de 560, que representan el 77,1% de los estudiantes de nuevo ingreso a la Escuela de Educación.

Técnica de recolección de datos

Se aplicó un cuestionario de 19 ítems (Anexo 1), con un tiempo indefinido de aplicación.

La primera parte del instrumento recoge los datos generales del alumno; tales como: la cédula de identidad, sexo de los participantes, mención de la escuela de educación que va a estudiar, institución de procedencia, tipo de institución y conformidad con la carrera a la cual ha sido asignado. La segunda parte del instrumento constó de 19 ítems cuyos contenidos, grado de complejidad y ubicación en el currículo básico nacional, se describen a continuación.

Procesamiento de la información

Se procesaron los datos con una plantilla modelo (ver anexo), la cual incluye además de la respuesta correcta, los procedimientos lógicos- matemáticos en cada uno de los mismos, y para clasificar los datos se utilizaron las siguientes categorías:

BB: procedimiento correcto y respuesta correcta.

BM: procedimiento correcto y respuesta incorrecta.

BS: procedimiento correcto y sin respuesta.

MB: procedimiento incorrecto y respuesta correcta.

MM: procedimiento incorrecto y respuesta incorrecta.

MS: procedimiento incorrecto y sin respuesta.

SB: sin procedimiento y respuesta correcta.

SM: Sin procedimiento y respuesta incorrecta.

SS: sin procedimiento y sin respuesta.

6. Resultados y análisis de estos

A continuación se presenta los resultados mostrando los porcentajes de respuestas correctas e incorrectas, tomando o no en cuenta el proceso realizado por el alumno.

a) Porcentajes de respuestas correctas por ítem: Tabla 4.

Los ítems 1, 2, 8, 11 y 15 cuyos porcentajes de respuestas correctas fueron: 35,2%, 67,4%, 24,5%, 26,2% y 42,8% respectivamente, resultaron ser los que tuvieron mayor cantidad de respuestas correctas.

Los dos primeros se refieren a procesamiento de información, proceso mental básico necesario para el aprendizaje de cualquier disciplina, mientras que los otros tres son específicos del área de matemática y se refieren a la racionalización, manipulación de expresiones algebraicas y cálculo de área.

En el ítem 4 se observó que casi el 70 % contestó correctamente. Este contenido (proporcionalidad directa llamado también regla de tres) se empieza a trabajar en quinto grado.

Marisela González, Rafael Luque y Yaneth Ríos
Habilidades matemáticas en alumnos que ingresan a la Escuela de Educación

Anexo 1

No. de ítem	Contenido	Ubicación curricular nacional	Nivel de complejidad	Aplicación de algoritmo
1	Procesamiento de información	No aparece	ex- Bajo	Ausente
2	Procesamiento de información	No aparece	ex- Medio	Ausente
3	Teoría de conjuntos	No aparece	ex- Alto	Presente
4	Proporcionalidad directa	5to. grado	Medio	Presente
5	Proporcionalidad inversa	5to grado	Medio	Presente
6	Equivalencia entre unidades, volumen, proporcionalidad directa	5to grado	Medio	Presente
7	Potenciación	7mo. grado	Bajo	Presente
8	Racionalización	9no.	Bajo	Presente
9	Radicación y factorización	8vo y 9no. grado	Bajo	Presente
10	Factorización y producto notable	8vo. grado	Bajo	Presente
11	Fracciones algebraicas	Segundo año CD	Bajo	Presente
12	Porcentajes	5to. grado	Medio	Presente
13	Sistema de ecuaciones lineales	9no. grado 2do. CD	y Bajo	Presente
14	Ecuaciones en números naturales	7mo. grado	Bajo	Presente
15	Área	6to. grado	Bajo	Presente
16	Área	7mo. grado	Bajo	Presente
17	Trigonometría	1año de Ccs.	Bajo	Presente
18	Trigonometría	1año de Ccs	Medio	Presente
19	Trigonometría	1año de Ccs	Medio	Presente

En los otros trece ítems restantes, el porcentaje de respuestas correctas está por debajo del 9%; son contenidos referidos a la proporcionalidad directa e inversa, teoría de conjuntos, trigonometría, manipulación de expresiones algebraicas, sistema de ecuaciones lineales, cálculo de área y geometría.

b) Porcentajes de respuestas correctas con o sin proceso (Tabla 5).

