

AA N7988

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE PSICOLOGÍA

TESIS
PS 2000
A2



APLICACIÓN DE LA TEORÍA TRIÁRQUICA DE LA INTELIGENCIA EN LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA PRUEBA DE RENDIMIENTO EN
MATEMÁTICAS PARA 6to GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA

Proyecto de investigación presentado por:

Andrea ABECASIS
Y
Ninoska GUTIÉRREZ

a la
Escuela de Psicología
Como un requisito para obtener el título de
Licenciado en Psicología

Profesor Guía:
Moravia SILVA

Caracas, Septiembre 2000

Estas palabras van dirigidas a aquellos seres especiales que me han acompañado en esta etapa de la vida:

*En primer lugar, a Dios por estar siempre a mi lado,
y ser fuente de aliento e inspiración en este camino.*

*A mi papá, por enseñarme que el aprendizaje constituye
la herramienta más importante para recorrer el camino de la vida,
haciendo el bien y amando aquello que realizamos.*

*A mi mamá, por ser apoyo incondicional en esta lucha por alcanzar la meta de graduarme;
ayudándome cuando surge una grieta en el camino.*

*A mi hermana, por llenarme de entusiasmos y alegría,
y por mostrarme el lado creativo que cada uno lleva dentro de sí.*

*A Nino, por ser una gran compañera en esta etapa universitaria, y especialmente,
en el transcurso de este proyecto.*

A todos, un millón de gracias por estar allí.

Andrea

A Dios y a la Virgen por ser mi guía espiritual.

A mi mamá y a mis hermanos, Nathaly y Nicolás por ser mi principal apoyo en la vida.

A mi papá que desde el cielo me protege, me guía y me ilumina.

A mi familia por su apoyo incondicional.

A Luis Eduardo por existir y estar siempre conmigo.

A Andrea (Tiqui) por ser una gran amiga y compañera.

Ninoska

AGRADECIMIENTOS

A la Lic. Moravia Silva por ser estímulo constante y proporcionarnos sabias orientaciones durante el desarrollo de este proyecto.

A la Prof. Inés de Orellana y Zulma Cirigliano por su asesoramiento en la construcción del banco de ítems y la primera versión del instrumento.

A Larissa, Aura Marina, Nissim, Isolda, Myriam, Nathaly, Ronald y Lorena por su valiosa colaboración durante la realización y aplicación de la prueba construida.

Al personal de Proinvesca, especialmente a Luis Pulido por su ayuda en el manejo de los datos.

A Félix Betancourt por su tiempo y gran ayuda en el análisis de los datos.

A José Gregorio de Llano por su colaboración en la realización de esta investigación.

A todos los colegios que integraron la muestra de este estudio, por permitirnos administrar el instrumento a sus estudiantes de 6º grado de Educación Básica, a quienes, finalmente, van dirigidos nuestros más sinceros agradecimientos.

Andrea y Ninoska

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo fundamental construir un instrumento de rendimiento en matemática basado en la dimensión componencial de la Teoría Triárquica de la Inteligencia de R. Sternberg así como, realizar un estudio psicométrico de dicho instrumento.

La muestra estuvo integrada por 837 estudiantes de ambos sexos, pertenecientes al sector educativo público y privado, de los niveles socioeconómicos alto, medio y bajo, de 6º grado de Educación Básica pertenecientes a la zona metropolitana de Caracas.

Para la construcción del instrumento se realizó la tabla de especificaciones, la cual resumió los contenidos evaluados, los niveles de la dimensión componencial y los niveles de dificultad de dichos ítems. Para ensamblar la primera versión del instrumento se seleccionaron 41 ítems a partir de un banco de 80 ítems. Una vez seleccionada la muestra, se procedió a la aplicación del mismo para posteriormente, realizar el análisis psicométrico de los datos obtenidos.

El diseño utilizado en la investigación correspondió a un estudio psicométrico que comprendió específicamente: el análisis de ítems, mediante el nivel estimado de dificultad y el poder discriminativo, el cálculo de la confiabilidad a través del coeficiente Alpha de Cronbach y del coeficiente de división por mitades, y el cálculo de la validez, la cual se exploró a través de un análisis factorial, un análisis correlacional y un análisis de varianza.

En general, los resultados del estudio evidenciaron que el instrumento construido basado en la Teoría Triárquica de la Inteligencia permite obtener una medida confiable y válida del rendimiento académico.

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Resumen	iv
Introducción	10
Marco Teórico	13
Las Matemáticas y sus Fundamentos Psicológicos.....	13
Fundamentación del Nuevo Diseño Curricular Básico Nacional.....	24
Teoría Triárquica de la Inteligencia.....	36
Investigaciones.....	49
Fundamentación Psicométrica.....	64
Análisis de ítems.....	65
Confiabilidad.....	68
Validez.....	70
Validez de Constructo.....	70
Análisis Factorial.....	72
Validez de Contenido.....	78
Validez de Criterio.....	78
Marco Metodológico	80
Objetivos.....	80
Diseño.....	80
Población y Muestra.....	81
Definición de Variables.....	83
Variables a Explorar.....	84
Procedimiento.....	84
Análisis de Datos	100
Análisis de Ítems.....	100
Análisis de Confiabilidad.....	108
Análisis de Validez.....	109

Validez de Criterio.....	109
Grupos Contrastados.....	110
Validez de Constructo.....	114
Análisis Factorial.....	114
Discusión de Resultados.....	118
Conclusiones.....	124
Bibliografía.....	125
Anexos.....	131

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1	Muestra estimada.....	82
Tabla N° 2	Muestra real.....	82
Tabla N° 3	Muestra de sujetos por sexo, nivel socioeconómico y sector educativo.....	83
Tabla N° 4	Niveles de la taxonomía de acuerdo a la dimensión Componencial.....	87
Tabla N° 5	Objetivos del programa de matemáticas de 6° grado del tópico números contemplados en la tabla de especificaciones...	88
Tabla N° 5A	Objetivos del programa de matemáticas de 6ª grado del Tópico operaciones contemplados en la tabla de Especificaciones.....	89
Tabla N° 5B	Objetivos del programa de matemáticas de 6° grado del tópico operaciones contemplados en la tabla de especificaciones.....	90
Tabla N° 5C	Objetivos del programa de matemáticas de 6° grado del tópico operaciones contemplados en la tabla de especificaciones.....	91
Tabla N° 6	Objetivos del programa de matemáticas de 5° grado del tópico números y operaciones contemplados en la tabla de especificaciones.....	92
Tabla N° 6A	Objetivos del programa de matemáticas de 5° grado del Tópico probabilidad y estadística contemplados en la tabla de especificaciones.....	92
Tabla N° 6B	Objetivos del programa de matemáticas en 5 ° grado del tópico geometría contemplados en la tabla de especificaciones.....	93
Tabla N° 6C	Objetivos del programa de matemática de 5° grado del Tópico medidas contemplados en la tabla de Especificaciones.....	94
Tabla N° 7	Tabla de especificaciones.....	96
Tabla N° 8	Indicadores del análisis de ítems.....	101

Tabla N° 9	Distribución en porcentajes de los ítems de acuerdo a los niveles de la taxonomía y los niveles de dificultad.....	103
Tabla N° 10	Distribución en porcentajes de los ítems de acuerdo a los tópicos en el área de matemáticas y los niveles de dificultad....	104
Tabla N° 11	Distribución en porcentajes de los ítems del tópico números de acuerdo a los niveles de dificultad y los niveles de la taxonomía.....	105
Tabla N° 12	Distribución en porcentaje de los ítems del tópico operaciones de acuerdo a los niveles de dificultad y los niveles de la taxonomía.....	105
Tabla N° 13	Distribución en porcentaje de los ítems del tópico geometría de acuerdo a los niveles de dificultad y los niveles de la taxonomía.....	106
Tabla N° 14	Distribución en porcentajes de los ítems del tópico medidas de acuerdo a los niveles de dificultad y los niveles de la taxonomía.....	107
Tabla N° 15	Distribución en porcentajes de los ítems del tópico estadística y probabilidad de acuerdo a los niveles de dificultad y los niveles de la taxonomía.....	107
Tabla N° 16	Indices de Confiabilidad.....	109
Tabla N° 17	Correlaciones entre el criterio externo y las puntuaciones en el instrumento.....	110
Tabla N° 18	Resultados del análisis de diferencias de medias entre los grupos de nivel socioeconómico alto, medio y bajo.....	111
Tabla N° 19	Resultados del análisis de diferencias de medias entre los grupos público y privado.....	112
Tabla N° 20	Resultados del análisis de diferencias de medias entre los grupos masculino y femenino.....	113
Tabla N° 21	Saturaciones factoriales significativas de los ítems del instrumento construido.....	116
Tabla N° 22	Análisis de los factores de acuerdo al contenido nivel de razonamiento y nivel de dificultad.....	117

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Histograma de la distribución de puntajes de los estudiantes en el instrumento.....	108
Gráfico N° 2 Box-plot de la distribución de los puntajes de acuerdo al nivel socioeconómico.....	111
Gráfico N° 3 Box-plot de la distribución de los puntajes de acuerdo al sector educativo.....	113
Gráfico N° 4 Box-plot de la distribución de los puntajes de acuerdo al sexo.....	114

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A Flujograma de la construcción del instrumento.....	131
Anexo B Cuestionario para los jueces expertos en el área de las matemáticas.....	133
Anexo C Instrumento construido.....	135
Anexo D Hoja de respuesta.....	148
Anexo E Resultados del análisis de ítems.....	150
Anexo F Resultados del análisis de confiabilidad.....	172
Anexo G Resultados del análisis factorial.....	175
Anexo G1 Resultados del análisis factorial.....	175

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de un marco teórico único del aprendizaje de las matemáticas y la posterior evaluación del rendimiento en esta área de conocimiento resulta complicado, debido a su extensión y complejidad incluso en el nivel más elemental, es decir, los primeros años de escolaridad. Por lo tanto ésta debe insertarse en un marco amplio donde se incluyan las capacidades receptivas del ser humano para adquirir conocimientos y luego poder ejecutar los conocimientos obtenidos en esta área (Cabedo Márquez, 1995).

En este sentido, se evidencia un vacío de lo que podría denominarse cultura de la evaluación de la educación, por lo que la cantidad de información que permitiría obtener una idea precisa sobre lo que está aprendiendo el estudiante, de acuerdo a lo establecido en los programas curriculares que deben aprender al cabo de determinados niveles, resulta limitada (Ministerio de la Cultura y Educación de la Nación, s.f).

En Venezuela, el profesional inserto dentro del ámbito psicométrico cumple una función de constructor y asesor, centrando sus conocimientos y habilidades en el proceso de evaluación, empleando taxonomías tradicionales, las cuales no han variado a lo largo de los años en las evaluaciones aisladas realizadas en nuestro país.

En este contexto, un sistema de evaluación que provea la información sistemática acerca de lo aprendido por los estudiantes adquiere una importancia estratégica vital (Ministerio de la Cultura y Educación de la Nación, s.f), ya que existe muy poca información producto de investigaciones, la cual permitiría inferir los resultados del aprendizaje de los alumnos, y la forma como

se asocian al funcionamiento de los procesos de los estudiantes dentro de un área particular, específicamente las matemáticas.

Insertas en nuestra realidad educativa, investigaciones financiadas por la Organización de Estados Americanos y el Ministerio de Educación, han determinado que los niños poseen una lógica matemática que, aunque por caminos distintos a los que se enseñan en las escuelas, puede ser muy efectiva para la resolución de problemas matemáticos. Esto refleja que el niño integra sus capacidades receptoras con el conocimiento que tiene de la realidad cotidiana y su posterior expresión ejecutoria dentro del campo de las matemáticas (Martínez, 1998, noviembre, 26).

Por otro lado, el Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje (1998) ha obtenido resultados que reflejan un bajo nivel de ejecución de los niños venezolanos en el área de las matemáticas, hallándose que los niños responden de manera correcta tan sólo al 50 % de los ítems de la prueba, demostrando así no haber aprendido los conocimientos programados. Todo ello evidencia la realidad académica del área de matemática en nuestro país (Morillo, 1999, enero, 23).

Frente a esta realidad, la reforma curricular realizada por el Ministerio de Educación busca vincular los conocimientos académicos con la cotidianidad de los niños, estimulando al docente para que los conocimientos por él impartidos sean significativos para la vida del estudiante (Martínez, 1998, noviembre, 26).

En este sentido, surge la necesidad de iniciar un proceso de cambio en lo que respecta a la forma clásica de evaluar en las aulas venezolanas, pretendiendo incluir aquellos aspectos del proceso de aprendizaje que no están siendo tomados en cuenta en el sistema de evaluación tradicional y que en la realidad forman parte importante de los conocimientos adquiridos por los

estudiantes de Educación Básica, y disponiendo en alguna medida la información de acuerdo a los ejes transversales del diseño curricular pertinentes para la evaluación.

En respuesta a esta necesidad, en la presente investigación, se pretende construir una prueba estandarizada de rendimiento académico en matemáticas, a partir de los ejes transversales de la nueva reforma curricular y la Teoría Triárquica de la inteligencia, la cual integra a través de sus subteorías un amplio rango de habilidades referidas al intelecto, la experiencia y la interacción con el medio (Sánchez, 1997), en un intento por abarcar los procesos de aprendizaje propios de los estudiantes, los cuales de acuerdo a los resultados encontrados, parecen estar quedando fuera del proceso de enseñanza y evaluación.

Dicho instrumento constituirá un aporte al sistema de evaluación educativa en cuanto a que servirá para desarrollar nuevas formas de medición en el área de las matemáticas, las cuales permitirán en gran medida obtener información del rendimiento académico en dicha área, generando soluciones de orden práctico en el campo de la evaluación del rendimiento académico dentro de la realidad venezolana. Para la realización de dicha investigación no se preveen dificultades que pudieran limitar la consecución de la misma dentro de nuestra realidad educativa.

LA MATEMÁTICA Y SUS FUNDAMENTOS PSICOLÓGICOS

El conjunto de reglas y procedimientos que permiten realizar cálculos que conducen a la resolución de problemas numéricos, define a las matemáticas; en donde el aprendizaje de abstracciones implícitas, que comprenden los números, cobra especial importancia, en cuanto a que permite al niño aproximarse a la realidad con dicha herramienta (Cirigliano, 1999).

Para ello, el niño requiere haber alcanzado un desarrollo cognitivo adecuado para su nivel de edad, habiendo desarrollado un conjunto de procesos fundamentales, más que, la adquisición de parcelas específicas de conocimiento o información (Cirigliano, 1999).

Sin embargo, si se entiende el conocimiento como una interpretación de la realidad que el niño ejecuta interna y activamente al actuar en forma recíproca con ella, cobran importancia los procesos de asimilación y acomodación, presentes en el niño de forma simultánea.

En el proceso de asimilación el niño incorpora las percepciones de nuevas experiencias dentro de la estructura cognitiva presente y con ello se genera una resistencia al cambio de tal grado que las percepciones pueden ser tergiversadas para adaptarse a la estructura existente. Si este proceso fuese totalmente dominante, solamente se tendría una categoría estable para manejar la información que se recibe (Cirigliano, 1999).

Por otro lado, todos los niños modifican y enriquecen las estructuras del marco de referencia como resultado de nuevas percepciones que demandan cambios. Si este proceso llamado adaptación, fuese totalmente dominante, aumentaría el número de categorías para manejar los casos que se presentan (Cirigliano, 1999).

Cuando la información proveniente del medio ambiente no se adapta a la estructura cognitiva existente, crea una discrepancia, que se resuelve mediante los procesos de acomodación y asimilación. Como resultado de esto, la estructura existente se modifica o se acomoda. Esta nueva estructura cognitiva es más amplia y genera patrones de pensamiento más complejos. Estos patrones de pensamiento más profundos, a su vez, generan mayor actividad intelectual al descubrir lagunas e incongruencias de otros patrones existentes (Cirigliano, 1999).

Sin embargo, cuando las posibilidades para la interacción con el medio ambiente se extienden, el niño puede asimilar con mayor facilidad el ingreso de la información externa a un marco de referencia o estructura cognitiva, que no sólo se ha agrandado, sino que también se ha integrado más. De este modo, el desarrollo intelectual puede ser visualizado como un proceso continuo en espiral en el que el equilibrio es la fuerza motora que subyace a la adaptación del sujeto al medio ambiente (Cirigliano, 1999).

En este sentido, a medida que el niño va creciendo su pensamiento pasa de estar determinado por sus percepciones a pensar sobre acciones, objetos y acontecimientos que no están presentes hasta alcanzar así el mundo conceptual del adulto (Cirigliano, 1999).

Para que el niño logre dicho mundo conceptual, es necesario el desarrollo de un conjunto de procesos cognitivos; los cuales comprenden de forma general aspectos tales como: (a) la percepción o descubrimiento, organización e interpretación de la información procedente tanto del mundo exterior como del ambiente interno; (b) el almacenamiento y recuperación de la información recibida; (c) el razonamiento o uso del conocimiento para hacer inferencias, logrando así, (d) el discernimiento o reconocimiento de nuevas relaciones entre dos o más segmentos de conocimiento (Mussen, Conger y Kagan, 1998).

Al focalizarnos en el desarrollo de estos procesos del pensamiento; se hace presente, en un primer momento, la categorización; en cuanto que el niño se da cuenta de la existencia de las cosas, con las cuales se plantea hacer algo; surgiendo así el proceso de categorizar.

Este proceso de categorizar consiste en hacer equivalente cosas que se perciben como diferentes, y responder a ellas en términos de su pertenencia de clases, antes que en términos de su unicidad. Esto se logra mediante una operación mental que conduce a destacar, seleccionar, abstraer diferentes atributos de las imágenes y mediante una agrupación u operación llamada correspondencia uno a uno, se determina si los entes comparados son o no de la misma clase o categoría (Cirigliano, 1999).

Una vez realizada la categorización por el niño, el producto que surge de las comparaciones entre los elementos de los objetos, hechos, fenómenos o de sus imágenes será la noción de lo que se ha comparado, lo cual viene siendo la formación de una clase de características comunes que queda disponible para ulteriores comparaciones entre los elementos de la noción y de nuevas imágenes. En este sentido, la noción constituye una representación abstracta de todas las imágenes pertenecientes a una clase (Cirigliano, 1999).

Dentro del proceso de categorización se puede hablar de dos clases de categorías: las funcionales o utilitarias y las formales.

Las categorías funcionales son construidas por el niño sobre la base de unos atributos externos o funciones específicas que poseen los objetos o eventos de la clase. En esta categorización se habla de nociones. Cuando el individuo aprende la noción ya se ha percatado de que aquellas con las que está familiarizado pueden tomar diferentes formas. Al comparar y contrastar los

componentes de las imágenes, destaca las características comunes y elimina las diferentes para formar la noción (Cirigliano, 1999).

Por otro lado, las categorías formales las construye especificando las propiedades y atributos intrínsecos requeridos por los miembros de la clase. En esta categorización se habla de los conceptos (Cirigliano, 1999).

En este sentido, al establecer relaciones con la matemática, el número es aquella propiedad de las colecciones de objetos que es común a todas las colecciones cuyos objetos pueden ponerse en correspondencia biunívoca unos con otros, y que es diferente en aquellas colecciones para las cuales tal correspondencia es imposible.

El desarrollo de este procedimiento en el niño es gradual. Llegando primero a la idea de cantidad cuando es capaz de comprender el hecho de que las totalidades pueden permanecer constantes, que la cantidad tiene relaciones dimensionales, que puede medirse mediante unidades y que es independiente de las meras diferencias en la apariencia o distribución (Cirigliano, 1999).

En el proceso de categorización se ponen en juego una serie de habilidades intelectuales que progresivamente se van afinando para llegar a la acción de la clasificación, proceso en el cual se forman objetos jerárquicos de clases, agrupando objetos o cosas según sus características cualitativas y cuantitativas, es decir, separar las partes del todo. Asimismo, se combinan grupos más pequeños para formar grupos más grandes (Cirigliano, 1999).

La sistematización de los procesos de categorización, clasificación, y seriación consolida la base para el concepto de número; que de acuerdo con Piaget (sf. cp. Cirigliano, 1999) señala una relación que, (a) indica su lugar en un orden, (b) representa cuantos objetos se incluyen en una categoría y (c) es

duradera, a pesar de las reorganizaciones espaciales o el tipo de objeto o evento.

Seguidamente en el desarrollo de dichos procesos cognitivos surge la formación de conceptos, para el cual se requiere de una abstracción de orden más elevado que la noción. En ésta, pueden coexistir atributos críticos con atributos comunes, esperándose que se destaquen los atributos críticos (Cirigliano, 1999).

Una vez llevado a cabo el proceso de formación del concepto se da la representación. Según las palabras de Bruner:

Si queremos sacar partido de nuestro contacto con las regularidades recurrentes del entorno, debemos representárnosla de alguna manera. Dejar de lado este tema diciendo que se trata de memoria pura y simple supone no entender el problema. Porque lo más importante de la memoria no es su almacenamiento de la experiencia pasada, sino la recuperación de lo que es relevante, en un formato que se pueda utilizar. Esto depende de cómo se codifica y se procesa la experiencia anterior, para que pueda ser relevante y aprovechable en el presente cuando se necesite. El producto final de tal sistema de codificación y procesamiento es lo que podemos llamar representación (Bruner, 1964, cp. Cirigliano, 1999, pp. 57 - 58).

De acuerdo a Bruner (1964) hay tres modos de representación: enáctica, icónica, y simbólica, en donde la representación enáctica es un modo de comunicar y representar eventos pasados mediante una respuesta motriz adecuada. Se cree que esta es la única manera que tienen los niños, en la etapa sensoriomotriz, de almacenar y recuperar las representaciones mentales (cp. Cirigliano, 1999).

Por otra parte, la representación icónica entra en el campo de las imágenes. Un niño realiza este tipo de representación cuando se imagina una

operación o manipulación, como forma, no sólo de recordar el acto sino de recrearlo mentalmente cuando sea preciso.

Por último, en la representación simbólica, un símbolo es una palabra o marca que representa alguna cosa, pero que no tiene por qué parecerse a dicha cosa. Dichos símbolos son capaces de ser usados por el niño para llevar a cabo operaciones o actividades mentales; surgiendo aproximadamente entre los cinco y siete años, lo cual corresponde a la etapa de las operaciones concretas (Papalia, y Wendkos, 1992)

En general; dicho conjunto de procesos de construcción matemática que hace el niño le va a permitir matematizar situaciones a partir del mundo real; alcanzando abstracciones y actuando de acuerdo a procesos deductivos, siendo finalmente capaz de desarrollar aplicaciones que le permitan volver a la realidad (Cirigliano, 1999).

En esta etapa de las operaciones concretas, es importante resolver problemas que demanden no sólo habilidades aritméticas y espaciales, sino capacidad para buscar información, verificarla, ordenarla, crear ideas iniciales y llegar a una solución luego de un razonamiento lógico. Es necesario que el niño perciba como los cambios en las suposiciones iniciales pueden modificar la solución, como se llega a una misma solución a partir de razonamientos distintos y como se pueden ofrecer alternativas distintas de una respuesta a una situación problemática (Ministerio de Educación, 1997a).

Posteriormente, el niño trasciende la realidad concreta, operando sobre proposiciones y no simplemente, sobre objetos concretos, ello corresponde a la etapa de las operaciones formales. Es en esta etapa, (aproximadamente desde los 12 años en adelante), cuando hay una búsqueda sistemática y completa de hipótesis por parte del niño; activando sus conocimientos y conformando reglas

de orden superior, que le permitan razonar acerca de situaciones hipotéticas del problema.

La mayoría de los niños entre los 11 y 14 años de edad, que corresponden a los alumnos de 6to grado de Educación Básica, que integrarían la muestra de este estudio, se encuentran en transición de un pensamiento concreto que depende de un contexto físico para poder percibir relaciones y el pensamiento abstracto. Con ello, se hacen presentes cambios importantes en la interacción entre las funciones y las unidades mentales.

Los cambios principales encierran el incremento de esquemas, símbolos, conceptos y reglas, lo cual a su vez produce una comprensión más eficiente, una mejor retención de la información y una generación de hipótesis ante los problemas más flexibles (Mussen, Conger y Kagan, 1998).

El cambio cognoscitivo más importante que acompaña al desarrollo hasta los 12 años de edad aproximadamente, es la aparición de procesos que permiten al niño regular y coordinar percepciones, retención de información, procesos de razonamiento y selección de estrategias para la resolución de problemas; lo cual conduce a un pensamiento planeado y flexible en el niño.

Dichos cambios cognoscitivos en el niño permiten vincular el conocimiento matemático con su experiencia vital, con ello el niño comprende su entorno, lo organiza y saca provecho de él (Ministerio de Educación, 1997a).

Sin embargo, si se considera las matemáticas como una forma de "ver al mundo" que, le permite al niño participar en la creación y el descubrimiento, el contenido por sí sólo no bastaría para modelar o traducir relaciones a números o nociones espaciales, en el sentido de que de nada sirve la acumulación de

información ni la destreza operativa si no se sabe como relacionar la información que se posee (Mancera y Escareño, 1993).

Dentro de nuestro Sistema Educativo; parece preferirse la acumulación de información, en lugar de resaltar la habilidad para procesar los contenidos curriculares y describir las relaciones entre diferentes objetos matemáticos. En suma, se privilegia la memoria en lugar de la capacidad de razonar del niño. Es allí donde la pregunta en la educación no es ¿qué? sino ¿para qué?, cuestión que frecuentemente es dejada de lado (Mancera y Escareño, 1993).

De acuerdo con Cirigliano (1999):

Cabe poca duda que la aptitud en las habilidades de cálculo aritmético es importante, pero en la matemática hay más cosas que aprender que el cálculo puro. Los niños deben comprender los conceptos básicos, entre ellos los conceptos subyacentes a las reglas, y los procedimientos de la aritmética sencilla. También tienen que aprender a aplicar de forma flexible y concreta sus conocimientos conceptuales y de procedimientos a la resolución de problemas numéricos (p.5).

En este sentido, los problemas elegidos para la enseñanza deben propiciar la presentación de varias alternativas de solución; en donde se busca establecer la discusión, tomando en cuenta que los alumnos posean los recursos para resolverlos, y que estos constituyen estrategias personales que les han dado resultado o que generen en el momento, intentando así encontrar un procedimiento que resuelva el problema original (Avila, 1990 y Nuñez, 1987 cp. Mancera y Escareño, 1993).

La enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas persigue transmitir de una manera sistemática, los procesos de pensamiento eficaces en la resolución de los mismos, considerando que el alumno manipule

los objetos matemáticos, activando así su propia capacidad mental y reflexionando sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo; obteniéndose como ventajas de este procedimiento, actividad contra pasividad, motivación contra aburrimiento, y la adquisición de procesos válidos contra rutinas que se pierden en el olvido. Es por ello, que se condensa la matemática como el "saber hacer" (Guzmán, sf).

En este sentido, la Psicología de la Matemática tiene mucho que ofrecer a nuestro sistema educativo; ya que "tratando directa y explícitamente con la interacción entre la estructura del contenido y la naturaleza del pensamiento humano" (Cirigliano, 1999, p8), sirve de base para el desarrollo de la teoría y práctica de la enseñanza y la evaluación en este campo, en donde los aportes ofrecidos permitirán crear nuevas vías dentro del campo de la evaluación.

Dentro del área de evaluación, muchos instrumentos y métodos utilizados en el pasado se muestran ineficaces para responder a las demandas de una gran parte de los estudiantes escolares. En el caso concreto de las matemáticas, si se desea establecer juicios sobre los resultados académicos y si se quiere aumentar los elementos que permitan una mejora en las decisiones educativas, debe reabrirse una reflexión sobre como establecer el proceso de evaluación.

Para ello, resulta fundamental dentro del proceso educativo abarcar cuatro funciones básicas de la evaluación en matemática, las cuales contemplan una función social, función ética y política, función pedagógica y una función profesional (Giménez 1997).

En lo que respecta a la función social, la evaluación se refiere a todos los estudiantes y no sólo a aquellos que tiene algún problema. En efecto, se considera el reconocimiento de objetivos conseguidos, unos contenidos

incorporados y utilizados y unas interacciones mejoradas. Entre sus características resalta la objetividad del conocimiento estableciendo una función informadora con el fin de satisfacer unas demandas sociales.

Por otra parte, en la función ética y política, cuyas características incluyen legitimar el error como vía de acceso al conocimiento formando globalmente al estudiante y pidiendo una reflexión sobre la práctica, la evaluación abre nuevas perspectivas conceptuales aceptándose un proceso constructivo donde el docente mejora su autonomía en cuanto construye argumentos nuevos permitiendo un nuevo enfoque global como es la valoración del proceso por encima del solo producto.

Dentro de la función pedagógica, la necesidad de valoración del trabajo escolar se centra en la información que el docente o los alumnos proporcionan, en determinar el grado de dominio de cierta habilidad o destreza, en el uso de estrategias, etc., para así proponer revisiones de conceptos o procedimientos parcialmente consolidados mediante la crítica de sus deficiencias.

Por último, la función profesional de la evaluación manifiesta el carácter reflexivo que esta implica en la constante formación que se requiere del docente. Diversos criterios pueden juzgar la evaluación educativa en cuanto sea acorde a sus fines y funciones.

En lo que respecta al instrumento de evaluación objetivo esencial en esta investigación se contemplan las funciones pedagógica y profesional; que arrojaría información importante para ampliar el proceso de enseñanza-evaluación, así como también, permitiría obtener el grado de dominio de contenidos y conceptos fundamentales dentro del área de las matemáticas.

En síntesis, las matemáticas como conjunto de reglas y procedimientos que permiten la resolución de problemas, va siendo alcanzada por el niño de forma progresiva; en donde el desarrollo de los procesos cognitivos juega un papel importante. Ello en cuanto a que se van conjugando una serie de procesos tales como, la categorización, la seriación, la formación de conceptos y la representación; en donde el niño irá alcanzando habilidades y procedimientos propios de las etapas del desarrollo del pensamiento, pasando de estar determinado exclusivamente por sus percepciones hasta alcanzar el mundo conceptual, llegando finalmente, a la activación de conocimientos que le permitan razonar situaciones-problema de corte matemático.

En general en esta investigación, para la construcción de un instrumento de evaluación, específicamente de rendimiento académico, resulta fundamental ampliar los conocimientos presentados en este apartado acerca del desarrollo del pensamiento matemático en el niño, con otro elemento que permite obtener una visión de conjunto para lograr un instrumento de evaluación acorde a nuestro sistema educativo. Es por ello, que seguidamente se aborda los planteamientos del nuevo Diseño Curricular Básico Nacional.

FUNDAMENTACIÓN DEL NUEVO DISEÑO CURRICULAR BÁSICO NACIONAL

Para la elaboración y construcción de la prueba de rendimiento académico en matemáticas, se utiliza como base fundamental el Nuevo Diseño Curricular Básico Nacional, el cual se creó en el año 1997 con el fin de promover una transformación de las "metas y propósitos de la educación en Venezuela así como actualizar las estrategias y modernizar los recursos que sustentan el proceso enseñanza-aprendizaje" (Ministerio de Educación, 1997a).

El Curriculum Básico Nacional pretende producir una adecuación progresiva de los contenidos de enseñanza, desarrollando experiencias significativas y actividades didácticas que respondan a una concepción constructivista del aprendizaje y de la intervención pedagógica. Así mismo, está sustentado en diferentes teorías del aprendizaje, entre ellas el constructivismo (Ministerio de Educación, 1997a).

Dentro del nuevo curriculum, se utiliza para la construcción de la prueba, específicamente, el programa de matemáticas, el cual ha sido desarrollado de manera que invita al docente a fomentar la internalización de los contenidos esenciales mínimos en cuanto a conceptos y procedimientos, así como a la conducción de su desarrollo, propiciando el uso adecuado del lenguaje como instrumento de comunicación, el desarrollo del pensamiento como base del razonamiento, y la valoración del trabajo como elemento que impulsa la satisfacción por la productividad (Ministerio de Educación, 1997 b).

En este sentido, el área de matemáticas contempla los planteamientos teóricos del trabajo de las matemáticas de Piaget, en el que el niño debe comenzar con el entendimiento de las propiedades concretas de los objetos y con el hecho de que éstas pueden ser ordenadas de acuerdo a dimensiones

específicas (McGuinness, 1993) y a medida que el niño va avanzando en su desarrollo intelectual lograr un nivel madurativo que le permite hacer uso del pensamiento abstracto necesario para la formación del pensamiento lógico matemático.

Para la formación de este pensamiento, hay que tomar en cuenta la interacción de los tres tipos de conocimiento planteados por Piaget (1970): (a) físico, (b) lógico y (c) social, los cuales permiten actuar sobre los objetos del entorno al apreciar sus características, desarrollar operaciones mentales relacionadas con las matemáticas como son la clasificación, la seriación, las nociones de espacio y de tiempo (c.p Ministerio de Educación, 1997b).

En este sentido, es importante destacar, que la matemática se basa en conceptos abstractos, siendo así una representación de objetos concretos o eventos sensoriales en un conjunto de símbolos, siendo sus proposiciones generales, lo que exige precisión y prohíbe la ambigüedad, por lo tanto estudiarla requiere concentración y atención. La enseñanza de las matemáticas provee valores implícitos que conducen al niño a desarrollar la perseverancia, la dedicación y el orden en el trabajo, la precisión y simplicidad en el lenguaje y la consolidación de actitudes como el juicio crítico y el trabajo compartido (McGuinness, 1993, Ministerio de Educación, 1997b).

Por otra parte, en la transformación que se pretende promover con el Curriculum Básico Nacional está planteada una reforma educativa, la cual parte de la organización del conocimiento por tipos de contenido: (a) conceptuales; (b) procedimentales; y (c) actitudinales, los cuales generan aprendizajes significativos y contribuyen a la concreción de las intenciones educativas, así como a mantener una estrecha relación con el desarrollo de las capacidades cognitivas-intelectuales, cognitivas-motrices y cognitivas-afectivas las cuales se aspiran desarrollar en el educando (Ministerio de Educación, 1997b).

En el caso específico de las matemáticas, los contenidos conceptuales comprenden el conjunto de informaciones que caracterizan a la disciplina. Tales informaciones pueden revestir el simple carácter de datos o integrar estructuras más complejas como conceptos, los cuales se caracterizan por formar una trama de relaciones jerárquicas que dan lugar a sistemas de conceptos, en definitiva, a teorías (Ministerio de Educación, 1997b).

Por otro lado, los conocimientos procedimentales abarcan el conjunto de formas de abordaje de las matemáticas para su estudio. Los procedimientos integran una noción de contenido, en el sentido de que indican la forma de construir/reconstruir el conocimiento, tanto a nivel del sujeto individual, como a nivel de la disciplina. Los contenidos procedimentales van desde cuestiones muy generales, hasta aspectos muy específicos de las matemáticas (Ministerio de Educación, 1997b).

En relación con los contenidos actitudinales, estos responden al aspecto valorativo que todo conocimiento matemático conlleva, y por tanto, al compromiso personal y social que implica este tipo de saber. Al igual que los procedimentales, estos contenidos tienen aspectos muy generales que atraviesan todas las áreas del conocimiento y aspectos muy específicos que el niño desarrolla en función del conocimiento de una problemática, que pueden traducirse en acciones concretas (Ministerio de Educación, 1997a).

Asimismo, la reforma educativa planteada por el nuevo diseño curricular, está basada en una educación contextualizada e integradora que busca la interrelación entre el contexto escolar, familiar y socio-cultural. Para lograr esta interrelación se asume un enfoque transversal como mecanismo, en donde los ejes transversales: (a) lenguaje; (b) desarrollo del pensamiento; (c) valores; y (d) trabajo "constituyen una dimensión educativa global interdisciplinaria que

impregna todas las áreas y que se desarrolla transversalmente en todos los componentes del curriculum" (Ministerio de Educación, 1997a).

Lo que se pretende lograr con los ejes transversales es integrar "los campos del ser, el saber, el hacer y convivir a través de los conceptos, procesos, valores y actitudes que orientan la enseñanza del aprendizaje" (Ministerio de Educación, 1997a).

El eje transversal "lenguaje" se incluye en el diseño debido a su importancia para la vida, permitiendo adquirir un conjunto de experiencias y la formación integral del individuo como ser social ubicado en un contexto cultural determinado con el cual se identifica afectivamente. Por lo tanto, la escuela debe enriquecer el conocimiento lingüístico que posee el niño al desarrollar sus capacidades para apropiarse progresivamente de los variados usos del lenguaje impuestos por la cultura en la cual se desenvuelve (Ministerio de Educación, 1997a)

Este eje parte de un enfoque comunicacional-funcional que exige atender a la variedad de usos verbales y no verbales que se utilizan en situaciones concretas de comunicación. Lo que se busca son actividades que favorezcan la participación del niño en el proceso de observación, análisis, síntesis, comparación, clasificación, inferencias, etc., sobre la base de situaciones que permitan su crecimiento intelectual, afectivo y social, manejando contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales indispensables para su desenvolvimiento posterior en otros niveles educativos y en la vida (Ministerio de Educación, 1997a).

En este sentido, el eje "lenguaje" cobra importancia en las matemáticas al considerar a las mismas como un lenguaje que le permite al niño aproximarse a la realidad, así como una herramienta más de comunicación que lo prepara

para desenvolverse en una sociedad en la cual se encuentra inserto y que a su vez le exige participación en cada una de las esferas que la componen: social, económica y humana, en donde las matemáticas son esenciales para el desarrollo de las mismas.

En el área de las matemáticas el eje transversal "lenguaje" se pone en evidencia en contenidos que invitan al trabajo en equipo, exaltando el respeto a las normas consensuadas en el grupo, expresión oral adecuada de los números y las respuestas a los problemas, así como también en la incorporación de términos y símbolos propios del lenguaje matemático a situaciones cotidianas (Ministerio de Educación, 1997b).

Un segundo eje que se incluye en el diseño curricular es el "desarrollo del pensamiento". Este eje se incorpora en el sistema educativo debido al bajo nivel de logro detectado en los alumnos, los cuales carecen de un conjunto de herramientas y de habilidades necesarias para el adecuado procesamiento de la información, la resolución de problemas, la transferencia de conocimientos y la toma de decisiones, entre otros (Ministerio de Educación, 1997a).

Este eje transversal tiene como propósito asignarle importancia tanto a los procesos como a los contenidos, enseñando a pensar con rigor lógico, creatividad y claros referentes. Con ello se busca sistematizar el desarrollo de procesos que conceptualmente están presentes en las áreas académicas del curriculum venezolano, pero que en la práctica no se enfatizan (Ministerio de Educación, 1997a).

Asimismo, dicho eje transversal propicia la capacidad general que tiene el hombre para actuar intencionalmente, pensar racionalmente e interactuar creativa y eficazmente con su medio, así como desarrollar habilidades para

procesar información que conlleve a la toma de decisiones y a la resolución de problemas científicos, sociales y cotidianos (Ministerio de Educación, 1997a).

Al considerar a las matemáticas como un conjunto de procedimientos que permite realizar cálculos que conllevan a la resolución de problemas, el eje de "desarrollo del pensamiento" cobra importancia en el sentido que el niño requiere haber alcanzado un desarrollo adecuado para su aprendizaje.

Asimismo, como se dijo en el apartado, anterior, el desarrollo de las habilidades cognitivas en el niño es gradual, en donde se pone en juego una serie de habilidades intelectuales que se van mejorando progresivamente hasta llegar a la formación y sistematización de los procedimientos que llevan a la resolución de problemas.

En este sentido, este eje encuentra en el área de las matemáticas un campo propicio para desarrollar procesos tales como: (a) identificar características, propiedades y relaciones entre elementos; (b) secuenciar eventos; (c) establecer prioridades; y (d) usar la inducción, la deducción e inferencia, que permiten al niño razonar, evaluar y tomar decisiones adecuadas (Ministerio de Educación, 1997a).

En relación con los ejes valores y trabajo contemplados en el Nuevo Diseño Curricular; no son tomados en cuenta para fines de esta investigación debido a las características de los mismos.

En general, el nuevo Diseño Curricular lo que pretende con la presencia de la transversalidad en los contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) y el énfasis en la resolución de problemas es que la enseñanza de las matemáticas en la Educación Básica propicie la formación de individuos con los conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para que puedan llegar

a ser miembros activos, críticos y creadores de la sociedad del futuro (Ministerio de Educación, 1997b).

Para fines de esta investigación, cuyo objetivo principal es la construcción de una prueba de matemáticas para 6to grado de Educación Básica tomando como base la Teoría Triárquica de la Inteligencia de Sternberg, se hace énfasis principalmente en los contenidos conceptuales y procedimentales así como, en los ejes "desarrollo del pensamiento" y "lenguaje", que son empleados en la solución de problemas académicos y de orden cotidiano a través de un lenguaje que utiliza signos y símbolos propios de las matemáticas

En relación con los contenidos, se realiza una correspondencia entre estos y los mecanismos mentales responsables de la planificación, ejecución y evaluación de la conducta inteligente. Estos mecanismos incluyen los contenidos conceptuales y procedimentales específicamente en los componentes o procesos previos a la acción.

En otro orden de ideas, para la realización de este estudio resulta fundamental abordar el área de evaluación dentro de este Nuevo Diseño Curricular, el cual plantea que la evaluación como parte de los procesos de enseñanza y de aprendizaje tiene como finalidad principal, despertar el interés hacia el mejoramiento del desarrollo de los alumnos, la actividad del docente, los materiales educativos y el Curriculum Básico, por lo que deberá servir de instrumento de investigación para proporcionar un potencial formativo a cada uno de los agentes que interactúan en el proceso educativo así como también proporcionar medios que permitan detectar dificultades en los procesos de enseñanza y de aprendizaje (Ministerio de Educación, 1997a, p.77).

Sin embargo, la evaluación que se ha venido realizando de manera tradicional en el Sistema Educativo venezolano más que detectar dificultades en el proceso de enseñanza enfatiza el resultado, haciendo mayor hincapié en el producto y no en el proceso. En este sentido, lo que se busca con esta prueba es un método de evaluación que permita detectar con mayor precisión qué procesos del pensamiento matemático están fallando.

Para ello, se toma como base lo planteado por el Nuevo Diseño Curricular en lo que respecta al qué evaluar, el cual propone que la planificación de la evaluación vendrá dada por los objetivos generales de grado, las competencias derivadas de los mismos y los criterios de evaluación establecidos para definir el logro alcanzado por los estudiantes. En esta línea los indicadores van a permitir evidenciar el dominio de la competencia, estableciendo diferencias cuantitativas en el logro de las mismas, mientras que el criterio va a implicar el recurso que permite evidenciar el nivel de logro de la competencia del alumno (Ministerio de Educación, 1997a, p.82).

Por otro lado, en lo que respecta a la fundamentación teórica, el Diseño Curricular del Nivel de Educación Básica está fundamentado en cuatro bases conceptuales: (a) filosófica, (b) sociológica, (c) psicológica y (d) pedagógica. La fundamentación filosófica se incluye como base ya que reflexiona sobre los valores y fines de la educación para establecer prioridades. La sociológica por su parte, plantea que la sociedad debe ser educadora en el sentido que genere en sus integrantes el aprendizaje permanente, en donde la competitividad esté marcada por el uso inteligente de la información, la construcción del conocimiento y la capacidad de difusión de estos (Ministerio de Educación, 1997a).

El aporte de la psicología al diseño curricular está basado en el constructivismo como marco de referencia para explicar los procesos de

desarrollo y de aprendizaje de los alumnos. El planteamiento que subyace a este enfoque es que el individuo es una construcción propia que se va produciendo como resultado de la interacción de sus disposiciones internas, su medio ambiente y su conocimiento; más que una copia de la realidad, es una construcción que hace la persona misma (Carretero, 1994; cp. Chadwick 1998).; es decir, toda persona construye su propio conocimiento, tomando de su ambiente los elementos que su estructura cognoscitiva sea capaz de asimilar (Ministerio de Educación, 1997a).

El alumno construye estructuras a través de la interacción con su medio y los procesos de aprendizaje, y estas estructuras cognitivas son las representaciones organizadas de la experiencia previa, son relativamente permanentes y sirven como esquemas que funcionan activamente para filtrar, codificar, categorizar y evaluar la información que se recibe en relación con alguna experiencia relevante y que constituye la fundamentación psicológica de las matemáticas (Ministerio de Educación, 1997a).

Vygotsky, representante del constructivismo, cuyos aportes resultan importantes en el desarrollo del Nuevo Diseño Curricular; sugirió que el aprendizaje del conocimiento cultural (números y materias enseñadas por la escuela) procede de manera más eficiente cuando los niños son expuestos en forma consistente a la enseñanza en la zona de desarrollo próximo. La zona de desarrollo próximo se refiere a la extensión del conocimiento y habilidades que los estudiantes todavía no están listos para aprender por su cuenta, pero que podrían aprender con ayuda de los profesores. Los niños ya conocen cosas que están debajo de la zona o pueden aprenderlas con facilidad por su cuenta, sin ayuda. Sin embargo, no pueden aprender cosas que están encima de la zona, incluso con ayuda (Good y Brophy, 1997).

La teoría de la zona de desarrollo próximo asume que la disposición de los niños para aprender algo depende mucho más de su conocimiento anterior acerca del tema que de la maduración de las estructuras cognitivas, y que los avances en el conocimiento serán estimulados sobre todo por medio de la construcción social que ocurre durante el discurso sostenido, más rápido por medio de la enseñanza en la zona de desarrollo próximo (Good y Brophy, 1997).

De ello depende la información que irá construyendo el niño dentro del ambiente educativo a través del proceso de enseñanza-aprendizaje, donde de igual forma cobra importancia el desarrollo de sus habilidades cognitivas.

De acuerdo a Coll (1989; cp. Chadwick, 1998), se debe establecer una diferencia entre lo que el alumno es capaz de aprender solo y lo que es capaz de aprender con la ayuda de otras personas para ubicarse en la zona de desarrollo próximo, no para acomodarse a él, sino para hacerlo progresar a través de su zona de desarrollo próximo, para ampliarla y para generar eventualmente nuevas zonas de desarrollo próximo.

Sin embargo; el sistema educativo venezolano pareciera no estar propiciando el progreso hacia las zonas de desarrollo próximo, ya que de acuerdo a investigaciones realizadas (SINEA, 1998), se hace presente una disminución del rendimiento académico a medida que el niño va avanzando de grado; lo cual evidencia una enseñanza inadecuada en la zona de desarrollo próximo.

Por otra parte, en cuanto a la base pedagógica, ésta promueve que el alumno desarrolle cuatro habilidades superiores: (a) creatividad que permita al individuo una alta capacidad de abstracción, juicio crítico e imaginación para realizar tareas de diseño, reinterpretación, planeación, entre otras.; (b)

capacidad de exploración que contempla el ensayo, el descubrimiento y el aprendizaje por error, que permita construir nuevos conocimientos; (c) el desarrollo de la habilidad para realizar un análisis dinámico a través de la retroalimentación y la reinención que le permita coexistir con una sociedad en cambio permanente; y, (d) comunicación que le permita presentar y escuchar ideas, implicando el desarrollo del trabajo en equipo y la cooperación (Ministerio de Educación, 1997a).

El criterio pedagógico, al igual que el psicológico, plantea una interacción constructivista, concibiendo la construcción del saber como una relación de las experiencias y necesidades, que dará como producto una diversidad acompañada y cuidada con voluntad para armar conocimientos en una dirección establecida o propuesta por otros (Esté, 1995;cp. Ministerio de Educación, 1997a).

En general, se tomarán de dicho Diseño Curricular los tipos de contenido conceptuales, los cuales caracterizan el área de las matemáticas en cuanto a que integran estructuras complejas como los conceptos, y los contenidos procedimentales en cuanto a que ellos constituyen formas de abordar los ítems o reactivos de la prueba, construyendo o reconstruyendo el conocimiento implicado en la resolución de los mismos. Sin embargo, no serán tomados en cuenta los contenidos actitudinales ya que no es posible mediante el instrumento evaluar el aspecto valorativo del conocimiento matemático así como el compromiso personal y social que implica este tipo de saber (Ministerio de Educación, 1997b).

Todo ello, focalizado en dos ejes fundamentales. Un primer eje de Lenguaje, el cual permite estudiar los usos verbales y no verbales que se utilizan en situaciones concretas de comunicación; permitiendo así la solución de problemas y la incorporación de símbolos y términos del lenguaje

matemático. Un segundo eje conformado por el Desarrollo del Pensamiento el cual enfatiza tanto en los procesos como en los contenidos enseñados en el aula de clases y que constituyen los elementos a evaluar en el instrumento construido (Ministerio de Educación, 1997b).

Es por ello, que el aproximarse al campo de la evaluación con el objetivo de construir un instrumento de rendimiento académico de las matemáticas, sobre la base de la teoría Triárquica de la Inteligencia, constituye una alternativa que se ajusta a los planteamientos del diseño curricular vigente en nuestro contexto escolar, contemplando tanto las habilidades del estudiante para aprender como aquello aprendido, lo cual es elicitado y resulta en un producto igualmente medido con dicho instrumento.

Seguidamente, se abordan los planteamientos de la Teoría Triárquica de Sternberg.

TEORÍA TRIÁRQUICA DE LA INTELIGENCIA

A través del tiempo la inteligencia ha sido estudiada y definida bajo diferentes rubros, tomando en cuenta las diferencias individuales, las habilidades cognitivas y las aptitudes, entre otros aspectos. Probablemente, los desarrollos que más influencia han ejercido en la reciente comprensión de este concepto, se han derivado de las investigaciones educacionales y psicológicas asociadas con la Psicología Cognitiva en general (Yekovich, 1994).

Algunos investigadores como Gardner, Horn y Sternberg (cfs.Yekovich,1994), han logrado grandes avances en la concepción de lo que denominan inteligencia proponiendo teorías de múltiples inteligencias, y concibiéndola como compuesta por elementos lógico-matemáticos, lingüísticos, musicales, espaciales, corporales-kinestésicos, y elementos inter e intrapersonales. En el caso de Gardner (1989;cp. Yekovich, 1994), este autor reconoce adicionalmente el componente experiencial como factor de influencia en la expresión de dichos elementos.

Por su parte, Horn (1989; cp.Yekovich,1994) ha desarrollado una teoría que logra especificar la capacidad de razonar y resolver problemas como parte del factor que él denomina habilidades fluidas y, por el otro lado, la extensión del conocimiento que el individuo tiene de su entorno como parte de las habilidades cristalizadas.

Siguiendo esta línea de desarrollo, dentro de la concepción de Sternberg (1981; cp.Puente, Poggioli y Navarro, 1989), la inteligencia pasa a ser definida como un conjunto de habilidades de pensamiento y de aprendizaje que son empleadas en la solución de problemas académicos y de orden cotidiano. Ello corresponde con el eje de "desarrollo del pensamiento" planteado por el Nuevo Diseño Curricular, base importante de este estudio.

Asimismo, dicho conjunto de habilidades conforman elementos necesarios para la adaptación a cualquier contexto ambiental. De acuerdo con ello, la inteligencia no es sólo reactiva al ambiente sino también activa en su formación, lo cual engrana con el constructivismo, que por su parte, es el fundamento psicológico del Curriculum Básico Nacional (Sternberg, 1997).

Las funciones generales desempeñadas por este conjunto de habilidades de pensamiento, de acuerdo con este autor, consisten en establecer una correspondencia externa y una coherencia interna. Los individuos logran alcanzar la correspondencia externa cuando sus creencias acerca de un fenómeno determinado son verídicas, es decir, comprenden al propio fenómeno. De igual modo, la coherencia interna es alcanzada cuando el conocimiento del individuo acerca de ese fenómeno está consistentemente conectado de forma que no exista contradicción en la información (Sternberg, 1997).

En general, las tres teorías (Gardner, Horn y Sternberg) reconocen lo inseparable de la experiencia y la habilidad intelectual. Sternberg (1982; cp. Yekovich, 1994) ha argüido que las demandas de los consumidores de pruebas ha retardado el desarrollo de nuevas y más apropiadas medidas de la habilidad intelectual. Dicho autor señala que, sin embargo, los signos de cambio están apareciendo, y una muestra de ello lo constituye su formulación de la Teoría Triárquica de la Inteligencia, la cual se ha tomado como fundamento teórico para la construcción del instrumento de evaluación de rendimiento académico, lo cual constituye una vía que da cabida a la medición de un producto tomando en cuenta los procesos, es decir, el conjunto de habilidades con que cuenta el estudiante para la solución de problemas académicos.

Esta concepción tiene un carácter pragmático; ya que la solución de los problemas de la vida se encuentran en el centro de la concepción de la

inteligencia. Lo que se añade a este planteamiento es la noción de intencionalidad, subyacente a la actividad inteligente, así como su relación con respuestas a exigencias externas. Por ello se expresa que la inteligencia no reside de forma exclusiva dentro del individuo sino que más bien " ...se halla en las respuestas que el individuo da a las exigencias que le plantea su contexto" (Sternberg y Salter, 1987, p37).

Es por ello que Sternberg (1984; cp. Sánchez, 1997) trata de especificar el locus de la inteligencia humana y dar explicación a cómo opera dicho locus para generar conductas inteligentes. Integra, a través de sus tres subteorías, un amplio rango de habilidades referidas al intelecto, la experiencia y la interacción con el medio.

Las subteorías que componen sus planteamientos están basadas en un elemento componencial que va a especificar los mecanismos mentales responsables de la planificación, ejecución y evaluación de la conducta inteligente. Por otra parte, el componente que le otorga importancia a las conductas requeridas para la confrontación con lo novedoso y la automatización del proceso informativo conforma la subteoría experiencial de dicha concepción teórica (Ríos Cabrera, 1989; cp. Puente, Poggioli y Navarro, 1989). Por último, el elemento contextual es aquel que definirá como inteligente a toda conducta que tenga como objeto la adaptación consciente, la selección y la configuración del medio ambiente en función de los intereses y habilidades (Ríos Cabrera, 1989; cp. Puente, Poggioli y Navarro, 1989).

Al profundizar en su concepción teórica, dentro de la subteoría componencial, Sternberg (1984; cp. Puente, Poggioli y Navarro, 1989, Sternberg, 1987) definió a este componente como un proceso mental que puede traducir un estímulo sensorial en una representación conceptual,

transformar a una representación conceptual en otra diferente, o traducirla en una actividad motora.

Partiendo de esta definición, el autor de la teoría realizó una distinción entre cinco clases de componentes que efectúan funciones, para analizar la inteligencia: (a) metacomponentes; (b) componentes de ejecución; (c) de adquisición; (d) de comprensión; y (e) de transferencia (Puente, Poggioli y Navarro, 1989, Sternberg, 1987).

Los cinco componentes anteriores van a relacionar la inteligencia con el mundo interior del individuo y proporcionan el elemento intelectual de la conducta inteligente (Sánchez, 1997). Asimismo, conforman la unidad básica de las habilidades del pensamiento, debido a que considera que los componentes cognoscitivos actúan sobre los componentes de las demás subteorías para así generar respuestas ajustadas al nivel de experiencia y ajustadas al contexto.

Los metacomponentes son aquellos procesos mentales que determinan como se planifican, supervisan y evalúan las acciones. Permitiendo así definir como llevar a cabo y controlar cualquier actividad antes de ejecutarla (Sanchez, 1997; Woolfolk, 1996).

Estos procesos directivos pueden ser subdivididos en subprocesos, tales como: la definición del problema, en donde se examina la naturaleza del mismo, eligiendo posteriormente las etapas para su resolución, a través de los subprocesos restantes en donde se selecciona una estrategia, la cual actúa en la representación mental del mismo, se distribuyen los recursos y se plantea soluciones al problema (Sánchez y Sánchez, 1996; Sternberg, 1990 cp. Mackintosh, 1998; Woolfolk, 1996).

De acuerdo a lo anterior, las matemáticas en su nivel más articulador es una forma de razonar, de enfrentar la resolución de problemas y de llegar hasta las últimas consecuencias del supuesto. No es un cuerpo de conocimientos desconectados de la experiencia vital, sino una de las tantas formas con que cuenta la persona para entender su entorno, organizarlo y sacar provecho de él, lo cual se sustenta en dichos metacomponentes (Ministerio de Educación, 1997a).

Por otra parte, los componentes de ejecución son procesos encargados de llevar a cabo los planes y decisiones de los metacomponentes (Puente, Poggioli y Navarro, 1989). Mientras que los metacomponentes informan qué hacer, los componentes de ejecución lo hacen, es decir, son los procesos utilizados en la realización de la estrategia de un razonamiento o solución de problemas. Estos componentes son los que mejor se han medido en las pruebas (Sánchez y Sánchez, 1996, Sternberg, 1987).

Aún cuando, en la teoría se establece una separación entre metacomponentes y componentes de ejecución; en la práctica, estos se superponen y se complementan, de manera que no pueden existir de forma independiente (Sánchez, 1997).

Dentro de la subteoría componencial, los componentes de adquisición, comprensión y transferencia se vinculan al proceso de aprendizaje de información nueva, al de retención y al de recuperación una vez que ha sido aprendida, y al proceso que permite aplicar dicha información en diferentes contextos, con ello transmitir el conocimiento de una tarea de razonamiento o solución de problemas a otra (Puente, Poggioli y Navarro, 1989, Sternberg, 1987).

Vale la pena destacar que Sternberg (1984; cp. Puente, Poggioli, Navarro, 1989), dentro del desarrollo de su Teoría Triárquica de la Inteligencia, asigna un papel importante a los metacomponentes en el desarrollo intelectual, planteando que "... no puede haber duda que la variable principal en el desarrollo del intelecto es la variable metacomponencial. Toda la retroalimentación es filtrada por medio de estos elementos, y si ellos no realizan bien su función, no importa mucho lo que hagan los otros componentes" (p.40).

En general, la subteoría componencial va a especificar los mecanismos mentales de la conducta inteligente, y reclama para sí su validez universal. Ello partiendo de que, aún cuando los individuos difieran en los mecanismos mentales que aplican a diferentes situaciones, dichos mecanismos son los mismos para todos los individuos y son independientes de su vida social y cultural (Sánchez, 1997). En este sentido, dicha subteoría componencial constituye el elemento a tomar en cuenta para la construcción del instrumento de evaluación, ya que dichos mecanismos están presentes en todos los estudiantes, de forma independiente a su nivel socioeconómico y su pertenencia a una cultura en particular.

Todos los componentes planteados constituyen las bases mentales sobre las que se asientan las diversas partes de la teoría de Sternberg, y el desarrollo intelectual resultado de la interacción dinámica entre todos estos componentes (Puente, Poggioli y Navarro, 1989).

A su vez, dichos componentes se operacionalizan en este estudio a través de cuatro niveles. En un **primer nivel**, el niño reconoce ideas o fenómenos particulares o universales por medio de metacomponentes tales como: (a) el reconocimiento de la existencia de un problema; (b) la definición y descripción del mismo; (c) la selección de los pasos necesarios para la utilización de un algoritmo y (d) el mostrarlo directamente.

Luego, en un **segundo nivel**, el niño comprende el significado de la información presentada mediante la combinación de los pasos dentro de una estrategia, que le permita representar la información y sacar conclusiones; haciendo evidentes dichos metacomponentes de la Teoría Triárquica.

Posteriormente, el niño aplicará conceptos y principios en nuevas situaciones, siendo capaz de resolver problemas; contemplando así un **tercer nivel**, siendo finalmente capaz de formalizar estrategias y verificar hipótesis planteadas; lo que corresponde a un **cuarto nivel**, mediante los metacomponentes y componentes de ejecución que comprenden la dimensión componencial de dicha teoría, fundamento de esta investigación.

Por otra parte, la teoría de Sternberg considera como punto importante de la inteligencia la habilidad para enfrentarse a situaciones novedosas y problemas, lo cual conforma la subteoría experiencial (Puente, Poggioli y Navarro, 1989).

El poder establecer relaciones mediante la experiencia entre los mundos externo e interno del individuo, es una habilidad necesaria para tratar con situaciones imprevistas y automatizar el procesamiento de la información (Sánchez, 1993; cp. Sánchez y Sánchez, 1996). Dicha habilidad se va a manifestar mediante tres tipos de procesos: (a) la codificación selectiva; (b) la combinación; y (c) la comparación selectiva (Puente, Poggioli y Navarro, 1989).

El proceso por medio del cual se logra una diferenciación entre aquella información relevante y aquella información que se presenta a diario, constituye la codificación selectiva. Para lograr discriminar lo que es relevante se hace necesario filtrar y seleccionar los datos que van a contribuir al logro de los objetivos planteados por el individuo (Puente, Poggioli y Navarro, 1989).

Por su parte, la combinación selectiva comprende la asociación de la información que ha sido previamente seleccionada con la información anterior, lo cual implica la formación de analogías originales y creativas; articulando así relaciones que permitan la comparación selectiva, que consiste en aplicar viejos conocimientos a los nuevos para poder alcanzar soluciones a nuevos problemas (Puente, Poggioli y Navarro, 1989).

En general, desde la perspectiva de esta teoría, el insight consistirá en emplear los anteriores procesos psicológicos que se encuentran mutuamente relacionados. En este sentido, la codificación selectiva implica enfocar el problema en lo relevante, mientras que, el proceso de combinación selectiva coordina todas las unidades de información disponibles para resolver la situación novedosa. Finalmente, la comparación selectiva supone relacionar la información nueva con la ya disponible, resultando en la solución creativa del problema (Sánchez y Sánchez, 1996).

Dentro de la subteoría experiencial, la automatización del procesamiento de la información es definida como el logro de la automatización de una habilidad, mediante la cual el individuo supera etapas que corresponden a diferentes niveles de concientización (Sánchez, 1993; cp. Sánchez y Sánchez, 1996).

Cabe señalar que esta parte de la teoría también tiene una connotación universal, en lo referente a la importancia esencial que la novedad y la automatización tienen como tales para la inteligencia; por otro lado, es relativa en cuanto que la novedad de las situaciones y el proceso de automatización depende de los individuos, por lo cual dicha dimensión no es tomada en cuenta en este estudio; ya que se busca una medida grupal de estos procesos.

El último componente de la teoría lo conforma el elemento contextual, el cual relaciona la inteligencia con el mundo exterior del individuo y comprende: (a) la adaptación consciente; (b) la transformación; y (c) la selección de un ambiente congruente con las habilidades de la persona (Puente, Poggioli y Navarro, 1989; Sánchez, 1997).

Sin embargo, cuando los valores y creencias del individuo no se corresponden con los del ambiente en el que se encuentra, puede haber circunstancias en las que no adaptarse es adaptarse, se trata de saber cuándo persistir y cuándo dar por finalizada una situación (Puente, Poggioli y Navarro, 1989).

Por otro lado, cuando los intentos de adaptación a un medio fallan, o cuando se está imposibilitado para cambiar el ambiente, lo inteligente es trabajar en su transformación (Puente, Poggioli y Navarro, 1989).

En este sentido, la ejecución está determinada de forma múltiple; los efectos del contexto, acumulados a través del tiempo, definen de forma amplia el papel de este en los resultados escolares (Jones, 1993).

En cuanto a su aplicabilidad, es universal desde el punto de vista de la importancia intrínseca de la adaptación, la selección y la transformación del medio ambiente como aspectos relacionados con la supervivencia del individuo. A su vez, es relativa, ya que lo que efectivamente se considera como una conducta adaptada, selectiva o transformadora, cambia de acuerdo al ambiente (Sánchez, 1997).

Asimismo, a pesar de que los procesos mentales son comunes en diferentes contextos ambientales, las habilidades de los individuos, la motivación y la decisión de aplicar estos procesos a través de diferentes

contextos puede que no sean iguales (Sternberg, 1997). En este sentido, los subcomponentes contextual y experiencial no van a ser tomados para la construcción del instrumento.

En síntesis, dentro de la Teoría Triárquica la unidad básica de las habilidades del pensamiento y de aprendizaje que se emplea en la resolución de problemas corresponde a la dimensión componencial, la cual constituye un eje importante en esta investigación. Ello en cuanto a que mediante la operacionalización de los metacomponentes desarrollados a lo largo de este apartado; se logra, desde reconocer la existencia de un problema, comprender la información presentada por la combinación de pasos dentro de una estrategia, hasta aplicar conceptos y principios en dichas situaciones problemas llegando finalmente, a formalizar una estrategia para su solución. En este sentido la dimensión componencial va a especificar los mecanismos mentales responsables de la planificación, ejecución y evaluación de la conducta del estudiante en el instrumento construido en el presente estudio.

Por otra parte, la Teoría Triárquica de la inteligencia ha sido evaluada en una serie de investigaciones, constituyéndose éstas en un soporte para dicha construcción teórica, ya que la confrontación con la realidad a través de la praxis constituye la validez del conocimiento de dicha teoría (Ander-Egg, 1982).

En este sentido, se realizó un estudio con estudiantes cursantes del 3er grado de primaria y de 8vo grado de secundaria, el cual tenía por objeto probar la eficacia de dicha teoría aplicada al aprendizaje y la ejecución, partiendo de la implementación de la instrucción triárquica; la cual aumentaría el rendimiento, siendo evaluado posteriormente con pruebas conformadas por ítems que medían memoria y pruebas basadas en los componentes: analítico (componencial), práctico y creativo del rendimiento. Los autores encontraron que éstas últimas arrojaban puntajes superiores, lo cual implica que la

instrucción triárquica superaba a la instrucción tradicional dentro del marco de esta investigación (Sternberg, Torff y Grigorenko, 1998).

En esta línea de desarrollo, se realizó una investigación con el objetivo de determinar el rol del conocimiento tácito en la inteligencia práctica, el cual constituye un elemento de la Teoría Triárquica de la inteligencia, siendo definido como aquello que se requiere para conocer, al ambiente en orden de adaptarse y que usualmente no es verbalizado por los individuos. Dicho conocimiento tácito juega un rol importante en el componente práctico de la inteligencia, permitiendo predecir la ejecución laboral y el ajuste al ambiente escolar. Sin embargo, los autores encontraron que dicho componente práctico no se correlaciona con el componente analítico (inteligencia académica o componencial) (Sternberg, Wagner, Williams y Horvath, 1995).

De igual forma, una importante contribución en la medición de la Teoría Triárquica de la Inteligencia lo constituye la construcción del "Triarchic Abilities Test", una prueba publicada en 1992, la cual contempla los componentes planteados en la Teoría Triárquica; entendiendo la inteligencia en términos de dichos componentes de procesamiento de la información percibida aplicado a la experiencia nueva y luego siendo automatizada en orden de adaptarse, seleccionar y moldear el ambiente del individuo. Dicha prueba proporciona puntajes separados del elemento analítico (componencial), el elemento contextual y el elemento experiencial. Dichos puntajes corresponden estrictamente a los aspectos especificados por la Teoría Triárquica (Sánchez y Sánchez, 1996).

Dicho instrumento fue empleado en una investigación de 199 estudiantes de bachillerato, utilizando los puntajes obtenidos en cada uno de los componentes de la Teoría Triárquica de la Inteligencia medidos a partir de ítems verbales, cuantitativos y figurativos, encontrándose que el componente

analítico (componencial) correlacionaba de forma más elevada con un instrumento convencional de habilidades que los restantes componentes (Sternberg, 1997).

Asimismo, dicho instrumento fue examinado en una investigación con el objeto de comprobar la validez externa de tipo predictivo del mismo. Para ello, se llevó a cabo un análisis de correlación y de regresión múltiple entre las puntuaciones obtenidas en el STAT, las conseguidas en el factor "g" de Cattell y un criterio externo, el rendimiento académico, en una muestra de 595 estudiantes de 5° y 6° grado elegida al azar. Los resultados de dicho análisis de correlación y predictivo evidenciaron que: (a) el STAT parece estar comprometido con el rendimiento académico en mayor medida que lo está el factor "g" de Cattell, y (b) las subpruebas analítica y práctica del STAT son las que tienen una mayor relación con el rendimiento académico (Rijo, Sánchez y Castejón, 1998).

En síntesis, el conjunto de investigaciones desarrolladas a lo largo de este apartado, muestran indicadores de dicha teoría encontrándose que una instrucción de corte triárquico supera a la tradicional en cuanto al conocimiento alcanzado por los estudiantes, ello observado a través de puntuaciones superiores obtenidas luego de la instrucción basada en dicha teoría, en comparación con el tipo tradicional de enseñanza.

Asimismo, se han observado correlaciones bajas entre la dimensión práctica y la dimensión componencial, aún cuando la primera juegue un rol importante en el ajuste al ambiente escolar. Sin embargo, otros estudios muestran que la dimensión componencial correlaciona de forma más elevada con un instrumento tradicional de habilidades que las restantes dimensiones. Finalmente, en la construcción de un instrumento, partiendo de la Teoría Triárquica (STAT) se concluye que está mayormente correlacionada con el

rendimiento académico que lo que está el factor "g" de Cattell, lo cual en general, constituye un dato relevante para el desarrollo de la presente investigación.

Al considerar la Teoría Triárquica de la Inteligencia como basamento teórico para la construcción de una prueba de rendimiento académico se abre un espacio en donde, tanto la habilidad del estudiante para aprender como aquello que ha aprendido resulta fundamental; lo que representa tanto el proceso contemplado en el elemento componencial de la teoría como el producto o respuesta a ítems de corte matemático que conforman la prueba.

El instrumento que se construirá en esta investigación se diferencia de aquellos que miden rendimiento académico de forma tradicional, y por otro lado, de aquel instrumento que contempla las tres dimensiones de la conducta inteligente (STAT).

Dicha diferenciación se centra en la aplicación de las habilidades adquiridas y desarrolladas por el estudiante dentro del contexto escolar venezolano basado en la internalización de los contenidos esenciales en cuanto a conceptos y procedimientos en el área de las matemáticas a nivel de 6to grado, en donde se confiere importancia tanto a los procesos como a los contenidos, enseñando a pensar con claros referentes.

INVESTIGACIONES

Dentro del campo de la evaluación del rendimiento académico, se han realizado un conjunto de investigaciones las cuales han generado valiosa y útil información que se constituye en antecedente del presente estudio.

En este sentido, el Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia (CENAMEC) y la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU) realizaron en forma conjunta un diagnóstico del nivel de conocimientos que poseen los estudiantes venezolanos al finalizar el ciclo común de Educación Media en Ciencias, Matemáticas y Uso Instrumental del Lenguaje (Silva y Orellana, 1985).

Se realizaron pruebas de diagnóstico por áreas: Biología, Ciencias de la Tierra, Física, Uso Instrumental del Lenguaje, Matemáticas, Química. Cada prueba constaba de 50 ítems y fueron ensambladas en dos bloques: (a) bloque 1: Biología, Uso Instrumental del Lenguaje y Física; y, (b) bloque 2: Ciencias de la Tierra, Química y Matemáticas. Las pruebas se aplicaron a estudiantes del último año del Ciclo Básico Común de Educación Media. La muestra estuvo conformada por 22.611 estudiantes en el bloque 1, y 22.394 estudiantes en el bloque 2.

En dicho estudio realizado por Silva y Orellana (1985), para cada área se elaboraron tres pruebas experimentales de 50 preguntas cada una. Las preguntas se integraron por tópicos en orden de dificultad creciente. Una vez conformados los tres modelos experimentales de las pruebas (A, B y C), estos fueron revisados desde el punto de vista psicométrico y de estilo por una comisión técnica. Las observaciones propuestas se incorporaron quedando así constituidas las pruebas experimentales.

La prueba diagnóstica resultó de la selección de las mejores preguntas de los modelos A, B y C, tomándose como prueba base la que presentó el mayor coeficiente de consistencia interna. En el caso de las matemáticas correspondió a la prueba C cuyo coeficiente fue de 0.74. Esta prueba diagnóstica estaba conformada por cincuenta 50 ítems: 8 tomados de la prueba A, 5 de la prueba B, y 37 de la prueba C. Los ítems se organizaron por tópicos y orden de dificultad creciente.

Los objetivos programáticos de cada uno de los tópicos de cada área, al momento de realizar el instrumento, se clasificaron en función de diferentes niveles de razonamiento mediante una taxonomía que abarcó cuatro niveles: (a) Nivel 1: el alumno reconoce o recuerda ideas, materiales o fenómenos particulares o universales; (b) Nivel 2: el alumno comprende el significado de lo que se le comunica y es capaz de hacer uso de esa información; (c) Nivel 3: el alumno, luego de haber comprendido una información, la aplica en la solución de problemas que constituyen una situación nueva para él; y, (d) Nivel 4: el alumno formaliza.

El diseño de la muestra piloto se realizó escogiendo una zona educativa al azar, a partir de las nueve zonas administrativas en las que se divide el país. En cada zona educativa se fijó la ciudad capital, seleccionando los centros de aplicación a partir de los siguientes criterios: (a) dependencia (público-privado); (b) nivel socioeconómico (alto, medio y bajo); (c) sistema de estudio (regular); (d) turno (diurno); y (e) menciones del ciclo diversificado (ciencias, humanidades, comercial, industrial y asistencial).

Los resultados se analizaron por área, y por cada una se realizó un análisis descriptivo (distribución de niveles de dificultad de los ítems, histograma de frecuencia, media aritmética, desviación estándar, puntaje máximo y mínimo), un análisis de contenido y un análisis diferencial.

En relación con el análisis descriptivo, en el área de las matemáticas, se llegó a la conclusión de que existen discrepancias entre los niveles de dificultad estimados por los especialistas y los resultados obtenidos. Específicamente, de las once preguntas estimadas como fáciles (aquellas en las que se exigió un cálculo numérico directo; el reconocimiento de una característica o la identificación de un concepto), sólo dos de éstas coincidieron en nivel de dificultad; las otras resultaron promedio (aquellas en las que se pedía aplicar un algoritmo, o utilizar directamente una regla), difíciles o muy difíciles (exigen un nivel de razonamiento que implica interpretar y correlacionar datos). De las 31 preguntas clasificadas como promedio sólo siete coincidieron en el nivel de dificultad; las otras resultaron difíciles. Finalmente, de las siete estimadas como difíciles una resultó de dificultad promedio, y las otras resultaron difíciles o muy difíciles. Ello permite evidenciar las diferencias existentes entre la percepción del que enseña y lo que efectivamente se aprende (Silva y Orellana, 1985).

En general, dicho análisis evidenció que la mayor parte de las puntuaciones obtenidas se concentraron hacia el extremo inferior de la distribución (asimetría positiva), obteniéndose una media aritmética de 4,77 y una desviación típica de 6,33. Cerca de un 25% del grupo presentó puntuaciones negativas o iguales a cero; mientras que, sólo un 5% logró alcanzar puntajes de 5 o más. Casi un 70% del grupo obtuvo puntuaciones comprendidas entre 1 y 4 puntos, lo cual es considerado muy deficiente.

Con respecto al análisis de contenido en esta misma área se concluyó que las preguntas clasificadas como fáciles fueron aquellas en las que se exigió un cálculo numérico directo, el reconocimiento de una característica, o la identificación de un concepto. Las preguntas que resultaron promedio fueron aquellas en las que se pedía aplicar un algoritmo, o utilizar directamente una regla o principio. Tanto las preguntas fáciles como las promedio resultaron ser habilidades correspondientes al nivel de razonamiento 1 de la taxonomía, las

cuales responden a un modelo de instrucción memorístico. Aquellas preguntas que exigían un nivel de razonamiento más elevado como el de interpretar y aplicar un concepto o principio, realizar transferencias o correlacionar datos resultaron difíciles o muy difíciles (Silva y Orellana, 1985).

Las dificultades identificadas al realizar los análisis de los diferentes tópicos estuvieron centradas en establecer relaciones entre los datos y conceptos que se señalaron, así como en la interpretación de gráficos y el reconocimiento de situaciones en las que se varió la forma de presentación habitual. Todos estos tópicos se desarrollan específicamente con los contenidos de: sistema de numeración, conjuntos, polinomios, vectores, geometría, y ecuaciones e inecuaciones (Silva y Orellana, 1985).

Por otra parte, el análisis diferencial se realizó en función de las siguientes variables: (a) personales, (b) académicas, y (c) geográficas. Se utilizó como tratamiento estadístico la prueba "T" de Student, la Prueba "F" y la Prueba de Homogeneidad de la varianza de Hoyt (Silva y Orellana, 1985).

Los resultados evidenciaron que, en todas las áreas, los alumnos de las instituciones privadas obtuvieron mejores resultados que los de las públicas. Con respecto a las variables personales, se evidenció que en todas las áreas, excepto en la de lenguaje, los varones obtuvieron mejores resultados que las hembras. Específicamente en el área de las matemáticas se observó una media de 5,58 para los varones; mientras que, las hembras obtuvieron un promedio de 4,27, siendo dicha diferencia estadísticamente significativa ($p= 0.01$) (Silva y Orellana, 1985).

Igualmente, se presentó una relación inversa entre la edad y los niveles de conocimiento, es decir, a menor edad mejores resultados. Dentro del área de las matemáticas se observó que los sujetos más jóvenes (13-14 años) obtenían

los mejores resultados (promedio de 7,12), con diferencias significativas ($p=0.05$) en relación a los restantes grupos etáreos. Los resultados globales para esta variable indicaron un patrón de rendimiento decreciente a medida que los sujetos tenían mayor edad (21-22 años; obteniendo un promedio de 0,35) (Silva y Orellana, 1985).

Por otro lado, el Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje (SINEA) realizó, en 1998, una investigación cuyo propósito fue evaluar las competencias que poseen los alumnos de tercero, sexto y noveno grado en las áreas de lengua y matemáticas; así como, estimar los valores que poseen los estudiantes en estos mismos grados e identificar factores relacionados con el medio geográfico, escolar, familiar y social que están asociados al aprendizaje.

El instrumento empleado estuvo conformado por 35 preguntas en Lengua y 36 en Matemáticas. Los objetivos evaluados en el área de matemáticas fueron: Geometría, Medida, Organización y Representación de Datos, y Número y Operaciones, y se clasificaron de acuerdo con la taxonomía elaborada para el proyecto OPSU-CENAMEC (1985) antes descrita. Las pruebas nacionales se aplicaron a una muestra seleccionada aleatoriamente de 34.244 alumnos en las 23 entidades federales, clasificadas según su adscripción en públicas y privadas, y por su ubicación geográfica en rurales y urbanas, éstas últimas a su vez se clasificaron en marginales y no marginales.

El SINEA concluyó en su investigación, con respecto al área de matemáticas en sexto grado, que más de la mitad de las Entidades Federales se ubicaron próximas a la media nacional, lo que indica que no alcanzaron a responder el mínimo esperado de respuestas correctas. En dicha área los resultados fueron los siguientes: media aritmética igual a 17,24 puntos con una desviación típica de 5,98. En cada una de las Entidades Federales, el mayor

porcentaje de estudiantes se ubicó en el nivel de logro parcial (corresponde al porcentaje de alumnos que respondieron correctamente entre el 40% y el 69% de la prueba), con excepción de los Estados Amazonas y Delta Amacuro en los cuales el mayor porcentaje se ubicó en el nivel de no logro (respondieron correctamente al 39% o menos de la prueba).

En el análisis por tópico se encontró que en Números y Operaciones los alumnos eran capaces de leer y escribir números decimales e identificar el conjunto de los números naturales. No obstante, se observó dificultad al operar con fracciones y con números decimales, establecer correspondencias entre el sistema de numeración decimal y el romano, establecer la relación "ser divisor de" con números naturales, y la relación "mayor que" con números decimales, así como también la aplicación del concepto de proporcionalidad directa.

En cuanto al tópico de Geometría se encontró que había una marcada deficiencia en relación al dominio de las relaciones espaciales y su expresión en términos matemáticos. En Organización y Representación de Datos se concluyó que no había dominio de las nociones fundamentales de estadística y probabilidad.

En relación con el tópico de Medida, se encontró que los alumnos no habían adquirido los conocimientos, ni disponían de las herramientas mínimas para establecer relaciones entre múltiplos y sub-múltiplos.

Por último, en términos generales, se observó que al finalizar la Segunda Etapa de Educación Básica, en el área de las Matemáticas, en los tópicos Geometría, Medida, y Organización y Representación de Datos, los alumnos obtenían logros parciales o no habían logrado los niveles de ejecución requeridos.

A través de ambas investigaciones se evidencia que el rendimiento dentro del área de las matemáticas superó en deficiencia a los otros tópicos evaluados en dichas pruebas a nivel nacional.

A nivel de sexto grado, la investigación realizada por la División de Control y Evaluación de la Oficina Sectorial de Planificación y Presupuesto del Ministerio de Educación, realizó una Evaluación del Nivel de Educación Básica (1991) realizada a nivel nacional en un total de 179 planteles y 4782 alumnos en la cual aplicaron una prueba mixta la cual abarcaba en forma integrada los objetivos porgramáticos en las áreas de énfasis curricular de la Segunda Etapa de Educación Básica: Lengua, Matemática, Estudios Sociales, Ciencias de la Naturaleza y Educación para la Salud.

Dicho estudio estableció que un 78,2% de los alumnos evaluados con esta prueba resultaron aplazados, específicamente en el área de las matemáticas donde resultó aplazado el 73,5% de la muestra (Orellana y Moya, 1991).

En general, dichas investigaciones arrojan un bajo nivel de logro dentro de los diferentes contenidos en el área de las matemáticas, observándose que con el paso de los años el sistema de evaluación sigue los mismos esquemas tradicionales, dejando de lado aspectos que se consideran importantes dentro del proceso de aprendizaje de los alumnos, viéndose reflejado el vacío de lo que podría denominarse cultura de la evaluación. Sin embargo, resulta no menos importante las fallas existentes dentro del proceso de enseñanza en las aulas venezolanas lo cual podría asimismo explicar el bajo nivel de logro de los estudiantes. De igual forma se evidencia que enseñar y evaluar no van juntos, haciéndose presente un nuevo planteamiento de enseñanza contemplado en el Nuevo Diseño Curricular, cuyo resultado en los alumnos no ha sido medido con

un instrumento que avale los pilares teóricos de este nuevo método el cual está siendo utilizado en nuestro contexto educativo.

En este sentido, resulta de utilidad contemplar la opinión que algunos autores mantienen en cuanto a que las teorías modernas de inteligencia y sus funciones cognitivas relacionadas, son una excelente combinación que tiene mucho que ofrecer a la educación, ya que están tomando en cuenta tanto los procesos de enseñanza–aprendizaje como la evaluación de los resultados de los mismos (Sternberg, Torff y Grigorenko, 1998).

Muestra de ello lo constituyen algunas investigaciones realizadas fuera de nuestro contexto educativo en el área, en donde dos estudios conducidos con estudiantes de 3° grado (escuela primaria) y 8° grado (escuela secundaria) tuvieron por objeto probar la eficacia de la Teoría Triárquica aplicada al aprendizaje y la ejecución escolar, partiendo de que la instrucción triárquica aumentaría el rendimiento, y empleando tanto ítems de selección múltiple que median primariamente memoria, como ítems basados en el componente analítico, práctico y creativo del rendimiento (Sternberg, Torff y Grigorenko, 1998).

Básicamente existen dos razones fundamentales de las cuales se desprendió la predicción del estudio mencionado anteriormente. En primer lugar, la instrucción triárquica debería capacitar a los estudiantes para codificar la información aprendida, a través del elemento analítico, creativo y práctico, así como también por la memoria; y, en segundo lugar, capacitaría a los estudiantes para capitalizar sus fortalezas y compensar sus debilidades (Sternberg, 1996; Sternberg y Spear–Swerling, 1996; cps. Sternberg, Torff y Grigorenko, 1998).

En síntesis, en dicha investigación se encontró que la instrucción triárquica, la cual involucra el componente analítico, creativo y práctico, fue superior a los otros sistemas de instrucción tradicional y crítica del pensamiento; ello deducido a través de la ejecución de los estudiantes en la prueba de selección múltiple, midiendo los contenidos en los que se basó dicha instrucción (Sternberg, Torff y Grigorenko, 1998).

Asimismo, Sternberg ha diseñado un test para evaluar las habilidades de la inteligencia partiendo de los principios propuestos en su Teoría Triarquica. El "Sternberg Triarchic Intelligence Test" (STAT) es un instrumento de papel y lápiz, de respuestas de elección múltiple que se puede administrar en grupo, cubre nueve niveles desde los 4 años hasta la edad adulta o "college". Se utiliza para valorar el uso de los componentes de la inteligencia individual, los procesos de automatización y de "insight", y alguna de las funciones de la inteligencia práctica. Dicha prueba arroja puntajes separados para las habilidades analíticas, sintéticas y las habilidades prácticas (Dickinson, 1991; Sternberg Multidimensional Abilities Test, en prensa cp. Sánchez y Sánchez, 1996).

El Sternberg Triarchic Intelligence Test constituye una muestra de la aplicación de la Teoría Triárquica de la inteligencia en la construcción de un instrumento que tiene como objetivo medir las diversas áreas contempladas en dicha teoría, en donde los componentes o habilidades generales resultan puntos de referencia para la construcción de un instrumento de rendimiento académico (Sternberg Multidimensional Abilities Test, en prensa; Sánchez y Sánchez, 1996).

En este sentido, en una investigación realizada por Sterberg (1997), con una muestra de 199 estudiantes de bachillerato, se usaron los puntajes obtenidos en el test de habilidades de la inteligencia de Sternberg (1993), el

cual se empleó para medir habilidades analíticas, creativas y prácticas mediante por tres tipos de ítems: (a) verbales, los cuales incluyen comprensión verbal; (b) cuantitativos, centrados en series numéricas cuya solución exige habilidades de razonamiento inductivo; y, (c) figurativos, los cuales miden habilidades de clasificación y de razonamiento analógico, así como también compuesto por ítems simples enfocados en dichas habilidades (Sternberg, 1997; Sánchez y Sánchez, 1996).

El autor encontró que la sección analítica correlacionaba de forma más elevada con una prueba convencional de habilidades; mientras que, la sección que incluía el componente creativo seguido por el práctico, estaban correlacionadas de forma no significativa (Sternberg, 1997).

Con ello se pretende explicitar que existe una concepción más amplia del aprendizaje y las habilidades del pensamiento que subraya la inteligencia humana entendida en términos de habilidades mentales necesarias para la adaptación, modelado y selección de cualquier contexto ambiental, lo cual puede hacer una diferencia constructiva dentro del contexto escolar.

Por otra parte, enmarcados en una teoría diferente a la planteada por Sternberg y dentro del área psicométrica de construcción de instrumentos de evaluación, Van de Rijt, Van Luit y Pennings (1999) realizaron un estudio de validez de una escala denominada "Utrecht Early Mathematical Competence Scale" con el propósito de evaluar el nivel de desarrollo de la competencia matemática temprana en niños de 4 a 7 años de edad.

Para la construcción de los ítems del instrumento estos autores se basaron en materiales existentes, tales como métodos matemáticos para niños pequeños, materiales de profesores y libros de texto. Inicialmente se desarrollaron 15 ítems para cada una de las 8 competencias propuestas:

conceptos de comparación, clasificación, correspondencia 1 a 1, seriación, uso de números en palabras, cuenta estructurada, comprensión general de los números, y conteo. Así la competencia temprana en las matemáticas debía ser medida utilizando 120 ítems (Van de Rijt, Van Luit y Pennings, 1999).

Los ítems fueron evaluados de dos formas, en la primera, tres expertos en el campo de las matemáticas tempranas evaluaron el contenido de los ítems y los ubicaron en orden de dificultad. En la segunda forma, los ítems fueron probados en un estudio piloto y evaluados en niveles tanto cualitativos como cuantitativos. En el nivel cualitativo se revisó que los ítems fueran inteligibles para niños pequeños; mientras que, a nivel cuantitativo se revisó la dificultad de los mismos. Este estudio se realizó dos veces y el resultado fue un banco de 120 ítems definitivos (Van de Rijt, Van Luit y Pennings, 1999).

En esta investigación se pretendía conocer si este conjunto de 120 ítems representaba un continuo unidimensional. Para ello, los autores se basaron en la teoría de respuesta de ítem (IRT) construyendo una sola escala unidimensional de competencia matemática en la cual estuvieran representados tanto los niveles del ítem como los niveles del sujeto. Un ítem de respuesta modelo (IRT model) especifica una relación probabilística entre un rasgo latente y las respuestas a los ítems del test de los participantes de alguna población. Para el análisis psicométrico y estadístico de los datos, se utilizó el programa de computadora OPLM que contiene un número de subprogramas junto con el cual los datos pueden ser analizados de acuerdo a la teoría clásica de análisis de ítems, y la IRT. Otros análisis estadísticos fueron realizados usando el programa SPSS-PC, versión 4.0 (Van de Rijt, Van Luit y Pennings, 1999).

La dificultad de los ítems fue calculada de acuerdo a la teoría clásica, a partir de estos resultados se decidió remover ítems que eran demasiado difíciles

o demasiado fáciles, es decir, ítems cuyo valor de p se encontraba entre .00 - .05 y entre .95-1.00. Luego fueron calibrados utilizando el RM el cual permitía obtener el índice de discriminación (Van de Rijt, Van Luit & Pennings, 1999).

No se podían administrar los 120 ítems a cada uno de los participantes, puesto que los estudios pilotos indican que 40 ítems es lo máximo que se debe administrar. Por lo tanto, los 120 ítems fueron divididos en seis bloques en los cuales habían ítems comunes. Los participantes fueron 823 niños de 25 escuelas primarias de Holanda (Van de Rijt, Van Luit y Pennings, 1999).

Para probar la unidimensionalidad los autores se basaron en un análisis correlacional y en un análisis factorial. Concluyendo que la unidimensionalidad de los puntajes del test puede ser asumida. Los resultados arrojados al pasar de la administración de los 120 ítems a los seis bloques mostraron que el coeficiente alfa de cronbach varió de .91 a .94 lo que significa que los seis bloques tenían alta confiabilidad (Van de Rijt, Van Luit & Pennings, 1999).

Luego se analizó el índice de discriminación y se decidió eliminar dos tipos de ítems: (a) aquellos que los participantes frecuentemente adivinaban correctamente, y (b) aquellos en donde la respuesta correcta dada por los participantes en un grupo particular de competencias se veía fuertemente afectada por el aprendizaje de contenidos presentados durante el periodo de prueba. Otra razón por la que se eliminaron ítems provino de los estudios pilotos, los cuales, como se dijo anteriormente mostraron que 40 ítems es el máximo para niños pequeños (Van de Rijt, Van Luit y Pennings, 1999).

Al final, la escala quedó constituida por 40 ítems, cinco ítems por competencia y como se necesitaban construir dos escalas, se utilizaron 80 ítems. Fueron ordenados de menor a mayor dificultad, así las dos formas

presentaron una dificultad media para la escala completa (Van de Rijt, Van Luit y Pennings, 1999).

Alguna de la información obtenida dentro de la validez de constructo basada en el juicio de los expertos, correlaciones, resultados del análisis factorial y resultados del IRT provee de suficiente evidencia para asumir que el instrumento mide competencia en la matemática temprana (Van de Rijt, Van Luit y Pennings, 1999).

Asimismo, otra investigación realizada fuera de nuestro contexto, denominada el Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS), conducida en cinco niveles (tercero, cuarto, séptimo, octavo grado y el último de secundaria) en más de 40 países, tuvo como objetivo recolectar información acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y las ciencias partiendo de los estudiantes y el profesorado en general (TIMSS, 1998).

Dicha investigación pretendía medir el rendimiento académico, tomando como base para la construcción del instrumento el esquema curricular para las matemáticas y las ciencias, y empleando un amplio rango de tópicos matemáticos y dentro del área de las ciencias. (TIMSS, 1998).

Dentro del área de las matemáticas, se contemplaron específicamente los siguientes contenidos: números, medida, geometría, proporciones, funciones, ecuaciones, representación de los datos, probabilidades y estadística, validación, estructura y análisis. A partir de dichos contenidos, la ejecución esperada comprendería niveles de conocimiento, uso de rutinas y procedimientos, solución de problemas, razonamiento matemático y comunicación (TIMSS, 1998).

En general, tanto las investigaciones realizadas dentro de nuestro contexto educativo como fuera del mismo, evalúan el conocimiento enmarcado en áreas escolares específicas, tanto con fines de diagnóstico como para determinar el cumplimiento o no de los objetivos programados a nivel de educación; ello a través de análisis psicométrico de tipo cuantitativo y cualitativo de los instrumentos construidos en dichos estudios. Asimismo, se contempla en las mismas la identificación de factores que pudiesen estar asociados con el aprendizaje tales como medio geográfico, escolar y social en el cual se desarrollaban dichas investigaciones. Específicamente, dentro de nuestro contexto educativo se hace presente un bajo nivel de logro dentro de los diferentes contenidos en el área de las matemáticas, enmarcado dentro del sistema tradicional de evaluación.

En síntesis, la revisión psicométrica hecha muestra que el diseño de una prueba implica la toma de una decisión sobre la naturaleza y los objetivos educativos que deberían alcanzarse en un determinado curso, cuyo resultado debería medir el instrumento (Andreani, 1975).

En este sentido, no sólo son importantes las características métricas del mismo, sino que más aun lo es, el hecho de que las pruebas pretenden medir algo que tiene valor y significado; y a través de su empleo, los instrumentos y sus resultados ejerzan una influencia deseable sobre objetivos, actitudes y rendimiento del estudiante, profesores, consejeros y personal administrativo del ámbito escolar (Andreani, 1975).

Es por ello que al considerar el problema de la evaluación en el campo escolar se abarcan tres aspectos fundamentales: (a) la identificación de los fines educativos; (b) la preparación o selección de instrumentos que comprueben si se han logrado tales objetivos; y (c) el empleo de los resultados para ayudar a los estudiantes en su proceso de enseñanza-aprendizaje,

constituyendo en sí mismos una valiosa fuente de información para dicho proceso (Andreani, 1975).

De allí se desprende la necesidad de poner en marcha estos planteamientos en nuestra realidad venezolana, iniciando un proceso de cambio en la forma clásica de evaluación y obteniendo indicadores acerca del rendimiento académico dentro del área de las matemáticas.

FUNDAMENTACIÓN PSICOMÉTRICA

En un estudio psicométrico es fundamental garantizar el cumplimiento de los objetivos propuestos siguiendo el procedimiento clásico sugerido por la metodología psicométrica para la construcción de pruebas de rendimiento. La objetividad de dichas pruebas depende precisamente de la rigurosidad metodológica observada en el proceso de construcción (Anastasi, 1967; Magnusson, 1993).

La teoría psicométrica se centra básicamente en dos nociones fundamentales: la consistencia de los puntajes obtenidos (confiabilidad) y el grado en que realmente mide lo que pretende medir (validez). Para ello, se ha sistematizado un cuerpo de conocimientos tanto teóricos como empíricos que conforman la Psicometría, como una de las disciplinas psicológicas más importantes (Pulido y Villegas, 1995).

La psicometría permite utilizar diversos recursos de naturaleza estadístico-matemático para lograr determinar el grado de adecuación de un instrumento, como indicador de uno o más constructos de naturaleza psicológica; a la vez que establece vías de acción para mejorarlos (Pulido y Villegas, 1995).

En general, la elaboración del instrumento se describe como un proceso continuo, partiendo de las características generales establecidas de los ítems; que según la teoría van a ser incluidos en el instrumento, de acuerdo a lo asentado en la tabla de especificaciones; así como también la evaluación de los mismos (que conforman el banco de ítems) por parte de jueces expertos antes de su inclusión en la prueba, y posteriormente, el análisis estadístico del comportamiento de los ítems una vez administrado el instrumento.

Dentro de este proceso continuo, la confiabilidad y la validez de los datos obtenidos a partir del mismo van a depender de las propiedades de los ítems individuales que lo conforman. En este sentido, un ítem contribuye a la confiabilidad cuando mide la misma clase de puntaje verdadero que los otros ítems de la prueba, y contribuye a la validez si mide la misma clase de puntaje verdadero que una medida de criterio (Magnusson, 1993).

Asimismo, para garantizar la contribución de los ítems a la confiabilidad y validez del instrumento se debe realizar el proceso de análisis de ítems. Para fines de esta investigación, la Teoría Triárquica de la inteligencia constituye el supuesto teórico que enmarca la definición del rendimiento académico como elemento principal que el instrumento pretende medir, buscando así que los comportamientos que puedan ser elicitados por el instrumento sean adecuados y representativos del rendimiento académico.

Análisis de ítems

El análisis de ítems abarca un análisis cuantitativo de tipo estadístico para determinar su comportamiento psicométrico y por otra parte, un análisis cualitativo, el cual consiste en un análisis de contenido realizado por jueces expertos, con el fin de evaluar su representatividad.

En el caso de la presente investigación, el análisis del comportamiento de los ítems está basado en el modelo clásico, por medio del cual se investigan las características de los reactivos en cuanto a su nivel de dificultad y poder discriminativo, así como también el análisis de los distractores. Vale recordar que un distractor representa las respuestas codificadas como incorrectas en ítems de más de dos opciones.

El nivel de dificultad de un ítem es equivalente a la media del ítem y representa la proporción de sujetos de una muestra que lo responden correctamente (Magnunson, 1993). El índice de dificultad se expresa de la siguiente forma:

$$p_i = d_i = \frac{\text{número de respuestas correctas al ítem } i}{\text{número total de examinados}}$$

Los valores de los índices de dificultad asignados a cada uno de los ítems pertenecen al intervalo cerrado [0,1]. Mientras mayor es el valor del índice, más bajo en la escala de dificultad se encuentra el mismo. Aquellos ítems que presentan un índice de dificultad con valor cero o uno deben ser desechados o modificados puesto que no están aportando ningún tipo de información a las diferencias individuales de aquello que se está midiendo.

Otro elemento que se considera en el análisis de ítems es el poder discriminativo, el cual se refiere a la magnitud de la eficiencia de los ítems para diferenciar a los sujetos que poseen una ejecución superior, de aquellos con una ejecución inferior.

Para ello, se recurre al coeficiente de correlación punto biserial y biserial, los cuales expresan la relación entre una variable que tiene dos categorías de puntaje y otra variable que tiene una distribución continua. Para fines de la presente investigación se considera como variable dicotómica cada uno de los ítems, debido a que se tomó en cuenta si los sujetos contestaron o no correctamente al ítem y como variable continua se consideró a las puntuaciones globales de los sujetos en la prueba.

El índice de correlación punto-biserial se expresa de la siguiente manera:

$$r_{bp} = \frac{X_p - X_{\sqrt{p/q}}}{x}$$

donde:

X = representa la media de las puntuaciones obtenidas en la prueba por el conjunto de todos los sujetos.

X_p = representa la media de las puntuaciones obtenidas en la prueba por aquellos que dieron respuesta correcta a ese ítem.

x = desviación típica de las puntuaciones obtenidas por todos los examinados en el test X .

p = proporción de respuestas correctas dadas a un cierto ítem.

q = proporción de respuestas incorrectas dadas a un cierto ítem.

Mientras que el coeficiente biserial viene expresado:

$$r_{bis} = \frac{M_p - M_q}{S_y} \frac{pq}{y}$$

donde:

M_p = representa la media de los puntajes "y" para los individuos en la categoría 1, sobre la distribución dicotomizada (el eje x).

M_q = representa la media de los puntajes "y" para los individuos en la categoría 0, sobre la distribución dicotomizada.

p = es la proporción de individuos en la categoría 1.

q = es la proporción de individuos en la categoría 0.

y = es la ordenada de la línea que divide las proporciones p y q en una distribución normal unitaria.

En cuanto al análisis de los distractores, se realiza cuando las respuestas ofrecidas en el instrumento presentan varias opciones y se quiere conocer por un lado, si la proporción de alternativas que ofrecen respuestas erróneas está o no equilibrada, y por otro, si discrimina como distractor. A fines de esta investigación dicho análisis se expresa a través del puntaje promedio en la prueba de los sujetos que seleccionaron un distractor y el coeficiente punto biserial y biserial en cada distractor. Se espera que dichos coeficientes sean de signo negativos y con una media aritmética menor a la de la respuesta correcta.

Asimismo, la proporción de escogencia de dichos distractores debe ser equilibrada, resultando atractivos para el grupo inferior.

En general, el análisis de ítems proporciona por una parte, información objetiva estimada cuantitativamente, en relación con el grado en que cada reactivo elaborado contribuye con el puntaje del instrumento, por otro lado, permite verificar empíricamente el juicio subjetivo que supone la elaboración y selección de los ítems que conforman la prueba (Guilford, 1959, cp. Pulido y Villegas, 1995).

En resumen, los ítems como unidad básica del instrumento deben reunir características psicométricas que permitan su inclusión dentro del instrumento, ya que como conjunto son la base de la confiabilidad y validez del mismo.

Confiabilidad

En lo que respecta a la confiabilidad, un instrumento será confiable si al aplicarlo reiteradas veces a los mismos sujetos, en idénticas condiciones, ofrezca iguales resultados, lo que significa que el instrumento debe mostrar consistencia, precisión y estabilidad. De esta noción se deriva el hecho de que las diferencias individuales, obtenidas a partir de las puntuaciones de un instrumento de medición que se considera confiable, pueden atribuirse a verdaderas diferencias en aquello que se pretende medir y no a errores de medida (Magnunson, 1993).

Un indicador de la confiabilidad que se utiliza en la presente investigación es el Coeficiente de Homogeneidad, el cual representa una medida de consistencia interna, es decir, aquella que indica hasta qué punto el instrumento mide de manera unidimensional lo que pretende medir. La consistencia interna

describe estimaciones de confiabilidad basadas en la correlación promedio entre reactivos dentro de una prueba (Nunnally y Bernstein, 1995).

En el caso de esta investigación se va a realizar el análisis de la homogeneidad mediante el Alpha de Cronbach, el cual implica operacionalmente el grado de congruencia interna, homogeneidad y generalización de un ítem en relación al puntaje total de la prueba.

La fórmula básica para el cálculo de la confiabilidad del Alpha de Cronbach es la siguiente:

$$\alpha = (n / n-1) (1 - \{v_i / v_t\})$$

donde:

n= representa el número de partes.

Vt= representa la varianza total.

Vi= representa la varianza de la parte I del test.

En lo que respecta a la interpretación de la magnitud del coeficiente de confiabilidad se ha logrado dentro del campo psicométrico cierto acuerdo. De acuerdo a Guilford (1959), es aceptable dentro de un estudio de investigación, coeficientes mucho más bajos que los requeridos para fines de diagnóstico y de predicción (0.70 o más, para grupos). Por otro lado, para Thorndike (1977) se plantea un menor nivel de exigencia a nivel de grupo (entre 0.50 y 0.90) con respecto al individual (entre 0.94 y 0.98) (cp. Pulido y Villegas, 1995).

Por otra parte, en todo proceso de construcción de un instrumento, resulta importante disponer de pruebas equivalentes; aproximándose mediante el método de división por mitades. Dicho método proporciona indicadores de reproductibilidad de resultados de una mitad de la prueba a la otra, permitiendo así estimar el coeficiente de precisión del instrumento.

Para obtener el coeficiente de confiabilidad mediante el método de división por mitades hay que computar el coeficiente de correlación entre los puntajes obtenidos en los dos tests mitades. Este coeficiente de correlación se puede considerar como el coeficiente de confiabilidad de uno de los tests mitades. Luego, se considera que los dos tests mitades son paralelos y se **estima** el coeficiente de confiabilidad para el test entero por medio de la fórmula de Spearman-Brown:

$$r_{tn} = \frac{nr_{tt}}{1 + (n-1)r_{tt}} \quad r_{tt} = \frac{2r_{tt}}{1+r_{tt}}$$

donde:

n= número de veces que el test se aumentó en longitud.

r_{tn}= confiabilidad del test al aumentar su longitud.

r_{tt}= confiabilidad del test inicial.

Validez

Una segunda condición que deben cumplir los datos obtenidos con el instrumento de evaluación es la Validez. Los indicadores de validez representan la exactitud con la cual el instrumento permite obtener medidas significativas y adecuadas; así mismo, se refiere a que éste mida lo que pretende medir, en este caso, conocimientos o destrezas adquiridas en las sub-áreas de las matemáticas que se imparte en la educación escolar básica, y que se corresponda con los objetivos académicos vigentes que establece el Ministerio de Educación.

Validez de Constructo:

La característica más importante de las pruebas es su validez de constructo (Santisteban, 1990), la cual que es aquella que tiene que ver con la

medición de atributos psicológicos y requiere de una teoría sustantiva para definir el constructo que va a ser medido, así como una teoría de la medición para proporcionar la medida misma. Con este estudio se busca medir el rendimiento académico basándose en la Teoría Triárquica de la Inteligencia (1984; cp. Puente, Poggioli y Navarro, 1989).

Dado que el conjunto de habilidades del pensamiento no se pueden definir exclusivamente en términos operacionales, ya que contienen elementos que van más allá de las conductas observables, esta dimensión se evalúa mediante la acumulación de evidencias y no por un índice cuantitativo en particular.

Al no expresarse en un único coeficiente, requiere la acumulación de información procedente de múltiples fuentes o procedimientos, algunos de los cuales coinciden con los utilizados en la validación de contenido y de criterio, ya que la validez de constructo es un concepto más amplio que incluye estas dos (Kaplan y Saccuzzo, 1997).

Dentro de este proceso de validación de constructo hay tres aspectos importantes: (a) formular una definición teórica del constructo, así como especificar sus manifestaciones e interrelaciones entre los conceptos; (b) verificar experimentalmente esas relaciones; y (c) inferir y explicar de manera que dé sentido a la validez de constructo de una cierta medición o de un instrumento en particular (Santisteban, 1990).

Vale notar, que en la validez de constructo, a medida que las variables estudiadas presentan un mayor nivel de abstracción, se hace más difícil establecer una medida de dicha validez. Por ello, resulta útil operacionalizar el constructo que se pretende medir, lo cual implica una clara delimitación del rango de conductas a los que hace alusión. Específicamente para fines de este

estudio, la operacionalización de la Teoría Triárquica se puede observar a través de los metacomponentes de la dimensión componencial, los cuales a su vez están referidos a los contenidos programáticos del área de las matemáticas.

Para la estimación de la validez de constructo existe una diversidad de métodos, entre los más comúnmente utilizados se encuentran el análisis factorial, la validez convergente y discriminante, los grupos contrastados, la diferenciación por edad, entre otros (Anastasi, 1982).

En la presente investigación se explora a través del análisis factorial, los metacomponentes de la dimensión componencial de la Teoría Triárquica, los cuales se espera se comporten de forma unidimensional, porque se parte teóricamente de que dichos metacomponentes están correlacionados; en donde el análisis factorial debería revelar la ausencia de factores.

a) Análisis Factorial:

Para fines de esta investigación, una de las estrategias a utilizar es el análisis factorial, el cual de acuerdo a Santisteban (1990) es una técnica mediante la cual "se analizan las interrelaciones existentes entre un conjunto de variables para intentar explicarlas a través de la extracción de los denominados factores"; es decir, una aproximación estadística para determinar los rasgos o factores que subyacen a la prueba (p.207).

Nunnally (1995) lo conceptualiza como un "método general para descomponer la varianza de una medida en uno o más factores comunes que refleja cuales variables comparten más factores únicos adicionales que normalmente describen la varianza en una medida que no puede ser compartida con otras variables" (p.504).

El objetivo principal es reducir el número de variables que describen la ejecución de cada individuo en el constructo medido a unos pocos factores o rasgos comunes (Anastasi, 1982). Para ello, a través del análisis factorial se determina: (a) el menor número de factores que se requiere para explicar la varianza común de los tests; y (b) la correlación entre cada uno de estos factores y cada uno de los tests, y consecuentemente, la proporción de la varianza total del test que está determinada en cada una de los tests por cada uno de los factores (Magnusson, 1993).

“De este modo, es posible caracterizar cada test en función de los factores más predominantes que determinan sus puntuaciones, junto con el peso o saturación de cada factor. Estos pesos de los factores representan también las correlaciones del test con cada factor correlación que se denomina validez factorial del test” (Anastasi, 1982, p.121). dado que los factores son construcciones conceptuales “de las influencias subyacentes responsables de parte de la variabilidad de algunas manifestaciones conductuales” (Wolman, 1996 p. 169), es posible comprobar empíricamente, de manera directa, la hipótesis acerca de la existencia de constructos; o el realizar análisis graduales para buscar constructos en un grupo de variables de interés, lo que representa diferentes posibilidades para explorar la validez factorial. Para fines de este estudio, se realiza un análisis factorial exploratorio de tipo gradual.

Por otra parte, el análisis factorial requiere estar enmarcado dentro de una teoría, por lo que se hacen importantes destacar las nociones de cargas factoriales, y a un nivel más pragmático, la forma de calcularlas y analizarlas.

La correlación entre las puntuaciones factoriales y el factor se denomina carga factorial (saturación o peso de cada factor), y se representa de la siguiente manera (Magnusson, 1993):

$$r_{At} = a_t$$

En donde:

r_{At} = asociación entre los puntajes sobre el continuo del factor A y los puntajes del test (carga factorial).

a_t = factor A en el test.

La proporción de la varianza de una variable que queda explicada por el efecto del factor (a^2_t), viene dada por el cuadrado de cualquier carga factorial (r^2_{At}):

$$r^2_{At} = a^2_t$$

La deducción estadística de esta saturación se presenta a continuación: la varianza total del test está formada por la varianza verdadera y la varianza de error:

$$S^2_t = S^2_v + S^2_e$$

La varianza verdadera se explica por la varianza de los factores comunes a los tests y la varianza que no aparece de manera sistemática en otros tests, es decir; la varianza específica del test:

$$S^2_t = [(S^2_a + S^2_b) + S^2_{pt}] + S^2_e$$

al dividir cada parte de la fórmula por la varianza total del test:

$$S^2_t / S^2_t = [(S^2_a + S^2_b) / S^2_t + S^2_{pt} / S^2_t] + S^2_e / S^2_t$$

Donde $(S^2_a + S^2_b) / S^2_t$ se denomina varianza de comunalidad (h^2), la cual es la varianza que ocasiona la correlación entre el test dado y otros. Mientras que, $(S^2_{pt} + S^2_e) / S^2_t$ es la parte de la varianza total del test que es única de éste (u^2) y que no contribuye con la asociación entre los tests.

Entonces:

$$1 = h^2 + u^2$$

En la matriz factorial, la comunalidad o proporción de las variables que explica el factor (h^2) está representada como la suma de cargas al cuadrado en cualquier fila. Mientras más factores compartan una variable con las demás el factor h^2 será mayor. Para realizar dicho análisis factorial se deben cumplir los siguientes pasos:

- 1.- Cálculo de la matriz de correlaciones entre las variables, lo cual permite determinar los signos y tamaños de los coeficientes de correlación de las combinaciones lineales que producen los factores.
- 2.- Cálculo de la matriz factorial la cual permite establecer los pesos factoriales.
- 3.- Significancia de la matriz factorial, en donde un límite razonable para considerar los pesos ortogonales significativos es que presente un peso factorial igual o mayor a 0.30 (Comrey, 1985 cp. Pulido y Villegas, 1995).
- 4.- Análisis de las cargas factoriales para determinar la validez, la cual de acuerdo a Magnusson (1993):

Expresada como coeficiente de correlación será cero si la variación de los puntajes del test está determinada completamente por factores diferentes a los que determina la variación de los puntajes de criterio. El coeficiente de validez será máximo cuando cada factor envuelto determine exactamente la misma proporción de la varianza, en la distribución de los puntajes de criterio y en la distribución de los puntajes del test (p.226).

Para cumplir con los pasos establecidos para la realización del análisis factorial en la presente investigación, se utilizan los siguientes criterios:

- 1.- Para el logro de una matriz factorial que sea lo más sencilla e interpretable posible se escogió el método del análisis del componente principal, ya que según Nunnally (1995) es el método que explica la mayor cantidad de varianza con cualquier conjunto de factores. Este método lo que intenta calcular es el primer eje principal el cual es la combinación lineal de las variables que explica la mayor cantidad de la varianza.

Para la realización de este método del análisis del componente principal se siguen los siguientes pasos: "(a) se seleccionan los pesos del primer factor de tal forma que el promedio de la carga factorial cuadrado sea máximo; (b) se obtiene la primera matriz residual; y (c) se forma una combinación lineal con las variables parcializadas, de tal forma que el promedio de la carga cuadrada del segundo factor sea lo más grande posible" (Nunnally, 1987, p.374 cp. Cáceres y Otero, 1989). Este procedimiento se repite hasta que se extrae el número de factores deseados.

2.- Para el logro de una matriz factorial con cargas interpretables y para facilitar el cálculo de las puntuaciones de los sujetos en los factores se rotan a través de la rotación ortogonal. Lo importante de la rotación es que debe hacerse de tal forma, que cada variable tenga carga sobre uno y sólo uno de los factores, es decir, lograr que hayan algunas variables relativamente puras para cada factor. Con la rotación ortogonal se busca que los vectores factoriales rotados se mantengan en ángulo recto uno con respecto al otro, lo que la hace más sencilla que el método oblicuo, debido a que en éste último, los factores rotados parecerán más complejos.

En lo que respecta al método analítico de rotación ortogonal, en la presente investigación se utiliza el método varimax de Kaiser, el cual busca maximizar la suma de las varianzas de las cargas cuadradas en las columnas de la matriz factorial. Esto tiende a producir en cada columna de la matriz, cargas un tanto elevadas por una parte, y cargas cercanas a cero por la otra, lo cual es un aspecto de la estructura simple (Nunnally, 1995). Las rotaciones varimax, entonces, tienden a elevar los pesos más bajos, en la medida en que esto es posible dentro de las restricciones mantenidas por el marco de referencia ortogonal (Comrey, 1985 cp. Pulido y Villegas, 1995).

3.- Partiendo de la matriz factorial, la interpretación y denominación de los factores, se realiza basándose en premisas teóricas, más que en principios estadísticos, lo que permite identificar los procesos psicológicos que comparten las medidas que están saturadas de factores comunes.

Al analizar los pesos factoriales existen fuentes de error que podrían distorsionar los resultados, por lo que resulta importante tomarlos en cuenta. La primera, es el sobrestimar la significación de las cargas factoriales menores a 0.30, aun cuando matemáticamente una variable que tenga correlaciones muy bajas con el factor podría tener cargas sustanciales del mismo, por lo que resulta aconsejable tomar en cuenta sólo las correlaciones significativas para poder tener mayor seguridad de la contribución de los diferentes factores (Nunnally, 1995).

Una segunda fuente de error deviene del proceso de selección de los sujetos. Si la muestra es relativamente heterogénea en lo que respecta a edad, sexo y educación, los factores originados podrían estar explicados por las mismas diferencias. Sin embargo, si la naturaleza de este tipo de muestra es representativa de la población que se deberá generalizar, el análisis factorial resulta pertinente. No obstante, estas variables deben ser consideradas en el momento de realizar el análisis para controlar su efecto (Nunnally, 1995).

En síntesis, el análisis factorial permitiría revelar un comportamiento unidimensional del instrumento, pudiendo asimismo evidenciar la ausencia de una estructura factorial.

Validez de Contenido:

Nunnally (1995) recomienda determinar la validez de contenido como un aspecto importante en la evaluación de un instrumento de rendimiento, la cual "implica esencialmente un exámen sistemático del contenido del test para determinar si comprende una muestra representativa de la forma de conducta que ha de medirse" (Anastasi, 1967, pp.130).

Para fines de esta investigación, la validez de contenido viene dada por la rigurosidad metodológica en la construcción del instrumento: el análisis exhaustivo del contenido y la opinión de expertos en el área de las matemáticas, que garantice que los ítems en total miden todo el conocimiento que abarcan los objetivos específicos o curriculares de la materia.

El modelo de instrumento se operacionaliza a través de lo que se denomina tabla de especificaciones cuya base está definida por el contenido programático de 5º y 6º grado de Educación Básica en el área de las matemáticas del Nuevo Diseño Curricular así como los niveles de razonamiento que se le exigen al estudiante partiendo de la dimensión componencial de la Teoría Triárquica de Sternberg. Todo este proceso dado bajo la supervisión de jueces expertos en el área de las matemáticas, completando así la rigurosidad metodológica implicada en la validez de contenido.

Validez de Criterio:

Otro tipo de validez a utilizar para la evaluación del instrumento es la validez criterio, la cual se refiere al uso de un instrumento para estimar alguna conducta criterio que es externa al mismo instrumento de medición, refiriéndose así a las relaciones funcionales entre eventos de un predictor y de un criterio (Nunnally y Bernstein, 1995).

En el caso de la presente investigación la validez de criterio se operacionaliza como la relación entre las puntuaciones del instrumento construido y la variable criterio la cual es el promedio de las calificaciones de los alumnos en 4° y 5° grado.

En este sentido, destaca la posible existencia de deficiencia en la confiabilidad y la validez del criterio, en cuanto a que dichas calificaciones son colocadas por los docentes en el área, a través de instrumentos construidos por ellos mismos. Ello implicaría la existencia de tantos instrumentos como docentes haya en sexto grado de Educación Básica, con las implicaciones asociadas a la confiabilidad y la validez de dichos instrumentos.

Sin embargo, de acuerdo a Magnusson (1993) "cuando se estima la validez rara vez tenemos acceso a los criterios que son expresiones confiables y válidas de la variable de criterio. Por lo tanto, debemos distinguir entre los genuinos criterios "verdaderos" y los criterios intermedios disponibles" (p.157). En el presente estudio se utiliza como criterio intermedio el mencionado anteriormente aun cuando presente errores causados por la inconfiabilidad y la validez, porque constituye el único criterio disponible para la realización de dicha validez.

MARCO METODOLÓGICO

Objetivos:

1. Construir una prueba de rendimiento académico en matemáticas para 6° grado de Educación Básica tomando como base la Teoría Triárquica de la Inteligencia de Sternberg.
2. Obtener indicadores de los niveles de discriminación de los ítems, confiabilidad y validez de la prueba elaborada.

Diseño de la Investigación:

Para fines de este estudio, se empleó un diseño de tipo psicométrico, debido a que se persigue obtener indicadores de la confiabilidad y validez de un instrumento de rendimiento académico.

Este diseño integra las técnicas del análisis estadístico con la teoría psicológica para evaluar un instrumento, permitiendo obtener indicadores claros del Análisis de Ítems, tales como: (a) el nivel estimado de dificultad y (b) el poder discriminativo; el cálculo de la confiabilidad del instrumento mediante el coeficiente de Alpha de Cronbach, así como la Validez, por medio de un análisis factorial de las respuestas de los estudiantes al instrumento, un análisis de varianza entre las variables nivel socioeconómico, sector educativo y sexo, y un análisis correlacional entre la puntuación obtenida con el instrumento construido y la variable criterio, por medio del coeficiente de asociación producto-momento de Pearson.

Población:

La población está compuesta por los estudiantes de Sexto grado de Educación Básica del Sistema Regular diurno del Área Metropolitana de Caracas.

Muestra:

La forma de selección de la muestra utilizada en la puesta a prueba del instrumento, consta en un primer nivel (selección de los colegios), de carácter intencional no probabilístico, en la cual, según Arnau (1982), no existe forma de conocer la probabilidad que tiene cada sujeto de ser incluido en la muestra; mientras que, en un segundo nivel (selección de las secciones dentro de cada uno de los colegios) fue de carácter aleatorio, en la cual se seleccionó una porción de un universo que permite que cada miembro de dicho universo tenga la misma oportunidad de ser seleccionado (Kerlinger, 1994).

En este muestreo estarían representados, en función del espacio donde se ubican los planteles, tres estratos socioeconómicos: alto, medio y bajo. La selección se realizó tomando en cuenta los siguientes dominios:

- Urbano - Marginal (bajo).
- Urbano - No Marginal (alto).
- Urbano - No Marginal (medio).

Para poner a prueba la primera versión de un instrumento debe garantizarse, según el criterio de Nunally (1995) una muestra de más de 300 estudiantes. Por esta razón, se empleó una muestra conformada por un total de 837 estudiantes de ambos sexos. En la tabla N°1 se muestra el número de sujetos por sexo, nivel socioeconómico y sector educativo que se determinaron para la muestra estimada. En la tabla N° 2 se presenta la distribución de los

sujetos que componen la muestra real. Vale resaltar, que la diferencia entre la muestra estimada y la real se debió a la ausencia de los alumnos para el momento de la evaluación.

Tabla 1.
Muestra Estimada

		NSE Alto	NSE Medio	NSE Bajo	TOTAL
Público	Femenino	75	75	75	225
	Masculino	75	75	75	225
Privado	Femenino	75	75	75	225
	Masculino	75	75	75	225
TOTAL		300	300	300	900

Tabla 2.
Muestra Real

		NSE Alto	NSE Medio	NSE Bajo	TOTAL
Público	Femenino	70	71	74	215
	Masculino	84	63	68	215
Privado	Femenino	44	72	44	160
	Masculino	79	97	71	247
TOTAL		277	303	257	837

Se seleccionó como muestra a estudiantes de ambos sexos, de 6to grado de Educación Básica de 14 colegios del área Metropolitana de Caracas, correspondientes a los niveles socioeconómicos alto, medio y bajo, del sector educativo público y privado. Dicha distribución se muestra en la tabla N°3.

Tabla 3.
Muestra de sujetos por sexo, nivel socioeconómico y sector educativo.

	NOMBRE DEL COLEGIO	N.S.E	FEMENINO	MASCULINO
PÚBLICO	U.E. Conopoima	Alto	43	46
	U.E.N. Josefa Irasquin	Alto	27	38
	U.E.N. Matías Núñez	Medio	36	21
	U.E. Manuel A. Carreño.	Medio	35	42
	U.E.D. Anzoátegui	Bajo	18	10
	U.E.N. Armando Z. Blanco	Bajo	13	16
	U.E. Monseñor L. Castillo	Bajo	15	17
	U.E.N. Andrés Bello	Bajo	28	25
PRIVADO	U.E Instituto Escuela	Alto	32	61
	I.E.A. El Peñón	Alto	12	18
	U.E. Cristo Rey	Medio	46	68
	C.E.A.P.U.C.V.	Medio	26	29
	U.E. Prisco Villasmil	Bajo	19	20
	U.E. Tirso de Molina	Bajo	25	51
	TOTAL		375	462

Definición de Variables:

- a) Rendimiento Académico: entendido como el puntaje obtenido por el estudiante de 6to grado de Educación Básica en el instrumento construido partiendo de la dimensión componencial de la Teoría Triárquica de la Inteligencia y de los contenidos conceptuales y procedimentales, basados en el Nuevo Diseño Curricular del Ministerio de Educación.
- b) Criterio Externo: entendido como el rendimiento académico de años anteriores, y se operacionaliza como el promedio de las calificaciones de 4to y 5to grado de Educación Básica en el área de las matemáticas. Dicho criterio depende del sistema de evaluación tradicional, sin embargo, constituye el único criterio de comparación con la medida del instrumento

construido. En dicha comparación se esperan correlaciones medias a media-baja.

- c) Criterio Interno: entendido como las puntuaciones obtenidas por el estudiante en el instrumento construido.

Variables a explorar:

Nivel socioeconómico: en la muestra se incluyen sujetos pertenecientes a los estratos socioeconómicos alto, medio y bajo en proporción a las características del diseño muestral.

Sector Educativo: en la muestra se incluyeron sujetos pertenecientes al sector educativo público y privado, en proporción a las características del diseño de la muestra.

Sexo: en la muestra se incluyeron sujetos pertenecientes tanto al sexo femenino como al masculino. La proporción está basada en las características del diseño muestral.

Procedimiento:

A continuación se presenta en forma detallada los pasos a seguir en la construcción y aplicación de la prueba de Rendimiento Académico en Matemáticas para 6to grado de Educación Básica, siguiendo los procedimientos de la psicometría clásica (ver anexo A, Flujograma del proyecto):

1. Construcción de la Tabla de Especificaciones:

La Tabla de Especificaciones resume: (a) los contenidos a evaluar; (b) las dimensiones de la subteoría componencial de la Teoría Triárquica de la Inteligencia a las que corresponden los contenidos conceptual y procedimental

del Nuevo Diseño Curricular; (c) el tipo de ítems y los niveles de dificultad estimados; y (d) el número total de ítems de la prueba. Esta tabla fue realizada tomando como punto de partida el análisis de los programas de Educación Básica del Ministerio de Educación de 5to y 6to grado, considerando el contenido dado hasta el momento de la aplicación del instrumento, debido a que no fue cubierto todo el contenido pautado por el Nuevo Diseño Curricular dentro del área de las matemáticas.

Para la elaboración de la Tabla de Especificaciones se recurrió a diferentes fuentes de información y medios de validación con la finalidad de conferirle al instrumento una mayor objetividad. Se siguió el procedimiento explicado a continuación:

- a) Se construyó una taxonomía que permitiese clasificar los objetivos del Nuevo Diseño Curricular de Educación Básica de 5to y 6to grado dentro del área de las matemáticas de acuerdo a las dimensiones de la subteoría componencial. Así mismo, para su construcción se consideró la taxonomía de Silva y Orellana (1985) y Sánchez y Sánchez (1996). La taxonomía construida abarca cuatro niveles los cuales se explican detalladamente en la tabla N° 4, presentada en las páginas siguientes.
- b) Se seleccionaron los tópicos y contenidos incluidos en el nuevo programa de estudio de Educación Básica de 5to y 6to grado en el área de las matemáticas tomando en cuenta la extensión y énfasis de los contenidos dentro de dicho programa y los niveles de razonamiento exigidos a los estudiantes en el desarrollo de los contenidos. Los tópicos del programa de 5to grado fueron cubiertos en su totalidad mientras que los tópicos seleccionados para 6to grado corresponden específicamente al área de números y operaciones, no incluyéndose los tópicos de medidas, geometría y estadística. Ello se debe a la época del año en que se aplicó dicho instrumento, ofreciendo una medida de los tópicos mayormente cubiertos

por la muestra de acuerdo con la opinión de docentes entrevistados de 6to grado de las Educación Básica en el área de matemáticas.

- c) Se agruparon los objetivos específicos de acuerdo a cada uno de los contenidos generales derivándose las áreas especificadas las cuales se detallan en las tablas N° 5, 5A, 5B, 5C, 6, 6A, 6B, 6C; presentadas en las páginas siguientes.
- d) Se clasificaron los objetivos educacionales en función de los niveles de razonamiento pautados por la taxonomía construida que contempla la dimensión componencial de la Teoría Triárquica, los cuales se exigen a los estudiantes de 6to grado de Educación Básica en el área de las matemáticas.

Tabla N°4
Niveles de la Taxonomía de acuerdo a la dimensión componencial

Niveles	Dimensiones de la Subteoría Componencial: Habilidades necesarias
<p>Nivel 1</p> <p>El alumno reconoce ideas, materiales o fenómenos particulares o universales</p>	<p>Metacomponentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de la existencia de un problema: identificar y conocer. • Definición de la naturaleza del problema: definir y describir. • Selección de los pasos necesarios para la solución: utilizar un algoritmo dado y la utilización directa de la regla. • Mostrar. • Uso de instrumentos.
<p>Nivel 2</p> <p>El alumno comprende el significado de lo que se comunica y es capaz de hacer uso de esa información</p>	<p>Metacomponentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Combinación de los pasos dentro de una estrategia eficaz: relacionar. • Representación de la información: representar. • Evaluación de los resultados: sacar conclusiones. <p>Componentes de Ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relaciones entre relaciones: comparar. • Comparación de las alternativas posibles para la solución de un problema. • Sacar conclusiones.
<p>Nivel 3</p> <p>El alumno luego de haber alcanzado el nivel 2, es capaz de aplicar dicha información en la solución de problemas que constituyen una situación nueva para él.</p>	<p>Metacomponentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas. <p>Componente de Ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de conceptos y principios en nuevas situaciones.
<p>Nivel 4</p> <p>El alumno formaliza</p>	<p>Componente de Ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formular problemas y señalar estrategias para verificar hipótesis planteadas.

Tomado de Silva y Orellana (1983) y Sánchez y Sánchez (1996).

Tabla N°5
Objetivos del Programa de Matemáticas de 6to grado del tópico Números
contemplados en la Tabla de Especificaciones

Contenidos	Objetivos Específicos	N.R
1.- Sistemas de numeración posicionales y no posicionales.	1.1.Reconocimiento del sistema usual de numeración como un sistema de numeración posicional de base 10.	1
	1.2.Diferenciación entre un sistema de numeración posicional y un sistema de numeración no posicional.	2
	1.3. Escritura de números naturales en sistemas posicionales de base 2 y 5. Comprobación, usando el valor posicional, de que el número obtenido en base 2 o 5 es el número natural dado.	2
2.- Sistema de numeración decimal.	2.1. Resolución de problemas que requieren el uso del valor posicional de los números naturales y decimales.	3
	2.2. Composición y descomposición de números naturales y decimales en forma aditiva y polinómica.	2
3.- Orden en los números decimales.	3.1. Comparación y ordenación de números naturales y decimales. Establecimiento de reglas. Ubicación en la recta numérica.	2
	3.2. Redondeo de números naturales y decimales.	2
	3.3. Aproximación de números decimales.	2
	3.4. Obtención de decimales equivalentes al suprimir o agregar ceros al final.	2
4.- Orden en las fracciones.	4.1. Comparación de fracciones de diferentes denominador transformándolas en fracciones equivalentes de igual denominador usando el mínimo común múltiplo.	2
	4.2. Ubicación de fracciones entre dos dadas.	2
5.- Números negativos.	5.1. Utilización de los números negativos para expresar situaciones. Escritura de números negativos.	1, 3
	5.2. Ubicación de números negativos en la recta numérica.	1
	5.3. Comparación y ordenación de números naturales y negativos utilizando las relaciones "mayor que", "menor que", "igual a". Utilización de los símbolos "<", ">", "=".	2
	5.4. Resolución de problemas acerca de temperatura, profundidades, pérdidas económicas, ... estableciendo comparaciones y haciendo uso de la recta numérica.	3

Tabla N°5A
Objetivos del Programa de Matemáticas de 6to grado del tópic Operaciones
contemplados en la Tabla de Especificaciones

Contenidos	Objetivos Específicos	N.R
1.- Adición, sustracción, multiplicación y división con números naturales y decimales.	1.1. Resolución y elaboración de problemas en los cuales se utilicen en forma combinada o no, las operaciones aritméticas con números naturales o decimales. Establecimiento de analogías con otros problemas.	3, 4
	1.2. Utilización de las propiedades conmutativa, asociativa y elemento neutro de la adición y multiplicación, para facilitar la realización de operaciones aritméticas. Sustitución de cantidades en operaciones usando la descomposición escrita.	3
	1.3. Utilización de la propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la adición de números naturales y decimales. Sustitución de cantidades en las operaciones usando la descomposición escrita.	3
2.-Potenciación de números naturales.	2.1. Interpretación de la potenciación como multiplicación de factores iguales.	3
	2.2. Identificación de la base, el exponente y la potencia. Escritura.	1
	2.3. Interpretación gráfica de potencias con exponentes dos y tres. Identificación de cuadros y cubos.	3
	2.4. Determinación de raíces cuadradas de números que son cuadrados perfectos.	2
	2.5. Determinación de raíces cúbicas de números que son cubos.	2
	2.6. Uso de las potencias de 10 para expresar un número en forma polinómica.	2
	2.7. Uso de las potencias de 10 para simplificar la escritura de números terminados en cero.	2
	2.8. Utilización de la potenciación para expresar la descomposición de un número en factores primos.	2
	2.9. Comparación de potencias haciendo uso de las relaciones: "mayor que", "menor que", "igual a". Utilización de los símbolos "<", ">", "=".	2
3.- Criterios de divisibilidad.	3.1. Estableciendo los criterios de divisibilidad por 2,3 y 5.	1
4.- Proporcionalidad	4.1. Resolución de problemas usando regla de tres o tabla de proporcionalidad.	3
	4.2. Resolución de problemas de porcentaje en situaciones cotidianas y comerciales.	3
	4.3. Establecimiento de relaciones entre: porcentaje, fracción decimal, expresión decimal y representación gráfica de fracción.	2
	4.4. Resolución de problemas de interés simple.	3

Tabla N°5B
Objetivos del Programa de matemática de 6to grado del tópic Operaciones
contemplados en la Tabla de Especificaciones

Contenidos	Objetivos Específicos	N.R
1.- Adición y sustracción de fracciones.	1.1. Realización de operaciones combinadas de adición y sustracción de fracciones con diferentes denominadores, haciendo uso del mínimo común múltiplo de los denominadores. Comprobación de los resultados usando diversas estrategias. 1.2. Resolución y elaboración de problemas en los cuales se utilice las adiciones y sustracciones de fracciones.	3 3, 4
2.- Multiplicación y división de fracciones.	2.1. Aplicación de las propiedades conmutativa, asociativa y elemento neutro de la multiplicación de fracciones. 2.2. Determinación de la fracción inversa de una fracción. 2.3. División de una fracción entre otra, multiplicando la primera por la inversa de la segunda. Uso del algoritmo para la división de fracciones.	3 1 2
3.- Adición, sustracción, multiplicación y división de fracciones.	3.1. Realización de operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división de fracciones. Selección adecuada del orden de realización de las operaciones. Expresión de los resultados en forma de fracción irreducible. 3.2. Resolución de problemas usando diversos procesos mentales, en los cuales se considere: <ul style="list-style-type: none"> • lectura e interpretación de los enunciados. • Identificación de la información de que se dispone y lo que se quiere encontrar. • Selección y simbolización de las operaciones. • Expresión escrita de los resultados obtenidos. • Interpretación de los resultados en función del contexto considerando la razonabilidad. 	3 3

Tabla N°5C
Objetivos del Programa de Matemáticas de 6to grado del tópic Operaciones
contemplados en la Tabla de Especificaciones

Contenidos	Objetivos Específicos	N.R
1.- Mínimo común múltiplo y máximo común divisor.	1.1. Utilización del algoritmo para el cálculo del mínimo común múltiplo de dos o más números naturales usando la descomposición en factores primos.	2
	1.2. Resolución de problemas en los cuales se utilice el mínimo común múltiplo de dos o más números naturales.	3
	1.3. Determinación de los divisores de dos o tres números naturales. Selección del mayor de los divisores comunes: máximo común divisor.	2
	1.4. Utilización del algoritmo para el cálculo del máximo común divisor de dos o más números naturales usando la descomposición en factores primos.	2
2.- Ecuaciones de primer grado con una incógnita.	2.1. Distinción entre variables y constantes.	1
	2.2. Sustitución por variables de términos desconocidos en una igualdad. Reconocimiento de ecuaciones.	1
	2.3. Identificación de miembros, términos, incógnita y solución de una ecuación en la cual intervienen números naturales y cuya solución es un número natural.	1
	2.4. Determinación por tanteo de la solución de una ecuación en la cual intervienen números naturales y cuya solución es un número natural.	2
	2.5. Resolución, despejando la incógnita, de ecuaciones sencillas en las cuales interviene números naturales y cuyas soluciones son números naturales.	3
	2.6. Traducción en ecuaciones de situaciones referidas a relaciones entre números naturales.	2
	2.7. Resolución de problemas en donde se usen ecuaciones sencillas en las cuales intervienen números naturales y cuyas soluciones son números naturales.	3

Tabla N°6
Objetivos del Programa de Matemáticas de 5to grado en los tópicos Número y Operaciones contemplados en la Tabla de Especificaciones

Contenidos	Objetivos Específicos	N.R
1.- Fracciones equivalentes (Números)	1.1 Determinación de fracciones equivalentes a la unidad.	1
	1.2 Determinación de fracciones equivalentes a números naturales.	1
	1.3 Determinación de fracciones equivalentes por simplificación. Identificación de fracciones irreducibles.	1
2.- Números primos y compuestos. (Operaciones)	2.1 Determinación de los divisores de un número. Clasificación de los números naturales mayores que uno en primos y compuestos.	2
	2.2 Descomposición de números compuestos en factores.	2
	2.3 Descomposición de números compuestos en factores primos.	2

Tabla N°6A
Objetivos del Programa de Matemáticas de 5to grado en el tópico Probabilidad y Estadística contemplados en la Tabla de Especificaciones

Contenidos	Objetivos Específicos	N.R
1.- Media Aritmética	1.1 Interpretación del concepto de media aritmética o promedio a través de ejemplos sencillos.	4
	1.2 Cálculo de media aritmética sin agrupar a través de ejemplos sencillos.	3
	1.3 Cálculo de la media aritmética aplicando estrategias de compilación entre los datos.	4
2.- Gráficos	2.1 Interpretación de diagramas de barra, histograma, diagramas de línea y gráficos dobles usando las tablas de frecuencia.	4
	2.2 Interpretación de gráficos con datos referidos a situaciones sociales, ambientales, deportivas, etc.	4

Tabla N°6B
Objetivos del Programa de Matemática de 5to grado en el tópicó Geometría
contemplados en la Tabla de Especificaciones

Contenidos	Objetivos Específicos	N.R
1.- Elementos de una circunferencia.	3.1 Identificación y construcción de los elementos de una circunferencia: radio y diámetro, cuerda y arco. Definiciones.	1
	3.2 Identificación de semicircunferencia y semicírculo.	1
	3.3 Identificación y construcción de: segmento circular, sector circular y corona circular. Definiciones.	1
	3.4 Deducción de relaciones entre: radio y diámetro, cuerda y arco, diámetro y semicircunferencia, segmento circular y semicírculo.	2
2.- Rectas exteriores, secantes y tangentes a una circunferencia.	4.1 Identificación y trazado de rectas secantes, tangentes y exteriores a una circunferencia.	1
	4.2 Elaboración o resolución de problemas sobre circunferencias y círculos.	4
3.- Triángulos	3.1 Comprobación de la propiedad: la suma de las medidas de dos lados de un triángulo siempre es mayor que la medida del otro lado.	4
	3.2 Inducción de la propiedad: la suma de las medidas de los ángulos internos de cualquier triángulo es 180° .	3
	3.3 Aplicar la propiedad de la suma de las medidas de los ángulos internos de cualquier triángulo es 180° .	3
	3.4 Resolución de problemas sobre trazados de triángulos.	3
4.- Cuadriláteros	4.1 Clasificación de los cuadriláteros según el número de lados paralelos.	2
	4.2 Comparación de los paralelogramos atendiendo a los lados, ángulos y diagonales.	2
	4.3 Inducción a la propiedad: la suma de las medidas de los ángulos internos de un cuadrilátero es de 360° .	3
	4.4 Aplicación de la propiedad de la suma de las medidas de los ángulos de un cuadrilátero a la resolución de problemas.	3
	4.5 Resolución y elaboración de problemas.	3

Tabla N°6C
Objetivos del Programa de Matemáticas de 5to grado en el tópic Medidas
contemplados en la Tabla de Especificaciones

Contenidos	Objetivos Específicos	N.R
1.- Medidas de longitud, peso, capacidad y tiempo	1.1 Establecimiento de relaciones entre las medidas de longitud no convencionales referidas a su cuerpo y las medidas convencionales de longitud como herramienta para la estimación de medidas.	2
	1.2 Reconocimiento del barril como medida de capacidad de uso corriente en las actividades económicas del país. Equivalencia con el litro.	1
	1.3 Realización de adiciones y sustracciones de medida de longitud, peso, capacidad y tiempo, con reducción de términos a la misma unidad de medida.	3
	1.4 Realización de estimaciones y mediciones para describir y comparar situaciones como objetos, fenómenos, etc.	2
	1.5 Realización de problemas referidos a medidas de longitud, peso, capacidad y tiempo.	3
2.- Sistema Monetario	2.1 Relación entre la unidad monetaria nacional: el Bolívar y alguna unidades de medida de otros países: dólar, libra esterlina, etc.	2

- e) Se clasificaron los ítems en función del nivel de dificultad estimados; obteniéndose ítems fáciles, ítems promedio e ítems difíciles de acuerdo a la revisión de los mismos por parte de jueces expertos en el área de las matemáticas. La distribución de los ítems en cada uno de los niveles se dispuso de tal forma que los conocimientos adquiridos en niveles anteriores de Educación Básica fueron evaluados con ítems de alto nivel de dificultad bajo la suposición de que dicho conocimiento debe ser manejado con experticia.
- f) De acuerdo a los ítems construidos, se escogió un formato de selección simple con tres opciones de respuesta.
- g) Dicha tabla de especificaciones se sometió a la consideración de un grupo de cinco jueces expertos estableciéndose como criterio de selección de los mismos 5 o más años de experiencia en el área de la docencia (Anexo B).
2. Construcción del Banco de Ítems:

Se construyó un banco de 80 ítems, a partir de la tabla de especificaciones diseñada previamente, los cuales fueron elaborados en forma conjunta por las investigadoras de dicho estudio y dos jueces expertos en la construcción de instrumentos en el área de las matemáticas.

3. Selección de los ítems:

Se seleccionaron 41 ítems del banco de ítems construido previamente, los cuales fueron utilizados para la construcción de la primera versión del instrumento. Este paso constituye el segundo nivel de validación, siendo el primero la tabla de especificaciones. Esta selección se realizó a través del consenso de un equipo interdependiente compuesto por dos jueces expertos, los cuales son individuos con alto grado de conocimiento de los nuevos programas de educación del área de las matemáticas y con una experiencia comprobada de 5 años o más en el área de la docencia.

Asimismo, se consideró el criterio de jueces expertos en el área de las matemáticas en cuanto a la revisión de: (a) los contenidos incluidos en dicha tabla, en relación con la cantidad y la representatividad de los mismos; (b) el número de ítems y su distribución en los contenidos; y (c) la distribución en la prueba de los niveles de razonamiento relacionados con los contenidos incluidos. De igual forma, se revisaron los textos escolares basados en el Nuevo Diseño Curricular para la inclusión de contenidos dentro de la tabla de especificaciones. A continuación en la siguiente página, se muestra en la tabla N° 7 la versión final de la tabla de especificaciones.

Tabla N°7
Tabla de Especificaciones

ÁREA DE MATEMÁTICAS																																		
NÚMEROS							OPERACIONES							GEOMETRÍA			MEDIDAS		ESTADÍST Y PROB.		NIVELES DE RAZONAMIENTO				NIVEL DE DIFICULTAD ESTIMADOS			TIPO DE ITEMS						
Sim. De Numeración posicional y no posicional	Sim. De numeración decimal	Orden de los números naturales	Orden de las fracciones	Fracciones equivalentes	Números negativos	Adición, Sustracción, Multiplicación y división con ent. Números y decimales	Potenciación de núm. naturales	Criterio de divisibilidad	Mínimo común múltiplo y máximo común divisor	Números primos y compuestos	Adición y sustracción de fracciones	Multiplicación y división de fracciones	Adición, asociación, multiplicación y div. De fracciones	Ecuaciones de 1° grado con incógnita	Proporcionalidad	Elementos de una circunferencia	Rectas exteriores, secantes y tangentes a una circunferencia	Triángulos	Cuadriláteros	Medidas de longitud, peso, capacidad y tiempo	Sistema monetario	Media aritmética	Gráficos	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	FÁCIL	PROMEDIO	DIFÍCIL	SELECCIÓN MÚLTIPLE			
1	X																																X	
2		X																						X									X	
3					X																				X								X	
4											X																						X	
5																X																	X	
6																			X														X	
7																	X																X	
8																					X												X	
9																						X											X	
10	X																																X	
11	X																					X											X	
12			X																														X	
13			X																														X	
14				X																													X	
15						X																											X	
16						X																											X	
17							X																										X	
18							X																X										X	
19									X																								X	
20									X																								X	
21									X																								X	
22										X																							X	
23																																	X	
24													X																				X	
25													X		X																		X	
26														X																			X	
27															X																		X	
28																X																	X	
29		X																	X														X	
30																			X														X	
31																																		X
32						X																	X										X	
33						X																	X										X	
34					X																		X										X	
35							X																X										X	
36									X														X										X	
37										X													X										X	
38						X								X									X										X	
39																							X										X	
40				X																			X										X	
41																							X										X	

4.- Ensamblaje de la primera versión del instrumento:

El instrumento quedó constituido por 41 ítems de opción múltiple con tres opciones de respuesta. Dichos reactivos constan de dos partes: el enunciado que presenta el problema, los cuales fueron numerados a lo largo de la prueba, y la lista de opciones de respuesta (3), las cuales fueron encabezadas por letras minúsculas. Los reactivos fueron presentados de forma estándar, en donde una de las opciones es la respuesta correcta y las otras dos opciones de respuesta constituyen distractores (ver Anexo C).

En lo que respecta a la distribución de los ítems, fueron ordenados en grados de dificultad creciente, comenzando con aquellos ítems de menor dificultad para ir aumentándola progresivamente.

Por otra parte, se diseñó una hoja de respuesta por separado para ser leída por lector óptico, para la posterior obtención de los datos de dicha investigación (ver Anexo D). La utilización de dicha hoja junto con las instrucciones para completar la prueba, fueron respectivamente asentadas en la segunda página del instrumento.

5.- Selección de la muestra:

Paralelamente se seleccionó intencionalmente la muestra de colegios, tomando en cuenta las variables: nivel socioeconómico (alto, medio y bajo) y sector educativo (público o privado) de los colegios, para proceder a la aplicación del instrumento cumpliéndose así el 5to paso en el plan de trabajo.

6.- Aplicación del instrumento:

La aplicación del instrumento se realizó de forma colectiva en una muestra de 837 estudiantes de 6to grado de Educación Básica pertenecientes a 14 colegios de la zona Metropolitana de Caracas, seleccionados de acuerdo al diseño muestral planteado.

Los miembros del equipo de investigación se trasladaron a las diferentes áreas dentro de dicha zona a fin de aplicar el instrumento. Una vez en el lugar de aplicación, se procedió a repartir el material necesario el cual consta de: (a) folleto de la prueba; (b) hoja de respuestas; (c) hojas blancas para realizar los cálculos pertinentes; y (d) lápiz Mongol N°2. Posteriormente, se leía en voz alta las instrucciones para completar la prueba, lo cual incluía el uso adecuado de la hoja de respuesta y demostración a través de un ítem ejemplo, y el tiempo para completar la prueba (1 hora 45 minutos aproximadamente) correspondiente a la hora académica. Finalmente los alumnos iban entregando la prueba en la medida que la culminaban dentro del tiempo estipulado para la realización de la misma.

7.- Evaluación Psicométrica:

Posteriormente, una vez cumplido este paso, se procedió a realizar la evaluación psicométrica de la primera versión del instrumento la cual constó de los siguientes cuatro pasos:

7.1.- Una vez culminado el proceso de recolección de datos, se realizó la lectura óptica de los mismos obteniendo así la tabulación de los datos brutos para luego proceder a su análisis.

7.2.- El análisis de los datos que se contempló para los diferentes aspectos del estudio (análisis de ítems, confiabilidad y validez) se realizó de la siguiente manera:

7.2.1.) Análisis de ítems con corrección por azar: se realizó por medio del programa Lertap (Nelson, 1975); el cual es un software que permite: (a) calcular estadísticos descriptivos del comportamiento de la muestra en el instrumento: la media y la desviación estándar; y (b) el comportamiento de cada uno de los ítems: proporción de sujetos que respondió a cada una de las opciones del ítem (nivel de dificultad), la correlación entre el

ítem y el test total (poder discriminativo). También da información sobre el comportamiento de los distractores.

7.2.2.) Confiabilidad: se calculó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach obteniéndose así un indicador de homogeneidad (unidimensionalidad) y se empleó el método de división por mitades para la obtención de un indicador de equivalencia (programa SPSS).

7.2.3.) Validez: para la estimación de ésta se emplearon tres indicadores:

- Análisis factorial de las respuestas de los sujetos al instrumento a través del programa SPSS. Dicho programa busca reducir los datos por medio de un análisis factorial de tipo exploratorio utilizando un método de extracción del componente principal con una rotación por medio del método varimax, con lo cual "se busca explicar lo más posible acerca de las variables con la menor cantidad de factores, y por consiguiente, con la mejor varianza condensada". (Nunnally, 1995, p.527).
- Análisis de varianza entre las variables nivel socioeconómico, sector educativo y sexo para establecer si existen o no diferencias significativas entre los grupos.
- Análisis correlacional entre la puntuación obtenida en el instrumento (criterio interno) y las calificaciones de 4to. y 5to. grado de matemáticas (criterio externo) por medio del coeficiente de asociación producto-momento de Pearson.

8.- De los datos obtenidos en dicho análisis, se realizó una discusión sustentada en la investigación bibliográfica realizada con el fin de darles explicación, lo cual permitió la elaboración de conclusiones finales y el señalamiento de las recomendaciones para el rediseño de la primera versión del instrumento.

ANÁLISIS DE DATOS

Análisis de ítems

En la tabla N° 8 se muestran los niveles de dificultad estimados, los coeficientes de correlación punto biserial de cada ítem, las medias respectivas y la condición del ítem para ser aceptado, modificado o rechazado, de acuerdo a los siguientes criterios (ver anexo E) (Silva y Orellana, 1985):

Aceptados: (a) aquellos cuyo coeficiente punto biserial es igual o mayor a 0.30 en la alternativa correcta; (b) aquellos cuyo coeficiente punto biserial es menor a 0.30 pero su coeficiente biserial era mayor a 0.30 en la alternativa correcta; y (c) aquellos cuyo coeficiente punto biserial y biserial son menores a 0.30 para la alternativa correcta y negativos en todas las alternativas incorrectas.

Modificar: aquellos cuyo coeficiente punto biserial y biserial son inferiores a 0.30 en la respuesta correcta y presentan algunos coeficientes positivos en las respuestas incorrectas.

Rechazado: aquellos en los cuales no existe posibilidad de reestructuración por no discriminar.

De acuerdo a la información presentada en la tabla N° 8 se puede observar, los ítems que pueden ser conservados en el instrumento; debido a que fueron aceptados utilizando como criterio, la capacidad del ítem para discriminar entre los sujetos que tienen puntajes altos, medios y bajos, a lo largo del continuo, así como también que tengan la media de la respuesta correcta mayor que la media de los distractores, cumpliéndose así las características de un ítem adecuado desde el punto de vista psicométrico.

Tabla N°8
Indicadores del análisis de ítems

Ítem	N.D.	Rpb	Media	Condición	Ítem	N.D.	Rpb	Media	Condición
1	0.82	0.22	11.49	Aceptado	21	0.51	0.31	12.90	Aceptado
2	0.66	0.30	12.27	Aceptado	22	0.34	0.02	10.96	Rechazado
3	0.38	0.21	12.68	Aceptado	23	0.21	0.06	11.63	Rechazado
4	0.34	0.17	12.47	Aceptado	24	0.23	0.16	12.82	Aceptado
5	0.24	0.04	11.26	Rechazado	25	0.67	0.36	12.55	Aceptado
6	0.26	0.15	12.61	Modificar c	26	0.51	0.31	12.89	Aceptado
7	0.77	0.31	11.94	Aceptado	27	0.59	0.26	12.31	Aceptado
8	0.30	0.18	12.69	Modificar a	28	0.39	0.10	11.63	Modificar a
9	0.59	0.36	12.89	Aceptado	29	0.40	0.08	11.42	Rechazado
10	0.78	0.30	11.88	Aceptado	30	0.53	0.23	12.30	Aceptado
11	0.89	0.24	11.34	Aceptado	31	0.19	0.17	13.24	Aceptado
12	0.71	0.44	12.74	Aceptado	32	0.12	0.15	13.69	Modificar a
13	0.63	0.44	13.14	Aceptado	33	0.41	0.39	14.09	Aceptado
14	0.17	0.20	13.87	Modificar b	34	0.49	0.46	14.09	Aceptado
15	0.63	0.26	12.13	Aceptado	35	0.66	0.35	12.53	Aceptado
16	0.43	0.30	13.24	Aceptado	36	0.34	0.26	13.30	Aceptado
17	0.95	0.21	11.10	Aceptado	37	0.37	0.19	12.54	Aceptado
18	0.73	0.45	12.72	Aceptado	38	0.33	0.24	13.25	Aceptado
19	0.52	0.47	13.97	Aceptado	39	0.28	0.29	14.10	Aceptado
20	0.68	0.35	12.46	Aceptado	40	0.27	0.24	13.51	Aceptado
					41	0.61	0.38	12.91	Aceptado

Por otra parte, en la tabla N° 8 se muestran aquellos ítems (números 6, 8, 14; 28 y 32) que requieren ser modificados, en cuanto a rediseñar distractores que pudieran estar comportándose como respuestas correctas. Por último, se recomienda eliminar los ítems (números 5, 22, 23 y 29) ya que no cumplen con las características idóneas desde el punto de vista psicométrico.

En relación con los niveles de dificultad estimados, existen discrepancias entre los niveles estimados por las investigadoras, y los resultados obtenidos.

Específicamente, de los 10 ítems estimados como fáciles, sólo cuatro de estos coincidieron en nivel de dificultad, los otros resultaron promedio o difíciles. De los 21 ítems estimados como promedio, sólo seis coincidieron en el nivel de dificultad, los otros resultaron muy fáciles, fáciles, difíciles y muy difíciles. Finalmente, de los 10 ítems estimados como difíciles, uno resultó de dificultad fácil, tres de dificultad promedio y los otros (seis) resultaron difíciles o muy difíciles.

Asimismo, en cuanto a los niveles de dificultad contemplados en esta investigación; la tabla N° 9 muestra la distribución de los ítems de acuerdo a los niveles de la taxonomía y a los niveles de dificultad de dichos ítems.

Los resultados presentados en la tabla siguiente evidencian que en el primer nivel de la taxonomía, el mayor porcentaje de ítems presentaron un nivel de dificultad difícil, mientras que en el segundo nivel de la misma, el porcentaje mayor de los ítems se concentró en el nivel fácil de dificultad. Se observa que en los niveles 3 y 4 de la taxonomía, el mayor porcentaje de ítems se acumuló en el nivel de dificultad difícil. Estos resultados muestran en forma general, una mayor concentración de ítems en el nivel 3 y 2 de la taxonomía.

Tabla N° 9
Distribución en porcentajes de los ítems de acuerdo a los niveles de la taxonomía y los niveles de dificultad

Nivel de la taxonomía	N.D					
	Fácil		Promedio		Difícil	
	N	%	N	%	N	%
1	3	21.5	2	20	4	23
2	8	57	3	30	3	17.6
3	3	21.5	4	40	7	41.8
4	-	-	1	10	3	17.6
Total	14	100	10	100	17	100

Por otra parte, al analizar la distribución de los ítems de acuerdo a los tópicos matemáticos contemplados en el instrumento construido en correspondencia con los niveles de dificultad, se observó que la mayor concentración de ítems están ubicados dentro del tópico operaciones, seguido por el tópico de números; mientras que existe un menor porcentaje de ítems dentro del tópico estadística y probabilidad. De acuerdo a los niveles de dificultad, los ítems fáciles se agruparon en su mayoría en el tópico de operaciones, mientras que los ítems promedio se concentran en su mayoría por igual en el tópico de números y operaciones, por último los ítems difíciles se agrupan en un mayor porcentaje en el tópico de operaciones. La tabla N° 10 muestra de forma resumida dichos resultados.

Igualmente se puede observar que tanto en el tópico de números como en el de operaciones el mayor porcentaje de ítems se agrupó en el nivel de dificultad fácil, mientras que en los tópicos medidas y estadística y probabilidad los ítems se agruparon en su mayoría en el nivel de dificultad promedio, por último en el tópico de geometría los ítems se agruparon mayormente dentro del nivel de dificultad difícil.

Tabla N° 10
Distribución en porcentajes de los ítems de acuerdo a los tópicos en el
área de matemáticas y los niveles de dificultad

Tópicos	N.D					
	Fácil		Promedio		Difícil	
	N	%	N	%	N	%
Números	6	42.9	3	30	4	23.5
Operaciones	7	50	3	30	7	41.7
Geometría	-	-	2	20	4	23.5
Medidas	1	7.14	1	10	1	5.8
Est. y Prob.	-	-	1	10	1	5.8
Total	14	100	10	100	17	100

Seguidamente, se presentan un conjunto de tablas (N° 11, 12, 13, 14 y 15) las cuales muestran la distribución de los ítems de acuerdo a cada uno de los tópicos contemplados según los niveles de dificultad y los niveles de la taxonomía.

En la tabla N° 11 se muestra que en el tópico números la mayoría de los ítems se concentra en el segundo nivel de la taxonomía, ubicándose en el nivel de dificultad fácil, seguido por un alto porcentaje de los mismos ubicados en el primer nivel de la taxonomía y en un nivel de dificultad promedio. Al observarse la concentración de los ítems de acuerdo a los niveles de dificultad, se evidencia un porcentaje mayor de ítems fáciles, así como un mayor porcentaje de ítems difíciles en el primer nivel de la taxonomía. En dicha tabla se evidencia, por otra parte, la ausencia de ítems correspondientes al nivel 4 de la taxonomía dentro de los tres niveles de dificultad.

Tabla N° 11
Distribución en porcentajes de los ítems del tópico números de acuerdo a los niveles de dificultad y los niveles de la taxonomía

Números	N.D					
	Fácil		Promedio		Difícil	
	N	%	N	%	N	%
1	-	-	2	66.6	2	50
2	5	83.3	-	-	1	25
3	1	16.7	1	33.3	1	25
4	-	-	-	-	-	-
Total	6	100	3	100	4	100

En la tabla N° 12 se evidencia que de acuerdo a los niveles de dificultad, los ítems fáciles se concentran en un mayor porcentaje en el primer nivel de la taxonomía, mientras que los ítems que resultaron ser promedio y difíciles se ubican en su mayoría en el tercer nivel. Asimismo, se observa que en el segundo nivel de la taxonomía el mayor porcentaje de ítems se ubica en un nivel de dificultad promedio, mientras que el ítem en el cuarto nivel de la taxonomía resulte ser de un nivel de dificultad difícil.

Tabla N° 12
Distribución en porcentajes de los ítems del tópico operaciones de acuerdo a los niveles de dificultad y a los niveles de la taxonomía

Operaciones	N.D					
	Fácil		Promedio		Difícil	
	N	%	N	%	N	%
1	3	43	-	-	1	14.3
2	2	28.5	1	33.3	2	28.5
3	2	28.5	2	66.7	3	43
4	-	-	-	-	1	14.3
Total	7	100	3	100	7	100

En la tabla siguiente, se puede observar la ausencia de ítems fáciles dentro del tópico geometría, evidenciándose una mayor concentración de ítems difíciles, los cuales se ubican en su mayoría en el tercer nivel de la taxonomía. En el primer y cuarto nivel de la taxonomía se hace presente un porcentaje igual de ítems dentro de dicho nivel de dificultad, observándose que en el segundo nivel de la taxonomía se concentran la totalidad de ítems de nivel promedio.

Tabla N° 13
Distribución en porcentajes de los ítems del tópico geometría de acuerdo a los niveles de dificultad y los niveles de la taxonomía

Geometría	N.D					
	Fácil		Promedio		Difícil	
	N	%	N	%	N	%
1	-	-	-	-	1	25
2	-	-	2	100	-	-
3	-	-	-	-	2	50
4	-	-	-	-	1	25
Total	-	-	2	100	4	100

En la tabla N° 14 se hace presente que los ítems se distribuyen en igual porcentaje a lo largo de los niveles de dificultad, siendo en el nivel fácil en donde se ubican la totalidad de los ítems correspondientes al segundo nivel de la taxonomía, mientras que en el tercer nivel se agrupan la totalidad de los ítems de nivel promedio y difícil. Por otra parte, se observa la ausencia de ítems en los niveles 1 y 4 de la taxonomía dentro del tópico de medidas.

Tabla N° 14
Distribución en porcentajes de los ítems del tópico medidas de acuerdo a los niveles de dificultad y los niveles de la taxonomía

Medidas	N.D					
	Fácil		Promedio		Difícil	
	N	%	N	%	N	%
1	-	-	-	-	-	-
2	1	100	-	-	-	-
3	-	-	1	100	1	100
4	-	-	-	-	-	-
Total	1	100	1	100	1	100

En la tabla siguiente se muestra que la totalidad de los ítems se concentra en el nivel 4 de la taxonomía, distribuyéndose por igual en los niveles de dificultad promedio y difícil.

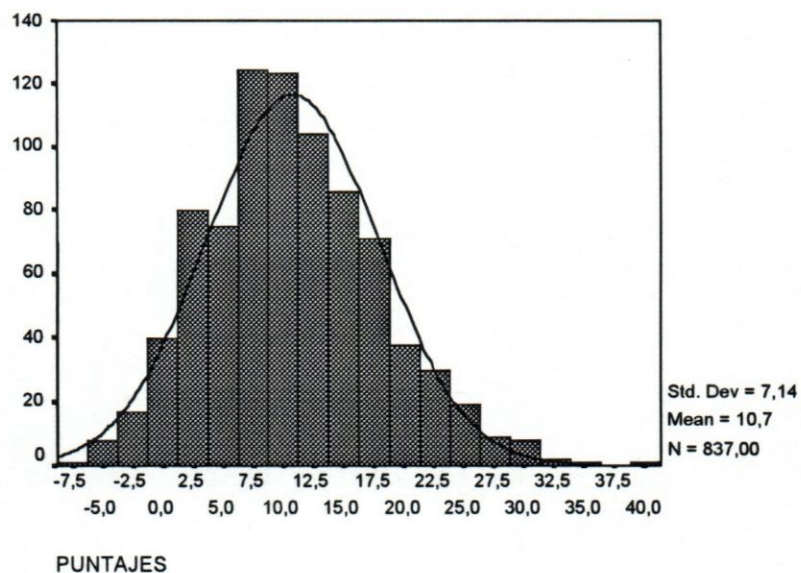
Tabla N° 15
Distribución de los ítems de acuerdo al tópico estadística y probabilidad y los niveles de dificultad

Est. y prob	N.D					
	Fácil		Promedio		Difícil	
	N	%	N	%	N	%
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	-	-	1	100	1	100
Total	-	-	1	100	1	100

Análisis descriptivo del instrumento

En el gráfico N°1 se muestra la distribución de los puntajes obtenidos por los estudiantes en el instrumento construido observándose una clara tendencia a la asimetría positivo, lo que implica una mayor concentración de estudiantes en los puntajes bajos. Al observar la media aritmética puede afirmarse que el estudiante no es capaz de alcanzar en promedio ni siquiera el punto medio del recorrido (20,5 pts.), asimismo el grupo es muy homogéneo ($\sigma = 7,14$).

Gráfico N°1



Histograma de la distribución de puntajes de los estudiantes en el instrumento

Análisis de Confiabilidad

En la tabla N° 16 se observan los coeficientes de confiabilidad, tales como el Alpha de Cronbach, el cual es un indicador de homogeneidad, y el coeficiente obtenido por el Método de División por Mitades, corregido a través de la fórmula de Spearman-Brown, el cual arroja la equivalencia (ver anexo F).

Tabla N° 16
Indices de Confiabilidad

Alpha de Cronbach	0.6979
Correlación entre mitades	0.51
Corrección Spearman-Brown	0.6767

De acuerdo al criterio de Guilford (1959) el índice de confiabilidad obtenido a partir de la consistencia interna, Alpha de Cronbach, permite afirmar, que el instrumento construido se comporta de manera confiable (cp. Pulido y Villegas, 1995). Dicho resultado implica el grado de congruencia interna, homogeneidad y generalización de un ítem en relación al puntaje total de la prueba. Ello a su vez podría estar indicando la unidimensionalidad de la prueba.

En cuanto a los coeficientes obtenidos a través del Método de División por Mitades, se observa una consistencia media en la correlación entre formas. Sin embargo, al realizar la corrección a través de la fórmula de Spearman-Brown, en donde se estimó la correlación para la totalidad del instrumento, se obtuvo un indicador de confiabilidad medio alto (Nunnally y Bernstein, 1995).

Análisis de Validez

Validez de Criterio:

En la tabla N° 17 se muestran las correlaciones encontradas entre las puntuaciones obtenidas por los estudiantes en el instrumento construido y el criterio externo, comprendido por las calificaciones de los mismos de 4to. y 5to. grado de Educación Básica.

Tabla N° 17
Correlaciones entre el criterio externo y las puntuaciones en el instrumento (criterio interno)

	Correlación de Pearson
Cuarto Grado	0.402*
Quinto Grado	0.391*

*La correlación es significativa al nivel 0.01

De acuerdo a las correlaciones obtenidas, se puede observar que en ambos casos se obtuvo una correlación media-baja. Los puntajes obtenidos son los esperados, ya que a través de este instrumento se pretendió medir aspectos del rendimiento académico que difieren en cuanto al abordaje de procesos y no sólo productos, los últimos, contemplados únicamente por la evaluación tradicional.

Sin embargo, parte del problema en la selección del criterio a ser utilizado, es que está influido hasta cierto grado por el error aleatorio, y por consiguiente, sólo es parcialmente confiable y válido. En esta investigación el criterio intermedio escogido fueron las calificaciones de 4to. y 5to. grado de Educación Básica colocadas por las docentes correspondientes, las cuales tienen idiosincrasias y sesgos, implicando subjetividad al momento de colocar la calificación, lo cual contribuye a la contaminación del mismo (Nunnally y Bernstein, 1995).

Grupos Contrastados

Nivel Socioeconómico:

Los resultados indican que existen diferencias significativas en la ejecución de los estudiantes en el instrumento construido, entre los grupos correspondientes al nivel socioeconómico alto y bajo así como nivel socioeconómico medio y bajo (a mayor nivel socioeconómico mayor puntaje en

la prueba). Esto avala la validez del instrumento para discriminar entre grupos de nivel socioeconómico alto y nivel socioeconómico bajo. En la tabla N° 18 se muestran los resultados del análisis de diferencia de medias entre los tres grupos correspondientes a los niveles socioeconómico alto, medio y bajo.

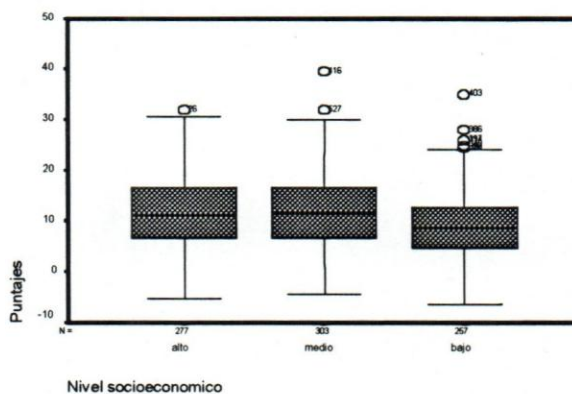
Tabla N° 18
Resultados del análisis de diferencia de medias entre los grupos de nivel socioeconómico alto, medio y bajo

NSE	N	Media	Diferencia de Medias		
			Alto	Medio	Bajo
Alto	277	11.71	-	0.199	2.937*
Medio	303	11.51	- 0.199	-	2.737*
Bajo	257	8.77	- 2.937*	- 2.737*	-

*La diferencia entre las medias es significativa al nivel de 0.05

En el gráfico N° 2 se representan la distribución de los puntajes del grupo de estudiantes pertenecientes a los tres niveles socioeconómicos contemplados en esta investigación. En dicha representación se observa que la ejecución de la mitad del grupo del nivel socioeconómico alto así como también del nivel medio es significativamente mayor que la ejecución de al menos la mitad del grupo perteneciente al nivel socioeconómico bajo.

Gráfico N° 2



Box-plot de la distribución de los puntajes de acuerdo al nivel socioeconómico

Sector Educativo:

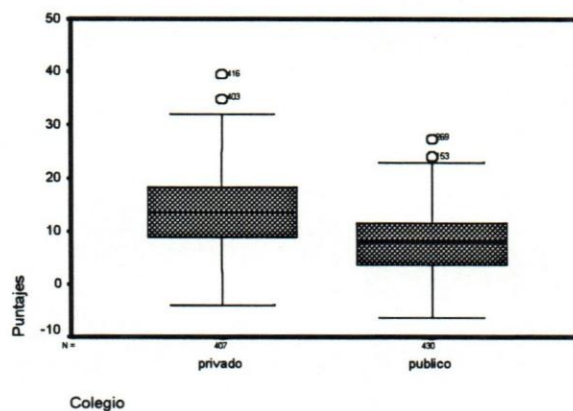
En la tabla N° 19 se muestran la diferencia de medias realizada entre el grupo de estudiantes pertenecientes a las instituciones educativas privadas y aquellos pertenecientes a instituciones educativas públicas.

Tabla N° 19
Resultados del análisis de diferencia de medias entre los grupos público y privado

	Sector Educativo		Diferencia de Medias	t Obtenida
	Público	Privado		
Media	7.71	13.93	6.21	13.990
Desviación	5.82	7.01		
N	430	407		

Los resultados presentados en la tabla anterior evidencian una diferencia significativa (0.01) entre los sectores educativos públicos y los privados, a favor de estos últimos, indicando así que este grupo perteneciente al sector privado tuvo una mejor ejecución en el instrumento construido. Dichos resultados se ven representados en el gráfico N° 3, observándose que por lo menos la mitad del grupo de estudiantes pertenecientes al sector educativo privado obtuvo un puntaje igual o inferior a 12 en el instrumento, mientras que aquellos pertenecientes al sector público obtuvieron una mediana de 8 puntos.

Gráfico N° 3



Box-plot de la distribución de los puntajes de acuerdo al sector educativo

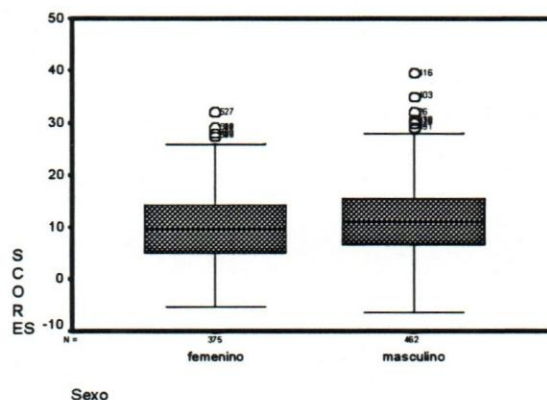
Sexo:

Los resultados arrojan una diferencia significativa en la ejecución de los estudiantes en el instrumento construido, entre los grupos correspondientes a sexo masculino y sexo femenino, a favor del grupo masculino. En la tabla N° 20 se muestran dichos resultados. Asimismo, en el gráfico N° 4 se representa la distribución de los puntajes en la prueba de los varones y las hembras.

Tabla N° 20
Resultados del análisis de diferencia de medias entre los grupos masculino y femenino

	SEXO		Diferencia de Medias	t Obtenida
	Masculino	Femenino		
Media	11.39	9.92	1.47	2.98
Desviación	7.10	7.10		
N	462	375		

Gráfico N° 4



Box-plot de la distribución de los puntajes en el instrumento por sexo

El gráfico anterior muestra que en el grupo femenino por lo menos la mitad obtuvo un puntaje igual o inferior a 10, mientras que el grupo masculino la mediana se ubicó en un puntaje de 11 en el instrumento. El 25% de los estudiantes del grupo masculino obtuvo un puntaje igual o inferior a 7 aproximadamente, mientras que el 25% del grupo femenino obtuvo un puntaje de 5 aproximadamente. Por otra parte, el 75% del grupo femenino obtuvo un puntaje igual o inferior a 13, mientras que los estudiantes del grupo masculino obtuvieron un puntaje de 15.

Validez de Constructo

Análisis Factorial

En la tabla N° 21 se muestran las saturaciones significativas de los ítems en los diferentes factores obtenidos mediante el análisis factorial (ver Anexo G, G1). Este análisis sugiere la existencia de cuatro factores, lo cual no corresponde con lo esperado teóricamente, ya que debería revelar la ausencia de factores.

Los resultados obtenidos muestran que aún cuando mediante el análisis factorial se extrajeron cuatro factores, pareciera no estar respondiendo a una estructura factorial, observándose una agrupación de los ítems del instrumento al azar, ya que se agrupan indistintamente al nivel de dificultad: fácil, promedio y difícil; nivel de razonamiento correspondiente a los metacomponentes o componentes de ejecución en sus cuatro niveles, o a los contenidos programáticos dentro del área de las matemáticas constituidos por los tópicos de números, operaciones, geometría, medidas, y estadística y probabilidad; lo cual se observa en la tabla N° 22.

En dicha tabla se evidencia que los ítems ubicados en cada uno de los cuatro factores no corresponden a un mismo contenido haciéndose presente los cinco tópicos señalados en anteriormente indistintamente en los cuatro factores. Asimismo se observa que los cuatro niveles de razonamiento se ubican en cada uno de dicho factores sin ninguna organización específica manteniéndose esta distribución con los niveles de dificultad.

Tabla N° 21
Saturaciones factoriales significativas de los ítems del instrumento
construido

Ítems	Factores			
	1	2	3	4
i19	0.595			
i34	0.549			
i12	0.542			
i13	0.518			
i33	0.490			
i18	0.483			
i9	0.469			
i41	0.443			
i25	0.415			
i20	0.408			
i21	0.389			0.333
i11	0.374			
i16	0.334			
i39	0.330			
i7	0.325			
i3		0.476		
i14		0.469		
i23		0.374		
i32		0.373		
i10		-0.348	0.340	
i17		-0.308		
i4		0.426	0.457	
i31			-0.407	
i8			0.371	
i2			0.357	
i29			0.337	
i22				0.458
i35	0.345			0.346
i1				0.320
i37				0.313
i38				-0.308

Tabla N° 22
Análisis de los factores de acuerdo al contenido, nivel de razonamiento y el nivel de dificultad

	Item	CONTENIDO	N.R	N.D
Factor 1	19	Mínimo común múltiplo y máximo común divisor	3	P
	34	Números negativos	1	D
	12	Orden de los números naturales	2	P
	13	Orden de los números naturales	2	P
	33	Fracciones equivalentes	1	D
	18	Potenciación de números naturales	1	P
	9	Gráficos	4	F
	41	Medidas de longitud, peso, cap. y tiempo	3	D
	25	Ecuaciones de 1er grado con una incógnita	2	P
	20	Mínimo común múltiplo y máximo común divisor	2	P
	21	Adición y sustracción de fracciones	3	P
	11	Sma. de num. posicional y no posicional	2	P
		Adición, sustracción, multiplicación y división con núm. naturales y decimales	3	P
	16	Elementos de una circunferencia	1	D
	39	Sistema monetario	2	F
7	Criterio de divisibilidad	1	D	
Factor 2	3	Números negativos	3	F
	14	Orden de las fracciones	2	P
	23	Adición, sustracción, multiplicación y división de fracciones	3	P
	32	Fracciones equivalentes	1	D
	10	Sma. de num. posicional y no posicional	2	F
	17	Potenciación de números naturales	1	P
	4	Adición y sustracción de fracciones	4	F
Factor 3	31	Medidas de longitud, peso, cap. y tiempo	3	P
	8	Media aritmética	4	F
	2	Sistema de numeración decimal	3	F
	29	Sistema de numeración decimal	3	P
	10	Sma. de num. posicional y no posicional	2	F
	4	Adición y sustracción de fracciones	4	F
Factor 4	22	Multiplicación y división de fracciones	2	P
	35	Criterio de divisibilidad	1	D
	1	Sma. de num. posicional y no posicional	2	F
	37	Ecuaciones de 1er grado con una incógnita	1	D
	38	Adición, sustracción, multiplicación y división con números naturales y decimales	3	D
	21	Adición y sustracción de fracciones	3	P

DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta investigación consiste en construir una Prueba de Rendimiento Académico en Matemática para Sexto Grado de Educación Básica tomando como base la Teoría Triárquica de la Inteligencia de Sternberg; y la obtención de indicadores de los niveles de discriminación, y dificultad de los ítems, así como la confiabilidad y la validez de la prueba elaborada.

Dentro del análisis psicométrico, resulta fundamental abarcar un análisis de tipo cuantitativo para la realización de un análisis de ítems; determinando el comportamiento de los mismos. De dicho análisis se desprende que de 41 ítems que conforman la prueba, 4 de ellos resultan rechazados debido a que no cumplen con las características idóneas desde el punto de vista psicométrico; mientras que 5 de ellos resultan tener fallas en el enunciado o en los distractores, por lo cual se sugiere la modificación de los mismos.

Por otra parte, se observa una discrepancia entre los niveles de dificultad estimados en esta investigación y los niveles obtenidos, lo que permite concluir que existen diferencias entre la percepción del que enseña y lo que efectivamente se aprende; lo cual se hace presente en otro estudio sobre la evaluación del rendimiento académico en matemáticas (Cenamec, 1985).

Los coeficientes obtenidos mediante los índices de confiabilidad determinados permiten afirmar que el instrumento construido se comporta de manera confiable en cuanto a su consistencia interna, lo que a su vez está indicando la unidimensionalidad de la prueba (Alfa de Cronbach), y la equivalencia del conjunto de ítems (División por mitades).

En el caso de esta investigación el análisis factorial se utiliza con el objetivo de determinar la unidimensionalidad del instrumento. Aunque se sugiere la existencia de cuatro factores, al analizar los ítems de acuerdo al contenido programático de matemáticas, los niveles de dificultad y los niveles de razonamiento, pareciera estar agrupándose al azar no respondiendo así a una estructura factorial.

En cuanto al análisis de la validez de criterio, se observa que el instrumento construido está midiendo rendimiento académico en el área de las matemáticas al igual que las pruebas tradicionales, pero además, incluye la medición de procesos en cuatro niveles de la dimensión componencial, lo cual pareciera no estar siendo contemplado en la evaluación tradicional.

Esto significa una diferencia importante en el instrumento construido en este estudio en comparación con aquellas pruebas que anteceden a la presente, empleadas en las investigaciones realizadas en este contexto educativo. Sin embargo, es importante considerar que existe una limitación en la selección del criterio, ya que el mismo es parcialmente confiable y válido, en el sentido de que está influido por sesgos, lo cual implica subjetividad al momento de colocar la calificación.

En lo que respecta al análisis de contenido de los ítems, en relación con los niveles de dificultad y los niveles de la taxonomía; se observa que dentro de la clasificación por tópicos, el de operaciones resultó ser el más fácil para el grupo de estudiantes evaluados con el instrumento construido en un primer nivel de la taxonomía, observándose un aumento en su dificultad a medida que los ítems requieren para su resolución de metacomponentes y componentes de ejecución de un nivel superior. Se concluye que en general la prueba resultó ser difícil evidenciando una asimetría positiva en la distribución de los puntajes.

Al realizar un análisis de contenido de los ítems en relación con los niveles de dificultad y los niveles de la taxonomía de acuerdo a la dimensión componencial, se encuentra que los ítems correspondientes al primer nivel de la taxonomía donde se elicitan los metacomponentes: (a) reconocimiento de la existencia de un problema; (b) definición de la naturaleza de los mismos; y (c) selección de los pasos necesarios para solucionarlos; resultaron ser difíciles; específicamente en el tópico geometría. Dicho tópico ha demostrado ser igualmente difícil en otras investigaciones realizadas en nuestro país (SINEA, 1999 y CENAMEC, 1985), observándose que en general, hay mucha deficiencia en cuanto al manejo de las relaciones espaciales y su expresión en términos matemáticos.

En relación con el segundo nivel de la taxonomía, correspondientes al empleo de metacomponentes tales como: (a) combinación de pasos dentro de una estrategia eficaz; (b) representación de la información; y (c) evaluación de los resultados; y de los componentes de ejecución: (a) comparación de las alternativas posibles para la solución de un problema y (b) sacar conclusiones; los ítems resultaron ser fáciles para los estudiantes en un mayor porcentaje en el tópico de números. Ello evidencia que el percibir que los números tienen diversas representaciones, su construcción lectura y uso de los mismos, constituyen un paso importante para la comprensión y uso de la matemática por parte de los estudiantes en esta etapa.

Por otra parte, en un tercer nivel de la taxonomía, los ítems que resultaron ser promedios y difíciles, son aquellos que correspondieron al metacomponente de resolución de problemas y al componente de ejecución relacionado con la aplicación de conceptos y principios en nuevas situaciones. Ello resultó en un alto porcentaje en la mayoría de los tópicos (operaciones, geometría, medidas y números), evidenciando así que los problemas de corte matemáticos que implican el uso de dichos metacomponentes y componentes

de ejecución no han sido alcanzados por los estudiantes que integran la muestra de esta investigación.

Asimismo, aquellos ítems que exigieron la formalización de estrategias y la verificación de hipótesis planteadas, lo cual corresponde a un cuarto nivel de la taxonomía, resultaron ser difíciles para los estudiantes en este estudio. Esto concuerda específicamente en los tópicos de estadística y probabilidad y geometría con otras investigaciones realizadas en el país (SINEA, 1999 y CENAMEC, 1985).

En síntesis, se puede observar en este estudio que aquellos ítems que exigieron una capacidad para aplicar el conocimiento en la solución de problemas que constituyen una situación novedosa, resultaron ser difíciles para los estudiantes, mientras que aquellos ítems que requieren la comprensión del significado de lo que se comunica y la capacidad de hacer uso de dicha información resultaron ser más difíciles que los señalados anteriormente.

Dichos resultados son consistentes con los esperados según la Teoría Triárquica de Sternberg, en cuanto a que en ella se establece un compromiso entre los metacomponentes que conforman la unidad básica del proceso de pensamiento, siendo esto enmarcado dentro de la dimensión componencial, en donde se espera que el estudiante para alcanzar un nivel mayor en las habilidades del proceso del pensamiento haya cubierto los niveles que anteceden a la misma. Con ello se deduce que los estudiantes pertenecientes a la muestra de este estudio tienden a alcanzar el primero y segundo nivel de la dimensión componencial, observándose las mayores deficiencias en aquellos niveles que involucran procesos de orden superior, correspondientes al tercer y cuarto nivel de la taxonomía presentada en este estudio.

Este análisis nos conduce a inferir que aún cuando el Nuevo Diseño Curricular asume que los estudiantes de sexto grado de Educación Básica han alcanzado una zona de desarrollo próximo que les permite construir el conocimiento a un nivel de pensamiento formal, la realidad es que los alumnos se mueven dentro de un pensamiento concreto, por lo que no alcanzan los niveles superiores del pensamiento planteados dentro de la dimensión componencial.

Por otro lado, en lo que respecta al análisis de los grupos contrastados, la diferencia significativa entre los puntajes de los grupos correspondientes al nivel socioeconómico alto y bajo, así como medio y bajo; a favor de los primeros (alto y medio), parece indicar que hay factores asociados al aprendizaje que favorecen el desarrollo de las habilidades del pensamiento contempladas en la dimensión componencial.

Estos resultados permiten discriminar entre los tres estratos socioeconómicos abarcados en este estudio. Asimismo, se ven reflejados en otra investigación realizada en Venezuela en donde se ha encontrado que los grupos urbanos no marginales (nivel socioeconómico alto y medio) difieren de forma significativa de aquellos estudiantes pertenecientes al grupo urbano marginal (nivel socioeconómico bajo) (SINEA, 1999).

En relación al sector educativo, la diferencia significativa obtenida entre los puntajes de los grupos público y privado, a favor del último, avala la validez de la prueba para discriminar entre aquellos alumnos que obtienen mejor puntaje en el instrumento, pertenecientes al sector privado de aquellos que obtienen un puntaje menor, pertenecientes al sector público. Estos resultados concuerdan con otros estudios dentro del área de las matemáticas realizados en el país. En uno de ellos (CENAMEC, 1984) se ha encontrado una diferencia significativa al 0,01, observándose una media aritmética de 9,76 puntos en

instituciones privadas, y de 3,93 puntos en las instituciones públicas. Asimismo, en otra investigación se observó que la media aritmética de las instituciones privadas ($x= 19,36$) era significativamente mayor que la obtenida en las instituciones públicas ($x= 11,69$) (SINEA, 1999).

Finalmente, en lo que respecta al sexo, la diferencia significativa que se evidencia entre el grupo masculino y el grupo femenino, a favor del primero permite avalar la validez del instrumento para discriminar entre grupos con mayor y menor puntaje en la prueba, lo cual es congruente con los resultados de una investigación realizada por el CENAMEC (1985) que concluye que específicamente, en el área de las matemáticas, los varones obtienen mejor resultado que las hembras, observándose una media aritmética de 5,58 para los varones, mientras que las hembras obtienen un promedio de 4,27, siendo dicha diferencia estadísticamente significativa.

CONCLUSIONES

En general, los resultados del estudio realizado evidencian que el instrumento construido basado en la Teoría Triárquica permite obtener una medida relativamente confiable y válida del rendimiento académico; permitiendo asimismo observar a través de la inclusión de los cuatro niveles de la dimensión componencial las habilidades del proceso del pensamiento que no han sido alcanzadas o presentan fallas en el estudiante de 6° grado de Educación Básica.

El instrumento construido resultó tener un alto nivel de dificultad para los estudiantes que conformaron la muestra de este estudio; obteniendo en su mayoría puntajes bajos ($M = 10,74$) en dicha prueba.

En esta línea, se observa que los estudiantes alcanzan un segundo nivel de la taxonomía construida, logrando comprender el significado de lo que se comunica a través de los ítems y hacer uso de esa información; mientras que fallan en aplicar dicha información en la solución de problemas hasta formalizar una solución de los mismos con lo que se hace evidente que el tercer y cuarto nivel contemplados en dicha taxonomía pareciera no haber sido alcanzados por los estudiantes de la muestra.

Finalmente, se recomienda mejorar el comportamiento psicométrico de aquellos ítems que no presentan las características idóneas para continuar este estudio. Asimismo, para contribuir a la validez del instrumento se recomienda realizar un estudio en el cual se compare este instrumento con el STAT (Sternberg Triarchic Abilities Test), así como con pruebas de rendimiento académico.

BIBLIOGRAFÍA

Anastasi, A.(1967). *Tests psicológicos*. España: Aguilar.

Anastasi, A.(1982). *Tests psicológicos*. España: Aguilar.

Ander – Egg, E (1982). *Técnicas de investigación social*. Argentina : Hvmanitas.

Andreani, O (1975) *Aptitud mental y rendimiento escolar*. Barcelona: Herder.

Arnau Grass,J. (1991). *Diseños experimentales en psicología y educación* Vol.1. México: Trillas.

Cabedo Márquez, R. (1995). *Construcción, tipificación y normalización de un instrumento útil para diagnosticar el nivel de rendimiento en matemáticas en alumnos de escolaridad básica de primero a sexto grado basado en una muestra de la población educativa del área metropolitana de Caracas*. Tesis de Licenciatura no publicada, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.

Cáceres, S y Otero, V. (1989). *Estudio psicométrico del cuestionario de los 16 factores de la personalidad de Raymond Cattell (16 PF)*. Tesis de Licenciatura no publicada, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.

Chadwick, C (1998, marzo) Sociedad internacional para la mejora de la performance, pp 1-9

Cirigliano, Z (1999) *Enseñanza de la matemática en la educación básica. Fundamentos epistemológicos y psicológicos*. Caracas: CERPE

Degatano, J (s/f). Sternberg Triarchic Theory of Intelligence. (WWW document). URL <http://www.gwu.edu/~etl/degatano.html>.

De Guzmán, M (s/f). Enseñanza de las ciencias y la matemática. (WWW document) URL <http://www.oei.org.co/oeivirt/edumat.htm>

Dickinson, D. (1991). Creating the future: Robert J. Sternberg: Triarchic Abilities Test. (WWW document). URL http://www.newhorizons.org/erfut_sternberg.html.

Giménez, J (1997) *Evaluación en matemáticas*. España: Síntesis

Good, T. Y Brophy, J. (1997). *Psicología educativa contemporánea*. México: Mc. Graw Hill.

Jones, J (1993). Pshychosocial aspects of cultural influences on learning mathematics and science. En L. Penner, G. Batsche, H. Knoff y D. Nelson (Ed), *The challenge in mathematics and science education* (pp 205 - 235). Washington, DC: American Psychological Association.

Kaplan y Saccuzzo, (1997). *Psychological testing*. California. Brooks/Cole.

Kerlinger, F (1994) *Investigación del comportamiento*. Mexico: Mc. Graw Hill

Larry, R, (1975) Cutin University of Technology, Perth, Western Australia.

Larry, R, (2000) Cutin University of Technology, Perth, Western Australia.

Mackintosh, N (1998). *IQ and human intelligence*. New York: Oxford University Press.

McGuinness, D (1993). Gender differences in cognitive style: implications for mathematics performance and achievement. En L. Penner, G. Batsche, H. Knoff y D. Nelson (Ed), *The challenge in mathematics and science education* (pp 251 - 274). Washington, DC: American Psychological Association.

Magnusson, D. (1993). *Teoría de los tests*. México: Trillas.

Mancera, E y Escareño, F (1993). Problemas, maestros y la resolución de problemas. *Educación Matemática* 5 (3), 78.

Martínez, L. (1998, Noviembre, 26). No hay libertad en la enseñanza de la matemática. *El Universal* p.3 - 14.

Ministerio de Cultura y Educación de la nación (s.f). *La evaluación una herramienta para mejorar la calidad de la institución*. República Argentina.

Ministerio de Educación (1997 a): *Curriculo Básico Nacional. Programa de Estudio de Educación Básica*. Primera Etapa. Sexto Grado Caracas: FEDUPEL.

Ministerio de Educación (1997b): *Series pedagógicas. Programa de Estudio de Educación Básica*. Primera Etapa. Sexto Grado Caracas: FEDUPEL.

Morillo, M. (1999, Enero 23). Incompetencia pasa de grado en grado. *El Universal* p.1 - 2.

Mussen, P, Conger, J y Kagan, J, (1998). *Desarrollo de la personalidad en el niño*. Mexico. Trillas

Nunnally, J y Bernstein, I. (1995). *Teoría psicométrica*. México: Mc. Graw Hill.

Orellana, I y Moya, A. (1991). *La enseñanza de la matemática en la educación básica y media diversificada y profesional en Venezuela*. Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia (CENAMEC). Venezuela

Papalia, D. y Wendkos, S. (1992). *Desarrollo humano*. Colombia: Mc.Graw Hill.

Puente, A., Poggioli, L y Navarro, A. (1989). *Psicología cognoscitiva*. Venezuela: Mc.Graw Hill.

Pulido, L y Villegas, M (1995) *Estudio psicométrico de la escala de adaptabilidad y cohesión familiar (FACES-III) en una muestra de madres y adolescentes del área metropolitana*. Tesis de Licenciatura no publicada, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.

Rijo, A., Sánchez, M., y Castejón, J (1998). Un exámen de la validez externa del STAT. (WWW document). URL http://www.um.es/~depimde/RIE/16_range.htm.

Sánchez, M.D., y Sánchez, L. (1996). *Programas para la mejora de la Inteligencia: Teoría, aplicación y evaluación*. España: Síntesis.

Sánchez, M. (1997). *Desarrollo de habilidades del pensamiento: Procesos directivos, ejecutivos y adquisición de conocimientos*. México: Trillas.

Santisteban, C (1990) *Psicometría*. Madrid: Ediciones Norma.

Silva, M. Y Orellana, I. (1985). *Diagnóstico del nivel de conocimientos en biología, ciencias de la tierra, física, uso instrumental del lenguaje, matemática y química, en estudiantes que egresan del ciclo básico común de Educación Media. Año escolar 1983 -1984*. Oficina de Planificación del Sector Universitario

(OPSU) y Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia (CENAMEC). Venezuela.

Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje (1998). *Formación para el docente*. Venezuela: Ministerio de Educación.

Sternberg, R. (1997). The concept of intelligence and its role in lifelong learning and success. *American Psychologist* 52 (10), 1030 – 1037.

Sternberg, R (1987). *Inteligencia humana II: Cognición, personalidad e inteligencia*. España: Paidós.

Sternberg, R y Salter, W (1987). Concepciones de la inteligencia. En R. Sternberg (Ed). *Inteligencia humana I: La naturaleza de la inteligencia humana* (pp 17-49). España: Paidós

Sternberg, R., Torff, B., y Grigorenko, E. (1998). Teaching triarchically improves school achievement. *Journal of Educational Psychology* 90 (3) 374 –384.

Sternberg, R. (s.f) Major Research Enterprises. (W W W document). URL <http://www.yale.edu/rjsternberg/team/Bob.htm>.

Sternberg, R., Wagner, R., Williams, W., y Horvath, J. (1995). Testing common sense. *American Psychologist* 50 (11), 912-927

Tabuas, M. (1999, Julio, 02). Lenguaje y matemáticas tiñen de rojo las boletas. *El Nacional* p. C1

Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) (1998). What is TIMSS ? (WWW document) . URL <http://timss.bc.edu>.

Van De Rijt, B., Van Luit, J y Pennings, a. (1999). The construction of the Utrecht Early Mathematical Competence Scales. *Educational and Psychological Measurement* 59 (2), 289 – 309.

Wolman, B (1996). Diccionario de las ciencias de la conducta. Mexico. Trillas.

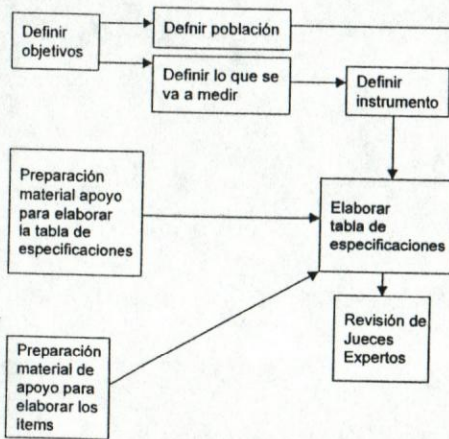
Woolfolk, A. (1996). *Psicología educativa*. México: Prentice Hall.

Yekovich, F. (1994). Current issues in research on intelligence. (WWW document). URL [http://www.ed.gov/ etl/ degatano. html](http://www.ed.gov/etl/degatano.html).

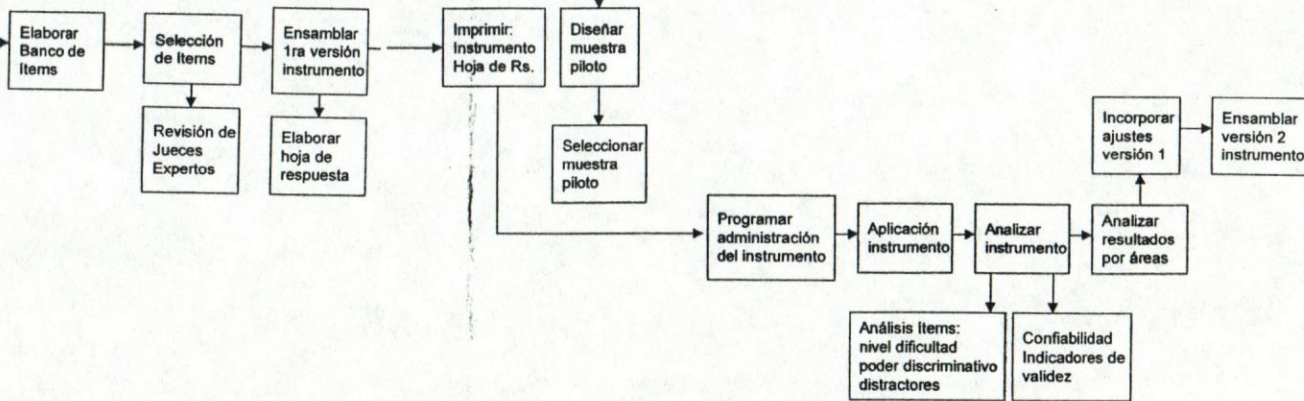
ANEXO A

Flujograma de la construcción del instrumento

ETAPA PREPARATORIA



ETAPA PILOTO



ANEXO B

Cuestionario para los jueces expertos en el área de matemáticas

Caracas, 15 de febrero del 2000

Estimado
Profesor (a)

Adjunto encontrará una Tabla de Especificación para la construcción de una **Prueba de Rendimiento** en matemáticas de 6to. Grado de Educación Básica.

Su elaboración está basada en todo el contenido del Curriculum Nacional del 5to grado. y números y operaciones del 6to. grado. Los niveles de razonamiento se sustentan en la Teoría Triárquica de la Inteligencia de R.Sternberg.

Agradecemos se sirva aportar su comentario en cuanto a los siguientes puntos:

1) CONTENIDOS:

- Eliminar (¿Cuáles?):

- Agregar (¿Cuáles?):

- ¿Los contenidos en la tabla son representativos para la construcción de la prueba?:

1) ITEMS:

- ¿Está de acuerdo con el número de ítems por contenido?:

- ¿Agregaría más ítems a otros contenidos? (¿Cuáles?):

2) NIVELES DE RAZONAMIENTO:

- ¿Está de acuerdo con los niveles de razonamiento para cada contenido?:

- ¿Está de acuerdo con la distribución de la prueba con relación a los niveles de razonamiento?:

3) COMENTARIOS FINALES:

NINOSKA GUTIERREZ G.

ANDREA ABECASIS

ESTUDIANTES DE 5TO. AÑO DE PSICOLOGIA, UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO

ANEXO C

Instrumento construido

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE PSICOLOGÍA

PRUEBA DE RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS
6to. Grado Educación Básica





INSTRUCCIONES:

- Lee detenidamente cada una de las preguntas que se te plantean en esta prueba.
- Responde una sola de las tres opciones que tienes para cada pregunta.
- No rayes la prueba, para sacar cuentas usa la hoja en blanco.
- Coloca la respuesta en la planilla que se te entregó aparte, según las instrucciones dadas.
- Trabaja lo más rápido que puedas. Si no te sabes una pregunta sigue con la siguiente.
- Si tienes alguna duda levanta la mano y te ayudaremos.
- Recuerda que la prueba es individual.
- Ejemplo: Si tengo 16 caramelos y le regalo 5 a mi hermano Luis ¿Cuántos caramelos me quedan?

- a) 11 caramelos
- b) 10 caramelos
- c) 12 caramelos

La respuesta correcta a la pregunta es la que corresponde a la letra a), es decir le quedaron 11 caramelos. En la planilla de respuestas rellenarías el círculo correspondiente a la letra a) como se muestra a continuación:

1 ● ○ ○

1. Ricardo se fue de vacaciones a Roma y le mandó una carta a su mejor amiga Andrea en donde le recordaba que el día de su cumpleaños es el 26/07/2000, pero escribió en números Romanos ¿Cómo escribió Ricardo la fecha de su nacimiento?

- a) XVIX/VII/MM
- b) XXVI/VII/MM
- c) XXVI/IIV/DDDD

2. Vanesa y Enrique tienen un juego de dígitos. El juego consiste en construir el mayor y el menor número que se pueden formar con ellos. Vanesa eligió los dígitos 7,5 y 2. ¿Qué cifras deberá formar para ganar?

- a) 572 y 275
- b) 752 y 257
- c) 752 y 275

3. La temperatura en la ciudad de Mérida es de 3° grados bajo cero en la madrugada, al mediodía la temperatura sube 10° grados y en la noche baja 9° grados. ¿Qué temperatura señalará el termómetro en la noche?

- a) 1 grado
- b) 2 grados
- c) -2 grados

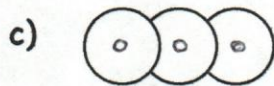
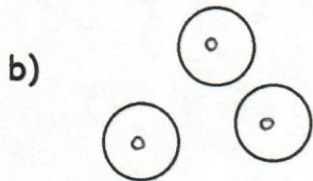
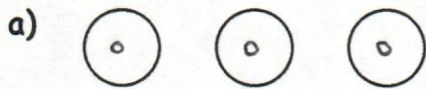


4. El entrenamiento diario de Carlos consiste en trotar seis décimos de Km, correr tres cuartos de Km y caminar un sexto de Km. ¿Cuántos kilómetros en total recorre diariamente Carlos?

- a) 91/60 km.
- b) 27/20 km.
- c) 11/12 km.



5. ¿Cómo podemos organizar tres hula-hula de forma tal que al trazar una recta secante pase por los tres centros (o) al mismo tiempo?



6. El papá de Claudia está construyendo una casa de madera en el árbol para que ella juegue con sus amigas. La casa tiene forma de cuadrilátero, el papá de Claudia le pidió ayuda y le dijo: tres ángulos del cuadrilátero miden 110° , 80° y 80° , ¿cuánto mide el otro ángulo? ¿Qué le respondió Claudia a su papá?

- a) 270°
- b) 90°
- c) 80°



7. Ana fue a Estados Unidos en vacaciones y se llevó 60 dólares. Si 1 dólar corresponde a 600 bolívares, ¿Cuántos bolívares tenía Ana?

- a) 3600
- b) 360
- c) 36000



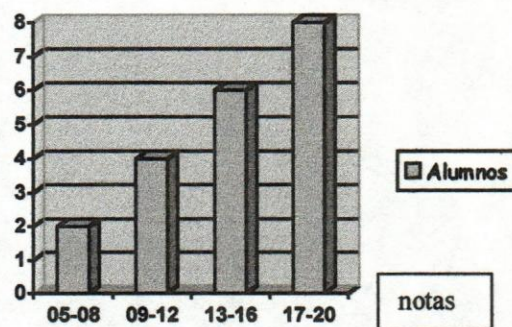
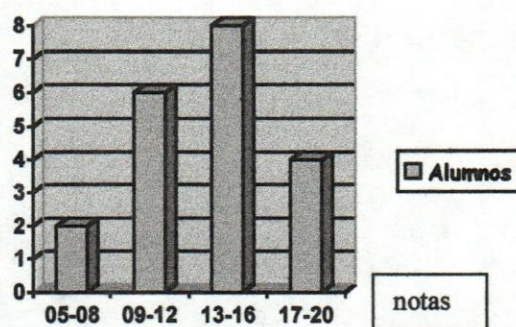
8. Jorge está haciendo un trabajo de investigación sobre el peso de los niños y niñas de su salón. El peso en Kg de 5 niñas es: 35kg, 30Kg, 34Kg, 40Kg, 41Kg; y el peso en Kg de 5 niños es: 36Kg, 38Kg, 40Kg, 42Kg, 44Kg. ¿Cuál es la media aritmética del peso de las niñas y cuál es la media aritmética de todo el grupo de 10 niños?

- a) Niñas: 36 Grupo: 76
- b) Niñas: 36 Grupo: 38
- c) Niñas: 40 Grupo: 36



9. Se está realizando un estudio en tu colegio para ver en cual de los dos sextos grados, sección "A" y sección "B", hay más alumnos con excelentes notas. El grado que tenga más alumnos con notas altas va a ir al cuadro de honor del colegio.

¿Qué sección va a ir al cuadro de honor de tu colegio?



SECCION "A"

SECCION "B"

- a) Sección A
- b) Sección B
- c) Ninguna de las dos secciones

10. El 20 de julio de 1969 dos norteamericanos tocaron por primera vez la luna y le tomaron muchas fotos. ¿En números romanos como se escribiría el año, el mes y el día en que estos dos hombres viajaron a la luna?

- a) En el año MCMLXIX, el mes VII, el día XX
- b) En el año DDCDDLXIX, el mes VII, el día XXXL
- c) En el año MCDDLVVIX, el mes IIIX, el día XX



11. La profesora Luisa le pidió a Carlitos que escribiera en el pizarrón la cantidad de mil ciento once de acuerdo al sistema decimal ¿Cómo lo hizo Carlitos?

- a) 1111
- b) 1011
- c) 1100



12. En un examen de matemáticas se les pide a los alumnos que señalen el nombre del orden que ocupa el número subrayado y su equivalencia en unidades:

143.568

Si tu estuvieses presentando dicho examen ¿Qué contestarías?

- a) 3 unidades de mil = 3000 unidades.
- b) 3 centenas = 300 unidades.
- c) 3 decenas de mil = 30000 unidades.

13. En la escuela "Andrés Bello" compraron un conjunto de útiles escolares para los cursos de pintura, danza, teatro y música. Observa cuidadosamente los precios de los objetos comprados:



Bs. 393



Bs. 200



Bs. 300



Bs. 900



Bs. 1686

Si sabemos que:

- 1.- En el taller de teatro compraron dos máscaras y unos vestidos.
- 2.- En el taller de pintura compraron unos lápices y un juego de pinturas.
- 3.- En el taller de música compraron una flauta solamente.

La directora de la escuela se preguntó lo siguiente:

La inversión en dinero en el taller de teatro fue _____ que la inversión en el taller de pintura junto con el de música.

- a) Mayor.
- b) Menor.
- c) Igual.

14. En la cantina de tu colegio venden todos los días del total de las empanadas de queso $\frac{3}{5}$; de las de carne $\frac{2}{4}$ y de las hamburguesas $\frac{3}{8}$. Si se hace la misma cantidad de cada una, ¿Qué es lo que más se vende en la cantina de tu colegio?

- a) empanadas de queso
- b) empanadas de carne
- c) hamburguesas

15. Para los 15 años de Lucia su mamá le compró 4 metros de tela. Para hacerle el vestido, se utilizó 1,75m para la blusa y 2,05m para la falda ¿ Qué cantidad de tela le sobró a la mamá de Lucia?

- a) 1,70m
- b) 1,80m
- c) 0,20m



16. La estatura de los integrantes de un equipo de basquetbol "Los Super Estrellas" son 2.01 m; 1,98 m; 1,78 m; 2,10 m y 1, 95 m ¿Cuál es la estatura promedio de "Los Super Estrellas"?

- a) 1, 96 m.
- b) 9, 82 m.
- c) 1, 76 m.



17. Señala que responderías si tu maestra de matemáticas te pregunta: ¿Cómo se escribe en forma de potencia la cantidad de $4 \times 4 \times 4 \times 4$?

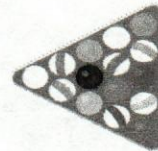
- a) 4^4
- b) 4^3
- c) 4^5

18. ¿ Qué cantidad obtuvo Andrea en su tarea de matemáticas al calcular la potencia de 2^5 ?

- a) 32.
- b) 16.
- c) 22.

19. Ricardo quiere comprar el mismo número de metras rojas y azules, las rojas vienen en cajas de 8 y las azules en cajas de 12. ¿Cuál es el menor número de cajas de metras de cada color que Ricardo puede comprar?

- a) 3 cajas de metras rojas y 2 cajas de metras azules
- b) 2 cajas de metras azules y 2 cajas de metras rojas
- c) 3 cajas de metras azules y 3 cajas de metras rojas



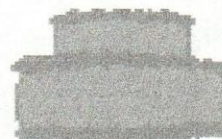
20. En una bolsa hay menos de 30 pelotas, con las cuales pueden hacerse grupos de 4 pelotas y no sobra ninguna o grupos de 5 pelotas y tampoco sobra ninguna. ¿Cuántas pelotas hay en la bolsa?

- a) 9 pelotas
- b) 20 pelotas
- c) 10 pelotas



21. Marta tenía $\frac{1}{2}$ kg. de azúcar y le dio $\frac{3}{8}$ a María para hacer una torta. ¿Cuánta azúcar le quedará a Marta?

- a) $\frac{1}{8}$ de azúcar.
- b) $\frac{1}{2}$ de azúcar.
- c) $\frac{14}{16}$ de azúcar.



22. Jorge, el electricista del colegio, está trabajando con un cable que mide $16\frac{2}{3}$ metros de largo y lo quiere cortar en trozos que midan $\frac{3}{2}$ metros de longitud. ¿Cuántos trozos puede cortar Jorge?

- a) 84 trozos
- b) 36 trozos
- c) 54 trozos



23. En la casa de playa del tío Luis hay una piscina que tiene una capacidad de 6000 litros de agua pero tiene una filtración por donde se escapa $\frac{1}{20}$ de agua cada día. ¿Cuántos litros de agua se pierden en tres días?

- a) 100 litros
- b) 900 litros
- c) 300 litros



24. Alejandro está en clases de cuatro y practica varias veces en la semana. Esta semana Alejandro sólo ha podido practicar dos veces, el lunes practicó durante $\frac{2}{6}$ de hora y el miércoles $\frac{1}{2}$ del tiempo practicado el lunes. ¿Cuánto tiempo practicó Alejandro en total esta semana?

- a) $\frac{3}{6}$
- b) $\frac{3}{12}$
- c) $\frac{3}{8}$

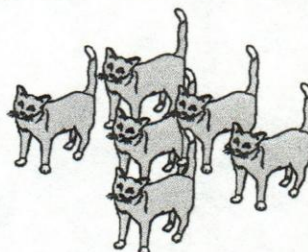


25. José le preguntó a su amigo Pedro ¿Cuál es el número natural que sumado a 120 es igual a 335? Pedro le contestó:

- a) El número natural es 215.
- b) El número natural es 225.
- c) El número natural es 115.

26. Johana tiene 5 lindos gatos blancos. Cada uno se come 10 porciones de alimento con sabor a pescado. Su amiga María le regaló un gato marrón el cual se come 10 porciones del mismo alimento. Si todos los gatos comen la misma cantidad de dicho alimento ¿Cuántas porciones en promedio se comerán todos los gatos de Johana?

- a) 10 porciones.
- b) 12 porciones.
- c) 11 porciones.



27. El aro donde se encesta el balón de basketbol tiene forma de circunferencia. Si el radio de esa circunferencia mide 6cm ¿Cuánto mide el diámetro?

- a) 6 cm
- b) 3 cm
- c) 12 cm



28. Ricardo y su familia fueron a una playa donde se realizaba una competencia de veleros que tenían forma de triángulo. Ricardo dijo que iba a ganar el velero verde y su hermano dijo que ganaba el azul, al final ganó el verde. Para recibir el premio Ricardo debía contestar la siguiente pregunta: ¿Si dos ángulos internos del velero miden 60° y 45° cuanto mide el tercer ángulo?

- a) 60°
- b) 75°
- c) 180°



29. El papá de Vanessa soñó que se ganaba con el primer premio en el juego de lotería, la cantidad de 260.000.004.807.056 Bs. ¿Qué valor posicional ocupan los números 4 y 6 dentro de la cantidad de dinero que se ganó el papá de Vanesa en su sueño?

- a) 6 decenas de millares de millones y 4 unidades de millón
- b) 6 decenas de billones y 4 unidades de millón
- c) 6 unidades de billones y 4 centenas de millón



30. Rafael y Eduardo están jugando a volar papagayos. El papagayo de Rafael es en forma de rombo y el de Eduardo en forma de cuadrado. ¿Cuál es la diferencia entre el papagayo de Rafael y el papagayo de Eduardo?

- a) El de Rafael es un paralelogramo y el de Eduardo un trapecio
- b) El de Eduardo tiene todos los ángulos iguales y el de Rafael tiene dos ángulos iguales
- c) No se diferencian, son iguales.



31. Si Ana tiene 8 años 9 meses y su tía Manuela, tantos años como la quinta parte de los meses de Ana. ¿Cuántos años tendrá la tía Manuela?

- a) 21 años.
- b) 17 años.
- c) 30 años.

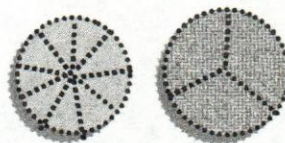
32. Ricardo, Jorge y Eduardo estaban compitiendo en las olimpiadas del colegio en la categoría de carrera rápida de 100 metros. En la primera competencia los tres llegaron al mismo tiempo y hubo que hacer una competencia de desempate. En la competencia de desempate ganó Eduardo, Jorge recorrió $\frac{5}{6}$ de la pista y Ricardo recorrió $\frac{15}{18}$ de la pista. ¿Quién recorrió más pista entre Jorge y Ricardo?

- a) Jorge
- b) Ricardo
- c) Los dos corrieron lo mismo



33. Cristina y Adriana compraron dos pizzas circulares del mismo tamaño, una con queso y la otra con jamón. La de queso estaba dividida en 3 partes iguales y la de jamón estaba dividida en 9 partes iguales. Cristina se comió 2 pedazos de la pizza de queso y Adriana se comió 6 pedazos de la pizza de jamón. ¿Quién de las dos comió más pizza?

- a) Adriana
- b) Cristina
- c) Las dos comieron la misma cantidad

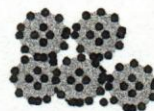


34. La profesora de matemáticas le preguntó a Manuel lo siguiente: ¿En una recta numérica si comparamos -5, 3 y 4 cuál será el número mayor?

- a) -5
- b) 3
- c) 4

35. Rosana invitó a su casa a 5 amigas para merendar y compró 35 galletas de chocolate. ¿Podrá repartirle Rosana la misma cantidad de galletas a sus amigas?

- a) No, porque sobran galletas
- b) No, porque faltan galletas
- c) Si, se pueden repartir iguales



36. Al estudiar matemáticas Maritza se preguntó ¿Cuáles serán los números primos en una serie que va del 16 al 38?

- a) 17, 19, 23, 29, 31, 37.
- b) 17, 19, 21, 23, 29, 33.
- c) 17, 23, 29, 31, 33, 37.

37. Si Manuela tiene 12 años menos que su amiga Rosa, y ambas edades suman 48 años. ¿Cuál será la edad de Manuela?

- a) 18 años.
- b) 30 años.
- c) 28 años.

38. Para confeccionar la bandera de su equipo de béisbol favorito, Pablo compró 2 metros de tela pero sólo utilizó 1,75 m; mientras que Ramón compró 1,5 m de tela y utilizó 1 m para realizar igual que su amigo Pablo una bandera del equipo de béisbol. ¿Qué cantidad de tela sobró en total?

- a) 0,75 m
- b) 0,25 m
- c) 0,50 m



39. El diámetro de una moneda de 5 bolívares es de 4 cm, si la moneda de 1 bolívar es la mitad del tamaño de la moneda de 5, ¿Cuánto mide el radio de la moneda de 1 bolívar?

- a) 2cm
- b) 3cm
- c) 1cm

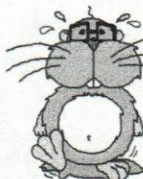
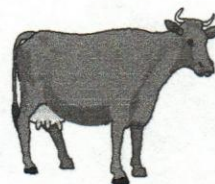
40. Beatriz, la secretaria de tu colegio, distribuye sus 8 horas de labor de la siguiente manera: $\frac{1}{8}$ en archivar documentos; $\frac{3}{8}$ en escribir a maquina; $\frac{1}{4}$ en cobrar la mensualidad; $\frac{1}{16}$ en comer al mediodía, y $\frac{3}{16}$ en facturar los pagos del día. ¿A cual actividad le dedica Beatriz mayor cantidad de tiempo?

- a) Escribir a maquina
- b) Facturar los pagos del día
- c) Comer al mediodía



41. Carla fue de vacaciones con su familia a la granja de su tío. El señor estaba ordeñando las vacas. Si el tío de Carla ordeña 3 vacas en un minuto, ¿Cuántas vacas ordeñará en una hora?

- a) 20 vacas
- b) 180 vacas
- c) 60 vacas



Gracias por tu
colaboración

ANEXO D

Hoja de respuesta



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

PSICOLOGÍA

PRIMER APELLIDO E INICIAL DEL SEGUNDO

A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J
K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z

PRIMER NOMBRE E INICIAL DEL SEGUNDO

A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J
K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z

CÉDULA DE IDENTIDAD

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

EDAD

0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

FECHA DE NACIMIENTO

DÍA		MES		AÑO	
0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

SEXO

(M) (F)

NIVEL SOCIOECONÓMICO

Alto Medio Bajo

NOMBRE DEL COLEGIO _____ **TIPO DE COLEGIO**

Público Privado

RESPUESTAS

1	a	b	c	18	a	b	c	35	a	b	c
2	a	b	c	19	a	b	c	36	a	b	c
3	a	b	c	20	a	b	c	37	a	b	c
4	a	b	c	21	a	b	c	38	a	b	c
5	a	b	c	22	a	b	c	39	a	b	c
6	a	b	c	23	a	b	c	40	a	b	c
7	a	b	c	24	a	b	c	41	a	b	c
8	a	b	c	25	a	b	c				
9	a	b	c	26	a	b	c				
10	a	b	c	27	a	b	c				
11	a	b	c	28	a	b	c				
12	a	b	c	29	a	b	c				
13	a	b	c	30	a	b	c				
14	a	b	c	31	a	b	c				
15	a	b	c	32	a	b	c				
16	a	b	c	33	a	b	c				
17	a	b	c	34	a	b	c				

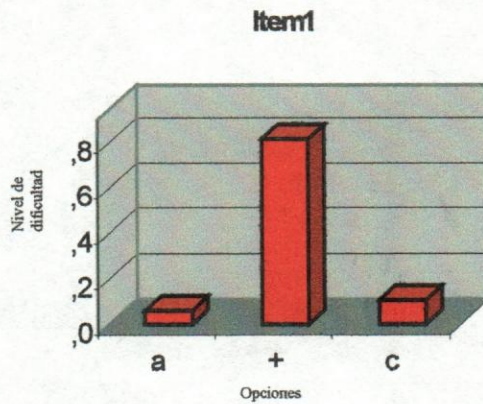
Marcas Incorrectas **Marca Correcta**

ANEXO E

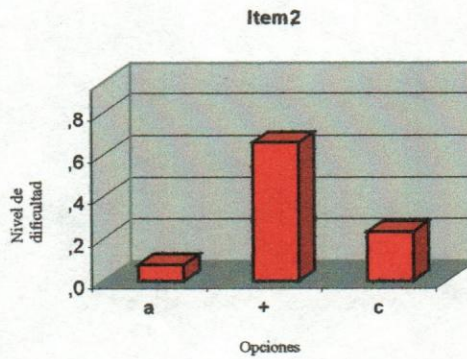
Resultados del análisis de ítems

TEST NO 1 PRUEBA DE RENDIMIENTO ACADÉMICO

ITEM NUMBER 1		COEFFICIENTS OF CORRELATION					MEANS
OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT	
a	0	51	6.1	-.05	-.10	9.38	
C b	1	684	81.7	.22	.32	11.49	
c	0	88	10.5	-.21	-.35	6.38	
OTHER	0	14	1.7	-.08	-.25	6.32	
TOTAL		837					



ITEM NUMBER 2		COEFFICIENTS OF CORRELATION					MEANS
OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT	
a	0	64	7.6	-.11	-.19	8.13	
C b	1	550	65.7	.30	.38	12.27	
c	0	193	23.1	-.23	-.33	7.68	
OTHER	0	30	3.6	-.08	-.19	7.82	
TOTAL		837					

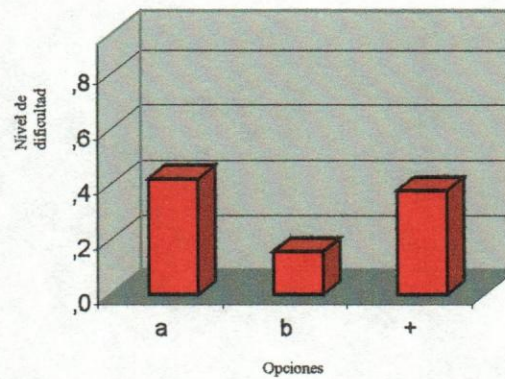


ITEM NUMBER 3

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
a	0	353	42.2	-.06	-.07	10.27
b	0	131	15.7	-.21	-.31	7.32
C c	1	316	37.8	C. 21	.27	C 12.68
OTHER	0	37	4.4	.00	.00	10.66
TOTAL		837				

Item3

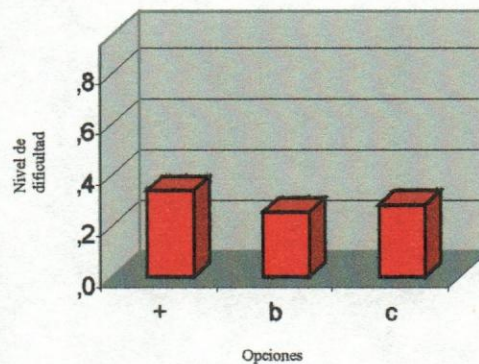


ITEM NUMBER 4

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	283	33.8	C .17	.22	C 12.47
b	0	211	25.2	-.07	-.10	9.82
c	0	236	28.2	-.13	-.17	9.28
OTHER	0	107	12.8	.02	.04	11.19
TOTAL		837				

Item4

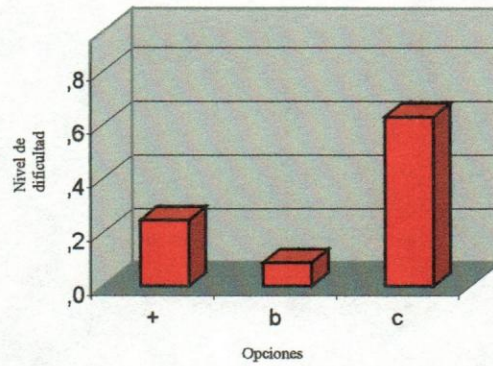


ITEM NUMBER 5

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	204	24.4	C .04	.06	C 11.26
b	0	72	8.6	-.05	-.09	9.60
c	0	527	63.0	-.02	-.02	10.63
OTHER	0	34	4.1	.02	.06	11.59
TOTAL		837				

Item5

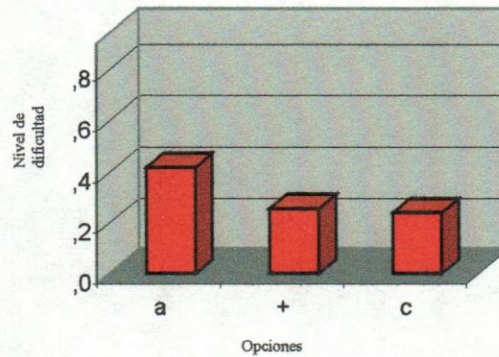


ITEM NUMBER 6

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

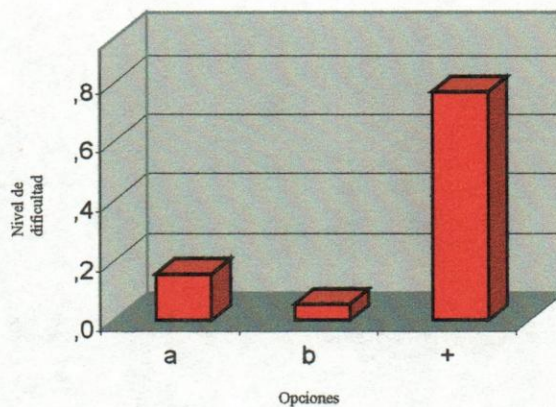
OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
a	0	350	41.8	-.22	-.28	8.89
C b	1	215	25.7	C .15	.21	C 12.61
c	0	202	24.1	.04	.05	11.19
OTHER	0	70	8.4	.09	.16	12.88
TOTAL		837				

Item6



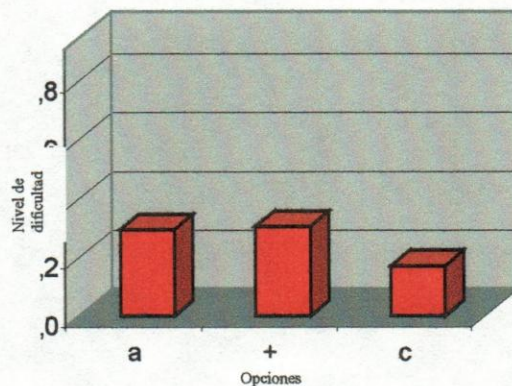
ITEM NUMBER	7	COEFFICIENTS OF CORRELATION				MEANS
OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
a	0	129	15.4	-.23	-.35	6.93
b	0	45	5.4	-.15	-.32	6.11
C c	1	643	76.8	.31	.42	11.94
OTHER	0	20	2.4	-.09	-.23	6.85
TOTAL		837				

Item7



ITEM NUMBER	8	COEFFICIENTS OF CORRELATION				MEANS
OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
a	0	245	29.3	-.10	-.13	9.67
C b	1	254	30.3	.18	.24	12.69
c	0	143	17.1	-.16	-.24	8.23
OTHER	0	195	23.3	.05	.07	11.38
TOTAL		837				

Item8



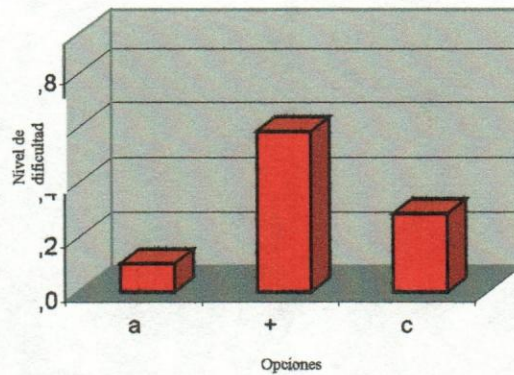
ITEM NUMBER 9

COEFFICIENTS OF CORRELATION

MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
a	0	86	10.3	-.18	-.30	6.98
C b	1	492	58.8	.36	.46	12.89
c	0	240	28.7	-.28	-.37	7.57
OTHER	0	19	2.3	.03	.07	11.97
TOTAL		837				

Item9



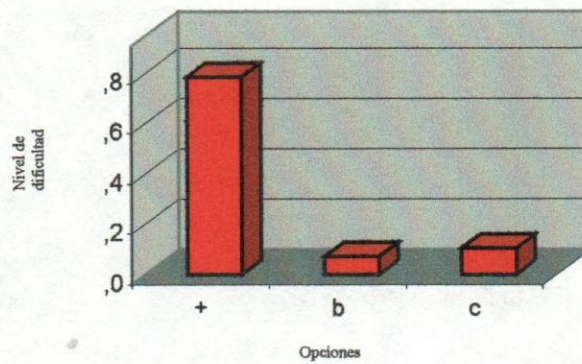
ITEM NUMBER 10

COEFFICIENTS OF CORRELATION

MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	656	78.4	.30	.42	11.88
b	0	59	7.0	-.21	-.40	5.30
c	0	87	10.4	-.15	-.26	7.56
OTHER	0	35	4.2	-.13	-.28	6.44
TOTAL		837				

Item10



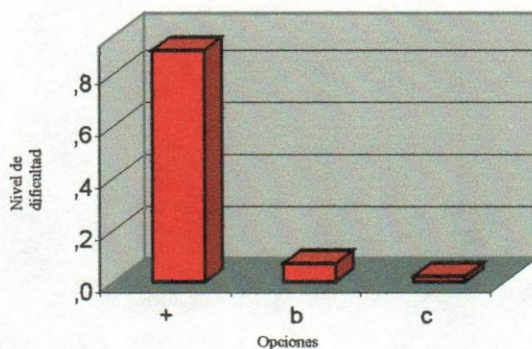
ITEM NUMBER 11

COEFFICIENTS OF CORRELATION

MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	747	89.2	C .24	.39	C 11.34
b	0	60	7.2	-.20	-.38	5.63
c	0	19	2.3	-.13	-.35	4.74
OTHER	0	11	1.3	-.04	-.15	8.05
TOTAL		837				

Item11



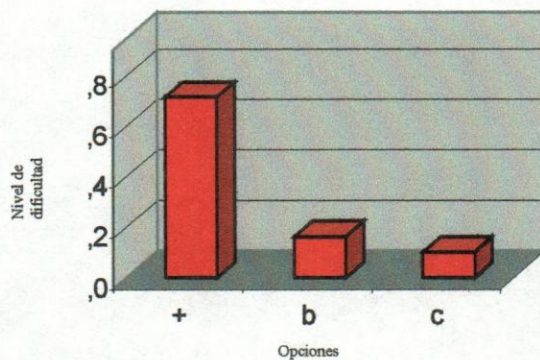
ITEM NUMBER 12

COEFFICIENTS OF CORRELATION

MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	598	71.4	C .44	.59	C 12.74
b	0	137	16.4	-.33	-.49	5.45
c	0	85	10.2	-.21	-.35	6.38
OTHER	0	17	2.0	-.12	-.35	4.74
TOTAL		837				

Item12

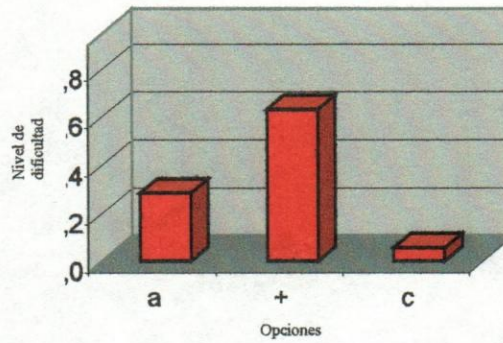


ITEM NUMBER 13

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
a	0	240	28.7	-.33	-.44	6.97
C b	1	531	63.4	C .44	.57	13.14
c	0	47	5.6	-.21	-.43	4.63
OTHER	0	19	2.3	-.10	-.27	6.18
TOTAL		837				

Item13

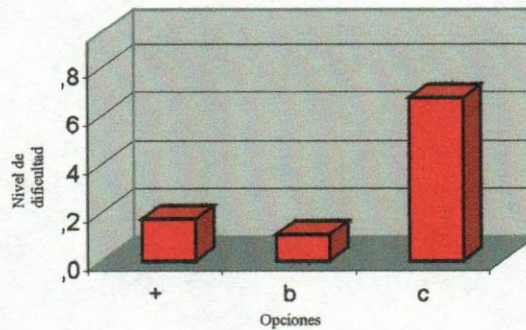


ITEM NUMBER 14

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	146	17.4	C .20	.30	C 13.87
b	0	92	11.0	.04	.07	11.53
c	0	565	67.5	-.17	-.22	9.90
OTHER	0	34	4.1	-.05	-.11	9.09
TOTAL		837				

Item14

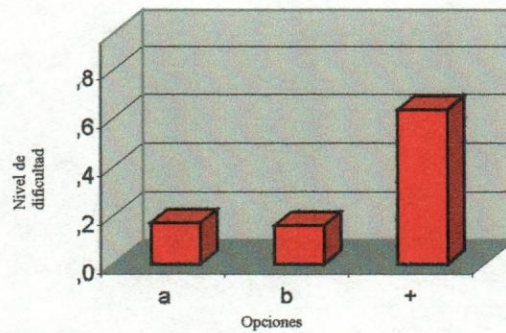


ITEM NUMBER 15

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
a	0	142	17.0	-.17	-.26	7.99
b	0	133	15.	-.13	-.20	8.53
C c	1	530	63.3	.26	.33	12.13
OTHER	0	32	3.8	-.05	-.11	9.06
TOTAL		837				

Item15

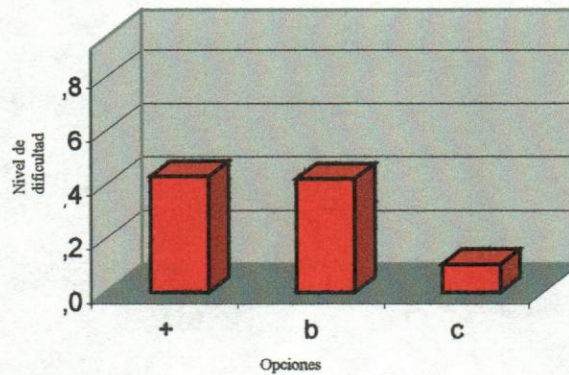


ITEM NUMBER 16

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	358	42.8	.30	.38	13.24
b	0	351	41.9	-.23	-.29	8.82
c	0	86	10.3	-.12	-.20	8.28
OTHER	0	42	5.0	-.01	-.02	10.45
TOTAL		837				

Item16

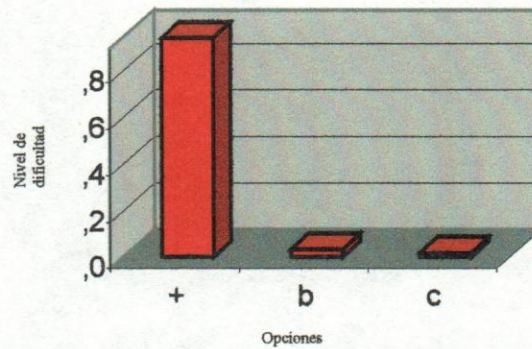


ITEM NUMBER 17

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	791	94.5	C .21	.38	11.10
b	0	29	3.5	-.14	-.34	5.33
c	0	14	1.7	-.14	-.44	2.86
OTHER	0	3	.4	-.06	-.32	3.83
TOTAL		837				

Item17

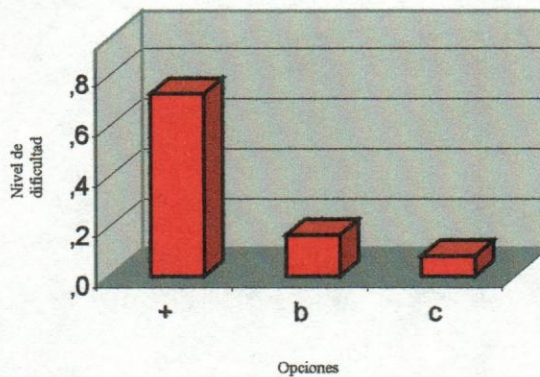


ITEM NUMBER 18

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	609	72.8	C .45	.61	12.72
b	0	138	16.5	-.38	-.57	4.67
c	0	66	7.9	-.16	-.29	6.91
OTHER	0	24	2.9	-.12	-.30	5.92
TOTAL		837				

Item18

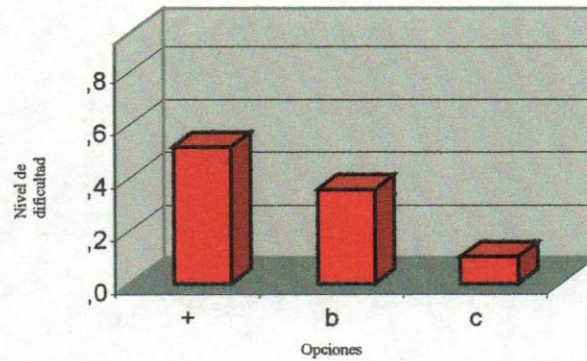


ITEM NUMBER 19

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	433	51.7	C .47	.59	13.97
b	0	298	35.6	-.32	-.42	7.64
c	0	85	10.2	-.21	-.36	6.29
OTHER	0	21	2.5	-.11	-.28	6.00
TOTAL		837				

Item19

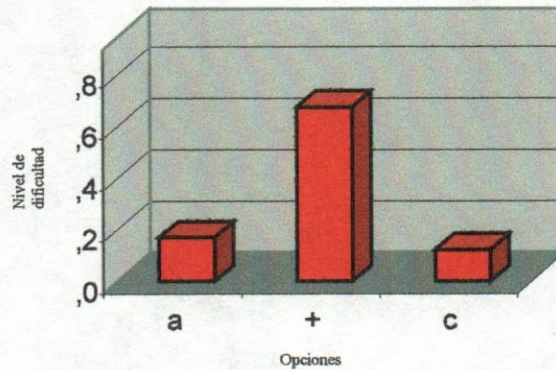


ITEM NUMBER 20

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
a	0	142	17.0	-.25	-.37	6.79
C b	1	567	67.7	C .35	.45	12.46
c	0	101	12.1	-.17	-.28	7.41
OTHER	0	27	3.2	-.07	-.18	7.85
TOTAL		837				

Item20

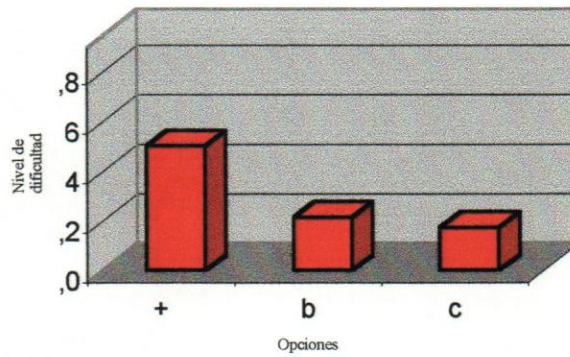


ITEM NUMBER 21

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	423	50.5	C .31	.38	12.90
b	0	180	21.5	-.27	-.38	7.06
c	0	146	17.4	-.10	-.14	9.23
OTHER	0	88	10.5	-.02	-.03	10.39
TOTAL		837				

Item21

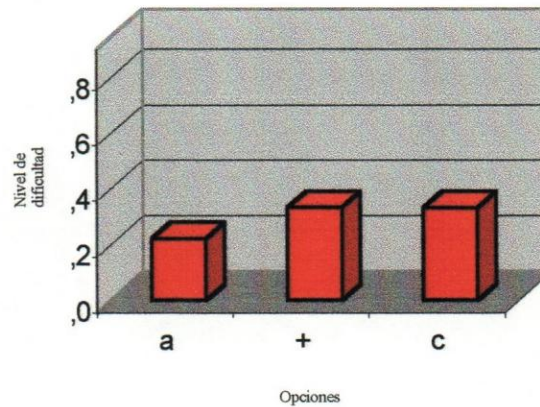


ITEM NUMBER 22

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
a	0	186	22.2	-.12	-.16	9.19
C b	1	280	33.5	C .02	.03	10.96
c	0	278	33.2	.05	.07	11.25
OTHER	0	93	11.1	.04	.07	11.61
TOTAL		837				

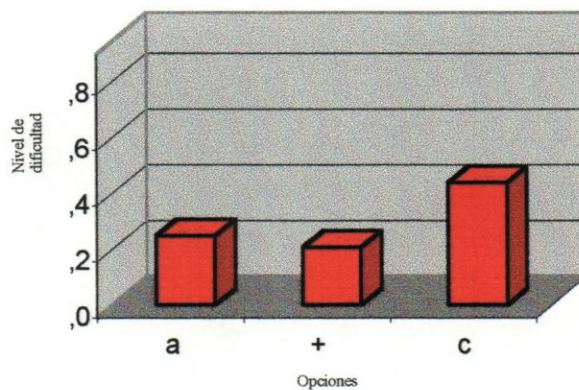
Item22



ITEM NUMBER 23 COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
a	0	209	25.0	-.09	-.12	9.64
C b	1	175	20.9	.06	.09	11.63
c	0	369	44.1	-.01	-.02	10.62
OTHER	0	84	10.	.06	.11	12.10
TOTAL		837				

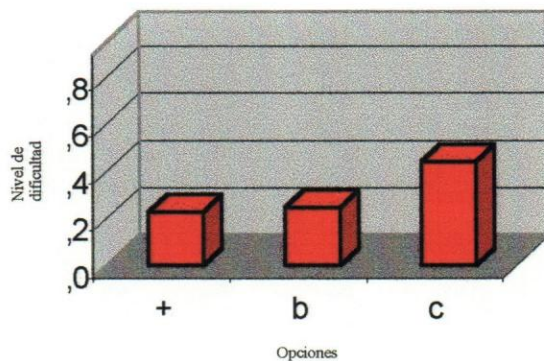
Item23



ITEM NUMBER 24 COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	190	22.7	.16	.22	12.85
b	0	206	24.6	-.06	-.08	10.04
c	0	368	44.0	-.12	-.16	9.74
OTHER	0	73	8.7	.06	.11	12.21
TOTAL		837				

Item24

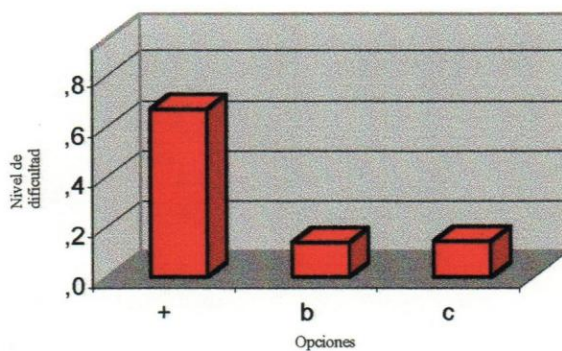


ITEM NUMBER 25

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	560	66.9	C .36	.47	12.55
b	0	114	13.6	-.25	-.40	6.18
c	0	119	14.2	-.17	-.27	7.73
OTHER	0	44	5.3	-.10	-.21	7.68
TOTAL		837				

Item25

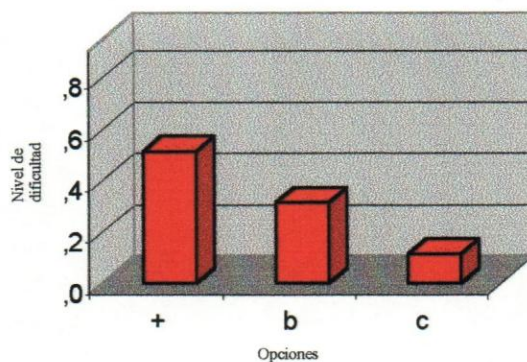


ITEM NUMBER 26

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	429	51.3	C .31	.39	12.89
b	0	261	31.2	-.26	-.34	7.97
c	0	95	11.4	-.08	-.14	9.09
OTHER	0	52	6.2	-.03	-.06	9.88
TOTAL		837				

Item26

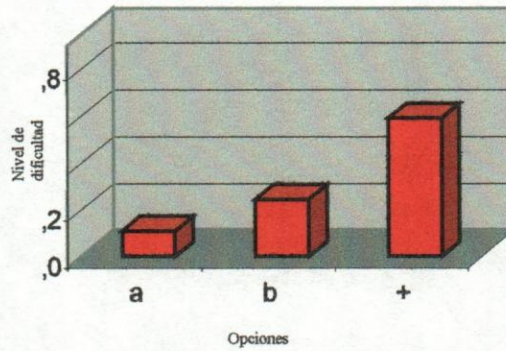


ITEM NUMBER 27

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
a	0	90	10.8	-.10	-.16	8.76
b	0	203	24.3	-.19	-.27	8.29
C c	1	495	59.1	.26	.34	12.31
OTHER	0	49	5.9	-.07	-.15	8.63
TOTAL		837				

Item27

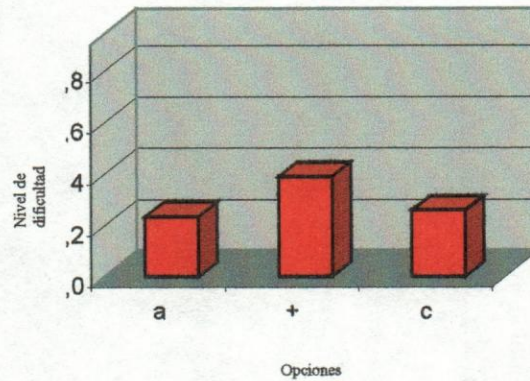


ITEM NUMBER 28

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
a	0	196	23.4	.15	.21	12.72
C b	1	326	38.9	.10	.13	11.63
c	0	216	25.8	-.25	-.33	7.75
OTHER	0	99	11.8	-.02	-.03	10.41
TOTAL		837				

Item28



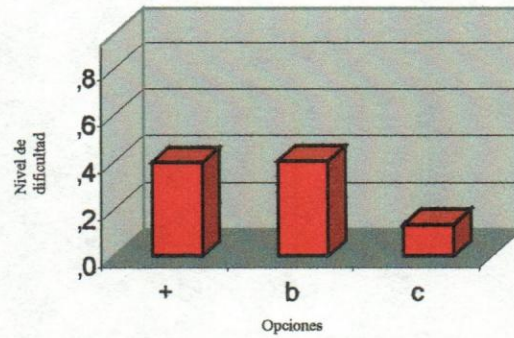
ITEM NUMBER 29

COEFFICIENTS OF CORRELATION

MEANS

OPTION	WT	N	P		PB-TT	B-TT	TT
C a	1	333	39.8	C	.08	.10	11.42
b	0	341	40.7		.10	.12	11.58
c	0	113	13.5		-.19	-.29	7.36
OTHER	0	50	6.0		-.09	-.19	8.08
TOTAL		837					

Item29



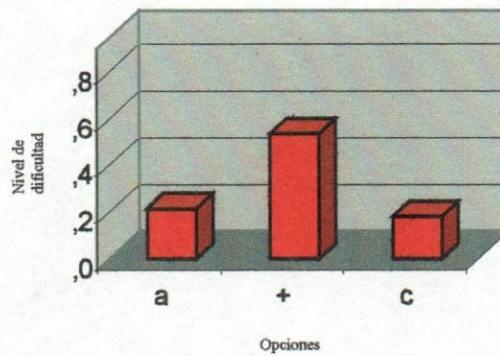
ITEM NUMBER 30

COEFFICIENTS OF CORRELATION

MEANS

OPTION	WT	N	P		PB-TT	B-TT	TT
a	0	178	21.3		-.12	-.17	9.04
C b	1	446	53.3	C	.23	.29	12.30
c	0	150	17.9		-.12	-.18	8.90
OTHER	0	63	7.5		-.07	-.14	8.87
TOTAL		837					

Item30

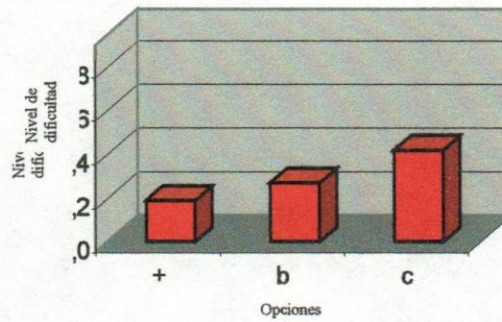


ITEM NUMBER 31

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	155	18.5	C .17	.24	13.24
b	0	224	26.	-.07	-.09	9.94
c	0	350	41.8	-.12	-.15	9.75
OTHER	0	108	12.9	.07	.11	11.99
TOTAL		837				

Item31

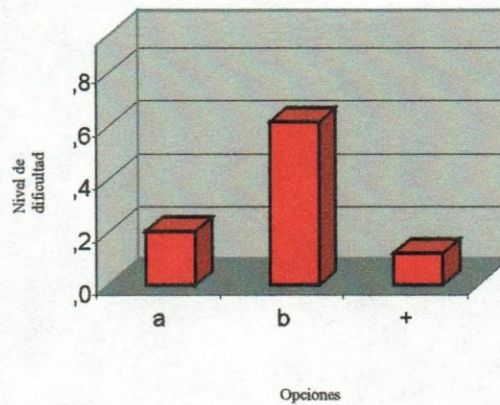


ITEM NUMBER 32

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
a	0	169	20.2	.17	.24	13.17
b	0	514	61.4	-.21	-.26	9.56
C c	1	98	11.7	C .15	.25	13.69
OTHER	0	56	6.7	-.06	-.12	9.03
TOTAL		837				

Item32

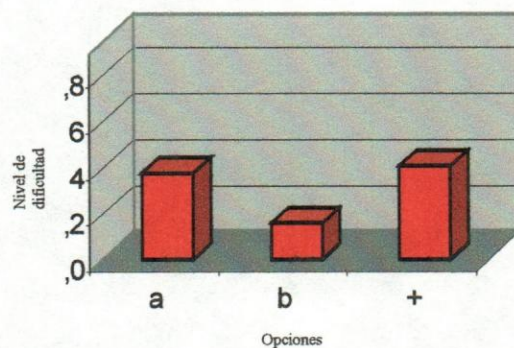


ITEM NUMBER 33

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
a	0	316	37.8	-.32	-.41	7.82
b	0	132	15.8	-.05	-.07	9.97
C c	1	342	40.9	.39	.49	14.09
OTHER	0	47	5.6	-.09	-.18	8.12
TOTAL		837				

Item33

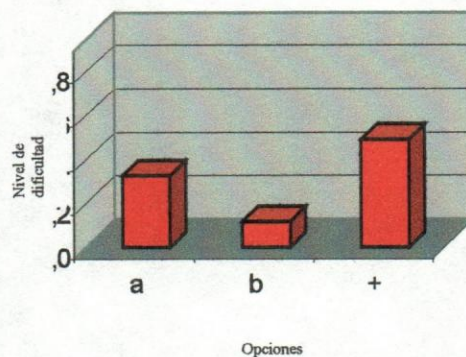


ITEM NUMBER 34

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
a	0	272	32.5	-.39	-.50	6.75
b	0	98	11.7	-.09	-.15	8.90
C c	1	411	49.1	.46	.58	14.09
OTHER	0	56	6.7	-.08	-.15	8.72
TOTAL		837				

Item34

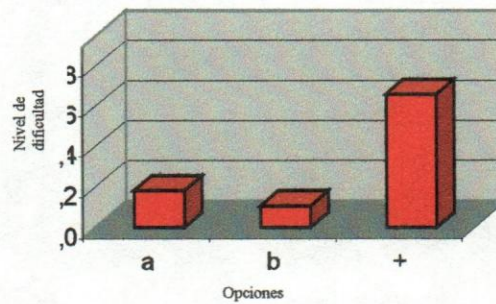


ITEM NUMBER 35

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P		PB-TT	B-TT	TT
a	0	151	18.0		-.26	-.38	6.82
b	0	90	10.		-.17	-.29	7.24
C c	1	553	66.1	C	.35	.45	12.53
OTHER	0	43	5.1		-.06	-.14	8.76
TOTAL		837					

Item35

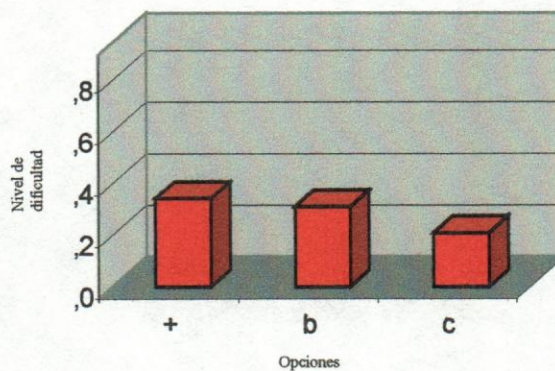


ITEM NUMBER 36

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P		PB-TT	B-TT	TT
C a	1	285	34.1	C	.26	.33	13.30
b	0	259	30.		-.11	-.15	9.56
c	0	173	20.7		-.12	-.17	9.11
OTHER	0	120	14.3		-.07	-.11	9.54
TOTAL		837					

Item36

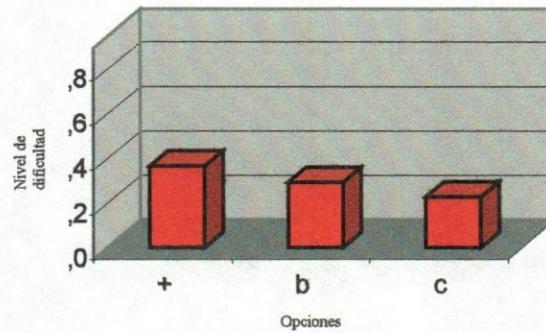


ITEM NUMBER 37

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	306	36.6	.19	.25	12.54
b	0	245	29.3	-.04	-.06	10.26
c	0	189	22.6	-.14	-.20	8.88
OTHER	0	97	11.6	-.04	-.07.	9.87
TOTAL		837				

Item37

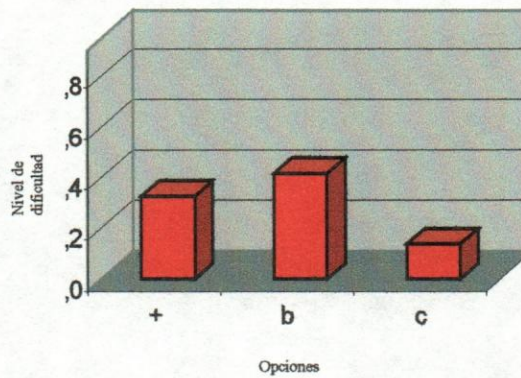


ITEM NUMBER 38

COEFFICIENTS OF CORRELATION MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
C a	1	272	32.5	.24	.32	13.25
b	0	348	41.	-.13	-.16	9.67
c	0	115	13.	-.10	-.16	8.91
OTHER	0	102	12.	-.05	-.08	9.74
TOTAL		837				

Item38



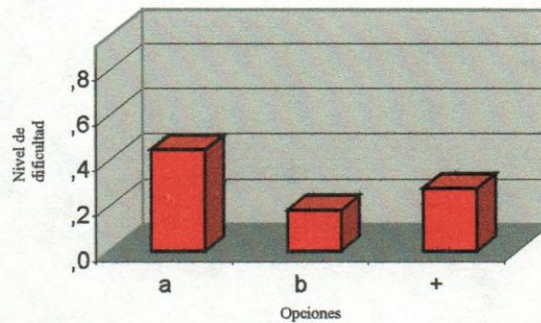
ITEM NUMBER 39

COEFFICIENTS OF CORRELATION

MEANS

OPTION	WT	N	P		PB-TT	B-TT	TT
a	0	372	44.4		-.01	-.02	10.63
b	0	149	17.8		-.23	-.33	7.24
Cc	1	230	27.5	C	.29	.39	14.10
OTHER	0	86	10.3		-.12	-.20	8.25
TOTAL		837					

Item39



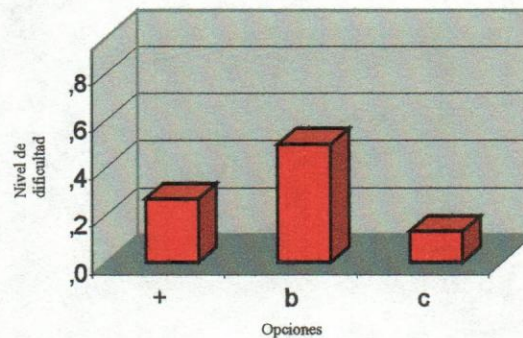
ITEM NUMBER 40

COEFFICIENTS OF CORRELATION

MEANS

OPTION	WT	N	P		PB-TT	B-TT	TT
C a	1	226	27.0	C	.24	.32	13.51
b	0	418	49.9		-.06	-.07	10.33
c	0	110	13.1		-.17	-.28	7.55
OTHER	0	83	9.9		-.06	-.10	9.48
TOTAL		837					

Item40



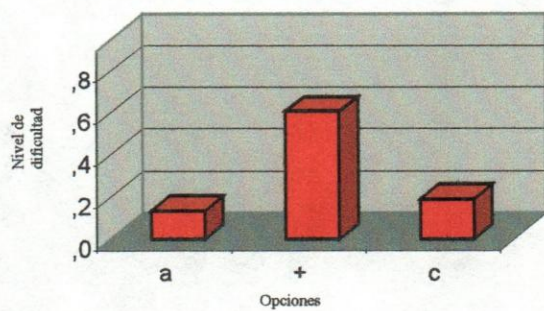
ITEM NUMBER 41

COEFFICIENTS OF CORRELATION

MEANS

OPTION	WT	N	P	PB-TT	B-TT	TT
a	0	113	13.5	-.21	-.33	6.91
C b	1	508	60.7 C	.38	.48	12.91
c	0	159	19.0	-.24	-.35	7.19
OTHER	0	57	6.8	-.07	-.14	8.82
TOTAL		837				

Item41



ANEXO F

Resultados del análisis de confiabilidad

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (SPLIT)

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
I1	20,0777	26,3231	,1247	,6962
I2	20,2406	25,7058	,2138	,6914
I3	20,4987	25,9642	,1509	,6953
I4	20,5088	26,5068	,0426	,7020
I5	20,6466	27,0532	-,0625	,7067
I6	20,6040	26,0488	,1505	,6952
I7	20,1053	25,9336	,2093	,6919
I8	20,5238	25,8078	,1860	,6931
I9	20,2782	25,0656	,3410	,6833
I10	20,1153	25,9515	,2000	,6924
I11	20,0100	26,0502	,2534	,6908
I12	20,2331	24,9330	,3827	,6809
I13	20,2707	24,9316	,3715	,6814
I14	20,6867	26,2760	,1227	,6964
I15	20,2231	26,0381	,1470	,6954
I16	20,4687	25,4909	,2443	,6894
I17	19,9524	26,7038	,0892	,6972
I18	20,2055	24,9778	,3837	,6812
I19	20,4160	24,6456	,4154	,6781
I20	20,2206	25,4286	,2785	,6875
I21	20,3358	25,2538	,2925	,6863
I22	20,5363	27,1337	-,0809	,7092
I23	20,6792	26,5802	,0484	,7004
I24	20,6491	26,0223	,1692	,6940
I25	20,1830	25,4765	,2810	,6875
I26	20,3684	25,6855	,2023	,6921
I27	20,2607	25,8163	,1867	,6931
I28	20,4336	26,7588	-,0094	,7055
I29	20,4787	27,1647	-,0872	,7101
I30	20,3358	26,0075	,1394	,6961
I31	20,6667	26,2931	,1123	,6971
I32	20,7644	26,3715	,1339	,6956
I33	20,4561	24,9673	,3510	,6824
I34	20,3935	24,7870	,3856	,6801
I35	20,1980	25,6718	,2323	,6903
I36	20,5138	25,7982	,1866	,6931
I37	20,4862	26,0947	,1235	,6971
I38	20,5263	25,8529	,1771	,6937
I39	20,5890	25,5241	,2608	,6886
I40	20,6115	25,8361	,1991	,6923
I41	20,2381	25,1015	,3442	,6833

-

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (SPLIT)

Reliability Coefficients 41 items

Correlation between forms = ,5112 Equal-length Spearman-Brown = ,6766

Guttman Split-half = ,6728 Unequal-length Spearman-Brown = ,6767

Alpha for part 1 = ,6116 Alpha for part 2 ,4599

21 items in part 1 20 items in part 2

Reliability Coefficients 41 items

Alpha = ,6979 Standardized item alpha = ,6949

ANEXO G Y G1

Resultados del análisis factorial

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,926	9,816	9,816	3,926	9,816	9,816	3,689	9,223	9,223
2	1,745	4,363	14,178	1,745	4,363	14,178	1,763	4,407	13,630
3	1,679	4,197	18,375	1,679	4,197	18,375	1,762	4,406	18,037
4	1,522	3,804	22,179	1,522	3,804	22,179	1,657	4,142	22,179
5	1,457	3,642	25,821						
6	1,384	3,459	29,280						
7	1,347	3,367	32,647						
8	1,280	3,200	35,846						
9	1,259	3,147	38,993						
10	1,244	3,109	42,102						
11	1,179	2,949	45,051						
12	1,152	2,879	47,930						
13	1,093	2,733	50,663						
14	1,068	2,670	53,333						
15	1,034	2,585	55,918						
16	1,007	2,517	58,436						
17	,997	2,492	60,928						
18	,931	2,328	63,255						
19	,923	2,308	65,563						
20	,893	2,233	67,796						
21	,872	2,180	69,975						
22	,854	2,134	72,109						
23	,841	2,102	74,211						
24	,792	1,980	76,191						
25	,741	1,851	78,043						
26	,729	1,821	79,864						
27	,716	1,790	81,653						
28	,696	1,740	83,394						
29	,692	1,730	85,123						
30	,663	1,658	86,782						
31	,636	1,590	88,372						
32	,617	1,543	89,915						
33	,581	1,452	91,367						
34	,569	1,424	92,790						
35	,537	1,342	94,133						
36	,514	1,285	95,418						
37	,485	1,211	96,629						
38	,480	1,201	97,830						
39	,442	1,105	98,935						
40	,426	1,065	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Matriz de componentes rotados

	Componente			
	1	2	3	4
I1	,163	7,595E-02	7,034E-02	-,427
I2	,284	,331	-8,215E-02	-,141
I3	3,149E-02	,465	,369	7,590E-02
I4	-3,101E-02	,636	4,897E-03	-1,911E-02
I5	1,494E-03	-,405	6,290E-02	-7,480E-02
I6	,200	-,116	-1,444E-02	,293
I7	,349	,190	-,102	-9,438E-02
I8	,176	,437	-2,908E-02	-5,594E-02
I9	,475	8,743E-02	-6,398E-03	,164
I10	,304	2,606E-02	-,177	-,421
I11	,328	5,705E-03	,206	-,125
I12	,510	3,160E-02	,206	-2,750E-03
I13	,513	3,835E-02	,108	-4,607E-02
I14	6,024E-02	,250	6,256E-02	,477
I15	,313	-,269	-6,965E-02	-6,638E-03
I16	,287	-6,686E-02	,233	,247
I17	,203	-,146	8,445E-02	-,327
I18	,501	,175	8,537E-03	-,208
I19	,598	-2,977E-02	,159	,115
I20	,390	,104	4,051E-02	-3,419E-02
I21	,316	1,217E-02	,393	-,136
I22	-,172	-,114	,308	-,301
I23	3,709E-03	,281	-8,109E-02	,351
I24	,151	7,680E-02	2,537E-02	6,128E-02
I26	,363	-,166	-9,555E-02	3,545E-02
I27	,175	,302	,104	3,035E-02
I28	5,395E-02	-2,726E-02	-,315	-3,840E-02
I29	-3,450E-02	,106	-,454	-7,334E-02
I30	,237	1,377E-02	-,222	8,477E-02
I31	,156	-,250	6,255E-02	,429
I32	4,076E-02	,230	,371	,175
I33	,438	2,125E-02	,238	1,733E-02
I34	,603	-5,472E-02	-7,851E-02	,115
I35	,243	-9,672E-02	,476	-9,456E-02
I36	,238	3,652E-02	,129	,169
I37	2,689E-02	7,520E-02	,352	-2,528E-02
I38	,279	5,716E-02	-,227	,134
I39	,267	-6,651E-02	,253	,276
I40	,186	4,232E-02	,237	,209
I41	,443	,191	-2,006E-02	-,113

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 12 iteraciones.