En todos los ítems (salvo el 13 y 19) más del 65% de los alumnos que contestan correctamente la prueba no explicitan de forma escrita los esquemas mentales creados en la resolución de problemas y ejercicios.

c) Total de respuestas correctas e incorrectas sin proceso (Tabla 6).

En todos los ítems se observa que más de las tres cuartas partes, es decir el 75 % de la muestra no realizaron el proceso para obtener la respuesta

Analizando las tablas anteriores se observa que un alto porcentaje de la muestra no realizó las representaciones externas de sus esquemas mentales.

7. Conclusiones

De los resultados de esta investigación se puede concluir lo siguiente:

- Los alumnos de la muestra no dominan los contenidos matemáticos contemplados en los programas de esta disciplina en los niveles de Educación Básica y Media, Diversificada y Profesional, pues el 90% de ellos cometieron errores al dar respuesta a los problemas y ejercicios planteados en el cuestionario.
- Los estudiantes no fueron capaces de exteriorizar en forma escrita (lenguaje simbólico) las representaciones internas de los procesos matemáticos, lo cual se evidencia en el alto porcentaje de alumnos que no explicitaron el proceso de solución de los ejercicios y problemas propuestos en el cuestionario.
- Debido al alto porcentaje de alumnos de la muestra que desconocen los contenidos evaluados, no existe correspondencia entre el desarrollo cognitivo de estos estudiantes y los contenidos impartidos en matemática en los dos primeros niveles de la Educación.

8. Recomendaciones

A partir de los resultados y conclusiones obtenidas, se desprenden las siguientes recomendaciones:

Tabla 4

Número de ítems	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Porcentaje de respuestas correctas	36,2	67,4	8,8	69,2	6,71	3,01	6,25	24,5	5,32	5,32
Número de ítems	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Porcentaje de respuestas correctas	26,2	7,18	0,93	26,2	42,8	6,25	8,33	7,18	0,23	

- En referencia a la primera conclusión se sugiere evaluar las causas de estos resultados, los cuales pueden estar relacionados a la falta de competencia de los docentes, contenidos inadecuados, falta de profundidad en los contenidos impartidos, tiempo de duración efectivo del año escolar, falta de integración entre las disciplinas del currículo, falta de exigencia del sistema, falta de motivación de los estudiantes entre otros
- Es necesario realizar un estudio para determinar la correlación entre los contenidos matemáticos impartidos en los niveles de la Educación Básica y Media Diversificada y Profesional, y el desarrollo cognitivo de los alumnos de estos niveles en la región zuliana
- Diseñar y poner en práctica un curso de nivelación o propedéutico en la Escuela de Educación de la Universidad del Zulia, en el área de Matemática.
- Por lo antes expuesto, es indudable que para iniciar el proceso de búsqueda de solución a la situación planteada se hace necesario evaluar los currículos de la Escuela de Educación en sus tres componentes principales, como lo afirma Díaz Barriga: la entrada, el proceso de ejecución de la organización curricular y los egresados.

9. Reflexiones

Después de terminada esta investigación, los resultados obtenidos nos conducen a hacer las siguientes reflexiones:

Tabla 5

Items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Respuesta correcta	152	291	38	299	29	13	27	106	23	23
Realizaron Proceso (BB+MB)	21,05	13,06	0,0	24,75	13,79	15,38	22,22	9,43	4,35	8,70
No realizaron Proceso SB	78,95	86,94	100	75,25	86,21	84,62	87,78	90,57	95,65	91,30

Items	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Respuesta correcta	113	31	4	152	185	27	36	31	1
Realizaron Proceso (BB+MB)	6,19	32,26	100	10,53	12,43	21,11	5,55	19,35	100
No realizaron Proceso SB	93,81	67,74	0	89,47	87,57	88,89	94,45	80,65	0

Tabla 6

Items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Todos – SS	421	423	214	418	386	364	313	336	244	273
Respuestas con proceso (BB+BM+BS+MB+MM+MS)	9,73	11,58	3,63	19,85	22,79	20,59	11,82	8,33	4,91	9,89
Respuestas sin proceso (SB+SM)	90,27	88,42	96,27	80,15	77,21	79,41	88,17	91,67	95,09	90,11

Items	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Todos – SS	274	392	152	370	387	312	283	337	166
Respuestas con proceso (BB+BM+BS+MB+MM+MS)	9,13	17,60	25	12,97	8,79	5,13	8,48	5,93	4,82
Respuestas sin proceso (SB+SM)	90,87	82,40	75	87,03	91,21	94,87	91,52	94,07	95,18

- Según Parra H, el esquema de enseñanza predominante en los pasantes de la Licenciatura en Educación, Mención Matemática y Física de la Universidad del Zulia, corresponde a un diseño tradicional, caracterizado por la presentación formal de los contenidos (de una forma magistral), la resolución de ejercicios y una evaluación escrita. Esto nos lleva a preguntarnos, si será posible llevar a cabo dos grandes acciones: la primera, definir un perfil de las clases basado en algunas teorías que nos garantice el logro del máximo nivel de aprendizaje en nuestros alumnos, y que permita entre otras cosas: poner en practica los currículos integrados en todas las etapas de la educación básica y el nivel medio, diversificado y profesional, correlacionar el currículo de las licenciaturas de educación y el currículo de los niveles de básica y media diversificada y profesional; y, la segunda, determinar si los docentes que están egresando de la Escuela de Educación están preparados para impartir los contenidos en los tres niveles de educación básica y media, diversificada y profesional.
- El propósito de la enseñanza no debe ser la transmisión de contenidos pues la cantidad de información que se está manejando actualmente rebasa la capacidad de

memoria del ser humano, por lo que la enseñanza debería estar centrada en el “enseñar a aprender” y el aprendizaje en “ aprender a aprender”. Nos preguntamos si los docentes formados por la Escuela de Educación tenemos la habilidad de atender a las primeras necesidades.

Referencias Bibliográficas

- ASTOLFI, J.; (1995). **El error, un medio para enseñar**; Colección Investigación y enseñanza; Editorial Diada; Número 15; España.
- BARRERA, M. (1998). **Didáctica para la enseñanza de las ciencias experimentales y formales**; Disponible en http://www.icfes.gov.co/es/fomento/gcfom/docs/for_doce/com_cat_ins/catANC/MARIABARRERA.docc Fecha de consulta: 01-06-2003.
- CELIS, V. (1995). **La enseñanza de la Matemática**; Revista de Educación y Cultura: La Tarea; sección 47 de SNTE; México. Disponible en <http://www.latarea.com.mx/articu/articu7/celis7.htm>. Fecha de consulta: 05-10-2003.
- DÍAZ-BARRIGA, et. (1992). **Metodología del Diseño Curricular para Educación Superior**. Méjico. Editorial. Trillas.
- FE Y ALEGRÍA (2000). **La escuela necesaria: proyecto para la acción en Fe y Alegría**. Venezuela. Fe y Alegría.
- FUNDACIÓN SANTILLANA (2002). El rendimiento escolar en Secundaria. Disponible en: comunidad-escolar.pntic.mec.es/722/info1.html. Fecha de consulta 05-10- 2003
- GAGNÉ, E. (1991). **La psicología cognitiva del aprendizaje escolar**; Editorial Aprendizaje Visor.
- GONZALO, G. (1998). **La enseñanza de la Matemática**. Disponible en: uaca.ac.cr/acta/1998/may/gallegos.doc; Fecha de consulta : 22-02-2003.
- INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN (2002). **Matemáticas e inglés, ‘coco’ de estudiantes**. Agencias Bogota Diario el País. Disponible en <http://elpais-cali.terra.com.co/historico/may082002/NAL/A208N5.Html> Fecha de consulta: 01-06-2003
- KILPATRICK, J., GOMEZ P, y RICO L; (1995). **Educación Matemática**; Editorial Iberoamericana. México.
- LITRE, G. (1998). Las evaluaciones en la Prensa; Diario La Nación de fecha 21-05 de 98 Disponible en: grade.org.pe/gtee-preal/evalua/eval065.htm; Fecha de consulta: 05-10-2003.
- MAZA, C. (1995). **Aritmética y representación: De la comprensión del texto al uso de materiales**; Editorial Paidós. México.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (1998). **Informe para el Docente 6to SI-NEA**. Oficina Sectorial de Planificación y Presupuesto.
- PRESTON UNIVERSITY. **MATEMÁTICA**. Curso de adiestramiento para ingresar a la Educación Superior.
- QUEVEDO, B. (1999). **El funcionamiento del error en el aprendizaje de las matemáticas**; Doctorado de Ciencias Humanas de la facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia.