
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
CARRERA DE PSICOLOGÍA

TESIS

VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO NEUROPSICOLÓGICO PARA EVALUAR
EL PROCESAMIENTO DEL NÚMERO Y EL CÁLCULO EN NIÑOS DE
TERCERO, CUARTO Y QUINTO AÑO DE PRIMARIA DE ESCUELAS DE
GOBIERNO.

Que para obtener el título de licenciado en Psicología presenta:

VERÓNICA LAZCANO LÓPEZ

JURADO
ASESOR. DR. MIGUEL ÁNGEL VILLA RODRÍGUEZ.
LIC. ALEJANDRO EDUARDO ESCOTTO CÓRDOVA
MAESTRO HUMBERTO ROSELL BECERRIL
LIC. CARLOS ALEJANDRO CAMPOS ROMÁN
LIC. CARLOS NÚÑEZ FUENTES

MÉXICO, D.F., ABRIL DEL 2008.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

LISTA DE CUADROS.....	2
LISTA DE IMAGEN.....	2
LISTA DE GRÁFICAS.....	3
LISTA DE TABLAS.....	4
RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN.....	9
1. CONCEPTOS DEL NÚMERO Y EL CÁLCULO.....	10
1.1. Estructura psicológica del procesamiento del cálculo.....	10
1.1.1. Atención.....	11
1.1.2. Percepción.....	12
1.1.3. Memoria.....	16
1.1.4. Lenguaje.....	19
1.1.5. Formación de conceptos y razonamiento.....	22
1.2. Adquisición y aprendizaje lógico matemático.....	28
1.3. Modelo del procesamiento del número y el cálculo.....	30
2. ORGANIZACIÓN CEREBRAL DEL PROCESAMIENTO MATEMÁTICO.....	33
3. TRASTORNOS DEL CÁLCULO.....	34
3.1. Características cognitivas y neuropsicológicas de la discalculia.....	40
3.2. Propósito.....	41
4. MÉTODO.....	41
4.1. Diseño.....	42
4.2. Sujetos.....	43
4.3. Definición de las variables.....	45
4.3.1. Descripción del instrumento utilizado.....	46
4.4. Procedimiento.....	48
4.5. Manejo estadístico de los datos.....	46
5. RESULTADOS.....	48
6. DISCUSIÓN.....	70
7. CONCLUSIONES.....	75
8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	79
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80
10. ANEXO 1. Perfil de 3°. Lista de Protocolos.....	90
11. ANEXO 2. Perfil de 4°. Lista de protocolos.....	102
12. ANEXO 3. Perfil de 5°. Lista de protocolos.....	129
13. ANEXO 4. APLICACIÓN DE LA PRUEBA.....	145
14. ANEXO 5. PROTOCOLO.....	185
15. ANEXO 6. NÚMEROS ALEATORIOS.....	190
16. ANEXO 7. CUESTIONARIO.....	192

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Nociones básicas del desarrollo lógico-matemático.....	24
Cuadro 2. Prerrequisitos aritméticos para el aprendizaje matemático.....	25
Cuadro 3. Modelo del procesamiento del número y el cálculo.....	29
Cuadro 4. Procesamiento de información y lesiones cerebrales.....	34
Cuadro 5. Los criterios para el diagnóstico del trastorno del cálculo de acuerdo al DSM-IV.....	36
Cuadro 6. Disfuncionalidades cognoscitivas y emocionales que afectan el aprendizaje de las matemáticas.....	37
Cuadro 7. Trastornos de aprendizaje y asimetrías cerebrales.....	39

LISTA DE IMAGEN

Imagen 1. estructura anatómica del procesamiento del cálculo.....	33
---	----

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. De sedimentación.....	53
Gráfica 2. Resultados de las medias del componente de habilidades lingüísticas de la PECaN de los niños y niñas de los grupos de 3º, 4º y 5º de primaria que componían la muestra.....	57
Gráfica 3. Resultados de las medias del componente de habilidades numéricas de la PECaN de los niños y niñas de los grupos de 3º, 4º y 5º de primaria que componían la muestra.....	58
Gráfica 4. Resultados de las medias del componente de memoria de trabajo de la PECaN de los niños y niñas de los grupos de 3º, 4º y 5º de primaria que componían la muestra.....	59
Gráfica 5. Resultados de las medias del componente de habilidades perceptivas de la PECaN de los niños y niñas de los grupos de 3º, 4º y 5º de primaria que componían la muestra.....	60
Gráfica 6. Resultados de los percentiles por componentes de cada una de las pruebas de la PECaN de los alumnos del grupo de 3º de primaria que componían la muestra.....	65
Gráfica 7. Resultados de los percentiles por componentes de cada una de las pruebas de la PECaN de los alumnos del grupo de 4º de primaria que componían la muestra.....	66
Gráfica 8. Resultados de los percentiles por componentes de cada una de las pruebas de la PECaN de los alumnos del grupo de 5º de primaria que componían la muestra.....	67

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de la muestra por género y grado escolar.....	42
Tabla 2. Descripción de la edad promedio de los padres de los escolares de la muestra.....	43
Tabla 3. Descripción del total de años cursados de los padres de los escolares de la muestra.....	44
Tabla 4. Estadísticas básicas (media y desviación estándar) de todas las variables de la PECaN.....	49
Tabla 5. Resultados del análisis de varianza de las subpruebas.....	50
Tabla 5 (cont). Resultados del análisis de varianza de las subpruebas.....	51
Tabla 6. Resultados del análisis factorial por el método de componentes principales.....	52
Tabla 7. Matriz de componentes rotados.....	54
Tabla 8. Organización de las variables de la PECaN en los cuatro componentes obtenidos en el análisis factorial.....	55
Tabla 9. Resultados del análisis de varianza de los 4 componentes de la PECaN entre los grupos de 3°, 4° y 5° de primaria que componían la muestra.....	55
Tabla 10. Resultados de los percentiles de cada una de las pruebas de la PECaN de los alumnos del grupo de 3° de primaria que componían la muestra.....	62
Tabla 11. Resultados de los percentiles de cada una de las pruebas de la PECaN de los alumnos del grupo de 4° de primaria que componían la muestra.....	63
Tabla 12. Resultados de los percentiles de cada una de las pruebas de la PECaN de los alumnos del grupo de 5° de primaria que componían la muestra.....	64
Tabla 13. Grados de dificultad de todas las variables de la PECaN.....	69
Tabla 14. Confiabilidad de consistencia interna por el método de división por mitades.....	69
Tabla 15. Modelo ideal de procesamiento de transcodificación.....	83

RESUMEN

La presente investigación tuvo por objetivo validar el uso del instrumento neuropsicológico para evaluar el cálculo y el número desarrollado por el neuropsicólogo argentino Víctor Feld en el año de 1998. Se consideró necesario este estudio dado el bajo rendimiento de matemáticas en nuestro país. Pérez (2005), reporta una investigación realizada por la SEP en 1983, en la cual los niños de 4to grado realizaron una prueba de aritmética correspondiente al 2º año escolar, el promedio que obtuvieron fue de 7. Por lo que resulta imprescindible evaluar y analizar las habilidades del procesamiento del cálculo en niños mexicanos, mediante métodos confiables y válidos, y posteriormente, realizar los programas de intervención que permitan mejorar el desempeño en ésta habilidad. Se evaluaron a 52 alumnos de 8 0/12 a 10 11/12 años, de 3º, 4º y 5º grado de primaria de escuelas aledañas a la Fes. Zaragoza, sin antecedentes de lesión cerebral, problemas de aprendizaje o retraso mental. El análisis estadístico fue descriptivo e inferencial, se realizó en base a los aciertos para cada prueba, resultando diferencias significativas en cada grupo. Para la validación de constructo se realizó el análisis factorial exploratorio que dió como resultado cuatro componentes, se les denominó como: habilidades lingüísticas, habilidades numéricas, memoria de trabajo y habilidades perceptivas. En el análisis de varianza de cada componente los resultados arrojaron que el grado de 3er año tiene diferencias significativas en los cuatro componentes con respecto a 4to y 5to año. Con relación al sexo, sólo hubo diferencias significativas en el 4º año en los cuatro componentes y en el 5º año en habilidades numéricas. Se obtuvieron los percentiles para elaborar el perfil de los escolares. Se aplicó el método de división por mitades, se obtuvo una confiabilidad alta de .97. Se concluye que la prueba tiene validez de constructo y confiabilidad. Finalmente los

resultados permiten concluir también que el procesamiento del cálculo y el número se adquieren a través la utilización de diferentes vías cognoscitivas, de la construcción progresiva de nociones, del aprendizaje de construcciones simbólicas y los procedimientos de resolución de problemas, de los usos cotidianos en los que puedan incorporar la comprensión de las tareas aritméticas

PALABRAS CLAVES: Instrumento neuropsicológico, rendimiento matemático, procesamiento del cálculo, análisis estadístico descriptivo e inferencial, análisis factorial, componentes, habilidades lingüísticas, habilidades numéricas, memoria de trabajo, habilidades perceptivas, percentiles, confiabilidad, método de división por mitades, validez de constructo, confiabilidad, nociones, vías cognoscitivas, resolución de problemas y tareas aritméticas.

INTRODUCCIÓN

La Secretaría de Educación Pública de México reporta en el informe anual de 2006, un rezago educativo en el área de matemáticas a nivel primaria: sólo el 7% de los niños tiene nivel avanzado en esta asignatura (Martínez, 2005). Este hecho se vincula a muchos factores de tipo social, económico, cultural, psicológicos y cognoscitivos. En este trabajo voy a hacer un análisis de los procesos cognoscitivos implicados en el aprendizaje de las matemáticas.

Uno de los objetivos de la neuropsicología consiste en estudiar la relación entre las funciones psicológicas superiores y la organización cerebral, uno de los procedimientos empleados para este fin son la utilización de instrumentos neuropsicológicos Martínez (2003) lo define como: “prueba que consiste en valorar las funciones superiores, entre ellas, el cálculo” La presente investigación se inscribe dentro de este campo específicamente al estudiar el cálculo y el número en niños se relacionará con los procesos cognoscitivos que los sustentan y a su vez en las redes corticales que participan.

En los últimos 20 años los estudios de neuropsicología cognitiva han incrementado el interés por el procesamiento numérico, en este sentido varios autores han analizado el desempeño de distintas funciones en el desempeño de niños, en las que se incluyen tareas que requieren habilidades verbales (transcodificación del código verbal, al código escrito), competencias no verbales, memoria, competencias visoespaciales, la interpretación del código y el conocimiento de la estructura lexical del sistema numérico (Taussik; citado en Feld y Rodríguez, 1998)

El aprendizaje adecuado de las habilidades del cálculo requieren de un código específico del lenguaje que permita comprender los números tanto en su producción como en su comprensión, así como los mecanismos léxicos y sintácticos (Orozco, Guerrero y Otálora, 2007). Este estudio esta elaborado con la finalidad de contribuir con un procedimiento válido y confiable que permita evaluar éstas funciones.

En el capítulo 1 se analiza la estructura psicológica y al aprendizaje matemático que sustentan al procesamiento del cálculo y el número. Se realiza un recorrido a través de esta adquisición y resalta las características más relevantes, se incluye un modelo propuesto para la interpretación del procesamiento de cálculo.

En el capítulo 2 se tratan los puntos más sobresalientes de la nuevas investigaciones realizadas con técnicas de neuroimagen, relacionadas con la organización cerebral del procesamiento matemático. En el modelo propuesto para el procesamiento del cálculo se incluye la organización cerebral y las lesiones asociadas.

En el capítulo 3. Se describen los trastornos del cálculo, incluyendo las características cognitivas y neuropsicológicas de la discalculia. Se incluyen los propósitos de esta investigación.

En el capítulo 4 se describe el método, la descripción de los sujetos, la definición de las variables, la descripción del instrumento, el procedimiento y el manejo estadístico de los datos.

En el capítulo 5 se describen los resultados obtenidos del análisis cuantitativo de los datos. Se describen la estadística descriptiva e inferencial. Se incluyen tablas y gráficas.

En el capítulo 6 se realiza el análisis cualitativo de los resultados obtenidos, se discuten e interpretan los resultados obtenidos.

En el capítulo 7 se presentan las conclusiones sobre la validez y la confiabilidad del instrumento, los factores que están sobre la base de las habilidades matemáticas y las sugerencias didácticas.

En el capítulo 8 se analiza y reflexiona sobre los límites de ésta tesis.

1. CONCEPTOS DEL NÚMERO Y EL CÁLCULO

Este trabajo aborda el procesamiento del número y del cálculo, las estructuras cognoscitivas involucradas, (que incluyen competencias no verbales, competencias visoespaciales, habilidades cognitivas específicas, habilidades lingüísticas y habilidades de memoria), las nociones matemáticas previas a la adquisición del cálculo, el conocimiento matemático, su uso cotidiano y los conceptos científicos. Temas que se expondrán a continuación.

Se puede definir al número como cualquier miembro de una serie que representa la escala de valores de datos discretos de cualquier clase (Warren, 1934, 1996) y son símbolos compuestos de significado y significante. Es decir, a su carácter de representación numérica, se agrega la representación léxica, por lo tanto adquiere distintos significados. El proceso del cálculo, se refiere al conjunto de habilidades utilizadas para manejar símbolos y palabras que representan cantidades (Salguero, Lorca y Alameda, 2004) mediante procedimientos y estrategias de combinación, comparación, adición y sustracción, en las que están implicados procesos cognoscitivos.

1.1. ESTRUCTURA PSICOLÓGICA DEL PROCESAMIENTO DEL CÁLCULO

Como se señaló anteriormente en el procesamiento del cálculo interviene una estructura psicológica conformada por la atención, la percepción, la memoria, el lenguaje, la formación de conceptos y el razonamiento.

1.1.1. Atención.

La atención se puede definir como: “un proceso cognitivo encargado de hacer que la información se transfiera paulatinamente a un nivel superior de procesamiento” (BKlein, 1991, citado en Miranda, Fortes y Gil, 1998, pag, 101). La atención va desarrollándose originando diversos fenómenos como: capacidad atencional selectiva, vigilancia, atención sostenida. La capacidad atencional se puede definir como un proceso cognoscitivo que permite que podamos combinar y sincronizar los procesos mentales de la información proveniente del exterior; es decir, actúa como un filtro de selección de la información relevante. La vigilancia o alerta es una disposición general del organismo para procesar información, cuando ésta capacidad es alta permite ejecutar múltiples tareas de manera organizada. El estado de alerta a su vez se compone de la alerta fásica (oscilaciones rápidas) y de la alerta tónica (oscilaciones lentas). La alerta fásica se caracteriza por ser un proceso transitorio de preparación para procesar un estímulo en una situación específica. La alerta tónica supone cambios mucho más lentos en la disponibilidad del organismo para procesar estímulos. La atención sostenida consiste en dirigir el foco de nuestra atención hacia una tarea compleja (Vega, 1984).

A los 6 años de edad los niños incrementan su atención tanto cualitativa, como cuantitativamente para cumplir alguna actividad asignada; son capaces de distinguir entre

los aspectos relevantes de los irrelevantes en una tarea y le permite concentrarse (atención selectiva). La concentración es una capacidad de primordial importancia para el desempeño de las matemáticas y en la ejecución de resolución de problemas. La atención permite la utilización de estrategias ordenadas y jerarquizadas, lo que se manifiesta a la hora de seguir los pasos en un algoritmo (ciencia del cálculo aritmético y algebraico). Durante la resolución de un problema permite distinguir los datos relevantes que ofrece el problema para planificar los pasos encaminados a la solución (Miranda, Fortes y Gil, 1998).

Los tres componentes de la atención están estrechamente relacionados de tal manera que se puede decir que la atención es un proceso cognoscitivo que nos permite concentrarnos en una tarea compleja a la vez, en la cual podemos seleccionar información importante y cuya disponibilidad fluctúa considerablemente.

1.1.2. Percepción

La percepción es la interpretación de las sensaciones, dándoles significado, organización, interpretación e integración. (Gagné, 1991). Este proceso contempla a su vez a la percepción visual y percepción auditiva.

- a) **Percepción visual.** Se refiere al proceso cognoscitivo que permite interpretar la información basada en la estructura visual (Gagné, 1991).. La organización e integración perceptiva permiten realizar tareas matemáticas como: diferenciar números similares desde el punto espacial (6 y 9), símbolos, manecillas del reloj, monedas; memorizar ordenada mente los números de las cantidades; establecer comparaciones

basadas en las semejanzas y en las diferencias; alinear números para hacer operaciones; ordenar números de mayor a menor y viceversa; comprender el valor de la posición de un número y el de la coma decimal; comprender las relaciones espaciales donde se incluye las nociones arriba/abajo o izquierda/derecha, reproducir figuras geométricas.

- b) **Percepción auditiva.** “Es el proceso cognoscitivo que permite utilizar la información basada en la estructura sonora del lenguaje oral para procesar el habla” (Passenger, Stuart y Terrel, 2003, citados en Herrera, Defior y Lorenzo 2007, pag, 40). Permite realizar ejercicios en los que se incluye el conteo siguiendo una secuencia dada, realizar ejercicios orales como el cálculo mental y el reconocimiento de números presentados oralmente, etc.

1.1.3. Memoria

Es un sistema multidimensional que abarca una serie de estructuras y procesos con propiedades diferenciadas estrechamente vinculada con el aprendizaje (Vega, 1984). La investigación en neuropsicología relacionada con trastornos en la memoria ha corroborado la existencia de varios componentes que son: memoria a corto plazo, memoria de trabajo y memoria a largo plazo.

- a) **Memoria corto plazo**, es el proceso de retención breve de la información proporcionada por la experiencia sensorial (B.klein, 1994), es decir, la memoria a corto plazo se encarga de almacenar, procesar, interpretar y organizar la representación interna de los estímulos numéricos provenientes del registro sensorial, por ejemplo, permite recordar y reproducir la representación gráfica de cada número, recordar una serie de números de manera temporal, etc.
- b) **Memoria de trabajo**. Baddeley y Hitch en 1974 (citados en Ibáñez y García, 2005, pag 26) describen a la memoria de trabajo como un sistema que permite mantener y manipular, durante un breve período de tiempo, la información que se necesita para la realización de tareas cognitivas complejas como el aprendizaje, la comprensión o el razonamiento, que debe atender tanto a funciones de procesamiento como de almacenamiento de sus productos. Baddeley en 1986, (citado en Alsina y Sáiz, 2004) afirmaba que existen tres componentes de la memoria operativa: el ejecutivo central, que es un controlador atencional de los otros dos subsistemas y su capacidad es limitada; el bucle fonológico encargado de la información verbal; y la agenda visoespacial, encargada de la creación y manipulación de la información espacial.

El bucle fonológico. “Indica que la supresión articulatoria durante el conteo o la similitud fonológica entre los dígitos producen un descenso sustancial del rendimiento” (Logie y Baddeley, 1987, citados en Alsina y

Sáiz, 2004, pag 16). También podrían ser causa de este descenso la longitud de las palabras, las palabras que tardan más en ser pronunciadas también tardan más en ser subvocalizadas y, por lo tanto, imponen más carga al mecanismo de repetición subvocal. Los sujetos con lentitud de conteo y alto nivel de errores podrían tener un acceso más lento a la representación de los números en la memoria a largo plazo, lentitud que podría deberse a representaciones fonológicas débiles o a la pérdida de información antes de que el cálculo haya finalizado (Geary, 1993).

La agenda visoespacial. Interviene en distintas funciones fonológicas y articulatorias a través de actividades diarias como contar, hacer cálculo aritmético, adquirir vocabulario (Wilson y Swansos 2001). Gathercole y Pickering (2000) encuentran una relación importante entre los niños con un nivel bajo en test de matemáticas y puntuaciones débiles en las medidas de la agenda visoespacial.

El componente ejecutivo central. Tiene a su cargo el papel en tareas del cálculo. Hitch y Towse en 1995, indicaron que el ejecutivo central está implicado en tareas aritméticas al concluir que estas actividades cognitivas dependen de un sistema central de capacidad limitada. Wynn en 1996, señaló que la actuación del cálculo se interrumpe cuando el ejecutivo central se sobrecarga. Kaufmann en el 2002, señalaba el papel predominante que desempeña este componente en la resolución de tareas de cálculo mental.

- c) **Memoria a largo plazo**, es el proceso cognitivo de retención permanente de los recuerdos (Endel, 1983, citado en B.Klein, 1994). Este mismo autor divide a su vez a la memoria a largo plazo en memoria explícita (que a su vez abarca la memoria episódica y memoria semántica) y memoria implícita.

Memoria episódica. La memoria episódica se encarga de codificar información sobre acontecimientos específicos ocurridos en el pasado, como puede ser un evento experimentado en un espacio-tiempo determinado (B.klein, 1994). Este tipo de memoria la utiliza el niño cuando recupera conscientemente el evento de una experiencia de enseñanza-aprendizaje de los procedimientos del cálculo, por ejemplo, el multiplicando se coloca encima del multiplicador.

Memoria semántica. Es el proceso cognitivo que permite codificar el conocimiento necesario para la utilización del lenguaje, retiene información sobre las palabras, sus significados, sus referentes y sus relaciones con los símbolos, las reglas, las fórmulas o algoritmos para la adquisición de conceptos y resolución de problemas (B.klein, 1994).

Memoria implícita, es el proceso cognitivo encargado de recordar información sin una intencionalidad consciente, por ejemplo, se activa al realizar una tarea explícita que no sea de recuerdo como sucede al

resolver un problema ya manejado y dominado (Hernández, Bjorklund, 2001), en otras palabras es el almacén de la memoria a largo plazo.

En síntesis se puede señalar que la memoria es un conjunto compuesto de varios procesos que se interrelacionan desempeñando diferentes funciones en las tareas del cálculo, como: el almacenamiento de la información realizado por la memoria a corto plazo; la distribución de recursos cognitivos en las tareas aritméticas, función llevada a cabo por la memoria de trabajo; la recuperación, planificación y programación de la información por la memoria a largo plazo.

1.1.4. Lenguaje

Se puede definir como el proceso que permite elaborar un sistema de comunicación, mediante el uso de símbolos con el cual podemos emitir y percibir una variedad ilimitada de mensajes (Warren, 1934/1996). En relación a la adquisición de las matemáticas, se requiere un aprendizaje verbal específico y habilidades lingüísticas, para precisar un código y conceptos matemáticos.

El lenguaje le permite al niño utilizar y entender vocabulario matemático, hacer ejercicios orales de aritmética, verbalizar los pasos al resolver una ecuación o una operación, discriminar vocabulario como dividido por, dividido entre, etc. Puede decodificar símbolos matemáticos. Entre los principales elementos constitutivos tenemos:

- a) Las palabras específicas de las matemáticas. Los significantes matemáticos más, menos, por, dividido, mayor que, menor que, doble de, triple, mitad, duplo, cuadrado, cubo, igual, todos, algunos, hipotenusa, paralelogramo, coeficiente, multiplicación, etc. La construcción matemática requiere operar con signos gráficos, independientemente de los significados, el cual consiste en introducir realidades matemáticas expresadas en el lenguaje corriente (o eidético) a otro lenguaje matemático (operacional) compuesto por signos; el cálculo se limita a operar con este código o lenguaje simbólico según un conjunto de reglas o sintaxis (Gallego, 2006).
- b) Las estructuras gramaticales. Para una adecuada comprensión global de las matemáticas es importante tener un manejo de las estructuras gramaticales, pues son las relaciones entre las palabras las que determinan el sentido. Algunas frases conservan su sentido aunque se presenten de diferente forma, "Sumar ocho mas cinco o sumar cinco más ocho", pero otras no.
- c) Características semánticas culturales. Este tipo de características son determinadas en mayor grado por el medio sociocultural. Es la variedad en riqueza o pobreza de las connotaciones las que le facilitaran u obstaculizaran a los estudiantes la comprensión de los enunciados. Algunos de los significados que se les dan a las palabras matemáticas

difieren de los significados que se les dan en el lenguaje cotidiano. Este tipo de diferencias suelen contribuir a ocasionar problemas en el aprendizaje. En Rothery (1980, citado en Gallego, 2006) se señala que existen diversos grados de relación entre las palabras en sus sentidos ordinario y matemático, por ejemplo, “gradiente” posee en ambos contextos mayor semejanza que “producto”. Krulik (1980, citado en Gallego, 2006) da otros ejemplos de palabras de doble o múltiple significado como: volumen, cuenta, impar, primo, potencia y media.

El conocimiento de palabras matemáticas junto con el uso cotidiano, no suele ser simultáneo. En algunas ocasiones las palabras aparecen antes en su sentido matemático como por ejemplo en la palabra “paralelas”. En otras ocasiones aparecen antes dentro del contexto que en el lenguaje matemático como en diferencia y grupo. Existen también las palabras que aparecen en ambos sentidos como: semejante y figura. También están las palabras que tienen diferente significado matemático como en cuadrado o base. Y por último están las palabras en que cambia su significado, dependiendo de la operación a realizar.

Rothery señala (1980, citado en Gallego, 2006) que, debido a que muchas palabras ordinarias poseen un sentido diferente en su acepción matemática, el principal problema que estas otras palabras plantean es el de saber que realmente significan lo mismo. Los niños pueden pensar a veces que una palabra ordinaria adquiere algún significado entre místico y cabalístico al ser utilizada en un contexto matemático; por otra parte, puede suceder en algún caso que tampoco comprendan su significado ordinario" .

Redecodificación del lenguaje lógico-gramatical en lenguaje lógico-matemático. Tiene que ver con el análisis requerido e interpretar y descifrar los códigos del lenguaje lógico-gramatical dentro del contexto de la estructura lingüística matemática. Para poder realizar la redcodificación del lenguaje lógico-gramatical hacia el lenguaje lógico-matemático, se requiere del conocimiento y manejo de símbolos matemáticos, asociación de relaciones, la inferencia y la atención. Los cuales pueden ser resumidos en los siguientes factores según Gallego (2006):

1. Sustitución acertada de cantidades concretas por su correspondiente numérico; para lo cual es necesario tener claros los conceptos de conjunto, número medida y variable.
2. Reemplazo adecuado de las acciones y relaciones por signos, es decir traducir los problemas a fórmulas operativas y ecuaciones. Se requiere manejar adecuadamente las relaciones de igualdad, mayor y menor, los conceptos de razón, proporcionalidad y ecuación.
3. Manejar el vocabulario matemático: Mitad, doble de, tercio, sustracción, adición, división, simetría, perímetro, diámetro, fracción, etc.
4. Enfrentar y comprender los enunciados que poseen estructuras gramaticales con diferentes grados de complejidad, por ejemplo: Ana es más alta que Patricia y al mismo tiempo es más baja que Gloria. ¿Cuál es más baja de todas?

Ejecución de los algoritmos exigidos en el problema para llegar a la respuesta. Es importante manejar los algoritmos en las diferentes operaciones, de lo contrario sería imposible resolver de manera correcta un problema.

1.1.5. Formación de conceptos y razonamiento

Se puede definir la formación de conceptos como un proceso dinámico que se dirige a la solución de un problema (Vygotsky, 1962), siendo la palabra el principal medio formativo del concepto. Vygotski afirmaba que los procesos previos a la adquisición de la formación de conceptos comienzan a desarrollarse en la primera infancia, éstas adquisiciones previas llevan a cabo las tareas experimentales utilizando procedimientos cualitativamente diferentes de los utilizados por los adolescentes y los adultos, sin embargo, los conceptos verdaderos se forman más tarde, las funciones intelectuales comienzan a incorporarse en la pubertad después de los 12 años.

Las adquisiciones previas a la formación de conceptos esta integrada por varias fases. La primera de ellas es llamada fase de sincretismo (Vygotsky, 1962) etapa en la cual los niños acumulan una colección de objetos de manera desorganizada, posteriormente cuando el niño organiza o clasifica los objetos de manera organizada sin terminar la tarea utiliza el pensamiento en forma de complejos y cuando es capaz de clasificar los objetos comienza a emplear los pseudoconceptos, Vygotski en 1934 (citado en Pozo, 1996) los consideraba como las vías para acceder a los conceptos verdaderos o conceptos científicos. Para este autor el desarrollo de los pseudoconceptos o conceptos cotidianos se realiza a

través del conocimiento de las actividades de la vida diaria como: comprar, vender, realizar juegos, etc, mientras que los conceptos científicos son el producto de la transmisión pedagógica.

Vygotski (1934/1987) afirmaba que las nociones matemáticas pueden ser evaluadas a través de un proceso interactivo entre los conceptos cotidianos y los conceptos científicos. En su desarrollo, el niño adquiere determinados hábitos y destrezas en un área dada antes de aprender a aplicarlos de manera consciente y deliberada. Al niño se le enseña el sistema decimal como tal, se le enseña a escribir figuras, a agregar, a multiplicar, a solucionar problemas y eventualmente surge algún concepto general del sistema decimal. La curva de su desarrollo no coincide con la de instrucción escolar, de un modo general la instrucción precede al desarrollo. El curso de desarrollo intelectual tiene en los niños un proceso de orden lógico propio no compartimentado estableciendo un sistema con leyes propias que contradicen cualquier criterio. El sistema educativo a través de sus planes de estudio, de la participación de los niños, de la evaluación facilita o no el conocimiento adquirido en ellos. Los conceptos cotidianos aparecen conscientes en el niño tardíamente, la aptitud para definirlos con palabras surge más tarde, al adquirirlos, la actividad consciente del niño o del adulto está dirigida a los objetos propios, en los cuales se aplican a los rasgos los procesos de generalización y de análisis. Mientras que el desarrollo de un concepto científico comienza con una definición verbal, con el uso de operaciones no espontáneas, donde la conciencia del niño está dirigida hacia los propios conceptos, los cuales tienen tres rasgos característicos en su adquisición (Pozo, 1996, pag 203):

“a) Los conceptos científicos forman parte de un sistema.

b) Se adquieren a través de la toma de conciencia de la propia actividad mental.

c) Implican una relación espacial con el objeto basada en la internalización de la esencia del concepto.”

Por ello Vigotsky (1934/1987) señalaba que los conceptos científicos y los conceptos cotidianos se desarrollan en dirección inversa, comienzan apartados y avanzan hasta encontrarse. En tanto que el desarrollo de los conceptos espontáneos del niño procede de modo ascendente, al del concepto científico, se da en forma descendente. El significado de los conceptos científicos sólo pueden desarrollarse cuando los conceptos cotidianos se hallan relativamente desarrollados.

- a) El razonamiento es la habilidad de distinguir, analizar e interpretar los elementos de una situación o de un problema; en el que se trata de manera lógica una solución posible, la discriminación se traduce en acciones concretas (Pérez, 2005). Tiene que ver con la lectura eficiente y la localización de palabras claves que llevan al niño a distinguir el proceso sustractivo, divisor, aditivo o multiplicativo para la solución de un problema. Por ejemplo: Pedro tiene 12 canicas. Le da 5 canicas a su compañera Ana. Este ejemplo implica una operación sustractiva para Pedro y una operación aditiva para Ana.
- b) Analizar se refiere al desglose de los datos y valores que se presentan en un problema y sirven para la solución del mismo. Es especificar que valor corresponde

a cada dato proporcionado en las oraciones e interpretar es el manejo de datos (Pérez, 2005). No es suficiente saber que en un problema se va a sumar o se va a dividir; se necesitan saber los pasos a seguir; es decir, además de saber el significado de las palabras, el siguiente paso consisten en otorgarles sentidos contextual y gramatical a las ideas o enunciados.

Por ejemplo en el problema siguiente: Pedro tiene 4 canicas, Ana tiene 3 canicas más que Pedro y Julio tiene 2 canicas menos que Ana. ¿Cuántas canicas tienen entre todos?. El procedimiento utilizado por uno de los niños fue el siguiente: Pedro tiene 4 canicas, Ana tiene $4 + 3 = 7$ canicas y Julio tiene $7 - 2 = 5$ canicas. Como puede observarse el niño sabe que es un problema de adición y lo da por terminado al saber las canicas que tiene cada uno de los niños, le hizo falta manejar la pregunta final.

1.2. ADQUISICIÓN Y APRENDIZAJE LÓGICO MATEMÁTICO

Los niños puede aprender facetas de la noción del número a edades relativamente tempranas, incluso desde los dos años de edad puede aprende a utilizar la serie de dígitos del 1 al 9 de forma coherente y pueden aplicarlos en sus diversas actividades cotidianas (Dikson, 1993), sin embargo esto no implica la adquisición de la noción del número, que es un proceso muy complejo.

En los siguientes cuadros pueden observarse las características del desarrollo por las que atraviesa el niño para adquirir la noción del número y el cálculo y el aprendizaje de las habilidades matemáticas.

EDAD	CARACTERÍSTICAS DEL DESARROLLO DE LAS NOCIONES MATEMÁTICAS
9-12 meses	Se inicia el pensamiento cuantitativo de forma rudimentaria El niño aprende la constancia o permanencia del objeto
30 meses	Se descubre la identidad del yo. Se percibe diferente a otras personas
5 años	Aunque puede contar verbalmente y enumerar los objetos de una fila hasta un cierto número, esto no supone que este en posesión del concepto de número Puede contar un conjunto de 4 objetos, pero si este se divide de 2 y 2, no capta la equivalencia con la primera
6 años	Puede seleccionar 7 objetos de entre 10 Sabe contar hasta 15 o 20 Puede reconocer símbolos escritos Puede reconocer el valor cuantitativo-relativo de los números y leerlos A partir de este momento se incorporan los factores abstractos y espaciales, adquiriendo progresivamente las nociones de adición, sustracción, multiplicación y división
9-10 años	Puede dominar la numeración decimal: el concepto de unidad, decena, centena Con el desarrollo de la capacidad de abstracción puede realizar las operaciones más complejas

Cuadro 1. Nociones básicas del desarrollo lógico-matemático elaborado por Corominas (1983)

PRERREQUISITOS PARA EL ÉXITO ARITMÉTICO		
Edad infantil (3-6 años)	Primaria (6-12 años)	Secundaria (12-16 años)
Capacidad para: Comprende igual y diferente Emparejar objetos por el tamaño color y forma Clasificar objetos por sus características Comprensión de los conceptos: largo, corto, poco, alguno, grande, pequeño, menos que, mas que Ordenar objetos por el tamaño Comprender la correspondencia 1 a 1 Usar objetos para sumas simples Reconocer número del 0-9 Contar hasta 10 Reproducir figuras con cubos Copiar números Agrupar objetos por el nombre del número Nombrar formas Reproducir formas y figuras complejas	Capacidad para: Agrupar objetos de 10 en 10 Leer y escribir de 0-99 Decir la hora Resolver problemas con elementos desconocidos Comprender medias y cuartos Medir objetos Nombrar el valor del dinero Medir el volumen Contar cada 2, 5, 10 Resolver la suma y la resta Usar reagrupamiento Comprender números ordinales Completar problemas mentales sencillos Iniciar las habilidades con mapas Juzgar lapsos de tiempo Estimar soluciones Ejecutar operaciones aritméticas básicas	Capacidad para: Usar los números en la vida cotidiana (por ejemplo: medidas, uso de recetas, usar el sistema métrico decimal, usar los número romanos Uso de cálculos, sumas mecánicas, con calculadoras Usar la estimación de costos, cuentas, en comercios Leer cuadros, gráficos, mapas Comprender direcciones Utilizar la solución de problemas para proyectos caseros Comprender la probabilidad Desarrollar la solución flexible de problemas

Cuadro 2. Prerrequisitos aritméticos para el aprendizaje de acuerdo a García (1997).

Las nociones básicas (que son: “conjunto”, “mayor que”, “relación” y “sucesión”) conforman la primera etapa de la adquisición del cálculo. Éstas se califican de intuitivas, término que se refiere a las capacidades ya adquiridas mediante otras nociones, las que se construyen mediante reglas de conexión, que no requieren demostración alguna, Este tipo de nociones le permite al niño operar los objetos y construir esquemas de acción por medio de actividades lúdicas y creativas. Logra relacionar colecciones de elementos más o menos semejantes y compara éstos objetos comprendiendo y estableciendo las diferencias entre “mayor que”, “menor que “ o”igual a “. Esta etapa, es la denominada por Piaget, sensoriomotora (Feld y Rodríguez, 1998). En la noción de relación establece una correspondencia entre sus dedos y los objetos, y de los objetos con los números, como en

una correspondencia uno a uno (denominada biunívoca). Y en la noción de sucesión realiza la mecanización del proceso de contar (Feld y Rodríguez, 1998).

Como puede observarse la actividad de contar es una tarea compleja en la que intervienen procesos cognitivos, tema de interés para algunos autores que han realizado investigaciones acerca del desarrollo del conteo. Por ejemplo Gelman en 1991 (citado en Miranda, Fortes y Gil, 1998), realizó experimentos en la adquisición y comprensión del cálculo, en los cuales concluyó que la invarianza del número es adquirida cuando un niño es capaz de utilizar palabras numéricas, cuando tiene una comprensión implícita del hecho de contar y utiliza la cuantificación, es decir cuando los siguientes principios son aplicados en forma coordinada (principios elaborados por Gelman y Baillargeon, 1983, citados en Miranda, Fortes y Gil, 1998):

- *Principio de correspondencia.* Aplicación de la correspondencia término a término o aplicación de un número a cada uno de los objetos que enumeran y sólo uno a uno.
- *Principio del orden estable.* Uso de un orden establecido en la elección de los números que se hace corresponder a cada uno de los objetos.
- *Principio de unicidad.* Los niños deben emplear una secuencia de etiquetas distintas o únicas, es decir, deben comprender la función diferenciadora de contar.
- *Principio de abstracción* que hace referencia a la comprensión de lo que puede agruparse para formar un conjunto. Un conjunto puede incluir elementos distintos y

el niño debe pasar por alto la forma física de los elementos y clasificarlos en las categorías que se le indique.

- *Principio de valor cardinal.* El valor numérico del conjunto que se cuenta se expresa por el valor cardinal final que lo representa.
- *Principio de la irrelevancia del orden de numeración,* es decir, la asociación entre un determinado objeto y un determinado número concreto es irrelevante ya que se pueden contabilizar en un lugar y posición diferente respecto del resto de los objetos, lo importante es no repetir el número, ni saltarse el orden numeral de la serie.

Además de adquirir las nociones básicas y el proceso de conteo para comprender y producir sistemas numéricos. Adam y Hitch (1997) señalan que es necesario adquirir los siguientes elementos:

- La habilidad de implicar procesos verbales (por ejemplo, números escritos en palabras “ciento veintuno”).
- La representación numérica arábica (por ejemplo: 121)
- Entender el significado del procesamiento de los números (por ejemplo el 2 en el número 121 representa dos grupos de 10).

En cuanto al aprendizaje de las habilidades matemáticas conlleva un proceso de desarrollo que es preciso tener en cuenta. Los diversos estudios que se han llevado a cabo para investigar las habilidades requeridas para el manejo del cálculo, han abordado habilidades de diferente naturaleza que supuestamente tendrían alguna relación o estarían

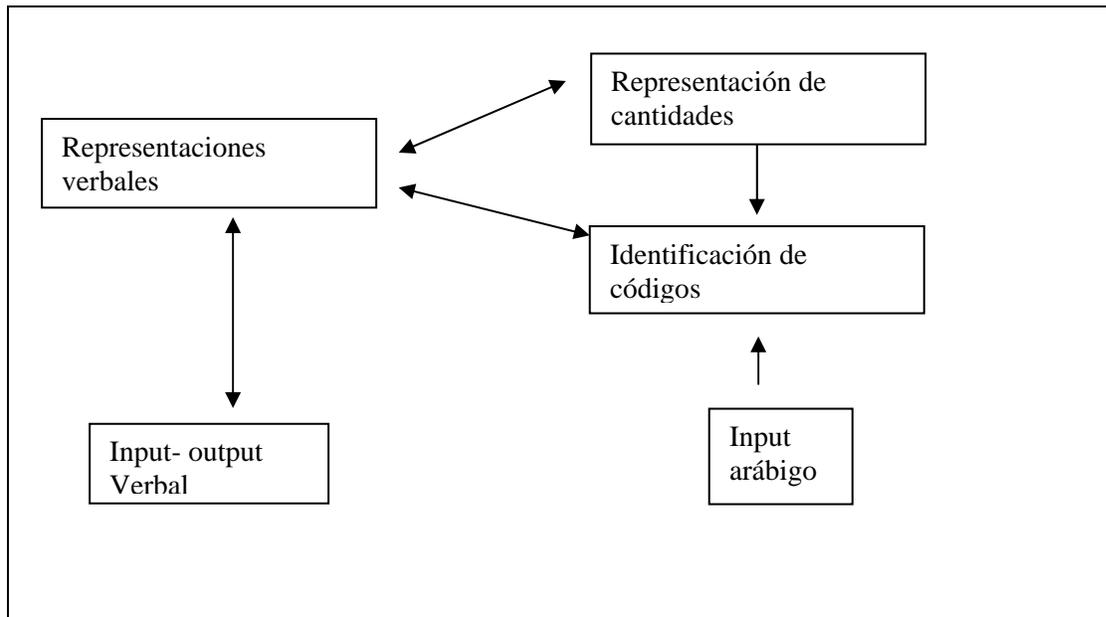
en la base del rendimiento correcto tales como señalan Morris y Walter en 1991 (citados en García, 1997):

- 1.- Habilidades de orientación.
- 2.- Habilidades de alineación de números y símbolos.
- 3.- habilidades de monitorizar y formar números.
- 4.- Habilidades de direccionalidad, tales como arriba – abajo, derecha – izquierda, aspectos diagonales.
- 5.- Habilidad de memoria y atención
- 6.- Habilidades superiores de razonamiento matemático – cuantitativo de orden superior
- 7.- habilidades matemáticas conceptuales.

Se puede afirmar que el procesamiento del cálculo, la adquisición del número y la competencia aritmética tienen componentes relacionados con aspectos conceptuales, simbólicos, procedimentales y sociales.

1.3. MODELO DEL PROCESAMIENTO DEL NÚMERO Y EL CÁLCULO

En la actualidad se toma como referencia teórica para las investigaciones del cálculo, el modelo de triple código propuesto por Dehaene y Cohen en 1995 (citados en Jacuvobich, 2006). Este modelo neurofuncional lo conforman tres instancias representacionales que se describen a continuación:



Cuadro 3. Modelo del procesamiento del número y el cálculo propuesto por Dehaene y Cohen realizado en 1995 (citados en Jacuvobich, 2006).

1. Existencia de tres formatos de manipulación mental:

- a. *Representación analógica de cantidades*: números representados como distribución de activación en una línea de números (analógica), ligada a las áreas parietales inferiores derecha izquierda. De aquí el modelo predice que éstas áreas se activan en tareas de procesamiento cuantitativo, dependiendo

de la magnitud y la distancia numérica, pero no de la modalidad de entrada y salida ni del tipo de notación utilizado.

- b. *Representación de números en formato verbal*: números representados como conjuntos de palabras, como resultado de la activación de áreas perisilvianas del hemisferio izquierdo.
- c. *Representación de números en formato arábigo*: representación de la forma visual arábigo que implica procesos de identificación visual ligados a los sectores occipito-temporales inferiores de ambos hemisferios cerebrales.

2. Procedimientos diferentes de transcodificación.

Transcodificaciones asemánticas: el modelo propuesto por éstos autores se alinea con los modelos de rutas múltiples. El soporte a esta propuesta lo da el estudio de pacientes con alteración de lectura en voz alta de números arábigos pero con conservación de las representaciones semánticas adyacentes.

3. Procesamientos como recorridos específicos entre códigos específicos de entrada y salida

- a. *Comparación de magnitudes*: relevo sobre números codificados como cantidades en una línea de números.
- b. *Multiplicación y suma sencillas (tablas)*: memoria de asociaciones verbales entre números.
- c. *Sustracción*: operaciones que utiliza la representación de la cantidad.
- d. *Operaciones multidígito*: resolución mental a través del uso del código arábigo visual y la representación visual de dígitos alineados.

2. ORGANIZACIÓN CEREBRAL DEL PROCESAMIENTO MATEMÁTICO

La teoría del número es un logro complejo de la mente humana. Sin embargo el concepto del número aritmético es simple y todas las culturas humanas tienen por lo menos algunas palabras para los números. Dehaene y Cohen (1997) proponen que el concepto del número y algunas habilidades matemáticas son inherentes a todas las culturas; Este mismo autor menciona que el sentido del número es una capacidad básica del cerebro humano, señala que los circuitos dedicados al cerebro, heredados de nuestra historia evolutiva, reconocen el número de objetos en un sistema y proveen en nosotros una intuición básica que dirigen la adquisición de la aritmética formal.

Para estudiar la organización cerebral del procesamiento matemático, se han empleado técnicas modernas de neuroimagen, estudios que confirman la existencia de un sistema compuesto por las áreas parietal, prefrontal y área singular, éstas zonas se activan sistemáticamente en las personas cuando se les pide que realicen un cálculo (Chochon y Cohen, 1999). Otras zonas que se activan en el procesamiento del número son el segmento horizontal del surco intraparietal bilateral (SHSIB), y el surco precentral y el giro frontal inferior. La activación frontal inferior varía al medir el tiempo en tareas del cálculo, mientras que la región SHSIB varía con la cantidad de número implicados (Menon y Rivera 2000), esta zona está implicada específicamente en la detección del número (y a veces es la única zona implicada en este proceso) o la comparación, más que un cálculo con mayor grado de complejidad. Esto sugiere que dicha región desempeña un papel central en la representación y la manipulación básicas de la cantidad, mientras que otras áreas

prefrontales desempeñan un papel de apoyo en la dirección de operaciones sucesivas en memoria de trabajo (Naccache y Dehaene, 2001).

La activación del área parietal está relacionada con el número, sin embargo, esta zona no requiere de procesos de cálculo, ni de la memoria de trabajo, sólo requiere del proceso de una repetición subconsciente que prepara la automatización para los números (Naccache y Dehaene, 2001). Éstos resultados obtenidos por medio de la técnica de neuroimagen agregaron evidencia acerca del proceso semántico subconsciente de los números con independencia del cálculo. Además indicaron que esta región es amodal y puede representar al número en sus diferentes notaciones; es decir, se activa de la misma manera si los números son hablados, escritos, deletreados o arábigos, romanos, etc.

En esta línea de investigación contribuyó Pinel, Dehaene, Riviere, LeBihan, (2001), quienes estudiaron los efectos de la notación de número en una tarea de comparación. Además de la notación, también manipularon la distancia numérica entre los números que se compararon, para conocer la influencia de la dificultad de la operación de la comparación. El comportamiento, la notación y la distancia tenían efectos aditivos en el tiempos de reacción. En estudios de resonancia magnética funcional (RMf), esta adición fue reflejada en la presencia de la actividad en dos sistemas regionales casi enteramente distintos. En particular, la activación de la región SHSIB se afectaba solamente por la distancia semántica entre los números, no por su notación. El tamaño de los números también modula la cantidad de activación en la región SHSIB durante una tarea simple de suma (Stanescu, Pinel, Van de Moortele, Le Bihan, 2000). La región del SHSIB

especialmente en el hemisferio derecho, se activa cuando los sujetos estiman el número de los objetos visuales o auditivos concretos (Pizza, Giacomini, Le Bihan, y Dehaene, 2003).

Las funciones de las cuales se hace cargo la región del SHSIB puede diferenciarse de otras regiones que también intervienen con el cálculo. El giro angular, también se activa durante algunas tareas aritméticas tales como la multiplicación, pero se puede relacionar más con lo lingüístico que con la cantidad que se procesa (Dehaene, Pinel y Cohen, 2003).

Tomados juntos, los estudios de neuroimagen convergen para sugerir que la región del SHSIB celebra una representación semántica independiente del lenguaje y una amodal de la cantidad numérica, que se puede alcanzar completamente con varios códigos simbólicos o no simbólicos.

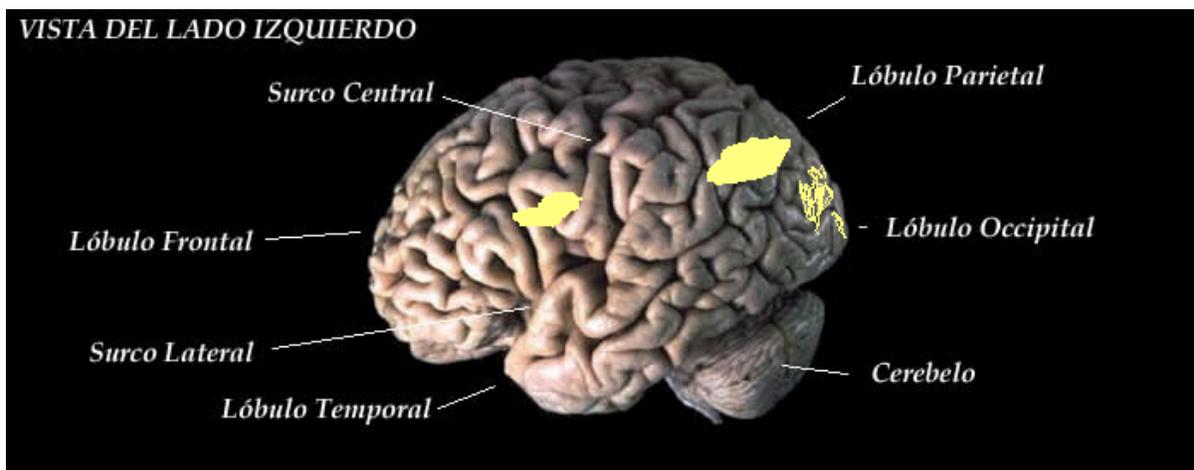
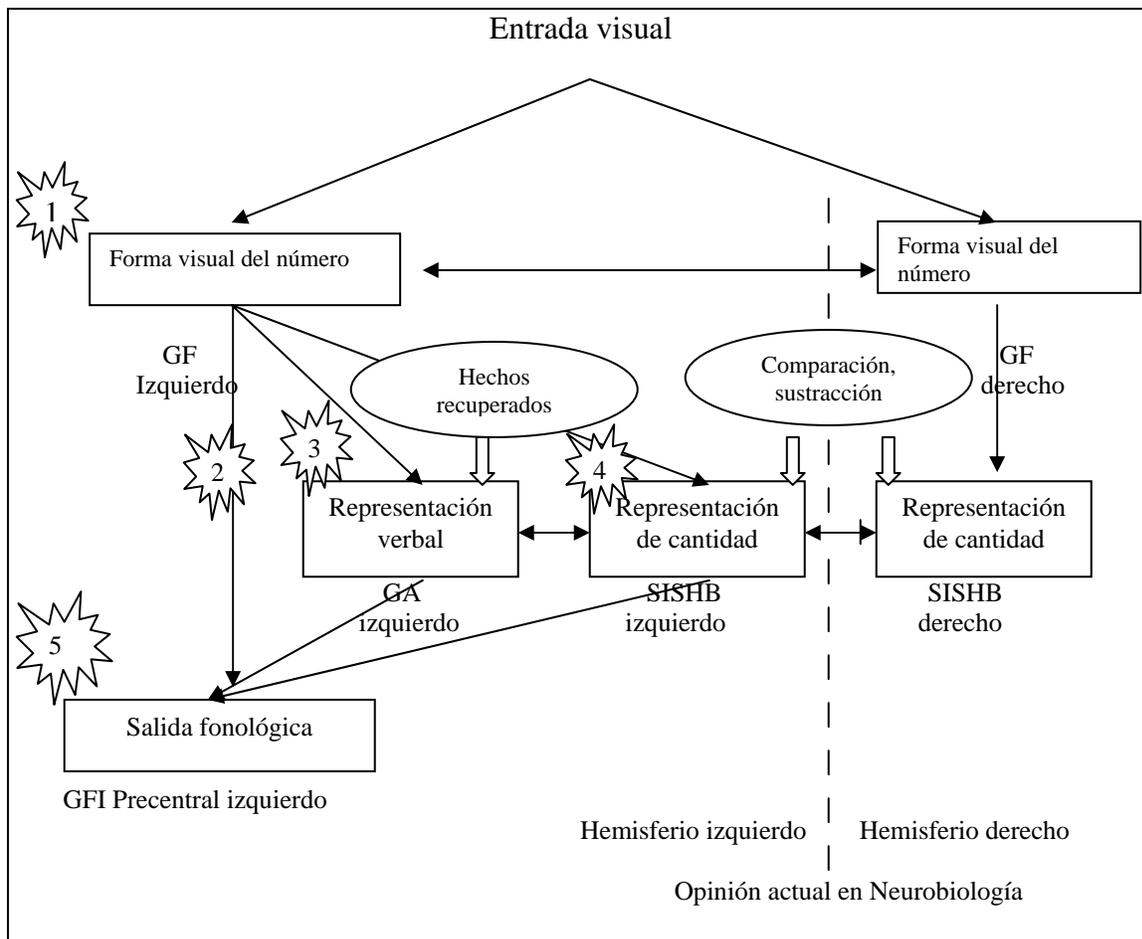


Imagen 1. Tomado del Dr. Boeree (2008), estructura anatómica del procesamiento del cálculo.



Cuadro 7. Tomado de Dehaene, Molko, Cohen y Wilson en el 2004, pag 220. Abreviaciones: GF, Giro fusiforme; GA, giro angular; SISHB, surco intraparietal del segmento horizontal; GFI, giro frontal inferior. El diagrama esquemático de las rutas del procesamiento de información involucran el proceso de los dígitos arábigos durante varias tareas aritméticas. Este diagrama que adapta el dominio del número el clásico modelo de ruta múltiple de la lectura de palabras. Aunque todavía estuvieron especificados de manera insuficiente ambos niveles, el anatómico y el funcional, tales diagramas pudieron comenzar a explicar varias disociaciones neuropsicológicas que se observaban en las lesiones en adultos humanos (los sitios de las lesiones funcionales, están indicados con estrellas. Lesión 1. Asociada con alexia pura, crearía una inhabilidad para leer números y para multiplicar, pero no para comparar o sustraer Lesión 2 asociada con dislexia fonológica, podría crear una inhabilidad para leer número, pero no para multiplicar, sustraer o comparar. Lesión 3 y 4 pudo explicar la doble disociación frecuente entre la multiplicación y la sustracción en pacientes que pueden leer números todavía y la presencia o ausencia del déficit asociado en la comparación y en el proceso del número no simbólico. La lesión 5 pudo explicar habilidades del cálculo restantes en pacientes que no pueden producir la solución de problemas aritméticos oralmente, pero pueden resolverlos en la escritura.

3. TRASTORNOS DEL CÁLCULO

El cálculo es un proceso psicológico complejo en el que intervienen múltiples componentes interdependientes que ya se han señalado. Pardo (1999), menciona que también es imprescindible estudiar un proceso central o puramente aritmético; esta complejidad explica el hecho de que el cálculo sea tan sensible al daño cerebral, pues alteraciones de múltiples sistemas funcionales pueden abocar una alteración del mismo. Los trastornos de la adquisición del cálculo en los niños reciben el nombre de discalculia término que introdujo Kosc en 1974 (citado en Manga y Fournier, 1997) y la definió un trastorno estructural de habilidades matemáticas que se ha originado por un trastorno genético congénito de aquellas partes del cerebro que constituyen el sustrato anatómico-fisiológico directo de la maduración de las habilidades matemáticas adecuadas para la edad, sin una afectación simultánea de las funciones mentales generales.

Kosc (1974; citado en Manga y Fournier, 1997). Distingue 6 tipos de discalculia, que pueden darse de forma aislada o en combinación y que suelen asociarse con trastornos de lectura y escritura, ellos son:*Discalculia verbal*. Dificultad para designar verbalmente términos y relaciones matemáticas.

- *Discalculia practognósica*. Alteración en la manipulación matemática de objetos reales o dibujados.
- *Discalculia léxica*. Problemas para leer símbolos matemáticos.
- *Discalculia gráfica*. Alteración para escribir símbolos matemáticos.
- *Discalculia ideognósica*. Dificultad en la comprensión de ideas y relaciones matemáticas, y para hacer cálculos mentales.

- *Discalculia operacional*. Incapacidad para realizar operaciones matemáticas. Es típico el cambio de operaciones por otras o la sustitución de las más complicadas por otras más simples.

3.1 CARACTERÍSTICAS COGNITIVAS Y NEUROPSICOLÓGICAS DE LA DISCALCULIA.

El subtipo de dificultades específicas en las matemáticas con nivel adecuado en el reconocimiento de palabras (lectura) presenta una serie de problemas característicos a nivel cognitivo y a nivel neuropsicológico que permite identificarlo respecto a otros trastornos y de niños normales.

<p>A: Capacidad aritmética (medida mediante pruebas normalizadas de cálculo o razonamiento matemático administradas individualmente) que se sitúa sustancialmente por debajo de la esperada en los individuos de edad cronológica, coeficiente de inteligencia y escolaridad concordes con la edad.</p> <p>B. El trastorno del calculo interfiere significativamente en el rendimiento académico o las actividades de la vida cotidiana que requieren habilidad para el cálculo.</p> <p>C. Si hay un déficit sensorial las dificultades para el rendimiento del cálculo exceden de las habitualmente asociadas a él.</p> <p>D. Hay que excluir del diagnóstico de este trastorno al retraso mental o a la inadecuada o escasa escolarización.</p>

Cuadro 4. Los criterios para el diagnóstico del trastorno del cálculo de acuerdo al DSM-IV (1995)

Estos efectos son diversos en general y van más allá del área académica específica, afectando áreas como la atención, la impulsividad, la perseveración, el lenguaje, la lectoescritura, al memoria, la autoestima o las habilidades sociales. La cuestión que se plantea es si la dificultad de aprendizaje a las matemáticas es primaria y éstas otras áreas de dificultad secundaria o viceversa, o incluso si se dan a la vez. En este momento no es posible responder a estas cuestiones con los conocimientos adquiridos. Sin embargo si se

han descrito una serie de déficits en relación con las dificultades de aprendizaje de las matemáticas y que supuestamente serían consecuencia de los mismos (véase cuadro 5).

Área de dificultad	Muestra de conductas
Atención selectiva	Parece no intentarlo Se distrae por estímulos irrelevantes Conexiones y desconexiones Se fatiga fácilmente cuando intenta concentrarse
Procedimientos	Omisión o adición de algún paso en el procedimiento aritmético. Aplicación de una regla aprendida para un procedimiento en otro diferente
Impulsividad	Búsquedas cortas Trabaja demasiado rápido Comete mucho errores por descuido No usa estrategias de planificación Se frustra fácilmente Aunque conceptualiza bien es impaciente con los detalles Cálculos imprecisos. Desatención u omisión de símbolos
Visual	Dificultades al leer signos aritméticos. Olvidos del punto decimal
Perseveración	Tiene dificultades en cambiar de una operación o paso a otro Repetición de un mismo número.
Inconsistencia	Resuelve los problemas en un día pero no en otro Es capaz de un gran esfuerzo cuando esta motivado
Automonitorización	No examina el trabajo No puede indicar las tareas de dificultad No revisa previamente las pruebas
Lenguaje/Lectura	Tiene dificultad en la adquisición de vocabulario matemático Confunde dividido por/ dividido entre, centenas/centésimas, MCM/MCD, antes después, más/menos El lenguaje oral o escrito se procesa lentamente No puede nombrar o describir tópicos Tiene dificultades para decodificar símbolos matemáticos
Organización espacial	Tiene dificultades en la organización del trabajo en la página No sabe sobre que parte del problema centrarse Tiene dificultades representando puntos Pierde las cosas Tiene dificultades para organizar el cuaderno de notas Tiene un pobre sentido de la orientación Dificultad para colocar las cantidades en columnas. Dificultades para seguir la direccionalidad apropiada del procedimiento

Habilidades grafomotrices	<p>Formas pobres de los números, las letras y los ángulos</p> <p>Alineación de números inapropiada</p> <p>Copia incorrectamente</p> <p>Necesita más tiempo para completar el trabajo</p> <p>No puede escuchar mientras escribe</p> <p>Trabaja más correctamente en el encerado que en el papel</p> <p>Escribe con letra de molde en lugar de cursiva</p> <p>Produce trabajos sucios, con tachaduras en vez de borrar</p> <p>Tiene un torpe dominio del lápiz</p> <p>Escribe con los ojos muy cerca del papel</p>
Juicio	<p>Errores que conllevan resultados imposibles (por ejemplo: cuando el resultado de una sustracción es mayor que el minuendo).</p>
Memoria	<p>No memoriza la tabla de multiplicar</p> <p>Experimenta ansiedad del test</p> <p>Ausencia del uso de estrategias para el almacenamiento de la información</p> <p>Puede recordar solo uno o dos pasos cada la vez</p> <p>Rota números o letras</p> <p>Invierte secuencias de números y letras</p> <p>Tiene dificultades para recordar secuencias de algoritmos, estaciones, meses, etc.</p>
Orientación en el tiempo	<p>Tiene dificultades en el manejo de la hora</p> <p>Olvida el orden de las clases</p> <p>Llega muy pronto o muy tarde a clase</p> <p>Tienen dificultades para leer el reloj analógico</p>
Autoestima	<p>Cree que ni el mayor esfuerzo lo llevará al éxito</p> <p>Niega la dificultad</p> <p>Es muy sensible a las críticas</p> <p>Se opone o rechaza la ayuda</p>
Habilidades sociales	<p>No capta las claves sociales</p> <p>Es ampliamente dependiente</p> <p>No adapta la conversación de acuerdo a la situación o con la audiencia</p>

Cuadro 5. Tomado de Alexandra Klein (Citada en García, 1997). Disfuncionalidades cognoscitivas y emocionales que afectan el aprendizaje de las matemáticas.

área del trastorno de aprendizaje	hemisferio izquierdo	hemisferio derecho
Aritmética	<p>Dificultad en el correcto reconocimiento de los símbolos aritméticos</p> <p>Dificultad para resolver</p>	<p>Dificultad en el cálculo mental</p> <p>Dificultad para colocar los números (unidad, decena, centena, etc.) correctamente</p>

	problemas aritméticos expresados verbalmente Dificultad en estrategias verbales	Dificultad para comprender el concepto todo-parte En general, dificultad en el razonamiento global y paralelo
Razonamiento	Lentitud en el procesamiento Dificultades en el análisis, secuenciación y de manejo de símbolos	Dificultad en establecer nuevos procesos asociativos Pobre razonamiento global y paralelo

Cuadro 6. Trastornos de aprendizaje y asimetrías cerebrales. Portellano, 1992.

Rasanen y Ahonen 1995 (citados en Ardila, Rosselli y Matute, 2005) sugieren un funcionamiento común entre discalculia y dislexia, ya que al observar que la precisión y la velocidad lectora se correlacionan con el número de errores cometidos en las operaciones aritméticas principalmente en la multiplicación, concluyen que dificultades en el manejo de representaciones visoverbales pudieran explicar también los trastornos de la lectura y del calculo en éstos niños. La discalculia también forma parte del síndrome de Gerstman, en el que se incluye además de la discalculia, agnosia digital, disgrafía y desorientación derecha-izquierda y en ocasiones apraxia constructiva. En éstos niños están intactas sus habilidades verbales y la adquisición de la lectura. Este síndrome también se presenta en los niños con daño neurológico en los cuales se observan diversos síntomas como hiperactividad, lapsos cortos de memoria, baja ejecución intelectual y de lectura. Este síndrome también lo pueden presentar los niños que son aparentemente normales.

Es importante señalar que las características arriba mencionadas deben considerarse con precaución, puesto que hay trastornos de aprendizaje superpuestos con el trastorno del

cálculo en los niños, manifestando la misma sintomatología como el trastorno por déficit de atención e hiperactividad.

3.2 PROPÓSITO

- Validación el constructo de un instrumento que tiene una estructura neuropsicológica de base cuya finalidad es evaluar el cálculo y el número.
- Analizar las habilidades matemáticas de niños escolares mexicanos.
- Sugerir maneras de intervención que pudieran ser útiles para las maestras de éstos niños.

4. MÉTODO

4.1 DISEÑO

Se trata de una investigación de tipo transversal, el diseño fue con tres grupos y una sola medición.

4.2 SUJETOS

Se evaluaron a 52 escolares, 21 niños y 31 niñas, que asistían a clases en escuelas aledañas a la FES Zaragoza en los grados de tercero, cuarto y quinto año como se ilustra en la siguiente tabla.

	TERCERO	CUARTO	QUINTO	TOTALES
NIÑAS	9	13	9	31
NIÑOS	2	13	6	21
	11	26	15	52

Tabla 1. Descripción de la muestra por género y grado escolar.

Participaron voluntariamente en el estudio, después del debido consentimiento de la dirección, de los profesores y de los padres de familia. En relación con la selección del muestreo, este fue no probabilístico propositivo según los siguientes criterios de inclusión.

Criterios de inclusión. Que cursaran el grado escolar señalado y tuvieran la edad correspondiente, es decir niños de 8 años que cursaran el tercer grado, de 9 de cuarto y de 10 de quinto.

Criterios no inclusión. Niños repetidores, en los que se hubiera detectado problemas de aprendizaje, que presentan retraso mental o les hubieran diagnosticado alguna lesión cerebral. (En el anexo 1 se presenta el formato de entrevista)

4.3 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES PREVISTAS O INDEPENDIENTES edad, sexo y grado de los niños; edad, sexo y escolaridad de los padres.

En esta investigación se tomó en cuenta la variable escolaridad de los padres, porque de acuerdo a Álvarez (1994, pag 122) “el nivel educativo de los padres pueden ser buenos índices del grado de estimulación que el niño recibe en su hogar y también del ambiente cultural que le rodea”.

La escolaridad de los padres se obtuvo asignando 1 punto por cada año escolar cursado y se tomó la del padre con mayor nivel educativo; las características de los padres se ilustran en las tablas 2 y 3.

	PADRES	MADRES	TOTALES
NIÑAS	35.5	32.4	33.9
NIÑOS	36.2	33.3	34.7
	35.8	32.8	34.3

Tabla 2. Descripción de la edad promedio de los padres de los escolares de la muestra.

	PADRES	MADRES	TOTALES
NIÑAS	11.6	10	10.8
NIÑOS	12.2	10.6	11.4
	11.8	11.3	11.5

Tabla 3. Descripción del total de años cursados de los padres de los escolares de la muestra.

4.3.1 Descripción del instrumento utilizado

Se utilizó el instrumento PECaN (prueba de evaluación del cálculo y el número) realizado por el Dr. Victor Feld en 1998, consta de 15 pruebas, cada prueba tiene una cantidad de reactivos, los cuales dan un total de 167 puntuaciones. Las forma de aplicación y calificación se describen en el anexo 4.

1. Enumeración: contar el número de elementos de un conjunto discreto es una actividad fundamental entre los mecanismo subyacentes, en la que es necesario manejar la secuencia verbal de los números, establecer una relación entre secuencia verbal y conjunto, realizar la producción término a término gnósico – práxica y verbal, demandando una organización que evita la repetición y el error. El último componente estudiado corresponde al principio de cardinalidad propuesto por Gellman y Gallistel 1978 (citado en Feld y Rodríguez 1998) y la transcodificación de los resultados de la forma oral o escrita en cifras.
2. Contar para atrás: recitar en inversión la secuencia de números constituye un conocimiento necesario para la operación de sustracción Fuson, 1986, 1988 (citado en Feld y Rodríguez 1998).
3. Dictado de cifras: de acuerdo con la estructura y la longitud del número se han adaptado los ítems de esta prueba, que ponen de manifiesto el nivel del sistema numérico y manejo del cero intercalar.
4. Cálculo mental oral: los ítems fueron seleccionados teniendo en cuenta los factores de dificultad clásicos, el valor del resultado, el orden en que se proponen los números dentro de la operación; el número de palabras que

propone el enunciado, que permite determinar los posibles predictores de rendimiento.

5. Lectura de números: conservan la misma Estructura que los presentados en la operación transcodificación en sentido inverso, lo que permite comparara el nivel de desempeño de ambas, teniendo en cuenta la semejanza en el tipo de material, así se puede determinar la direccionalidad de un factor de dificultad y entender su significación.
6. Posicionar una cifra numérica en una escala analógica: la finalidad es la de aprehender la comprensión de la cantidad representada por un número, fundamentada en la hipótesis de representación de los números en la modalidad analógica, la línea numérica. Dehane, 1992 (citado en Feld y Rodríguez 1998).
7. Comparación de dos números: permite evaluar la comprensión de los números lo que supone un mecanismo que opera sobre las representaciones semánticas abstractas de dos números. McCloskey y Caramazza, 1987, 1991 (citado en Feld y Rodríguez 1998), analógico. Dehane, 1992 (citado en Feld y Rodríguez 1998).
8. Estimación perceptiva de cantidad: asocia los tratamientos perceptivos visuales en relación con la significación del número vinculado a la comprensión de la dimensión del tamaño.
9. Estimación de cantidades en el contexto: se apoya en la atribución de una determinada cantidad vinculada a un contexto. Cech y Shoben, 1985; Siegler y Robinson, 1982 (citado en Feld y Rodríguez 1998).
10. Resolución de problemas aritméticos: propone problemas propuestos por Fayot, 1191 (citado en Feld y Rodríguez 1998) y Vergnaud, 1982 (citado en Feld y Rodríguez 1998) que consideran operaciones de combinación, cambio y

comparación donde la naturaleza de la operación a efectuar es una adición o una sustracción o la combinación de ambas con un sustrato dado por el enigma que establece el enunciado.

11. Comparación de dos números en cifras: se propone un modelo sobre la base de la comparación de cifras apoyadas en una representación numérica.
12. Determinación de cantidad: establece el nivel de conocimiento numérico en relación con su dimensión. Se colocan números en forma azarosa con niveles de dificultad por las nociones de cantidad y por las relaciones espaciales.
13. Escritura de números: se le presentan dos ejes: el horizontal para continuar una secuencia, y el vertical, donde deberá determinar los que anteceden y suceden a un número dado.
14. Localización de números escritos: partir de un número dado oralmente, se determina su nivel de conocimiento respecto de su representación gráfica.
15. Lectura de números en código alfabético al digital: se proponen cinco números de variado nivel de dificultad escritos alfabéticamente, el niño deberá realizar su transcripción digital.

Variables dependientes: enumeración, contar oralmente para atrás, dictado de cifras, cálculo mental oral, lectura de números, posicionar un número, comparación de dos números en el código oral, estimación perceptiva de cantidad, estimación de cantidades en el contexto, resolución de problemas aritméticos, comparación de números en cifras, determinación de cantidad, escritura de números, localización de números escritos y lectura de números en código alfabético.

4.4 PROCEDIMIENTO

El estudio se llevó a cabo en varias fases, las cuales consistieron en los siguientes pasos:

- Entrevista con el Director(a) de la escuela, para darle a conocer el proyecto de investigación y solicitar su autorización para aplicar el protocolo a los niños de su escuela.
- Por medio del Director(a), se realizó el contacto con los profesores, a quienes se les dio a conocer los puntos arriba señalados. Posteriormente se realizó un entrevista breve con ellos para seleccionar a los posibles niños de la muestra.
- A la hora de la salida se realizó la entrevista con el tutor, dentro de las áreas de la escuela, se le dió a conocer el proyecto, se pidió su autorización para que su hijo(a) participara en el proyecto y se corroboró los criterios de inclusión-exclusión.
- Al día siguiente, se realizó la entrevista con los niños, para corroborar su participación y aplicarles el instrumento. Se tuvo cuidado de mantener los lineamientos ya descritos.
- El instrumento se aplicó de manera individual en una sola sesión de aproximadamente de 30 minutos para los niños de tercer año; de 20 minutos para los niños de cuarto año y de 15 minutos para los de quinto.

4.5 MANEJO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

En concordancia con el nivel de medida que utiliza la prueba, la estadística utilizada fue descriptiva e inferencial. Los resultados fueron procesados mediante el paquete estadístico SPSS/15.0 para Windows. Los análisis que se obtuvieron para los aciertos fueron la media, desviación estándar y análisis de varianza para cada prueba, para obtener la validación de constructo se realizó el análisis factorial exploratorio, se obtuvieron la medias, desviación estándar, varianzas, rotación ortogonal de cada componente, así mismo se aplicó la prueba de correlación bivarida de Pearson con la edad y escolaridad de los padres. Se obtuvieron los percentiles para elaborar el perfil de los diferentes grupos y los perfiles de cada niño, finalmente para obtener la confiabilidad se aplicó el método de división por mitades y el grado de dificultad de cada prueba.

5. RESULTADOS

En la tabla 4 se muestran las estadísticas básicas de todas las variables de la *Prueba para la evaluación del cálculo y el número* (Feld et al. 1998).

Grado	Sexo	Variables:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
3°	Niñas	Media	16.67	1.67	10.56	17.00	10.78	5.78	11.78	.67	3.11	3.89	13.11	10.33	2.67	2.11	5.11	94.78	20.22	
		D. E.	1.00	.50	1.59	5.02	1.30	3.23	2.05	1.00	1.76	2.03	2.47	3.24	.50	1.05	1.36	11.32	4.41	
	8 años	Niños	Media	17.00	2.00	12.00	16.00	9.00	7.00	14.00	1.00	6.00	3.50	13.00	13.00	3.00	3.00	4.50	100.50	23.50
		D. E.	.00	.00	.00	2.83	4.24	4.24	.00	1.41	.00	2.12	1.41	4.24	.00	2.83	2.12	3.54	9.19	
		Total	Media	16.73	1.73	10.82	16.82	10.45	6.00	12.18	.73	3.64	3.82	13.09	10.82	2.73	2.27	5.00	95.82	20.82
D. E.	.90	.47	1.54	4.60	1.92	3.22	2.04	1.01	1.96	1.94	2.26	3.37	.47	1.35	1.41	10.45	5.08			
4°	Niñas	Media	17.00	1.69	10.46	18.38	11.85	6.15	13.15	.77	5.08	5.38	14.62	13.08	3.00	3.08	5.77	106.40	25.00	
		D. E.	.00	.48	2.30	3.97	.38	1.72	1.95	1.30	2.78	1.94	1.50	3.33	.00	1.55	1.24	7.81	3.96	
	9 años	Niños	Media	16.92	1.92	11.46	22.08	11.92	7.54	14.38	.92	6.46	5.92	15.38	15.00	3.00	3.85	6.85	114.92	28.69
		D. E.	.28	.28	.97	1.98	.28	2.33	2.06	1.32	2.18	2.02	.96	3.27	.00	1.14	.38	4.70	2.98	
		Total	Media	16.96	1.81	10.96	20.23	11.88	6.85	13.77	.85	5.77	5.65	15.00	14.04	3.00	3.46	6.31	111.22	26.85
D. E.	.20	.40	1.80	3.60	.33	2.13	2.07	1.29	2.55	1.96	1.30	3.38	.00	1.39	1.05	7.46	3.92			
5°	Niñas	Media	16.44	1.56	11.89	19.67	11.78	8.89	13.89	1.11	7.11	5.44	14.22	12.56	3.00	3.22	6.67	112.11	25.44	
		D. E.	.88	.53	.33	2.96	.44	2.26	1.90	1.45	1.45	2.35	1.56	2.65	.00	1.48	.50	9.27	4.10	
	10 años	Niños	Media	16.83	1.67	11.00	21.67	11.50	8.33	15.33	2.00	7.33	5.83	15.00	16.50	2.83	3.00	6.33	114.83	28.67
		D. E.	.41	.52	1.26	2.88	1.22	.82	1.21	1.26	2.42	2.04	1.67	3.02	.41	1.67	.82	10.80	5.09	
		Total	Media	16.60	1.60	11.53	20.47	11.67	8.67	14.47	1.47	7.20	5.60	14.53	14.13	2.93	3.13	6.53	113.20	26.73
D. E.	.74	.51	.92	3.00	.82	1.80	1.77	1.41	1.82	2.16	1.60	3.36	.26	1.51	.64	9.62	4.64			
Total	Niñas	Media	16.74	1.65	10.90	18.35	11.52	6.84	12.97	.84	5.10	4.97	14.06	12.13	2.90	2.84	5.84	104.50	23.74	
		D. E.	.73	.49	1.80	4.05	.89	2.67	2.07	1.24	2.62	2.14	1.90	3.24	.30	1.44	1.24	11.66	4.60	
	Niños	Media	16.90	1.86	11.38	21.38	11.52	7.71	14.62	1.24	6.67	5.67	15.05	15.24	2.95	3.52	6.48	113.52	28.19	
		D. E.	.30	.36	1.02	2.84	1.44	2.12	1.77	1.34	2.13	2.06	1.36	3.25	.22	1.44	.98	7.86	4.30	
TOTAL GENERAL		Media	16.81	1.73	11.10	19.58	11.52	7.19	13.63	1.00	5.73	5.25	14.46	13.38	2.92	3.12	6.10	108.37	25.54	
		D. E.	.60	.45	1.54	3.88	1.13	2.48	2.11	1.28	2.54	2.11	1.75	3.57	.27	1.46	1.18	11.07	4.96	

Tabla 4. Estadísticas básicas (media y desviación estándar) de todas las variables de la Prueba para la evaluación del cálculo y el número (Feld et al. 1998). Las variables son las siguientes: (1) Enumeración (2) Contar para atrás (3) Dictado de cifras (4) Cálculo mental (5) Lectura de números (6) Posicionar un número (7) Comparación de 2 números (8) Estimación perceptiva de cantidad (9) Estimación de cantidades en el contexto (10) Resolución de problemas aritméticos (11) Comparación de números en cifras (12) Determinación de cantidad (13) Escritura de números n(14) Localización de números escritos (15) Lectura de números en código alfabético (16) Pruebas 1 a 11 (17) Pruebas 12 a 15. Las variables 16 y 17 son la sumatorias de las variables anteriores. Se indican las estadísticas separadas por grado y sexo y al final los totales de cada grupo.

Se aplicó un análisis de varianza resultando significativas las diferencias entre las medias de 12 de las 17 variables que se muestran en la siguiente tabla: Cálculo mental $F(2,49)= 3.94$ $p<0.05$; Lectura de número $F(2,49)= 8.181$ $p<.01$; Posicionar un número $F(2,49)= 4.790$ $p<.01$, Comparación de dos números $F(2,49)= 4.348$ $p<.05$; Estimación de cantidades en el contexto $F(2,49)= 7.984$ $p<.01$; Resolución de problemas aritméticos $F(2,49)= 3.523$ $p<.05$; Comparación de números en cifras $F(2,49)= 5.386$ $p<.05$; Determinación de cantidad $F(2,49)= 4.051$ $p<.05$; Escritura de números $F(2,49)= 4.539$ $p<.05$; Lectura de números en código alfabético $F(2,49)= 7.932$ $p<.01$; Sumatoria de pruebas 1 a 11 $F(2,49)= 14.451$ $p<.01$; Sumatoria de pruebas de la 12 a la 15 $F(2,49)= 8.088$ $p<.01$.

VARIABLES			Suma de cuadrados	gl	Cuadrado de la media	F	Sig.
Cálculo mental * grado	Entre grupos	(combinada)	106.707	2	53.354	3.949	.026
	Dentro de grupos		661.985	49	13.510		
	Total		768.692	51			
Lectura de números * grado	Entre grupos	(combinada)	16.266	2	8.133	8.181	.001
	Dentro de grupos		48.714	49	.994		
	Total		64.981	51			
Posicionar un número * grado	Entre grupos	(combinada)	51.359	2	25.679	4.790	.013
	Dentro de grupos		262.718	49	5.362		
	Total		314.077	51			
Comparación de 2 números * grado	Entre grupos	(combinada)	34.073	2	17.036	4.348	.018
	Dentro de grupos		191.985	49	3.918		
	Total		226.058	51			
Estimación de cantidades en el contexto * grado	Entre grupos	(combinada)	80.670	2	40.335	7.984	.001
	Dentro de grupos		247.561	49	5.052		
	Total		328.231	51			
Resolución de problemas	Entre grupos	(combinada)	28.629	2	14.315	3.523	.037

aritméticos * grado	Dentro de grupos		199.121	49	4.064		
	Total		227.750	51			
Comparación de números en cifras * grado	Entre grupos	(combinada)	28.281	2	14.140	5.386	.008
	Dentro de grupos		128.642	49	2.625		
	Total		156.923	51			
Determinación de cantidad * grado	Entre grupos	(combinada)	91.976	2	45.988	4.051	.024
	Dentro de grupos		556.331	49	11.354		
	Total		648.308	51			

Tabla 5. Resultados del análisis de varianza de las subpruebas en los que la diferencia entre las medias fue significativa con una $p < .05$.

VARIABLES			Suma de cuadrados	gl	Cuadrado de la media	F	Sig.
Escritura de números * grado	Entre grupos	(combinada)	.577	2	.289	4.539	.016
	Dentro de grupos		3.115	49	.064		
	Total		3.692	51			
Lectura de números en código alfabético * grado	Entre grupos	(combinada)	17.247	2	8.624	7.932	.001
	Dentro de grupos		53.272	49	1.087		
	Total		70.519	51			
Pruebas 1 a 11 * grado	Entre grupos	(combinada)	2269.438	2	1134.719	14.451	.000
	Dentro de grupos		3611.949	46	78.521		
	Total		5881.388	48			
Pruebas 12 a 15 * grado	Entre grupos	(combinada)	310.969	2	155.484	8.088	.001
	Dentro de grupos		941.954	49	19.224		
	Total		1252.923	51			

Tabla 5 (cont). Resultados del análisis de varianza de las subpruebas en los que la diferencia entre las medias fue significativa con una $p < .05$.

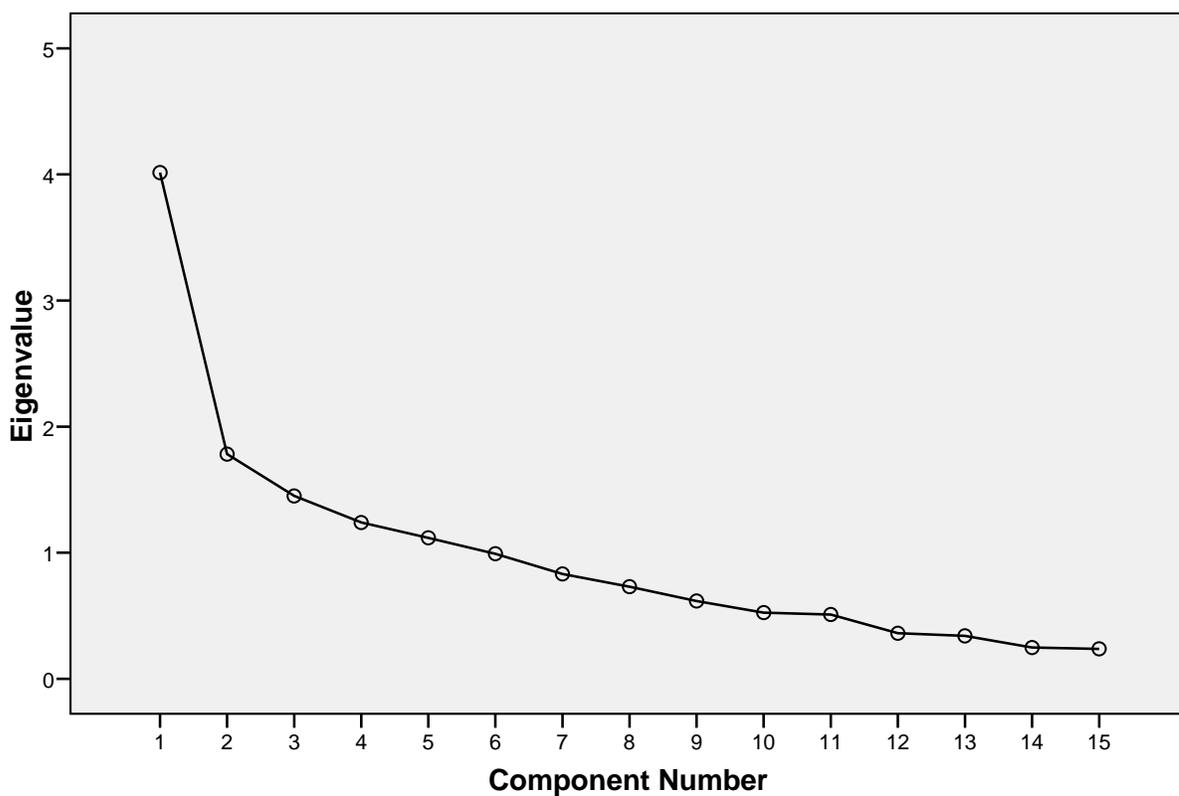
Se aplicó un análisis factorial exploratorio por el método de componentes principales haciendo una rotación ortogonal (varimax) con el fin de reducir el número de variables para facilitar el análisis entre grupos. En la siguiente tabla se muestra el total de la varianza explicada por cada uno de los componentes obtenidos en el análisis.

Componente	Autovalores iniciales (eigenvalues)			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	Acumulada %	Total	% de varianza	Acumulada %	Total	% de varianza	Acumulada %
1	4.014	26.763	26.763	4.014	26.763	26.763	2.281	15.204	15.204
2	1.782	11.880	38.643	1.782	11.880	38.643	2.232	14.879	30.083
3	1.450	9.668	48.311	1.450	9.668	48.311	2.177	14.513	44.596
4	1.240	8.264	56.575	1.240	8.264	56.575	1.535	10.234	54.830
5	1.119	7.458	64.033	1.119	7.458	64.033	1.380	9.202	64.033
6	.992	6.616	70.649						
7	.832	5.544	76.193						
8	.731	4.872	81.065						
9	.617	4.116	85.181						
10	.525	3.499	88.680						
11	.510	3.401	92.081						
12	.361	2.409	94.491						
13	.340	2.269	96.760						
14	.248	1.654	98.414						
15	.238	1.586	100.000						
Método de extracción: Análisis de componentes principales									

Tabla 6. Resultados del análisis factorial por el método de componentes principales.

Con base en la gráfica de sedimentación en la que se representan los 15 factores obtenidos, se decidió que cuatro componentes era un número adecuado para explicar la mayor proporción de la varianza.

Scree Plot



Gráfica 1. De sedimentación. Se representa la proporción de la varianza explicada por cada uno de los 15 componentes del análisis.

Se aplicó el procedimiento de rotación ortogonal (varimax) obteniéndose la siguiente matriz de componentes rotados.

PRUEBAS	Componentes			
	1	2	3	4
1. Enumeración	-.246	.007	.671	.059
2. Contar para atrás	.301	-.106	.616	-.262
3. Dictado de cifras	.017	.805	-.136	-.048
4. Cálculo mental	.332	.489	.517	-.046
5. Lectura de números	.694	.052	.197	-.091
6. Posicionar un número	.136	.241	.236	.663
7. Comparación de 2 números	.087	.727	.091	.241
8. Estimación perceptiva de cantidad	-.042	-.080	-.154	.708
9. Estimación de cantidades en contexto	.439	-.039	.395	.455
10. Resolución de problemas aritméticos	.629	.257	.114	.292
11. Comparación de números en cifras	.237	.102	.697	.181
12. Determinación de cantidad	.267	.644	.148	-.071
13. Escritura de números	.523	.313	.089	-.295
14. Localización de números escritos	.745	.069	.031	.121
15. Lectura de números en código alfabético	.585	.472	-.233	.146

a La rotación requirió 5 iteraciones.

Tabla 7. Matriz de componentes rotados. El método de extracción fue mediante el análisis de componentes principales. El método de rotación fue la normalización con Varimax Kaiser. La rotación ha convergido después de 5 iteraciones.

Dado el número reducido de sujetos que componen la muestra (n=52) se decidió escoger las variables que tuvieran saturaciones positivas iguales o mayores a 0.50 para cada componente, resultando la organización de variables en cuatro componentes. A partir del análisis de las tareas implicadas en cada subprueba se decidió denominar a los componentes como: habilidades lingüísticas, habilidades numéricas, memoria de trabajo y habilidades perceptivas.

COMPONENTES			
1	2	3	4
HAB. LINGÜÍSTICAS	HAB. NUMÉRICAS	MEMORIA DE TRABAJO	HAB. PERCEPTIVAS
Lectura de números	Dictado de cifras	Enumeración	Posicionar un número en una escala analógica
Resolución de problemas aritméticos	Comparación de 2 números	Contar para atrás	Estimación perceptiva de cantidad
Escritura de números	Determinación de cantidad	Cálculo mental	Estimación cognitiva de cantidad (en contexto)
Localización de números escritos		Comparación de números en cifras	
Lectura de números en código alfabético			

Tabla 8. Organización de las variables de la PECaN en los cuatro componentes obtenidos en el análisis factorial.

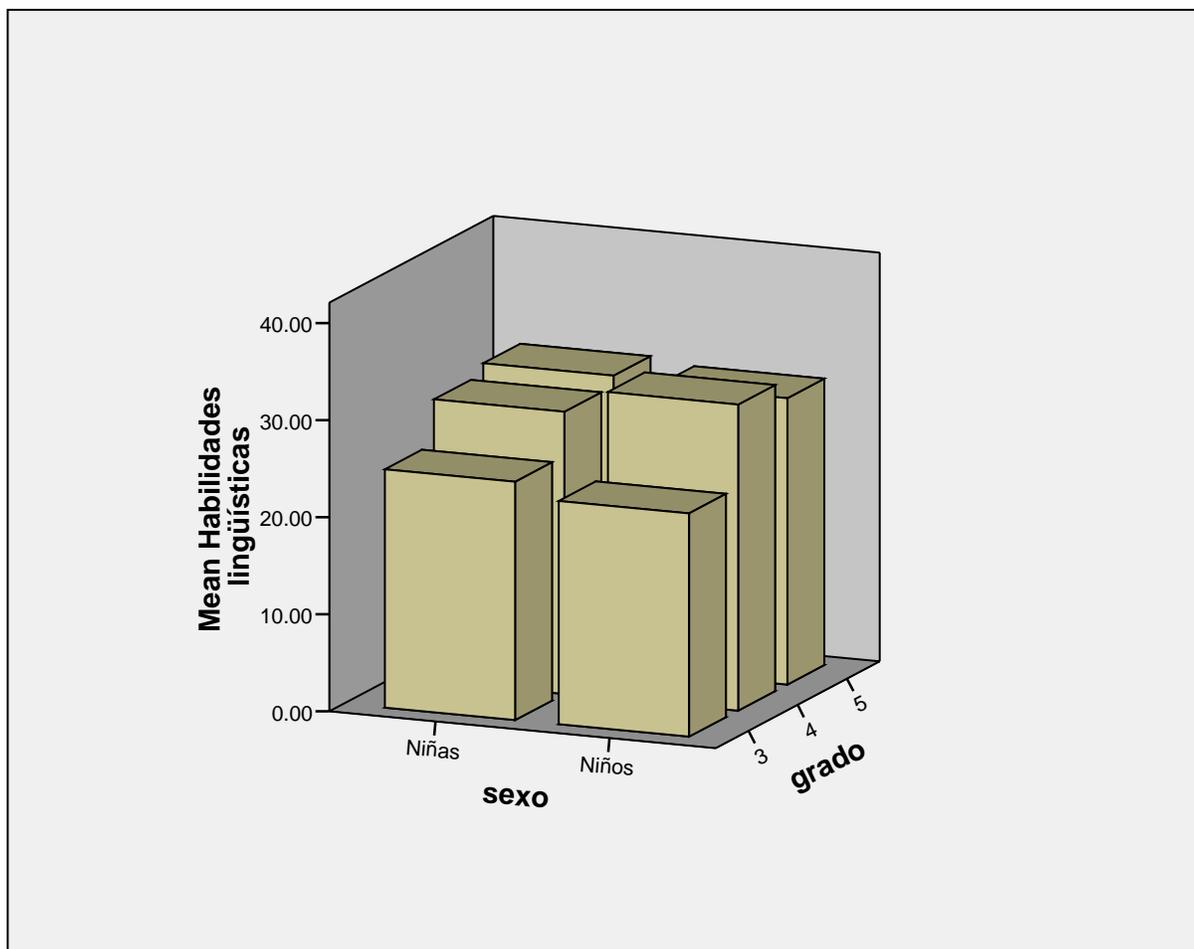
Se aplicó un análisis de varianza para comparar las medias obtenidas por los grupos de tercero, cuarto y quinto año en cada uno de estos componentes. Las diferencias entre grupos fueron significativas en todos los componentes: Para habilidades lingüísticas $F(2,49) = 9.842$ $p < .001$; habilidades numéricas $F(2,49) = 4.989$ $p < .05$; memoria de trabajo $F(2,49) = 5.507$ $p < .01$ y habilidades perceptivas $F(2,49) = 10.511$ $p < .001$. Sin embargo el análisis *post hoc* LSD reveló que las diferencias significativas fueron entre los grupos de 3° y 4° años y entre los de 5° y 3°, pero en ningún caso entre los grupos de 4° y 5°.

VARIABLES		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrada	F	Sig.
Habilidades lingüísticas	Entre grupos	301.066	2	150.533	9.842	.000
	Dentro de grupos	749.454	49	15.295		
	Total	1050.519	51			
Habilidades numéricas	Entre grupos	275.323	2	137.661	4.989	.011
	Dentro de grupos	1351.985	49	27.592		
	Total	1627.308	51			
Memoria de trabajo	Entre grupos	253.747	2	126.873	5.507	.007
	Dentro de grupos	1128.945	49	23.040		
	Total	1382.692	51			
Habilidades	Entre grupos	319.352	2	159.676	10.511	.000

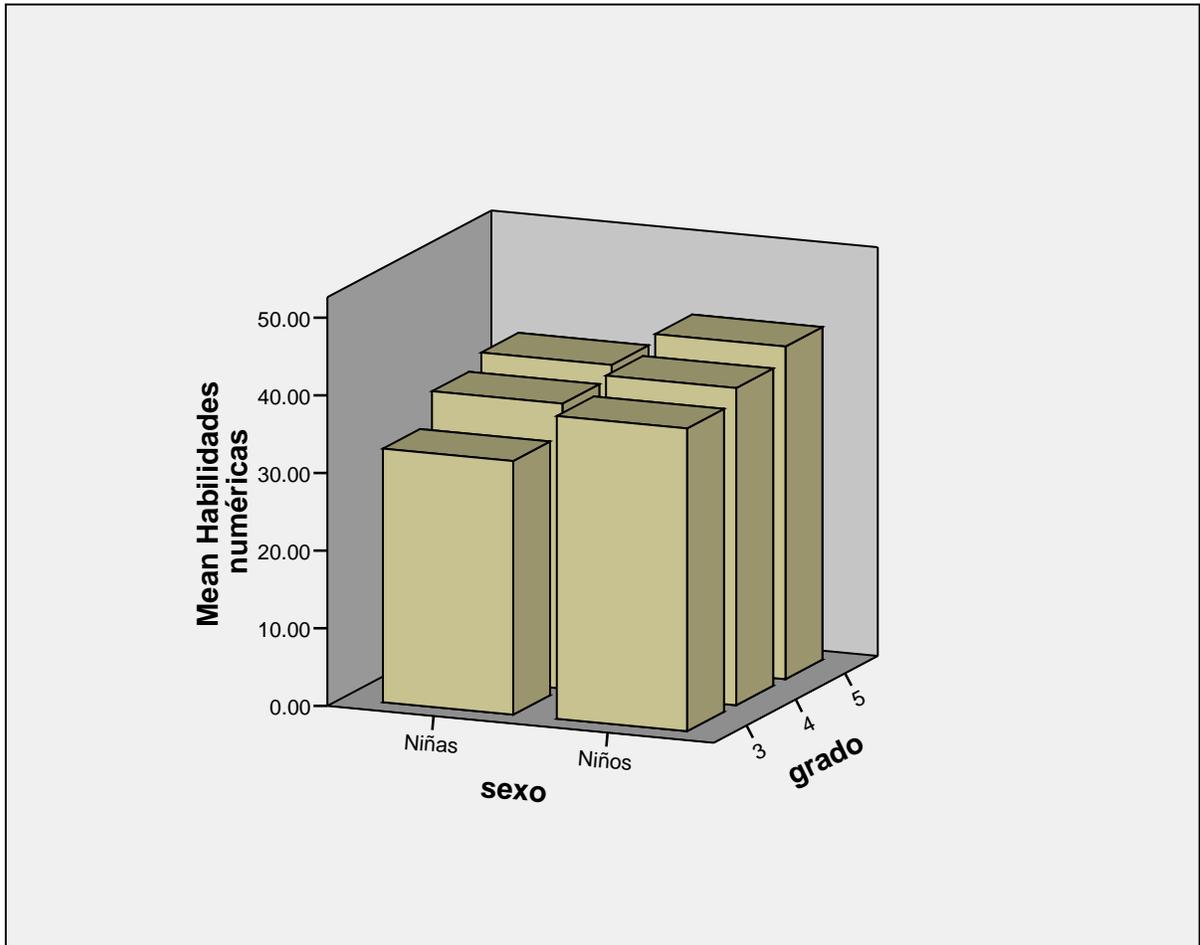
perceptivas	Dentro de grupos	744.340	49	15.191		
	Total	1063.692	51			

Tabla 9. Resultados del análisis de varianza de los 4 componentes de la *Prueba para la evaluación del cálculo y el número* (Feld et al. 1998) entre los grupos de 3º, 4º y 5º de primaria que componían la muestra.

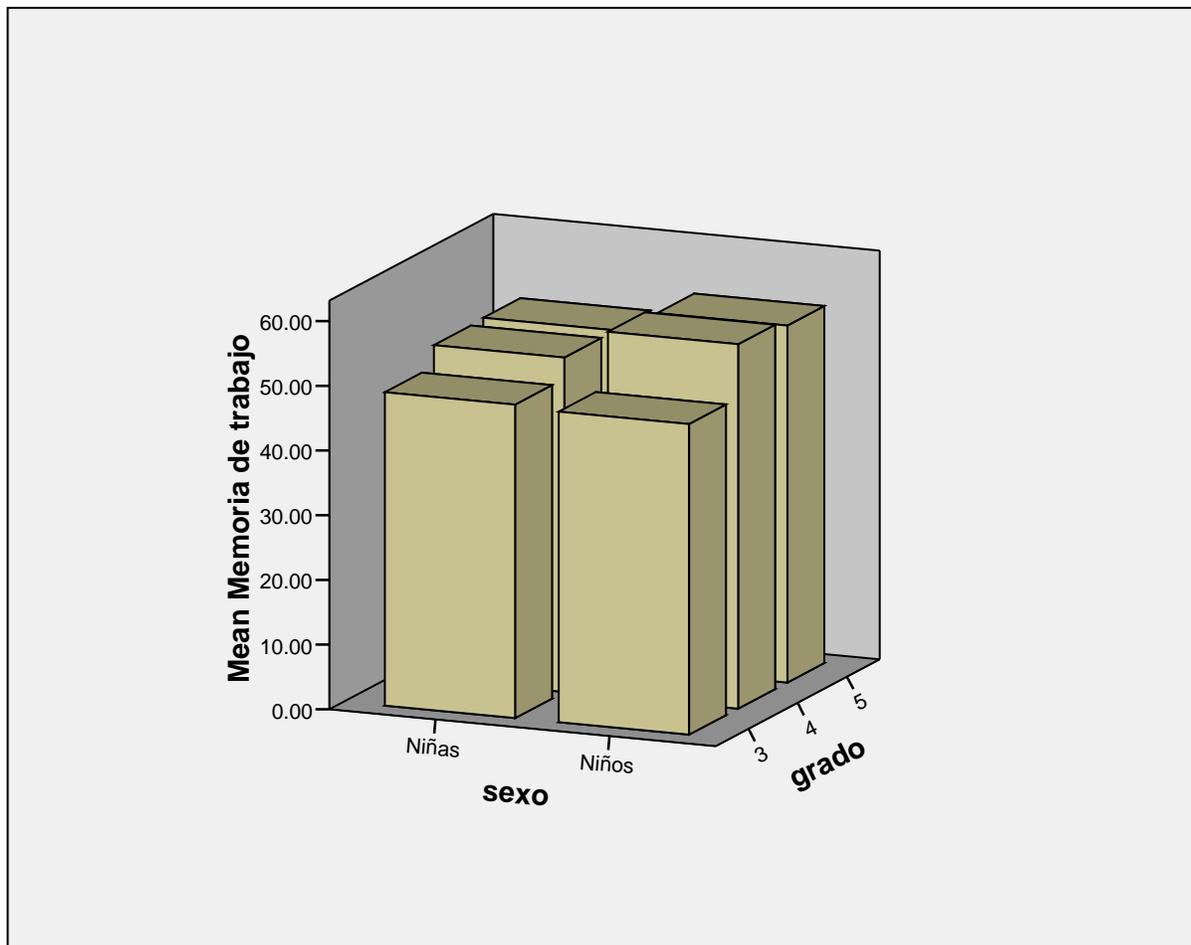
En las siguientes gráficas se presentan las medias obtenidas en cada uno de los componentes por niños y niñas de cada grado. En los niños de tercer grado no hubo diferencias significativas. En los alumnos del cuarto grado todas las diferencias entre las medias fueron significativas: Habilidades lingüísticas $t(24)= 2.121$ $p<.05$; Habilidades numéricas $t(24)= 2.034$ $p<.05$; Memoria de trabajo $t(24)= 3.195$ $p<.05$; y Habilidades perceptivas $t(24)= 2.260$ $p<.05$. En los alumnos de quinto año las diferencias entre las medias solo fue en: habilidades numéricas $t(24)= 2.205$ $p<.05$.



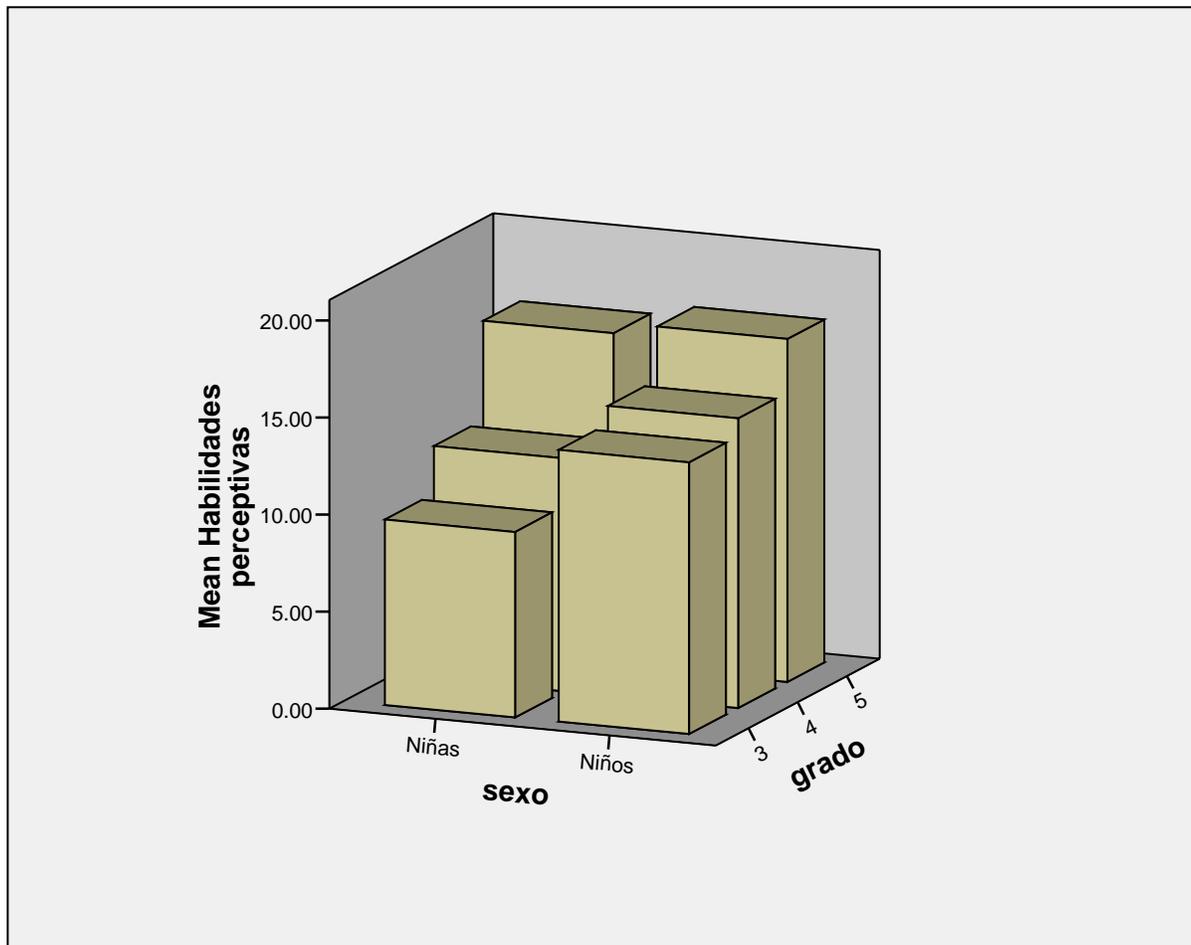
Gráfica 2. Resultados de las medias del componente de habilidades lingüísticas de la *PECaN* (Feld et al. 1998) de los niños y niñas de los grupos de 3°, 4° y 5° de primaria que componían la muestra.



Gráfica 3. Resultados de las medias del componente de habilidades numéricas de la *PECaN* (Feld et al. 1998) de los niños y niñas de los grupos de 3º, 4º y 5º de primaria que componían la muestra.



Gráfica 4. Resultados de las medias del componente de memoria de trabajo de la *PECaN* (Feld et al. 1998) de los niños y niñas de los grupos de 3º, 4º y 5º de primaria que componían la muestra.



Gráfica 5. Resultados de las medias del componente de habilidades perceptivas de la *PECaN* (Feld et al. 1998) de los niños y niñas de los grupos de 3º, 4º y 5º de primaria que componían la muestra.

Se aplicó una prueba de correlación bivariada de Pearson entre la edad del padre, la edad de la madre y los años de escolaridad del padre y los años de escolaridad de la madre y los cuatro componente. No hubo una correlación significativa entre los componentes de la prueba y los años de escolaridad o la edad de los padres.

Se obtuvieron los percentiles para cada una de las variables en los tres grupos, con el fin de elaborar el perfil de los componentes de cada grado y de cada uno de los niños. En las tablas 10, 11 y 12 se muestran los percentiles, se consideró que el límite inferior aceptable se encuentra en el percentil 10 y el límite superior es el percentil 95. En el perfil de los componentes por grados, mostrados en las gráficas 6, 7 y 8, se observaron similitudes en los alumnos de 4º y 5º año, y diferencias de éstos dos grupos con respecto a los alumnos de 3º. Los perfiles de cada uno de los niños se señalan en los anexos 1, 2 y 3.

		Hab. Lingüísticas				Hab. Numéricas			Memoria de trabajo				Hab. Perceptivas			
		Lectura de números	Resolución de problemas aritméticos	Escritura de números	Localización de números escritos	Lectura de números	Dictado de cifras	Comparación de 2 números	Determinación de cantidad	Enumeración	Contar para atrás	Cálculo mental	Comparación de números en cifras	Posicionar un número	Estimación perceptiva de cantidad	Estimación de cantidades en el contexto
PERCENTILES	N Valid	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	6,6000	2,0000	2,0000	1,0000	3,0000	8,0000	9,2000	6,2000	14,6000	1,0000	11,0000	10,0000	,4000	,0000	,4000
	20	9,0000	2,0000	2,0000	1,0000	3,4000	8,8000	10,0000	7,0000	17,0000	1,0000	11,4000	10,0000	2,8000	,0000	2,0000
	30	9,6000	2,0000	2,6000	1,0000	4,0000	10,6000	10,6000	8,2000	17,0000	1,6000	13,2000	11,2000	4,0000	,0000	2,0000
	40	10,0000	2,8000	3,0000	1,8000	4,8000	11,0000	11,0000	9,8000	17,0000	2,0000	15,6000	13,6000	5,6000	,0000	3,6000
	50	11,0000	4,0000	3,0000	2,0000	5,0000	11,0000	13,0000	11,0000	17,0000	2,0000	16,0000	14,0000	6,0000	,0000	4,0000
	60	12,0000	4,0000	3,0000	2,2000	5,2000	12,0000	13,2000	12,0000	17,0000	2,0000	18,2000	14,0000	8,0000	,4000	4,0000
	70	12,0000	4,4000	3,0000	3,0000	6,0000	12,0000	14,0000	12,8000	17,0000	2,0000	20,2000	14,0000	8,0000	2,0000	4,8000
	80	12,0000	5,6000	3,0000	3,6000	6,6000	12,0000	14,0000	14,6000	17,0000	2,0000	22,0000	15,2000	9,2000	2,0000	6,0000
90	12,0000	7,6000	3,0000	4,8000	7,0000	12,0000	14,8000	15,8000	17,0000	2,0000	23,6000	16,0000	10,0000	2,0000	6,0000	
95	12,0000	8,0000	3,0000	5,0000	7,0000	12,0000	15,0000	16,0000	17,0000	2,0000	24,0000	16,0000	10,0000	2,0000	6,0000	

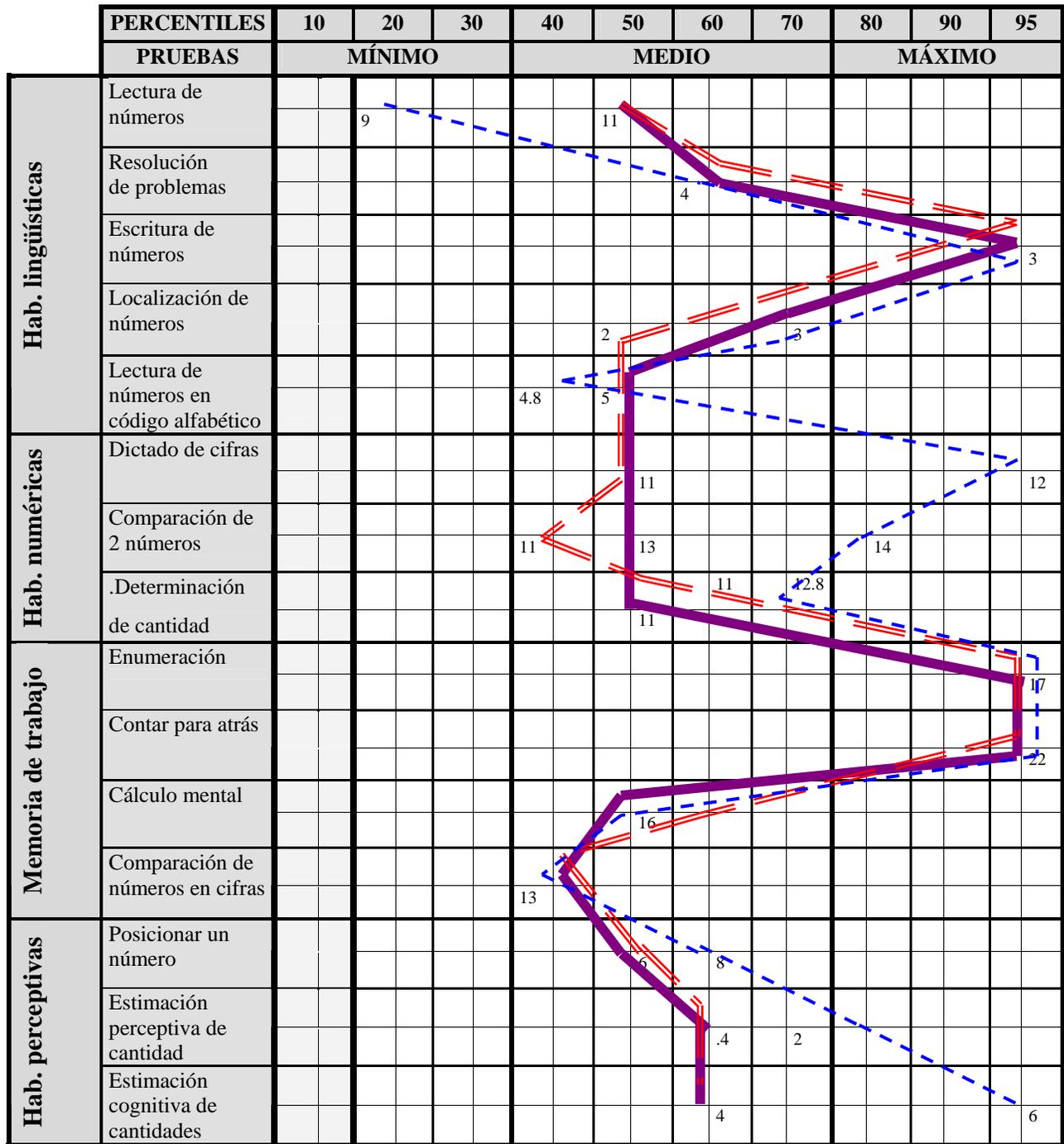
Tabla 10. Resultados de los percentiles de cada una de las pruebas de la *PECaN* (Feld et al. 1998) de los alumnos del grupo de 3º de primaria que componían la muestra.

		Hab. Lingüísticas				Hab. Numéricas			Memoria de trabajo				Hab. Perceptivas			
		Lectura de números	Resolución de problemas aritméticos	Escritura de números	Localización de números escritos	Lectura de números	Dictado de cifras	Comparación de 2 números	Determinación de cantidad	Enumeración	Contar para atrás	Cálculo mental	Comparación de números en cifras	Posicionar un número	Estimación perceptiva de cantidad	Estimación de cantidades en el contexto
N	Valid	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERCENTILES	10	11,0000	2,0000	3,0000	1,0000	4,7000	7,4000	10,0000	8,7000	17,0000	1,0000	13,7000	13,4000	3,4000	,0000	2,0000
	20	12,0000	3,4000	3,0000	2,0000	6,0000	10,0000	12,0000	10,0000	17,0000	1,4000	16,8000	14,0000	6,0000	,0000	4,0000
	30	12,0000	5,0000	3,0000	3,0000	6,0000	11,0000	12,0000	13,0000	17,0000	2,0000	19,1000	14,0000	6,0000	,0000	4,0000
	40	12,0000	6,0000	3,0000	3,0000	6,0000	11,8000	13,8000	14,0000	17,0000	2,0000	20,0000	14,0000	6,0000	,0000	4,0000
	50	12,0000	6,0000	3,0000	4,0000	6,0000	12,0000	14,0000	15,0000	17,0000	2,0000	20,5000	16,0000	8,0000	,0000	6,0000
	60	12,0000	7,0000	3,0000	4,0000	7,0000	12,0000	15,0000	15,2000	17,0000	2,0000	22,0000	16,0000	8,0000	,0000	6,4000
	70	12,0000	7,0000	3,0000	4,0000	7,0000	12,0000	15,9000	16,0000	17,0000	2,0000	23,0000	16,0000	8,0000	2,0000	8,0000
	80	12,0000	7,0000	3,0000	5,0000	7,0000	12,0000	16,0000	17,0000	17,0000	2,0000	24,0000	16,0000	8,0000	2,0000	8,0000
90	12,0000	8,0000	3,0000	5,0000	7,0000	12,0000	16,0000	18,0000	17,0000	2,0000	24,0000	16,0000	10,0000	2,6000	8,6000	
95	12,0000	8,0000	3,0000	5,0000	7,0000	12,0000	16,0000	18,6500	17,0000	2,0000	24,0000	16,0000	10,0000	4,0000	10,0000	

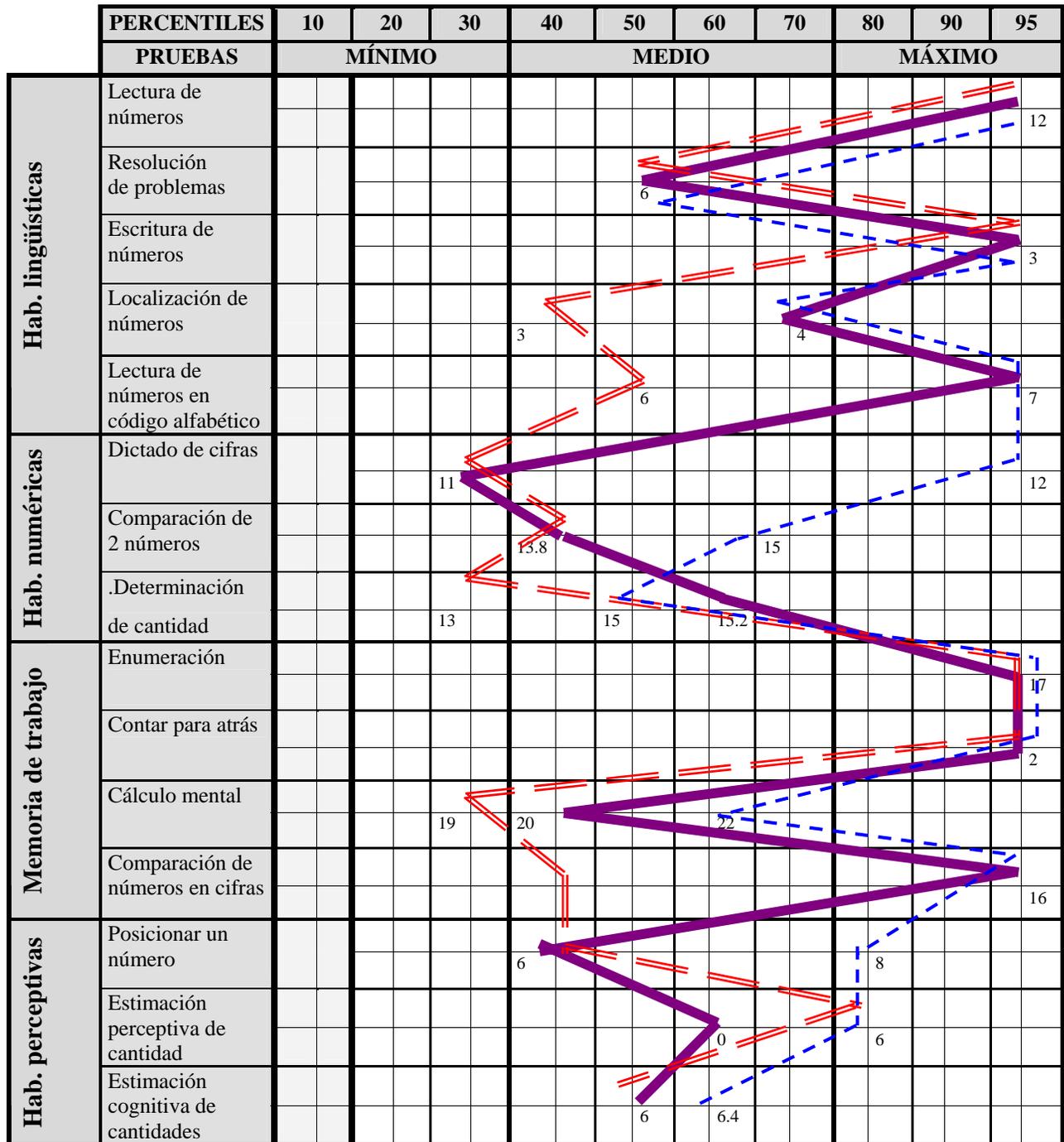
Tabla 11. Resultados de los percentiles de cada una de las pruebas de la PECaN (Feld et al. 1998) de los alumnos del grupo de 4º de primaria que componían la muestra.

		Hab. Lingüísticas				Hab. Numéricas			Memoria de trabajo				Hab. Perceptivas			
		Lectura de números	Resolución de problemas aritméticos	Escritura de números	Localización de números escritos	Lectura de números	Dictado de cifras	Comparación de 2 números	Determinación de cantidad	Enumeración	Contar para atrás	Cálculo mental	Comparación de números en cifras	Posicionar un número	Estimación perceptiva de cantidad	Estimación de cantidades en el contexto
PERCENTILES	N Valid	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	10,2000	2,0000	2,6000	1,0000	5,6000	9,6000	11,2000	9,6000	15,0000	1,0000	15,6000	12,0000	5,2000	,0000	4,0000
	20	11,2000	3,2000	3,0000	2,0000	6,0000	11,0000	13,2000	10,2000	16,0000	1,0000	17,2000	12,4000	8,0000	,0000	6,0000
	30	12,0000	4,0000	3,0000	2,0000	6,0000	11,8000	14,0000	12,6000	16,8000	1,0000	18,0000	14,0000	8,0000	,0000	6,0000
	40	12,0000	5,4000	3,0000	2,0000	6,4000	12,0000	14,0000	13,0000	17,0000	1,4000	20,0000	14,0000	8,0000	,8000	6,8000
	50	12,0000	6,0000	3,0000	3,0000	7,0000	12,0000	15,0000	14,0000	17,0000	2,0000	22,0000	14,0000	10,0000	2,0000	8,0000
	60	12,0000	6,6000	3,0000	4,0000	7,0000	12,0000	15,6000	15,2000	17,0000	2,0000	22,0000	16,0000	10,0000	2,0000	8,0000
	70	12,0000	7,2000	3,0000	4,2000	7,0000	12,0000	16,0000	16,0000	17,0000	2,0000	23,0000	16,0000	10,0000	2,0000	8,0000
	80	12,0000	8,0000	3,0000	5,0000	7,0000	12,0000	16,0000	17,6000	17,0000	2,0000	23,0000	16,0000	10,0000	2,0000	8,0000
90	12,0000	8,0000	3,0000	5,0000	7,0000	12,0000	16,0000	19,4000	17,0000	2,0000	24,0000	16,0000	10,0000	4,0000	10,0000	
95	12,0000	8,0000	3,0000	5,0000	7,0000	12,0000	16,0000	20,0000	17,0000	2,0000	24,0000	16,0000	10,0000	4,0000	10,0000	

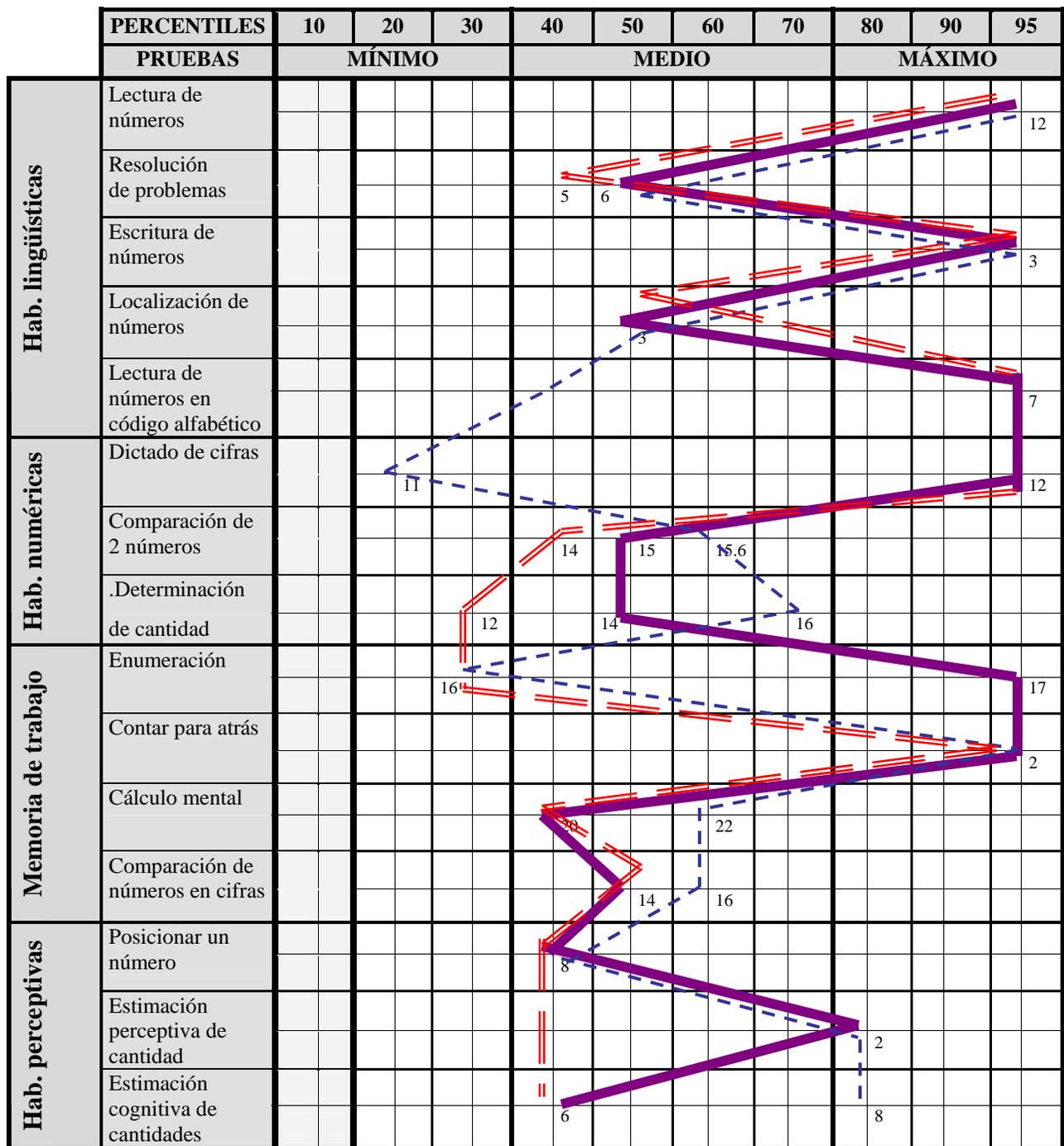
Tabla 12. Resultados de los percentiles de cada una de las pruebas de la PECaN (Feld et al. 1998) de los alumnos del grupo de 5° de primaria que componían la muestra.



Gráfica 6. Resultados de los percentiles por componentes de cada una de las pruebas de la *PECaN* (Feld et al. 1998) de los alumnos del grupo de 3º de primaria que componían la muestra. — Promedio total; - - - Promedio de los niños; - - - promedio de las niñas.



Gráfica 7. Resultados de los percentiles por componentes de cada una de las pruebas de la PECaN (Feld et al. 1998) de los alumnos del grupo de 4º de primaria que componían la muestra. **—** Promedio total; **- - -** Promedio de los niños; **—** promedio de las niñas.



Gráfica 8. Resultados de los percentiles por componentes de cada una de las pruebas de la *PECaN* (Feld et al. 1998) de los alumnos del grupo de 5° de primaria que componían la muestra. — Promedio total; - - - Promedio de los niños; == promedio de las niñas.

Para obtener la confiabilidad de la PECaN, se utilizó el método de división por mitades, el primer paso consistió en asignarle a cada caso un número aleatorio (obtenidos de la tabla de Blalock en 1960/1966, véase anexo 6). Posteriormente, se separaron los reactivos de acuerdo al grado de dificultad, el cual se estableció a partir de la determinación del porcentaje del número total de logros por los sujetos en cada reactivo entre el puntaje máximo que se obtiene de la cantidad total de sujetos en cada reactivo. Este análisis se realizó por grados y de manera global. Se consideraron fáciles todas aquellas pruebas que fueron respondidas por más del 70% de los niños, medianas las que fueron respondidas entre el 30% y el 70% y difíciles las que fueron respondidas por menos del 30% de los niños. Los resultados del grado de dificultad se muestran en la tabla 13.

PRU- EBA	ITEM	MAXIMO PUNTAJE EN PORCENTAJE Y GRADO DE DIFICULTAD									
		% 3ro	Dificultad	% 4to	Dificultad	% 5to	Dificultad	% Total	Dificultad global		
HABILIDADES LINGÜÍSTICAS	5	I)	100%	Fácil	100%	Fácil	96%	Fácil	99%	Fácil	
		II)	100%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil	90%	Fácil	
		III)	59%	Mediana	100%	Fácil	90%	Fácil	88%	Fácil	
		IV)	90%	Fácil	98%	Fácil	100%	Fácil	97%	Fácil	
		V)	90%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil	98%	Fácil	
		VI)	81%	Fácil	98%	Fácil	100%	Fácil	95%	Fácil	
	10	I)	100%	Fácil	94%	Fácil	86%	Fácil	93%	Fácil	
		II)	13%	Difícil	73%	Fácil	46%	Mediana	52%	Mediana	
		III)	45%	Mediana	82%	Fácil	96%	Fácil	78%	Fácil	
		IV)	31%	Mediana	34%	Mediana	50%	Mediana	38%	Mediana	
	13	I)	100%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil	
		II)	81%	Fácil	100%	Fácil	94%	Fácil	94%	Fácil	
		III)	100%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil	
	14	I)	81%	Fácil	84%	Fácil	82%	Fácil	82%	Fácil	
		II)	45%	Mediana	65%	Mediana	57%	Mediana	57%	Mediana	
		III)	09%	Difícil	38%	Mediana	32%	Mediana	32%	Mediana	
		IV)	45%	Mediana	88%	Fácil	75%	Fácil	75%	Fácil	
		V)	54%	Mediana	69%	Mediana	61%	Mediana	61%	Mediana	
	15	I)	100%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil	
		II)	100%	Fácil	96%	Fácil	93%	Fácil	96%	Fácil	
		III)	100%	Fácil	96%	Fácil	100%	Fácil	98%	Fácil	
		IV)	72%	Fácil	100%	Fácil	93%	Fácil	92%	Fácil	
		V)	27%	Difícil	80%	Fácil	73%	Fácil	67%	Mediana	
		VI)	54%	Mediana	80%	Fácil	93%	Fácil	86%	Fácil	
		VII)	45%	Mediana	80%	Fácil	100%	Fácil	78%	Fácil	
	HABILIDADES NUMÉRICAS	3	I)	95%	Fácil	82%	Fácil	90%	Fácil	90%	Fácil
			II)	100%	Fácil	92%	Fácil	96%	Fácil	96%	Fácil
III)			81%	Fácil	94%	Fácil	93%	Fácil	93%	Fácil	
IV)			100%	Fácil	92%	Fácil	93%	Fácil	93%	Fácil	
V)			100%	Fácil	96%	Fácil	97%	Fácil	97%	Fácil	
VI)			63%	Mediana	82%	Fácil	82%	Fácil	82%	Fácil	
7		I)	86%	Fácil	90%	Fácil	96%	Fácil	90%	Fácil	
		II)	100%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil	
		III)	90%	Fácil	96%	Fácil	100%	Fácil	96%	Fácil	
		IV)	77%	Fácil	75%	Fácil	83%	Fácil	77%	Fácil	
		V)	72%	Fácil	96%	Fácil	86%	Fácil	88%	Fácil	
		VI)	18%	Difícil	55%	Mediana	67%	Mediana	50%	Mediana	
		VII)	81%	Fácil	96%	Fácil	90%	Fácil	91%	Fácil	
		VIII)	81%	Fácil	86%	Fácil	96%	Fácil	92%	Fácil	
12		I)	27%	Difícil	26%	Difícil	26%	Difícil	26%	Difícil	
		II)	45%	Mediana	84%	Fácil	80%	Fácil	75%	Fácil	
		III)	60%	Mediana	71%	Fácil	68%	Fácil	68%	Mediana	
		IV)	53%	Mediana	68%	Mediana	67%	Mediana	65%	Mediana	
		V)	72%	Fácil	76%	Fácil	93%	Fácil	80%	Fácil	
	VI)	22%	Difícil	57%	Mediana	66%	Mediana	48%	Mediana		

PRUEBA	ITEM	MAXIMO PUNTAJE EN PORCENTAJE Y GRADO DE DIFICULTAD								
		% 3ro	Dificultad	% 4to	Dificultad	% 5to	Dificultad	% Total	Dificultad global	
MEMORIA DE TRABAJO	1	I)	100%	Fácil	100%	Fácil	98%	Fácil	98%	Fácil
		II)	98%	Fácil	100%	Fácil	97%	Fácil	99%	Fácil
	2	I)	70%	Fácil	88%	Fácil	80%	Fácil	83%	Fácil
	4	SUMAS								
		I)	100%	Fácil	98%	Fácil	96%	Fácil	98%	Fácil
		II)	90%	Fácil	94%	Fácil	100%	Fácil	95%	Fácil
		III)	81%	Fácil	94%	Fácil	86%	Fácil	90%	Fácil
		IV)	90%	Fácil	98%	Fácil	100%	Fácil	97%	Fácil
		V)	81%	Fácil	94%	Fácil	93%	Fácil	91%	Fácil
		VI)	68%	Mediana	80%	Fácil	90%	Fácil	80%	Fácil
		RESTAS								
		I)	90%	Fácil	94%	Fácil	86%	Fácil	91%	Fácil
		II)	45%	Mediana	90%	Fácil	86%	Fácil	79%	Fácil
		III)	27%	Difícil	86%	Fácil	83%	Fácil	73%	Fácil
		IV)	54%	Mediana	76%	Fácil	64%	Mediana	64%	Mediana
		V)	68%	Mediana	94%	Fácil	83%	Fácil	85%	Fácil
		VI)	54%	Mediana	90%	Fácil	73%	Fácil	77%	Fácil
	11	I)	100%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil
		II)	81%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil	96%	Fácil
		III)	72%	Fácil	92%	Fácil	86%	Fácil	86%	Fácil
IV)		63%	Mediana	92%	Fácil	93%	Fácil	86%	Fácil	
V)		100%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil	
VI)		54%	Mediana	73%	Fácil	60%	Mediana	65%	Mediana	
VII)		100%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil	100%	Fácil	
VIII)		72%	Fácil	92%	Fácil	100%	Fácil	90%	Fácil	
HAB. PERCEPTIVAS	6	I)	54%	Mediana	76%	Fácil	93%	Fácil	76%	Fácil
		II)	63%	Mediana	73%	Fácil	80%	Fácil	73%	Fácil
		III)	54%	Mediana	34%	Mediana	80%	Fácil	51%	Mediana
		IV)	54%	Mediana	92%	Fácil	86%	Fácil	82%	Fácil
		V)	63%	Mediana	69%	Mediana	86%	Fácil	73%	Fácil
	8	I)	18%	Difícil	26%	Difícil	32%	Mediana	32%	Mediana
		II)	18%	Difícil	15%	Difícil	17%	Difícil	17%	Difícil
	9	I)	09%	Difícil	26%	Difícil	60%	Mediana	32%	Mediana
		II)	63%	Mediana	92%	Fácil	93%	Fácil	86%	Fácil
		III)	45%	Mediana	50%	Mediana	53%	Mediana	50%	Mediana
		IV)	09%	Difícil	38%	Mediana	73%	Fácil	42%	Mediana
		V)	54%	Mediana	76%	Fácil	80%	Fácil	73%	Fácil

Tabla 13. Grados de dificultad de todas las variables de la Prueba para la evaluación del cálculo y el número (Feld et al. 1998). Las componentes y sus variables son los siguientes: Habilidades lingüísticas, variables (5) Lectura de números con VI ítems, (10) Resolución de problemas aritméticos con IV ítems, (13) Escritura de números con III ítems, (14) Localización de números escritos con V ítems, (15) Lectura de números en código alfabético con VII ítems; Habilidades numéricas, variables (3) Dictado de

cifras con VI ítems, (7) Comparación de 2 números con VII ítems, (12) Determinación de cantidad con VI ítems; Memoria de trabajo, variables (1) Enumeración contiene II ítems, (2) Contar para atrás con I ítem, (4) Cálculo mental sumas y restas con VI ítems cada una, 11) Comparación de números en cifras con VIII ítems; Habilidades perceptivas, variables (6) Posicionar un número con V ítems, (8) Estimación perceptiva de cantidad con II ítems y (9) Estimación de cantidades en el contexto con V ítems.

Al aplicarse el método de división por mitades, la confiabilidad de consistencia interna para los reactivos fáciles tienen una puntuación de .969, la puntuación de los reactivos con grado de dificultad mediana es de .988, la puntuación de los reactivos difíciles es de 1.00, siendo la puntuación total de la prueba de .979 $p < .01$.

GRADO DE DIFICULTAD	N. DE REACTIVOS	MEDIA MUESTRA 1	MEDIA MUESTRA 2	CONFIABILIDAD DE CONSISTENCIA INTERNA	Sig
Fácil	61	43.46	45.05	.969	.01
Mediana	17	37.25	36.93	.988	.01
Difícil	2	8.5	7.5	1.00	.01
Total	80	41.42	42.93	.979	.01

Tabla 14. Confiabilidad de consistencia interna por el método de división por mitades.

6. DISCUSIÓN

La comparación entre medias de los niños de tercero a quinto grado no resultó significativa en las variables: enumeración, contar para atrás, dictado de cifras, estimación perceptiva y localización de números escritos: enumeración y contar para atrás son pruebas muy fáciles que realizan casi a la perfección los niños de tercer año, por lo tanto no hay diferencias significativas. Lo mismo puede decirse de la tarea consistente en dictado de cifras, éstos resultados contradicen a los reportados por Orozco, Guerrero y Otalora (2007), quienes encontraron diferencias significativas en todos los grados, en esta misma tarea. Por el contrario la estimación perceptiva de cantidad resultó igualmente complicada para los tres grupos. Una posibilidad pudo deberse a que no estuvo contextualizada de acuerdo con el desarrollo adquirido por los niños. Es probable que el componente perceptivo no esté suficientemente bien explorado en la PECaN. En la variable localización de números escritos, los reactivos tuvieron el mismo grado de dificultad en los tres grupos, éstos resultados también contradicen a los reportados por Serón y Fayol (1994) quienes reportaron que los niños de todos los grados tienden a cometer más errores al escribir números dictados (estructura sintáctica), que en su identificación escrita (estructura léxica), en esta investigación se obtuvieron resultados contrarios y puede deberse a que la variable “dictado de cifras” mide un componente de habilidades numéricas, mas que de habilidades lingüísticas.

El análisis factorial indica un modelo de cuatro componentes que describen mejor a la PECaN y que es congruente con la literatura sobre las habilidades matemáticas. Éstos componentes se categorizan de la siguiente manera:

Habilidades lingüísticas. La literatura describe a éste término como una capacidad hipotética de utilizar vocabulario matemático, de entenderlo (Gallego, 2006), de escribir numerales dictados o leer número arábigos (habilidades clasificadas como transcodificación mental por Caramazza y Basili en 1985, citados en Orozco, Guerrero y Otálora, 2007), éstas habilidades están medidas por las variables: (5) lectura de números, (13) escritura de números, (14) localización de números y (15) lectura de números en código alfabético. Este componente también se encarga de la comprensión de estructuras gramaticales, la comprensión del lenguaje simbólico para operar con signos, la recodificación del lenguaje lógico-gramatical en lenguaje lógico-matemático, habilidades medidas por la variable: (10) resolución de problemas aritméticos.

Habilidades numéricas: La literatura describe a éste término como una capacidad hipotética de aprender la estructura del número, el conocimiento y abstracción de la representación del sistema numérico, el conocimiento del 0, capacidades medidas por las variables: (3) dictado de cifras, (7) comparación entre dos números en el código oral y (12) determinación de cantidad

Memoria de trabajo: Este término se refiere a la capacidad hipotética de operar la información, al mismo tiempo que distribuye los procesos cognitivos para la realización de tareas del cálculo y del procesamiento del número. Éste componente lo conforman el bucle

fonológico, encargado de procesar la información verbal, tarea del cálculo medida por la variable: (2) contar para atrás. Cuando la memoria de trabajo opera la información espacial se le conoce como agenda visoespacial, capacidad medida por las variables: (1) enumeración y (2) comparación de números en cifras. Finalmente la variable (4) cálculo mental se encarga de medir el tercer componente de la memoria de trabajo llamado ejecutivo central.

Habilidades perceptivas. Se refiere a la capacidad hipotética de interpretar la información proveniente del exterior, la variable que mide las habilidades perceptivas es la número 6 llamada “posicionar un número”, esta tarea permite realizar las siguientes funciones: comparar números en una escala analógica, comprender el valor de la posición de un número, comprender las relaciones y nociones espaciales. En los resultados también formaban parte de éste componente las variables (8) estimación perceptiva de cantidad y (9) estimación cognitiva de cantidades en el contexto, sin embargo se observó que este factor no estaba suficientemente representado, esto puede deberse a que éstas variables presentaron dificultades en sus planteamientos al no estar contextualizados tanto en el desarrollo de los niños, como en su entorno social.

En la literatura se maneja el modelo del procesamiento del número realizado por Dehaene (1997). Éste modelo contempla los componentes llamados: habilidades lingüísticas, habilidades numéricas y habilidades perceptivas, pero no incluyen los procesos de memoria.

Las diferencias encontradas en la ejecución de la PECaN fueron sólo entre los grupos 3-4 y 3 y 5, pero no entre los grupos 4 y 5 esto quizá revele el curso normal del desarrollo, que procede, según muchos autores (Anderson, Norton y Wrennall, 2001) por saltos. Por ejemplo éstos autores encontraron que la velocidad del procesamiento en una tarea como el Trail Making Test, es de 30 y 85 segundos para las partes A y B respectivamente en los niños de 7 y 8 años en tanto que en los niños de 9 y 10 años es de 20 y 65 segundos respectivamente. Es decir que, al menos en estas tareas, los niños de 7 y 8 años segundo y tercer grados se comportan de manera parecida y los de 9 y 10 (5 y 6 grados). Esto tiene una implicación para la enseñanza primaria pues según la SEP considera como ciclos a los grados 1 y 2, 3 y 4, 5 y 6, y quizá fuera más real de primero a tercero como un primer ciclo, cuarto y quinto como un segundo ciclo y 6to como el tercer ciclo.

Las diferencias entre niños y niñas no son de tomarse en cuenta por lo reducido de las muestras y porque no eran iguales en número. Las pruebas que contiene la PECaN no son suficientemente representativas de los factores verbal y visoespacial que según la literatura son diferentes entre los sexos.

La escolaridad de los padres se ha citado como una variable importante en la adquisición de habilidades y conocimientos escolares (Álvarez, 1994) sin embargo en este estudio no se encontraron diferencias significativas quizá porque todos los padres de los niños tenían un nivel semejante de escolaridad y estatus sociocultural.

El perfil obtenido puede ayudar a saber cuál es el factor que está en la base de las habilidades matemáticas de los niños como queda ejemplificado en los siguientes casos:

Habilidades lingüísticas: Problemas en la entrada oral del procesamiento de representación verbal ocasiona dificultades para comprender el lenguaje simbólico, para adquirir vocabulario matemático (véase protocolos 30, 39).

Problemas en la entrada visual del procesamiento de representación verbal ocasiona dificultades para leer números que exceden a las centenas, pero el escolar puede realizar operaciones mentales (véase protocolos 7, 18, 37, 39, 42).

Los problemas de la salida fonológica de la representación verbal ocasionan, en los escolares, que no puedan solucionar problemas aritméticos oralmente, pero si son capaces de realizar operaciones matemáticas con apoyo de la escritura (véase protocolos 12, 22, 26, 31, 38, 42, 46).

Cuando se presentan problemas en el procesamiento del número y el cálculo, el escolar, utiliza como recurso para acceder a la representación numérica las habilidades lingüísticas incorporando los elementos del código alfabético correspondiente a la decodificación digital, sólo en los números que no requieren una mayor exigencia del lenguaje (véase protocolos 47, 52)

En la transcodificación visual a la verbal, cuando se presentan problemas en esta ruta es difícil elevar el nivel de conocimiento numérico, por ejemplo, de las centenas a los millares (véase protocolo 7), porque con éstas dificultades van implícitas otras, como sucede con la transcodificación oral a la escrita que ocasionan dificultades en la estructura del número en cifras que exceden a las centenas (véase protocolos 5, 8, 18, 26, 49), es decir, si el escolar no reconoce el símbolo gráfico con su nombre correspondiente, al escucharlo no lo identifica y por lo tanto no reconoce su representación gráfica. No necesariamente hay problemas en la memoria (véase protocolos 22).

Representación de cantidad: Pueden leer los números, sin embargo, algunos escolares comienzan a tener dificultades en la comparación de las cantidades no simbólicas cuando aumenta la distancia numérica o la magnitud (véase protocolos 19, 30, 31, 34, 42, 46), o bien cuando la ruta de acceso es más compleja, por ejemplo, cuando la entrada es fonológica con discriminación de estímulos visuales, como sucede en la prueba 14 (véase protocolos 47). Por lo tanto tienen problemas en el nivel de conocimiento numérico. (véase protocolos 21, 31)

Otros escolares, con problemas en la adquisición de centenas y millares, saben cuál cifra es más grande cuando son comparadas auditivamente o logran acceder a la representación de su tamaño sin lograr el conocimiento de su estructura gráfica (véase protocolos 5, 8, 18). Éstos resultados corroboran la estructura intuitiva del procesamiento del cálculo.

Memoria de trabajo: La memoria de trabajo visoespacial influye en la entrada visual del procesamiento verbal del número (véase protocolos 37), influye en la comparación de cantidades cuando aumenta la distancia numérica o la magnitud, aunque el escolar posea un bajo nivel del conocimiento numérico (véase protocolos 43, 44). Algunos escolares desarrollan los otros dos componentes de la memoria operativa, de tal manera que una baja capacidad para procesar información visual, no afecta al procesamiento del número y el cálculo (véase protocolos 32).

En otros escolares una baja capacidad en este componente de la memoria origina problemas en la representación de códigos y en la representación de cantidades que exceden a las centenas (véase protocolos 50), y pueden presentar problemas en la transcodificación oral-visual.

El componente ejecutivo central de la memoria de trabajo interviene en el rendimiento de tareas más complejas como la sustracción, interfiere en el procesamiento de tareas cuantitativas en las que se tiene que operar con magnitudes por arriba de las centenas o en las distancias numéricas más complejas que requieren más tiempo para su resolución (véase protocolos 35, 42, 46), es un componente importante para adquirir el procesamiento del número y el cálculo (véase protocolos 25).

Memoria del procesamiento verbal. Produce un bajo rendimiento en la representación de códigos y en la representación de cantidades por arriba de las centenas sin problemas perceptuales, y sin problemas en la representación verbal (véase protocolos 50). Impiden generalizar las regla de representación numérica al interferir en el proceso de transcodificación oral -escrita de la representación de cantidad (véase protocolos 10).

Los escolares tienen mejor desempeño en la capacidad de memoria para procesar información verbal e información visual, o bien información verbal con la capacidad de administrar recursos cognitivos. Pocos escolares tuvieron un buen desempeño en la capacidad de procesa información visual con la administración de recursos cognitivos (véase protocolos 17).

En una de las variables que miden el componente ejecutivo central obtuvieron bajas puntuaciones (restas) lo que indica que cuando aumenta el proceso o la magnitud de la cantidad para representar a los números mentalmente, mayor es la dificultad para mantener las cantidades en la memoria y manipularlas.

Algunos escolares que tenían un pobre desarrollo en la memoria de trabajo, tenían un nivel bajo en el procesamiento del numero y un buen desempeño en habilidades lingüísticas. Otros escolares a pesar de tener déficits en la memoria operativa no presentaban problemas en el procesamiento del número (véase protocolos 20), pero si en las habilidades lingüísticas. Éstos resultados sugieren la existencia de diferentes rutas

utilizadas por los escolares, en la utilización de la memoria de trabajo para utilizar las habilidades lingüísticas o las habilidades numéricas.

7. CONCLUSIONES

La prueba de evaluación del número y cálculo (PECaN) demostró tener validez de constructo, tanto en el análisis estadístico, en el juicio de los expertos (sinodales), como en el comportamiento de la prueba, al detectar las diferencias del aumento progresivo entre los ciclos 2 y 3, es decir los niños de 3º pertenecientes al ciclo 2, son diferentes de los de 4º y 5º, pertenecientes al ciclo 3, pero éstos dos últimos son iguales, pues pertenecen al mismo ciclo. La PECaN Presenta correlaciones altas con componentes que miden el mismo constructo, es decir tiene la validez convergente. Siendo las correlaciones de cada componente bajas con otros constructos la prueba tiene validez divergente y mostró tener una confiabilidad alta de .97.

El modelo de procesamiento del cálculo y el número propuesto por Dehaene en 1995, demostró ser consistente en explicar las estrategias utilizadas por los escolares, en los componentes lingüístico, numéricos y perceptivos, el cual ofrece rutas múltiples para la realización de tareas del cálculo. Sin embargo es importante agregar la memoria de trabajo a este modelo.

En las habilidades lingüísticas se puede concluir que la transcodificación del código mental revela el grado de adquisición y dominio de reglas y procedimientos utilizados en el proceso de representación verbal y en la representación de cantidades.

En las habilidades numéricas se concluye que los escolares utilizan diferentes vías para acceder a ellos, generando nuevas construcciones que a su vez son el resultado de integrar conocimientos nuevos a los ya adquiridos.

Este estudio permite concluir que los tres componentes de la memoria de trabajo están relacionados con el proceso del cálculo y las tareas aritméticas, siendo el bucle fonológico la capacidad de memoria con acceso más rápido y fácil en los tres grupos, y el ejecutivo central, la capacidad de memoria que más decae, cuando se le solicitan tareas que rebasan su capacidad. Además se concluye que este componente cognitivo estuvo a cargo de las habilidades que los niños van descubriendo y utilizando. No se mostraron indicios de estrategias pedagógicas con las cuales hubieran entrenado esta habilidad.

En las habilidades perceptivas se concluye que en un principio no está ligado a la lógica de los números, sino a la dimensión del tamaño y la magnitud de los números, posteriormente a la representación del lenguaje y finalmente a la representación lógica de los números.

Finalmente se concluye que los hechos numéricos se adquieren a través la utilización de diferentes vías cognoscitivas, de la construcción progresiva de nociones, del aprendizaje de construcciones simbólicas y los procedimientos de resolución de problemas, de los usos cotidianos en los que puedan incorporar la comprensión de las tareas aritméticas.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Definitivamente la práctica en las tareas del cálculo es el primer paso que nos permite acceder a un proceso cada vez más complejo. Las tareas del cálculo aparte de presentarse de forma creciente en su grado de dificultad, requiere del desarrollo de los componentes que conforman su estructura cognoscitiva, por ejemplo el proceso de adición de objetos, de realizar operaciones de sumas y posteriormente restar, requiere la comprensión y la práctica del dominio del sistema numérico y de la adquisición del proceso de transcodificación de las diferentes vías (oral-visual). La notación requiere del desarrollo de la memoria, que de acuerdo a la edad de 8 a 10 años, los escolares primero memorizan los hechos numéricos y después los comprenden hasta cierto grado (acceden a la formación de pseudoconceptos, según Vigotsky, 1962) o accesan a ellos a través de aplicar correctamente estrategias, reglas o principios. Es importante que el escolar vaya comprendiendo las nociones del número y del valor posicional pues es la comprensión del número lo que permite recuperar la información almacenada, procesar el cálculo y desarrollar estrategias que le permitan verificar si sus resultados son correctos.

Los niños de tercer año son los que presentaron más dificultades en la transcodificación de cifras más complejas, hay varios modelos que pueden utilizar. A continuación describo uno de ellos.

En la transcodificación sugiero el modelo creado por Orozco, Guerrero y Otálora (2007, pag 150), el cual consiste en diferenciar dos subsistemas: el de comprensión y el de producción, modelo que describen de la siguiente manera:

“El subsistema de comprensión descompone el material verbal dictado en partículas léxicas o marcas de cantidades básicas y partículas sintácticas o marcas de potencia que en la expresión verbal están explícitas; y el subsistema de producción identifica la potencia máxima que define el número de espacios a llenar y codifica las marcas de cantidad con los correspondientes dígitos, ubicándolos en la posición determinada por la potencia de 10 que en el numeral arábigo no está explícito”.

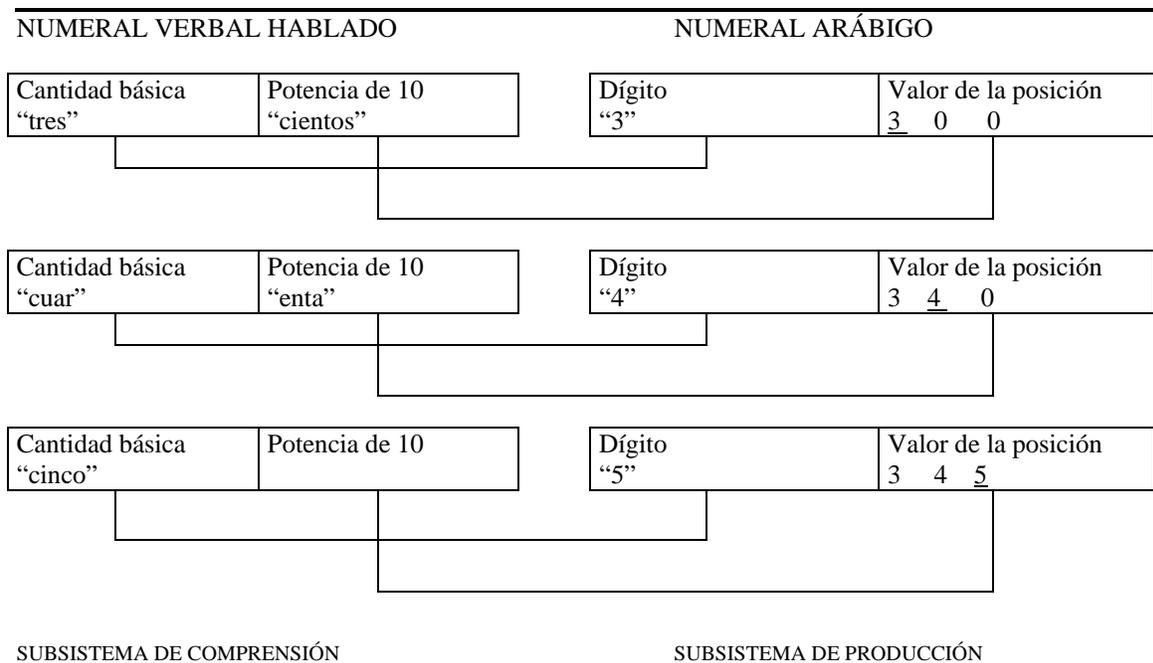


Tabla 15. Modelo ideal del proceso de transcodificación tomado de Orozco, Guerrero y Otálora, 2007.

Memoria fonológica. Trabajar con material verbal significativo utilizado de forma inmediata, que deban mantener en su memoria, es decir, ofrecerle al niño una mayor información sobre las palabras matemáticas que va adquiriendo, esto puede repercutir en su comprensión y por consiguiente pueden darse los procesos de almacenamiento y

procesamiento de la representación verbal. Es importante que el niño descomponga cada una de las partes de una operación o de un proceso, esto lo hace más conciente de las partes que lo componen. Por último, otra alternativa para que el material verbal (vocabulario y lenguaje matemático) se vuelva significativo es necesario incrementar los juegos lúdicos como herramienta didáctica. Es importante la intervención del componente ejecutivo central. Este puede desarrollarse repasando el número de pasos entre la presentación de la información, las estrategias utilizadas y su aplicación.

Para la memoria de trabajo sugiero que es importante contar con un sistematización de este componente cognitivo en la práctica educativa, que le permita al niño acceder a la habilidad de procesar información utilizada en el procesamiento del número y el cálculo, introduciendo la idea de que ellos pueden ejercer control sobre la información que están recibiendo. Sin embargo es importante partir de las diferencias individuales, dependiendo del componente más utilizado por el niño y posteriormente desarrollar los tres componentes, mediante tareas numéricas y aritméticas, ya que la recuperación de la información se realiza si hay un desarrollo constructivo y estratégico de la trayectoria evolutiva de la memoria.

8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La limitaciones más obvias de este estudio consiste en lo reducido de la muestra, en la disparidad del sexo y la conformación en su totalidad por escolares con el mismo nivel socioeconómico, lo que no permitió hacer un análisis con éstas variables, asimismo no hubo resultados significativos con las variables edad y sexo de los progenitores .

Con el procedimiento las limitaciones se relacionan con la confiabilidad al ser un solo aplicador y en el diseño, al ser una sola aplicación y no utilizar otro instrumento, no se pudo obtener la validez de criterio.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adam, J., Hitch, G (1997). Working memory and children's oral addition. Working memory and arithmetic. *Journal of experimental child psychology*, 67, 21-38.
- Alsina, A., Sáiz, D. (2004). El papel de la memoria de trabajo en el cálculo mental un cuarto de siglo después de Hitch. *Infancia y aprendizaje*, 27 (1), 15-25.
- Álvarez, M. (1994). Estandarización y análisis neuropsicológico de "la escala de habilidades infantiles de Mc. Carthy" en niños del área metropolitana de la Ciudad de México. México. FES Zaragoza, UNAM.
- American Psychiatric Association (1995). Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales, DSM-IV. (M. Valdés Miyar, coordinador de la edición española). Barcelona, España: Masson, S.A.
- Anderson, V., Northon, E. Wrennall, J. (2001). *Developmental neuropsychology*. Hove, East, Sussex Psychology Press.
- Ardila, A., Rosselli, M., Matute, V. (2005). *Neuropsicología de los trastornos del aprendizaje*. México. Editorial Manual Moderno.
- B.Klein, S. (1994). *Aprendizaje. Principios y aplicaciones*. México. Mc Graw Hill.
- Blalock, H. (1960/1966). *Estadística social*. México. Fondo de cultura económica.
- Boeree, C. (2008). *Psicología general. Imágenes del cerebro*. Recuperado en enero del 2008 http://www.psicologia-online.com/ebooks/general/imagenes_cerebrales.htm
- Chochon, F. Cohen, L. (1999). Differential contributions of the left and right inferior parietal lobules to number processing. *J Cog neuroci*, 11, 617-630.
- Corominas, B. (1983). *Neuropediatría, semiología, técnicas exploratorias. Síndromes neuropsiquiátricos*. Barcelona. Oikos-Tau S.A.
- Dehaene, S., Cohen, L. (1997). Towards an anatomical and functional model of number processing. *Mathematical, Cognition*, 1, 83-120.
- Dehaene, S., Molko, N., Cohen, L., Wilson, A. (2004). Arithmetic and the brain. *Current Opinion in Neurobiology*, 14, 218-224.
- Dehaene, S., Pinel, P., Cohen, L. (2003). Three parietal circuits for number processing. *Cogn. Neuropsychol*, 20, 487-506.
- Dickson, L. (1993). *El aprendizaje de las matemáticas*. Barcelona. MEC/Labor.

- Feld, V., Rodríguez, M. T. (1998). Neuropsicología infantil. Buenos Aires: Universidad Nacional de Luján.
- Gagné, E. (1991). La Psicología cognoscitiva del aprendizaje escolar. Madrid. Visor.
- Gallego, G.(2006). Las dificultades del aprendizaje lógico-matemático. Madrid. UNED.
- García, N. (1997). Manual de dificultades de aprendizaje. Lenguaje, Lecto-escritura y matemáticas. Madrid. Ediciones Narcea, S.A.
- Gathercole, S., Pickering, S. (2000). Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at 7 years of age. *British Journal of Education Psychology*, 70 (2), 177-194.
- Geary, D. (1993). Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychological Bulletin*, 114 (2), 345-362.
- Hernández, C., Bjorklund, D. (2001). El desarrollo de la memoria: avances significativos y nuevos desafíos. *Infancia y aprendizaje*, 24 (2), 233-254.
- Herrera, L., Defior, S., Lorenzo, O. (2007). Intervención educativa en conciencia fonológica en niños prelectores de lengua materna española y tamazight. Comparación de dos programas de entrenamiento. *Infancia y aprendizaje*, 30 (1), 39-54.
- Hitch, G., Towse, J. (1995). Is there a relationship between task demand and storage space in test of working memory capacity? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 48A (1), 108-124.
- Ibañez, R., Gracia, J. (2005). Memoria operativa e inteligencia. Un estudio evolutivo. *Infancia y aprendizaje*. 28 (1), 25-38.
- Jacuvovich, S. (2006). Modelos del procesamiento del número. *Revista Argentina de neuropsicología*, 7, 21-31.
- Kaufmann, L. (2002). More evidence for the role of the central executive in retrieving arithmetic facts. A case study of severe developmental dyscalculia. *Journal of Clinical and Experimental Psychology*, 24 (3), 302-310.
- Manga, D., y Fournier, C. (1997). Neuropsicología clínica infantil. Estudio de casos en edad escolar. España. Universitarias.
- Martínez, J. (2003). Neuropsicología, cerebro e aprendizaje. Recuperado el 06 de junio del 2003, de E:\MAESTRIA EN NEUROPSICOPEDAGOGIA On Line Portal da Educação e Saúde Mental.mht
- Martínez, N. SEP evaluará aprendizaje de niños de primaria en español y matemáticas. Recuperado el 05 de noviembre del 2005. <http://www.universal.com.mx>

- Menon V, Rivera S. (2000). White CD, Glover GH, Reiss AL: Dissociating prefrontal and parietal cortex activation during arithmetic processing. *Neuroimage*, 12, 357-365.
- Miranda, A., Fortes, C., Gil, M. (1998). *Dificultades de aprendizaje de las matemáticas*. México. Aljibe.
- Nacache, I. Dehaene, S. (2001). The priming meter: imaging unconscious repetition priming reveals an abstract representation of number in the imaging parietal lobe. *Cereb cortex*, 11 966-974.
- Orozco, M., Guerrero, D., Otálora, Y. (2007). Los errores sintácticos al escribir numerales de rango superior. *Infancia y aprendizaje*, 30 (2), 147-162.
- Pardo, C. (1999). *El test de las monedas*. *Revista de neuropsicología*, 29, 4-9.
- Pérez, E. (2005). *Habilidades cognoscitivas del aprendizaje matemático con una didáctica constructivista*. México. Fes Zaragoza, UNAM.
- Pinel, P., Dehaene, S., Riviere, P., LeBihan, D. (2001) Modulation of parietal activation by semantic distance in a number comparison task. *Neuroimage*, 14 1013-1026.
- Pizza, M., Giacomini, B., Le Bihan, D., Dehaene, S. (2003). Single trial classification parallel pre-attentive and serial attentive processes using functional magnetic resonance imaging. *Proc R, soc Lond B, Biol. Ser.* 207.
- Portellano, J. (1992). *Introducción al estudio de las simetrías cerebrales*. Madrid. Editorial CEPE Neurociencias.
- Pozo, J. (1996). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid. Ediciones Morata.
- Salguero, A., Lorca, J., Alameda, J. (2004). Independencia funcional del conocimiento del número léxico y la representación de la magnitud: evidencia de un caso. *Revista de Neurología*, 39, 1038-1042.
- Seron, X., Fayol, M. (1994). Number transcoding in children: A functional analysis. *British Journal of Developmental Psychology*, 12, 281-300.
- Stanescu, C., Pinel, P., Van de Moortele, P., Le Bihan, D. (2000). Understanding dissociations in dyscalculia: a brain imaging study of the impact number size on the cerebral networks for exact and approximate. *Brain*, 123, 2240-2255.
- Vega, M. (1984). *Introducción a la neuropsicología cognitiva*. México, Alianza Editorial Mexicana.
- Vigotsky, L. (1934/1987). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores* México. Grijalbo.
- Vigotsky, L. (1962). *Thought and language*. Cambridge. Cambridge University Press.

Warren, H. (1934/1996). *Diccionario de Psicología*. México. Fondo de cultura económica.

Wilson, K., Swanson, H. (2001). Are mathematics disabilities due to a domain-general or a domain-specific working memory deficit? *Journal of Learning Disabilities*, 34 (3), 237-248.

Witrock, M. (1990). Generative processes of comprehension. *Educational Psychologist*, 24, 345-376.

Wynn, K. (1996). Infants' individuation and enumeration of actions. *Psychological Science*, 7, 164-169.

ANEXO 1

PEFIL NEUROPSICOLÓGICO DE LOS NIÑOS DE
TERCER AÑO. PROTOCOLOS 30, 34, 35, 39, 42, 46,
47, 49, 50, 51 Y 52.

PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 30

EDAD: 8 años

SEXO: F

GRADO: 3°

PERCENTILES		10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
PRUEBAS		MÍNIMO			MEDIO				MÁXIMO		
Hab. lingüísticas	Lectura de números										12
	Resolución de problemas										8
	Escritura de números										3
	Localización de números					2					
	Lectura de números en código alfabético					6					
Hab. numéricas	Dictado de cifras										12
	Comparación de 2 números					13					
	Determinación de cantidad										16
Memoria de trabajo	Enumeración										17
	Contar para atrás										2
	Cálculo mental								22		
	Comparación de números en cifras										16
Hab. perceptivas	Posicionar un número							8			
	Estimación perceptiva de cantidad	0									
	Estimación cognitiva de cantidades			2							

PROTOCOLO NO. 30

EDAD: 8 AÑOS

SEXO: F GRADO: 3°

Habilidades lingüísticas: La niña ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico y puede realizar la solución de problemas aritméticos. Las tareas que requieren la transcodificación del código oral al escrito o viceversa son tareas que representan un grado de dificultad mediana.

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico hasta las centenas. Las tareas en las que se utiliza la longitud, magnitud y transcodificación del número en cifras por arriba de 1000 representa un grado de dificultad medio.

Memoria de trabajo: La niña obtuvo puntajes altos en este proceso cognitivo en sus tres componentes, las puntuaciones más altas fueron en el bucle fonológico y en la agenda visoespacial, es decir, en la capacidad de manejar información verbal y espacial.

Habilidades perceptivas: Las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales fueron difíciles para ella, en cuanto a la comparación del valor posicional de un número la dificultad fue media.

Conclusión. De acuerdo a las puntuaciones obtenidas la niña ha adquirido los procesos de identificación de códigos y de representaciones verbales requeridos para el procesamiento del cálculo y el número, en cuanto al proceso de representación de cantidades se observa que empieza a tener problemas cuando aumenta la distancia numérica o la magnitud, este hecho explica las puntuaciones obtenidas en los componentes de habilidades lingüísticas, numéricas y perceptivas. Tiene un buen desarrollo en su capacidad de memoria operativa.

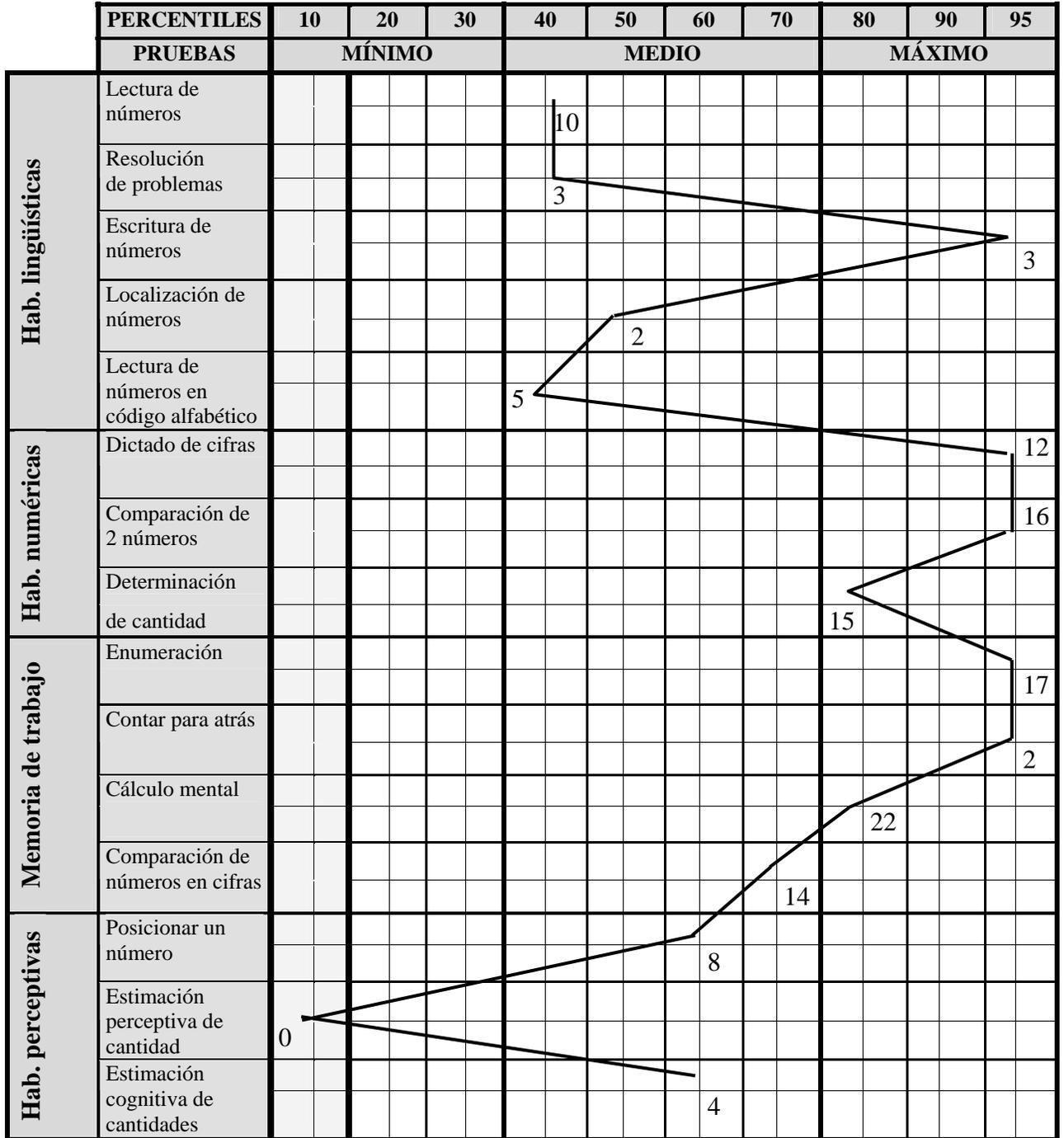
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 34

EDAD: 8 años

SEXO: F

GRADO: 3°



PROTOCOLO No. 34

EDAD: 8 AÑOS

SEXO: F GRADO: 3°

Habilidades lingüísticas: La niña ha obtenido, en la adquisición de vocabulario, resolución de problemas, transcodificación de los códigos oral y escrito un puntaje en los límites aceptables. La tarea que implica la escritura de secuencias de números fue fácil para ella.

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce y generaliza reglas para operar el sistema numérico, posee habilidades para procesar y manejar los conceptos de longitud, magnitud y transcodificación del número.

Memoria de trabajo: La niña utiliza este proceso en sus tres componentes, obteniendo las mejores puntuaciones en el bucle fonológico y en el ejecutivo central, es decir, en la capacidad de manejar información y realizar cálculos mentales. En la capacidad de manejar información visoespacial obtuvo un puntaje medio.

Habilidades perceptivas: Las habilidades requeridas para comparar relaciones y el valor posicional de un número fueron de dificultad media para ella. La tarea de comprender la dimensión del tamaño de un número se le hizo difícil.

Conclusión. En el proceso de representaciones verbales y en la identificación de códigos ha tenido un desarrollo aceptable. En el proceso de representación de cantidades y memoria de trabajo en sus componentes ejecutivo central y bucle fonológico su desarrollo ha sido bueno. Cuando utiliza el papel y el lápiz como sustituto de la agenda visoespacial obtiene mejores resultados en la representación verbal del procesamiento del número y el

cálculo. El bajo desempeño presentado en la valoración de magnitudes en los millares y en la estimación perceptiva de cantidades puede considerarse normal para su edad.

PROTOCOLO NO. 35

EDAD: 8 AÑOS

SEXO: F GRADO: 3°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico y puede realizar la solución de problemas aritméticos. Las tareas que requieren la transcodificación del código oral al escrito o viceversa son tareas que representan un grado de dificultad mediana.

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce y generaliza reglas para operar el sistema numérico, posee habilidades para procesar y manejar los conceptos de longitud, magnitud y transcodificación del número.

Memoria de trabajo: Se observa un bajo desarrollo para manejar información espacial y en la capacidad de memoria encargada de administrar los recursos cognitivos.

Habilidades perceptivas: Las habilidades requeridas para comparar relaciones, magnitudes espaciales y el valor posicional del número fueron difíciles para ella, en contraposición obtuvo una puntuación buena en la habilidad de estimar cantidades en el contexto

Conclusión. De acuerdo a los resultados obtenidos puede decirse que la niña ha adquirido los tres componentes del procesamiento del número y el cálculo que son: representaciones verbales, representación de cantidad y la identificación de códigos. Ha desarrollado su capacidad de memoria sólo en el procesamiento de información verbal. Las bajas puntuaciones obtenidas en la memoria encargada de administrar recursos cognitivos obstaculiza su rendimiento en tareas más complejas, como el cálculo. La baja puntuación obtenida en la estimación perceptiva de cantidad puede considerarse normal para su edad.

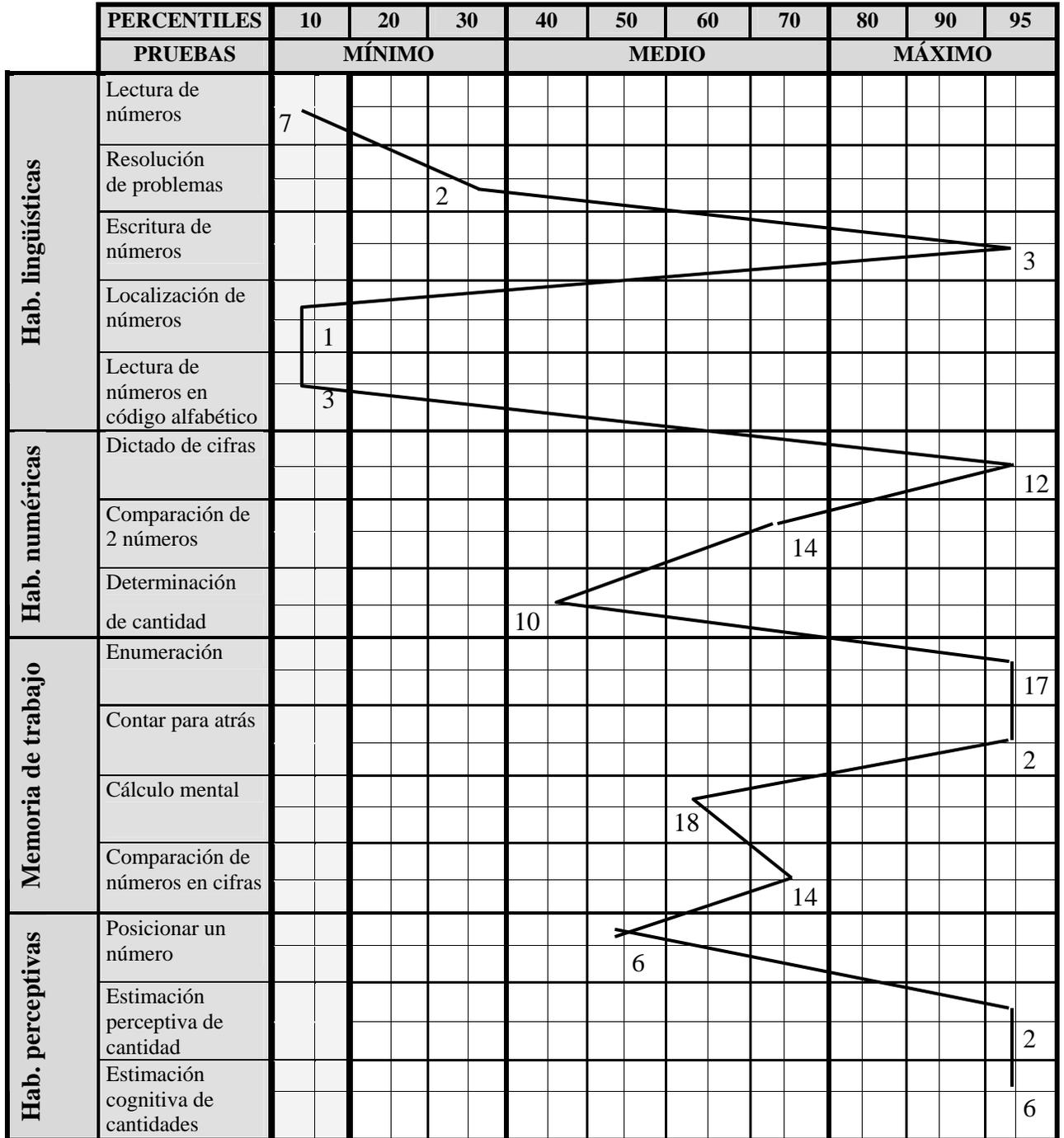
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 39

EDAD: 8 años

SEXO: F

GRADO: 3°



PROTOCOLO NO. 39

EDAD: 8 AÑOS

SEXO: F GRADO: 3°

Habilidades lingüísticas: La niña no ha adquirido el vocabulario matemático acorde a su edad, presentó problemas en la lectura de números, presenta dificultades en comprender el lenguaje simbólico y en la resolución de problemas aritméticos, así como en las tareas que requieren la transcodificación del código oral al escrito o viceversa. En contraposición obtuvo un buen desempeño en tareas que incluyeran la lectura de números en una secuencia.

Habilidades numéricas: Obtuvo una puntuación buena en la transcodificación oral a la escrita y una puntuación aceptable en tareas que incluyen la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico hasta las centenas.

Memoria de trabajo: Logró un puntaje alto en este proceso cognitivo sólo en la capacidad de manejar información verbal y puntaje aceptable en las tareas que requirieron utilizar la memoria de trabajo para manejar información espacial y en la capacidad de administrar los recursos cognitivos.

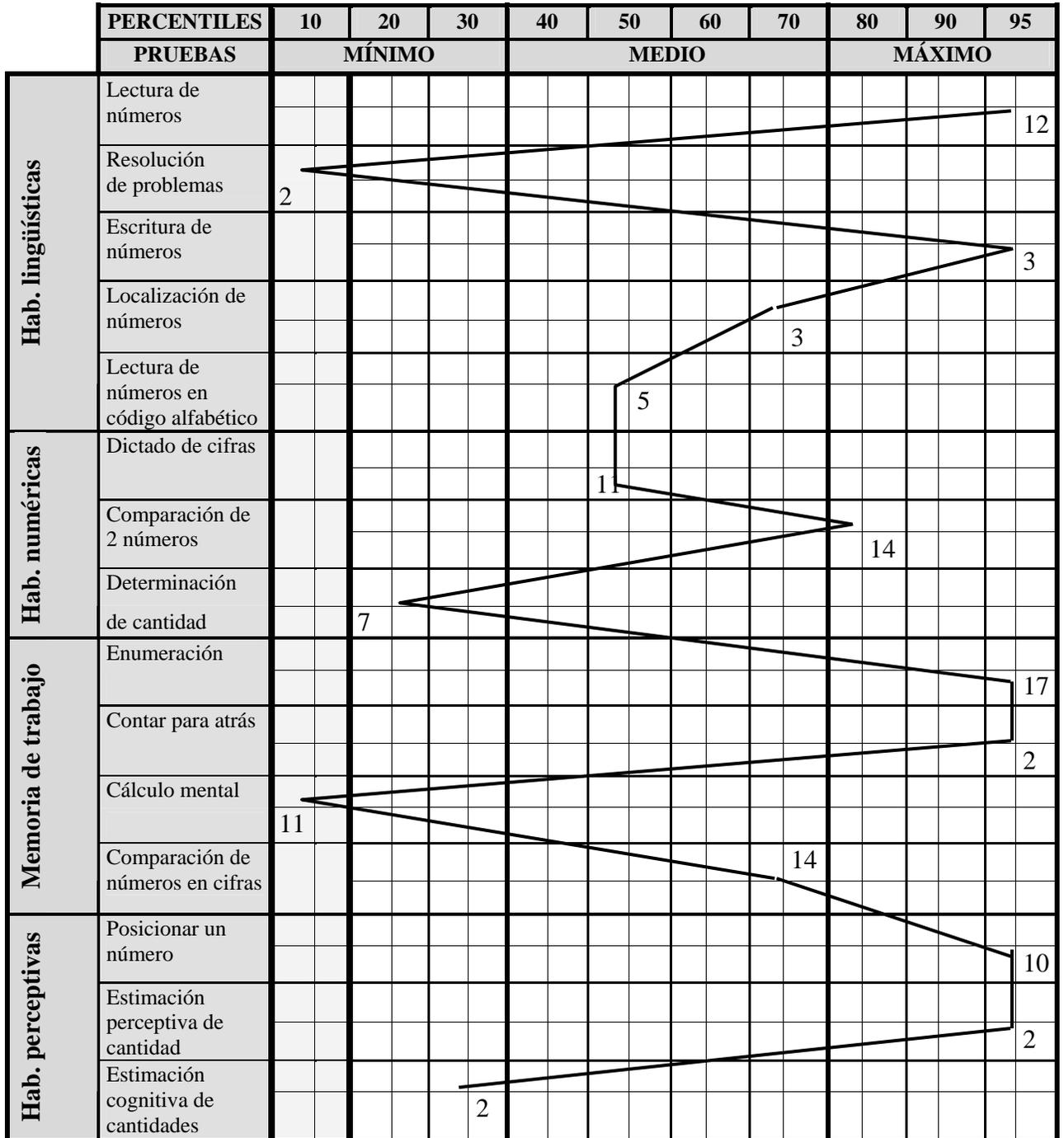
Habilidades perceptivas: En las tareas requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales fueron fáciles para ella, en cuanto a la comparación del valor posicional de un número la dificultad fue media.

Conclusión. Presenta problemas en las representaciones verbales, lo que origina que no pueda resolver problemas orales, pero conserva las habilidades matemáticas requeridas para resolverlos utilizando la escritura. Tiene un desarrollo aceptable en la representación de cantidades, en la identificación de códigos y en la memoria de trabajo.

PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 42

EDAD: 8 años SEXO: M GRADO: 3°



PROTOCOLO NO. 42

EDAD: 8 AÑOS

SEXO: F GRADO: 3°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico y puede realizar la transcodificación del código oral al escrito o viceversa. Presenta problemas en la comprensión de estructuras gramaticales, teniendo un déficit en tareas que incluyan resolver problemas mentales.

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico hasta las centenas. Presenta dificultades en las tareas en las que se utiliza la longitud o magnitud de una cantidad.

Memoria de trabajo: Presentó problemas en la memoria de trabajo, en el componente ejecutivo central.

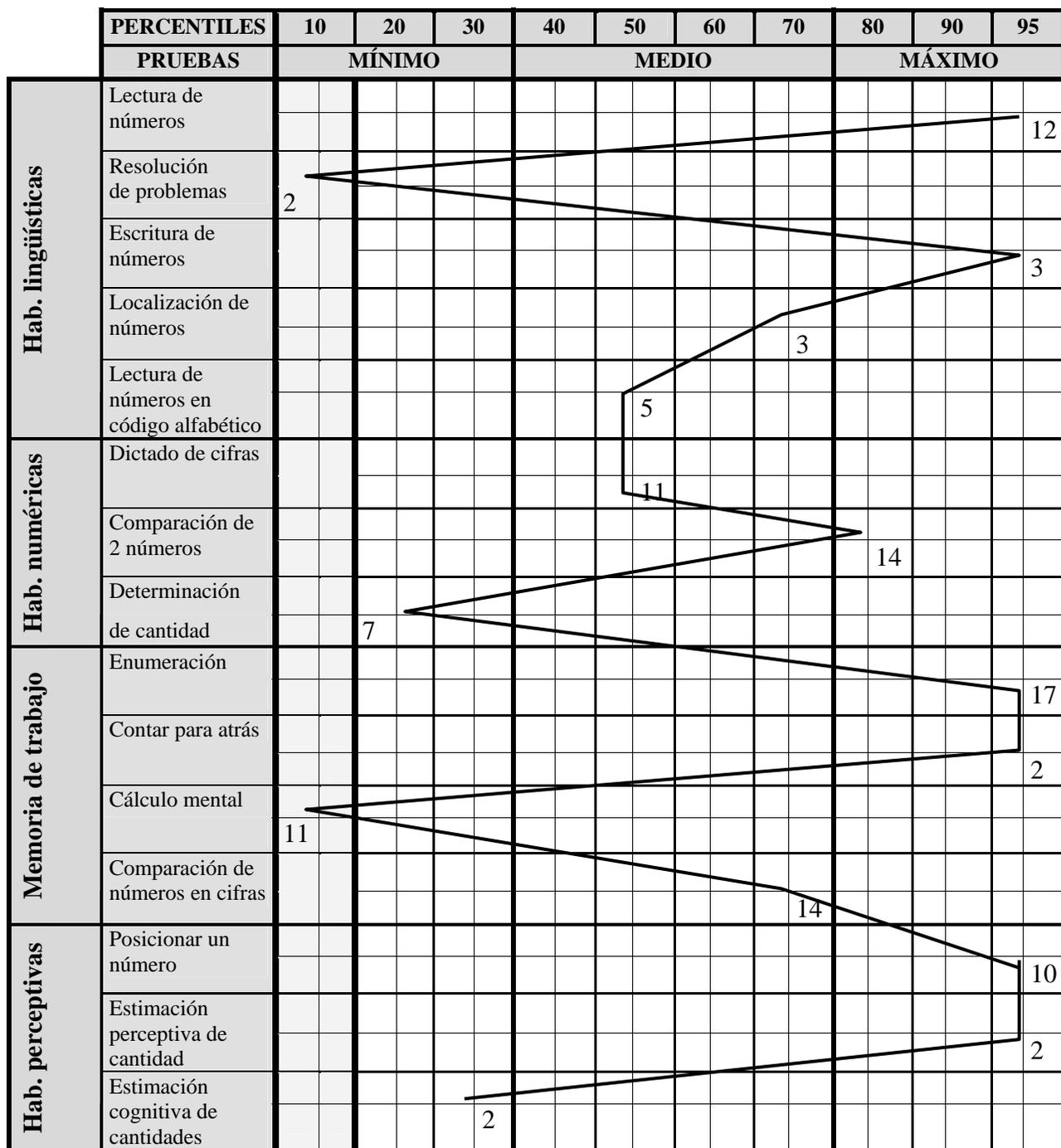
Habilidades perceptivas: Las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales y el valor posicional fueron fáciles para él, en cuanto a la comparación del valor de un número en un contexto social fue difícil.

Conclusión. De acuerdo con éstos resultados se observa que presenta problemas en las representaciones verbales, específicamente en la salida fonológica. También presenta dificultades en el procesamiento de tareas cuantitativas en las que tiene que operar con magnitudes por arriba de 1000 o con distancias numéricas complejas que requieren más tiempo en su resolución, este hecho puede deberse a los problemas presentados en la memoria de trabajo que se caracteriza por una falta de capacidad para administrar los recursos cognoscitivos.

PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO NO. 46

EDAD: 8 años SEXO: F GRADO: 3°



PROTOCOLO No. 46

EDAD: 8 AÑOS

SEXO: F GRADO: 3°

Habilidades lingüísticas: La niña ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, la transcodificación del código mental. Presenta problemas en comprender el lenguaje simbólico y en la realización problemas aritméticos

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico hasta las centenas. Las tareas en las que se utiliza la longitud, magnitud y transcodificación del número en cifras por arriba de 1000 representa un grado difícil.

Memoria de trabajo: Presenta problemas en la capacidad de administrar los recursos cognoscitivos.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales, y comprender la comparación del valor posicional de un número. Se le dificulta estimar una cantidad en el contexto.

Conclusión. Las dificultades presentadas en los tres componentes del procesamiento de información del número, al parecer son debidas a las dificultades presentadas en la memoria de trabajo. Además en el componente de la representación verbal tiene dificultades en la salida fonológica.

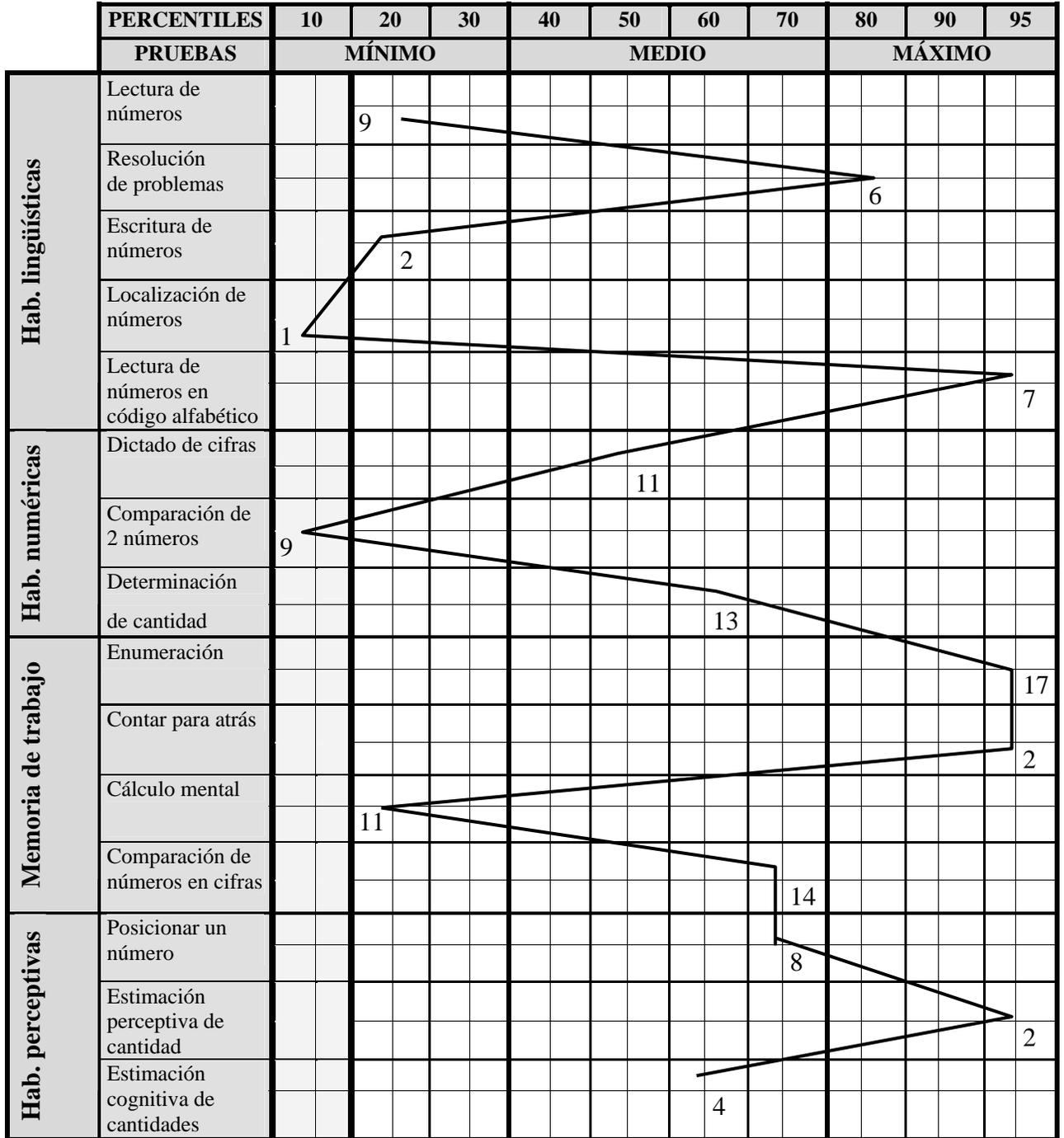
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 47

EDAD: 8 años

SEXO: F

GRADO: 3°



PROTOCOLO NO. 47

EDAD: 8 AÑOS

SEXO: F GRADO: 3°

Habilidades lingüísticas: Presenta problemas en la adquisición de vocabulario, en la lectura de números y en la transcodificación verbal escrita. En contraposición a éstos resultados comprende la transcodificación lectura-escritura, la estructura gramatical, el lenguaje simbólico y por lo tanto puede resolver problemas orales.

Habilidades numéricas: Presenta problemas en la magnitud y transcodificación verbal-escrita de la representación de cantidades, Utiliza las habilidades de razonamiento para acceder al conocimiento del sistema numérico hasta las centenas.

Memoria de trabajo: Tiene la capacidad de manejar información verbal y espacial.

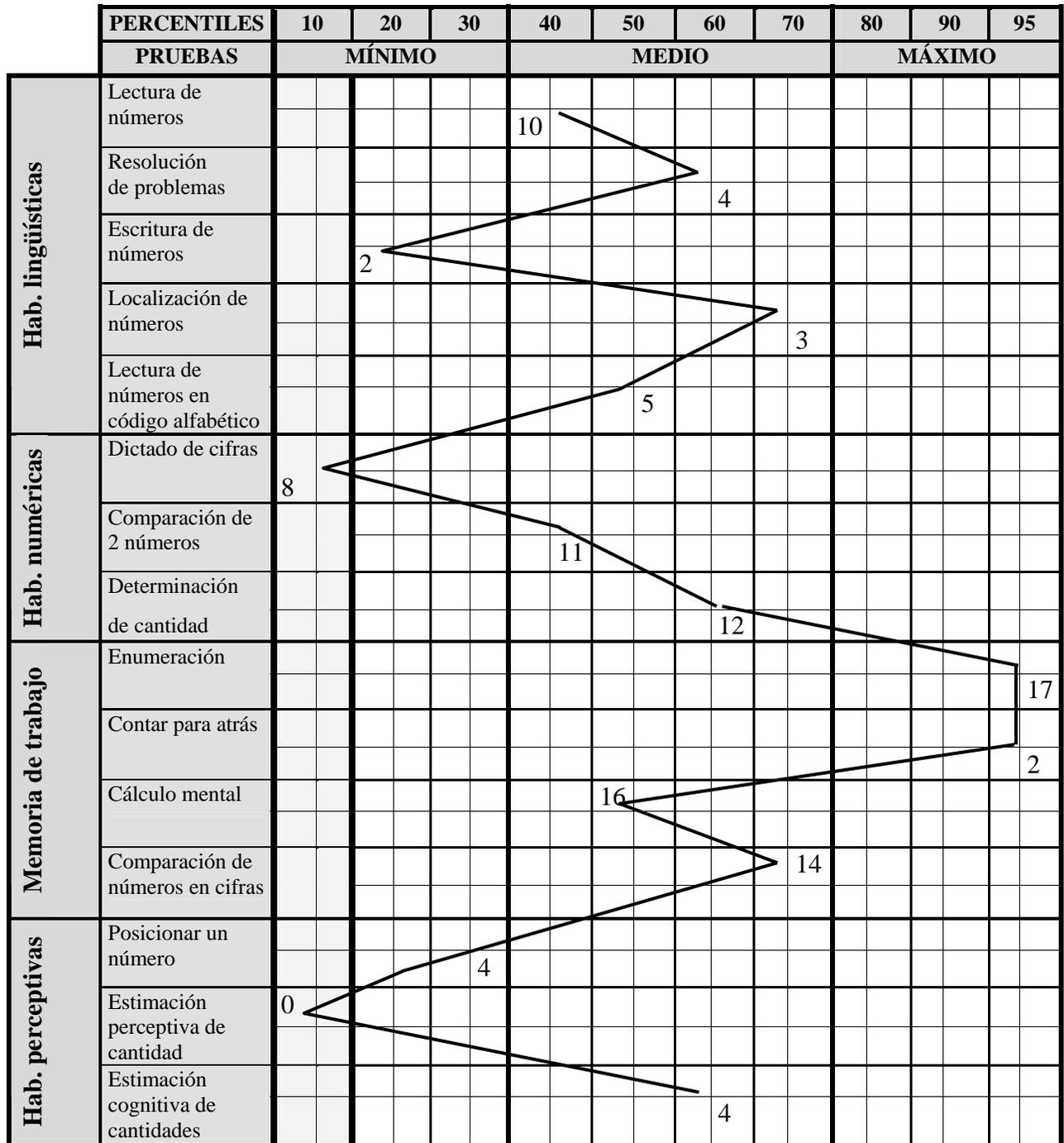
Habilidades perceptivas: Las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales, y el valor posicional de un número fueron fáciles para ella.

Conclusión. Los resultados contradictorio obtenidos, indican que ha pesar de tener problemas en los tres componentes del procesamiento del cálculo y del número, no debiéndose a problemas perceptivos, ha incorporado elementos del código alfabético que le permiten realizar un procesamiento analítico sintético y sintáctico y su correspondiente a la decodificación digital, sólo en los números que no requieren de una mayor exigencia del lenguaje. Asimismo presenta problemas cuando la ruta de acceso al procesamiento del número y el cálculo es más compleja, por ejemplo pudo escribir un número dictado (prueba 3), pudo localizarlo en un conjunto de número sin similitudes gráficas (prueba 12), pero no localizó el número dado oralmente, de entre una serie de opciones que requerían del conocimiento y discriminación numérica (prueba 14). Por último, ha adquirido la identificación y representación numérica hasta las centenas.

PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 49

EDAD: 8 años SEXO: F GRADO: 3°



PROTOCOLO NO. 49

EDAD: 8 AÑOS

SEXO: F GRADO: 3°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico y puede realizar la solución de problemas aritméticos y la transcodificación mental. Presentó problemas en la realización de una secuencia de números.

Habilidades numéricas: Conoce el sistema numérico, la representación arábica de cantidades, la longitud y magnitud del número. Tiene problemas en el dictado de cifras.

Memoria de trabajo: Obtuvo puntajes medios y altos en este proceso cognitivo en sus tres componentes, las puntuaciones más altas fueron en el bucle fonológico y en la agenda visoespacial, es decir, en la capacidad de manejar información verbal y espacial.

Habilidades perceptivas: Las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales, y el valor posicional de un número fueron difíciles para ella.

Conclusión. Presenta dificultades en la ruta de transcodificación oral a la escrita en los componentes de representación de cantidad y en las habilidades perceptivas. Es importante señalar que a pesar de no poder realizar la transcodificación puede resolver problemas aritméticos, ya que utiliza el procesamiento verbal.

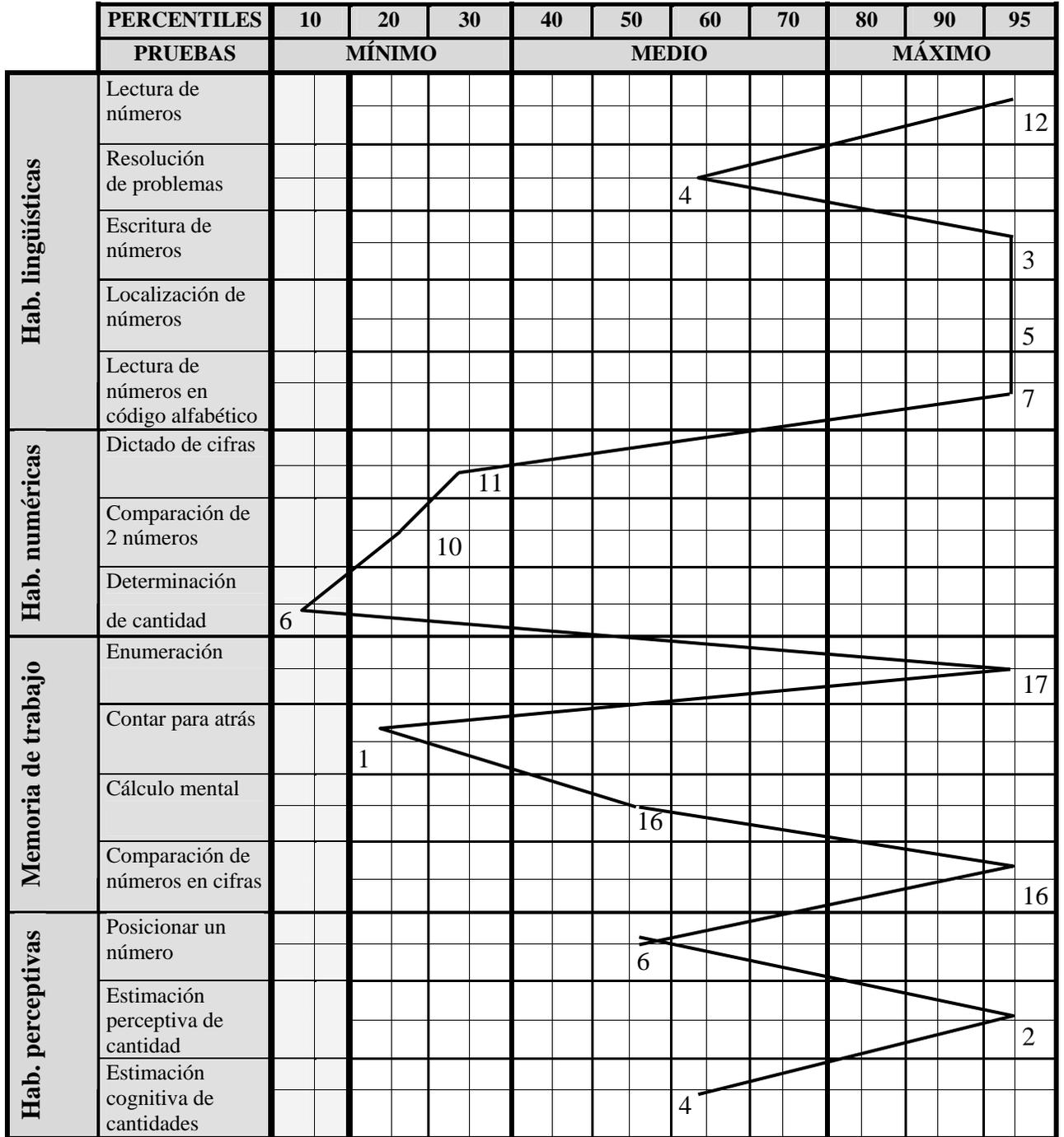
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 50

EDAD: 8 años

SEXO: F

GRADO: 3°



PROTOCOLO NO. 50

EDAD: 8 AÑOS

SEXO: F GRADO: 3°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y realizar las tareas que requieren la transcodificación mental.

Habilidades numéricas: Posee deficiencias en el conocimiento del sistema numérico, en la representación arábica y transcodificación de cantidades, en la longitud y magnitud del número.

Memoria de trabajo: Presenta problemas en la capacidad de manipular información verbal.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales, y el valor posicional de un número.

Conclusión. Posee un bajo rendimiento en la representación de códigos y en la representación de cantidades que están por arriba de las centenas, un aspecto importante que contribuye a éstos resultados es la deficiencia en la memoria encargada del procesamiento verbal. No presenta problemas preceptuales, ni en la representación verbal.

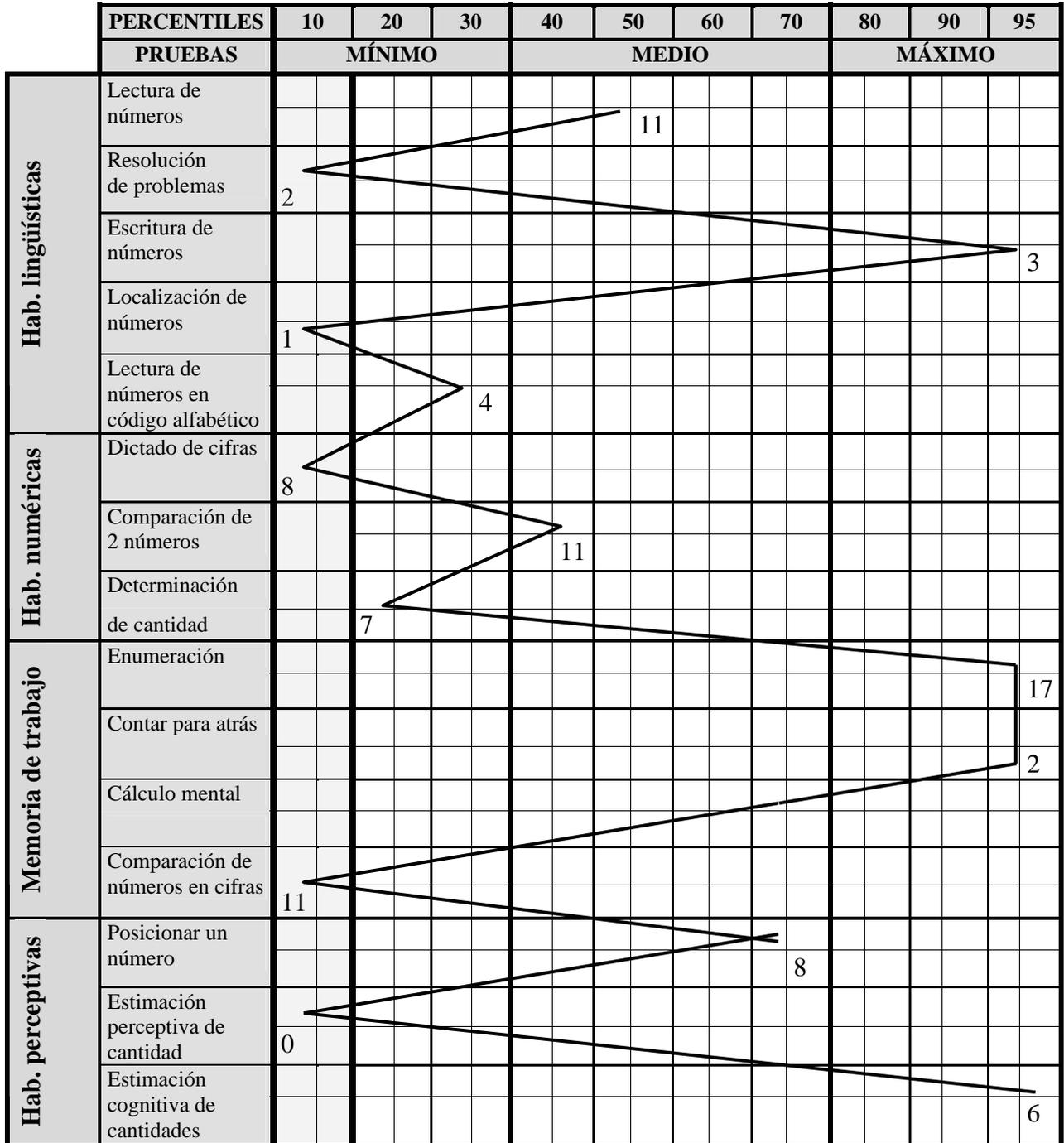
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 51

EDAD: 8 años

SEXO: F

GRADO: 3°



PROTOCOLO NO. 51

EDAD: 8 AÑOS

SEXO: M GRADO: 3°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer los números y el proceso de transcodificación escrita a la verbal. Presenta dificultades en comprender el lenguaje simbólico, en la resolución de problemas aritméticos, en el nivel de conocimiento de los millares en su representación gráfica y en la transcodificación lecto-escrita.

Habilidades numéricas: Posee deficiencias en el conocimiento del sistema numérico, en la representación arábica de cantidades, en la longitud y magnitud del número. La habilidad de transcodificación verbal-escrita está en el límite aceptable.

Memoria de trabajo: Presenta problemas en la agenda visoespacial.

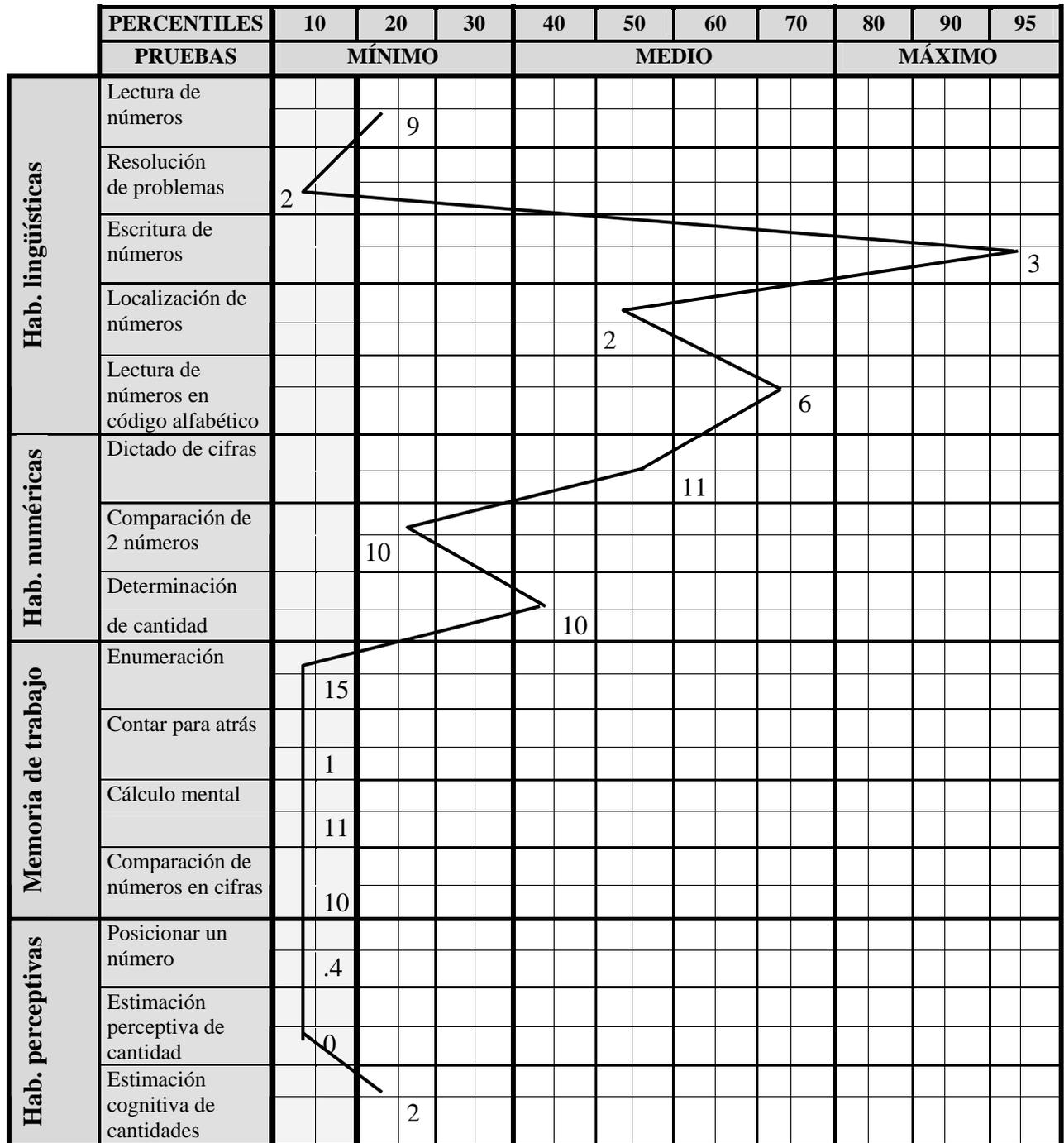
Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales, y el valor posicional de un número. La dificultad presentada es en comprender el significado de “tamaño de una cantidad”.

Conclusión. Presenta problemas en las representaciones verbales, en la identificación de códigos y representación de cantidades cuando las cifras exceden las centenas, problemática que aparece en la transcodificación verbal y de lectura a la escrita.

PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 52

EDAD: 8 años SEXO: M GRADO: 3°



PROTOCOLO NO. 52

EDAD: 8 AÑOS

SEXO: M GRADO: 3°

Habilidades lingüísticas: Presenta problemas en la adquisición de vocabulario, en las estructuras gramaticales y en la resolución de problemas. Puede realizar el proceso de transcodificación de la lectura a la escritura, puede leer los números en una secuencia dada y posee el conocimiento del número con respecto a su representación gráfica hasta las cifras que representan las centenas.

Habilidades numéricas: Posee el conocimiento del sistema numérico hasta las centenas, así como su representación arábica. En relación con su dimensión posee el nivel de conocimiento en el límite aceptable. Presenta dificultades en la representación abstracta de los números.

Memoria de trabajo: Presenta problemas en los tres componentes.

Habilidades perceptivas: Presenta deficiencias en todas las variables que miden este constructo.

Conclusión. En este caso se pueden apreciar dos rutas independientes, una del cálculo y otra del lenguaje. En la ruta del cálculo tiene el conocimiento básico del procesamiento del número y de las operaciones accesibles a esta comprensión (conocimiento adquirido hasta las decenas y puede resolver solo algunas centenas) no utiliza el razonamiento lógico matemático para generalizar las reglas de representación numérica, esto puede deberse a los problemas perceptivos y memorísticos.

En la ruta del lenguaje, esta utilizando habilidades lingüísticas como un recurso para acceder a la representación, conjunción y organización numérica de cifras que no ha logrado aprehenderlas, resolviendo con éxito algunas tareas. Estos resultados sugieren que

hay un proceso cognitivo (memoria y percepción) que apoya al sistema del cálculo y otra que apoya al sistema lingüístico.

ANEXO 2

PERFIL NEUROPSICOLÓGICO DE LOS NIÑOS DE CUARTO AÑO. PROTOCOLOS 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 21, 22, 25, 27, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 40, 43, 44 Y 45.

PROTOCOLO NO. 4

EDAD: 9 AÑOS

SEXO: M GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y las tareas que requieren la transcodificación del código mental

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico, conoce y opera conceptos como longitud, magnitud y transcodificación mental.

Memoria de trabajo: Utiliza el proceso cognitivo en sus tres componentes, obteniendo las mejores puntuaciones bucle fonológico y en el ejecutivo central.

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número.

Conclusión. Tiene un buen desarrollo en el procesamiento del número y el cálculo.

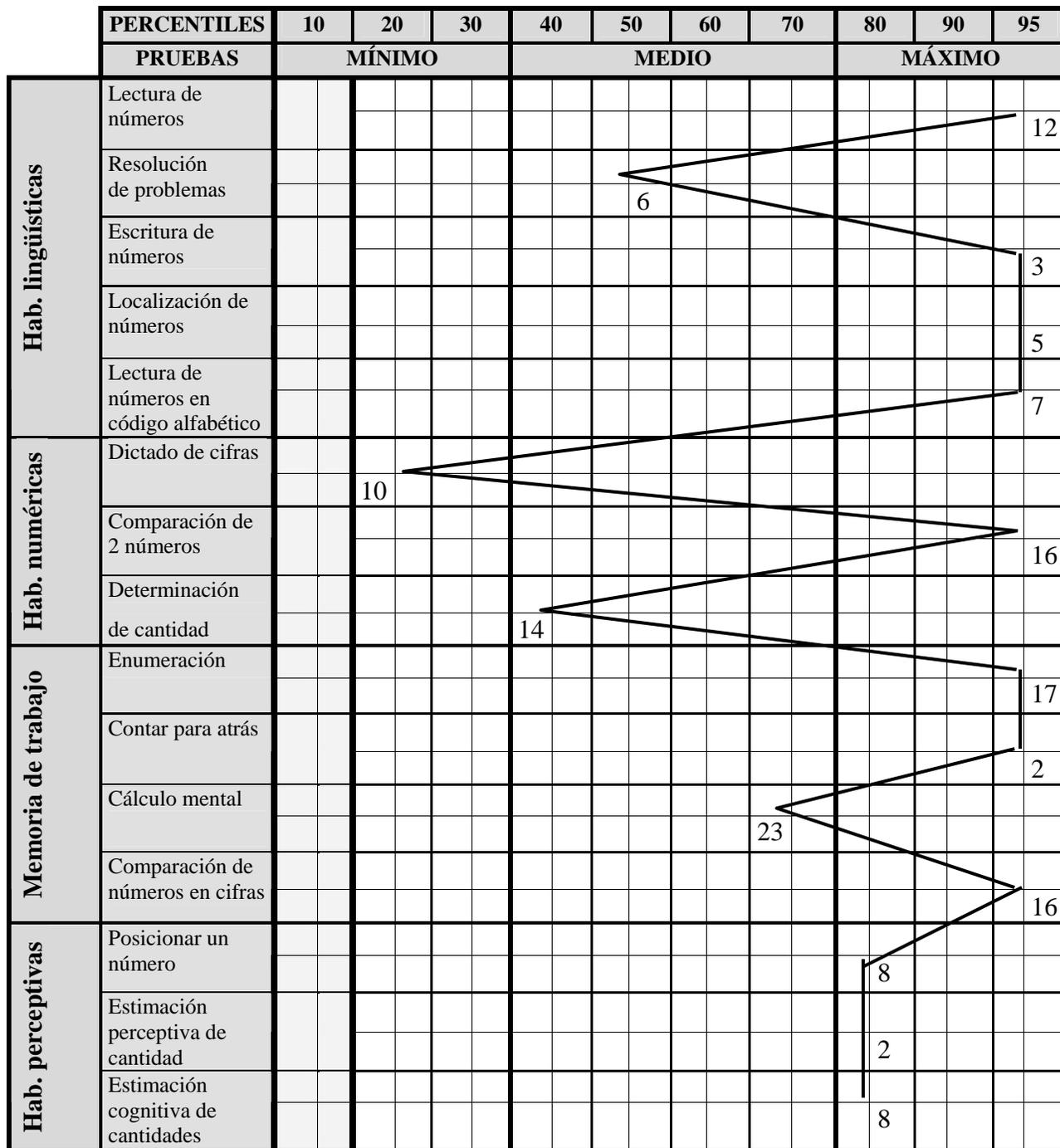
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 5

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 5

EDAD: 9 años SEXO: M GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y las tareas que requieren la transcodificación del código mental

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce y opera conceptos como longitud, magnitud y transcodificación mental. Presenta problemas en el nivel de conocimiento numérico cuando las cifras exceden a las centenas.

Memoria de trabajo: Utiliza el proceso cognitivo en sus tres componentes, obteniendo las mejores puntuaciones en el bucle fonológico y en la agenda visoespacial.

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número.

Conclusión. Éstos hallazgos confirman que el niño ha adquirido el procesamiento del número y el cálculo, sin embargo desconoce las reglas que le permitan generalizar éste conocimiento cuando la entrada es fonológica y opera con cifras mayores a los millares.

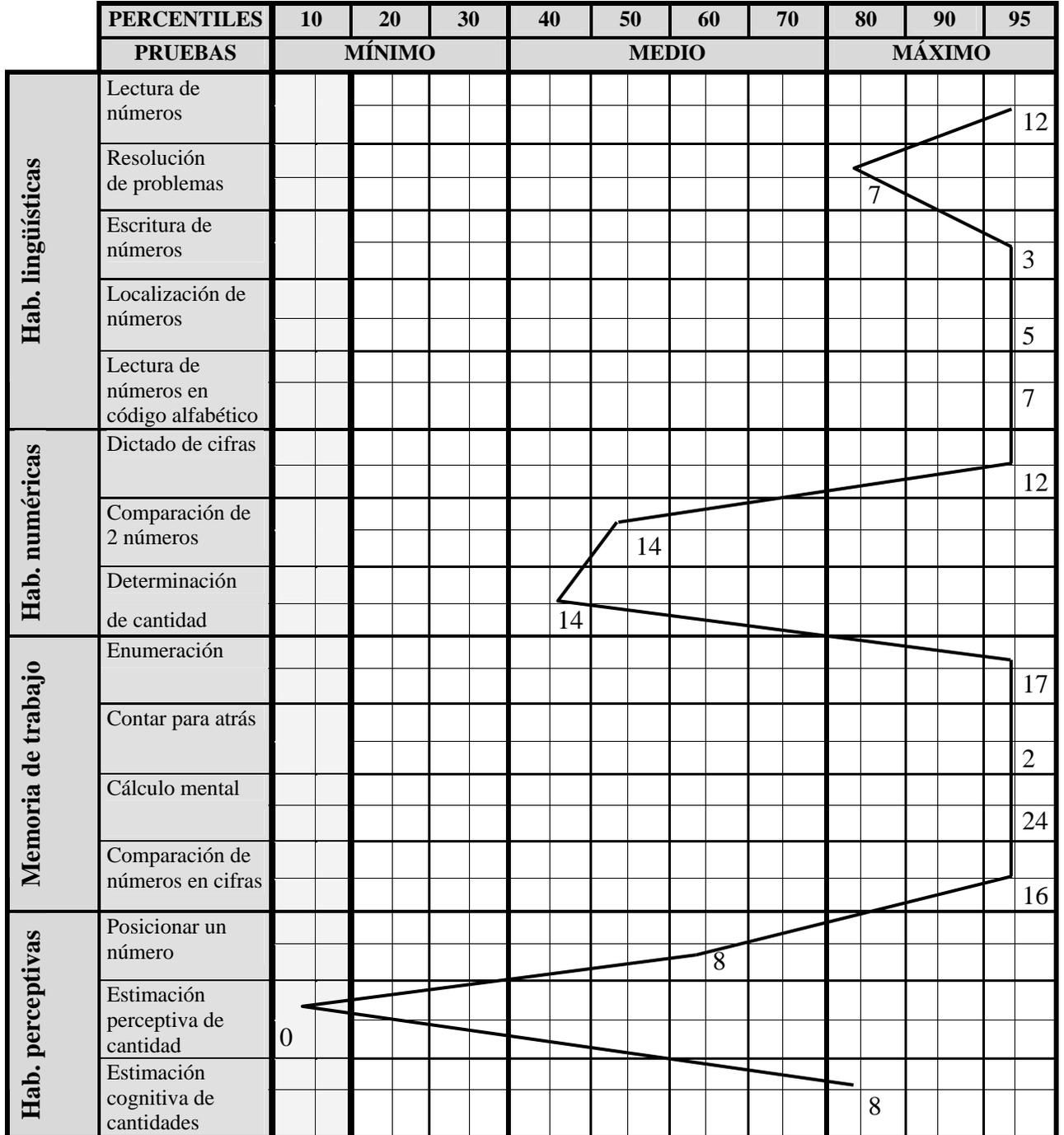
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 6

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 6

EDAD: 9 años SEXO: M GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y las tareas que requieren la transcodificación del código mental

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico. Conoce y opera conceptos como longitud, magnitud y transcodificación mental, obteniendo en éstas últimas un puntaje aceptable.

Memoria de trabajo: Utiliza el proceso cognitivo en sus tres componentes obteniendo buenos puntajes..

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número. Presentó problemas en la comprensión de un número vinculado a la dimensión de su tamaño.

Conclusión. Se concluye que el niño ha adquirido las habilidades para el procesamiento del número y del cálculo. El problema presentado en la habilidad perceptiva puede considerarse normal.

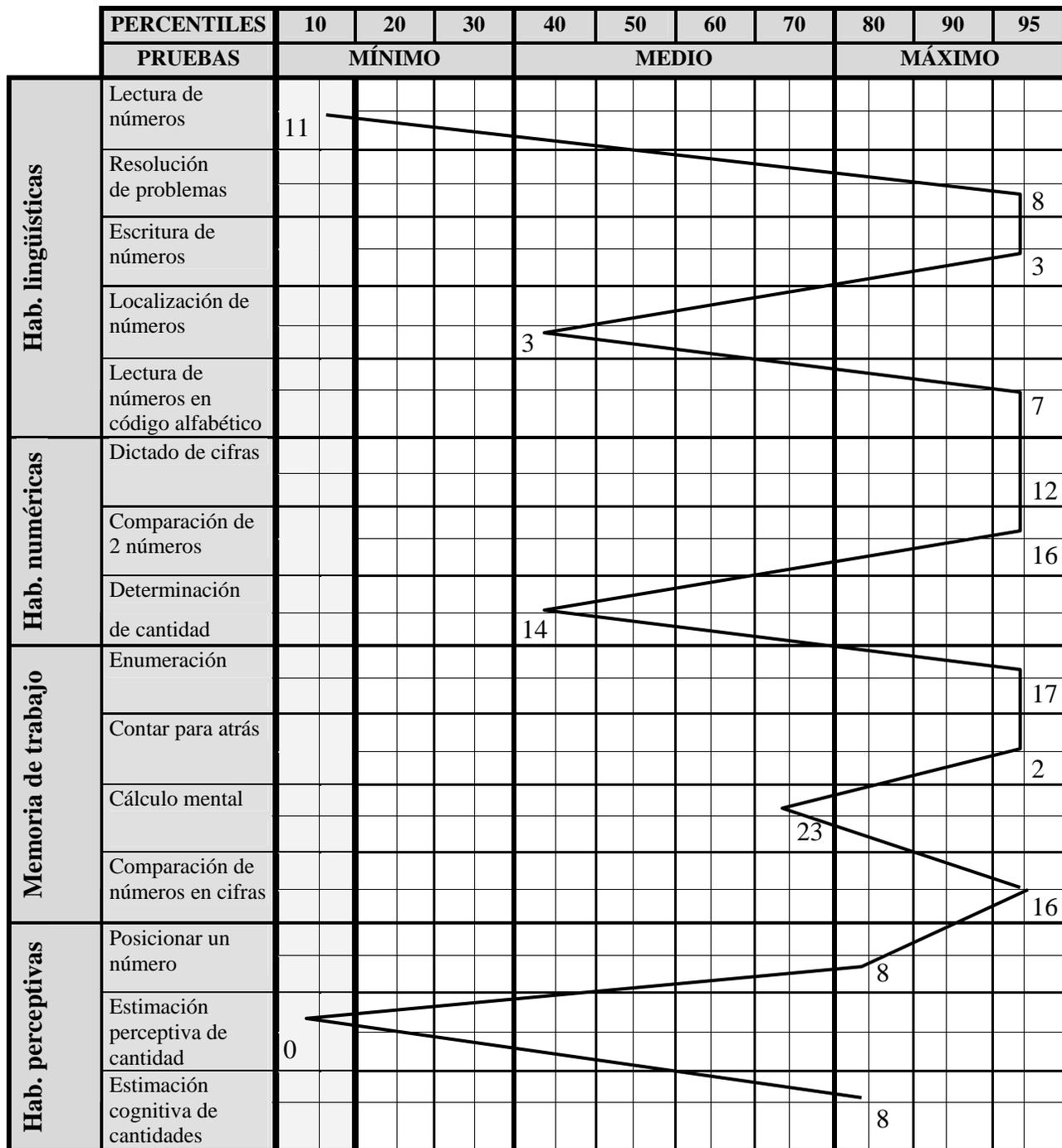
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 7

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 7

EDAD: 9 años SEXO: M GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos. Presenta problemas en las tareas que requieren la transcodificación escrita a la verbal en cifra mayores a las centenas.

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico, conoce y opera conceptos como longitud, magnitud y transcodificación mental.

Memoria de trabajo: Utiliza el proceso cognitivo en sus tres componentes, obteniendo las mejores puntuaciones bucle fonológico y en la agenda visoespacial.

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número. Presentó problemas en la comprensión de un número vinculado a la dimensión de su tamaño.

Conclusión. De acuerdo a las puntuaciones obtenidas el niño ha adquirido los procesos de identificación de códigos, de representación verbal y representación de cantidad requeridos para el procesamiento del cálculo y el número. Se observa que empieza a tener problemas en la transcodificación escrita a la verbal en cifras mayores a las centenas. El problema presentado en la estimación perceptiva de cantidad puede considerarse normal.

PROTOCOLO NO. 8

EDAD: 9 años SEXO: M GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, puede realizar la solución de problemas aritméticos. Presenta dificultades en el nivel de conocimiento del número con respecto a su representación gráfica en la vía de transcodificación verbal a la escrita.

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico, conoce y opera conceptos como longitud, magnitud y transcodificación mental.

Memoria de trabajo: Utiliza el proceso cognitivo en sus tres componentes, obteniendo las mejores puntuaciones bucle fonológico y en el ejecutivo central.

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número. Presentó problemas en la comprensión de un número vinculado a la dimensión de su tamaño.

Conclusión. De acuerdo a las puntuaciones obtenidas el niño ha adquirido los procesos de identificación de códigos, de representación verbal y representación de cantidad requeridos para el procesamiento del cálculo y el número. Se observa que empieza a tener problemas en la transcodificación oral a la escrita en cifras mayores a las centenas. El problema presentado en la estimación perceptiva de cantidad puede considerarse normal.

PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 10

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 4°

PERCENTILES		10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
PRUEBAS		MÍNIMO			MEDIO				MÁXIMO		
Hab. lingüísticas	Lectura de números										12
	Resolución de problemas										8
	Escritura de números										3
	Localización de números							4			
	Lectura de números en código alfabético										
Hab. numéricas	Dictado de cifras			11							
	Comparación de 2 números				13						
	Determinación de cantidad								17		
Memoria de trabajo	Enumeración										17
	Contar para atrás	1									
	Cálculo mental							23			
	Comparación de números en cifras										
Hab. perceptivas	Posicionar un número										10
	Estimación perceptiva de cantidad	0									
	Estimación cognitiva de cantidades				4						

PROTOCOLO No. 10

EDAD: 9 años SEXO: M GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y las tareas que requieren la transcodificación del código mental

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico, conoce y opera conceptos como longitud y magnitud. Presenta dificultades en la transcodificación verbal a la escrita, de cantidades numéricas cuando exceden las centenas.

Memoria de trabajo: Presentó problemas en la capacidad de procesar información auditiva.

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número. Presentó problemas en la comprensión de un número vinculado a la dimensión de su tamaño.

Conclusión. Las memoria llamada bucle fonológico interfiere en el proceso de transcodificación oral a la escrita de la representación de cantidad. Ha adquirido la identificación de códigos del procesamiento numérico.

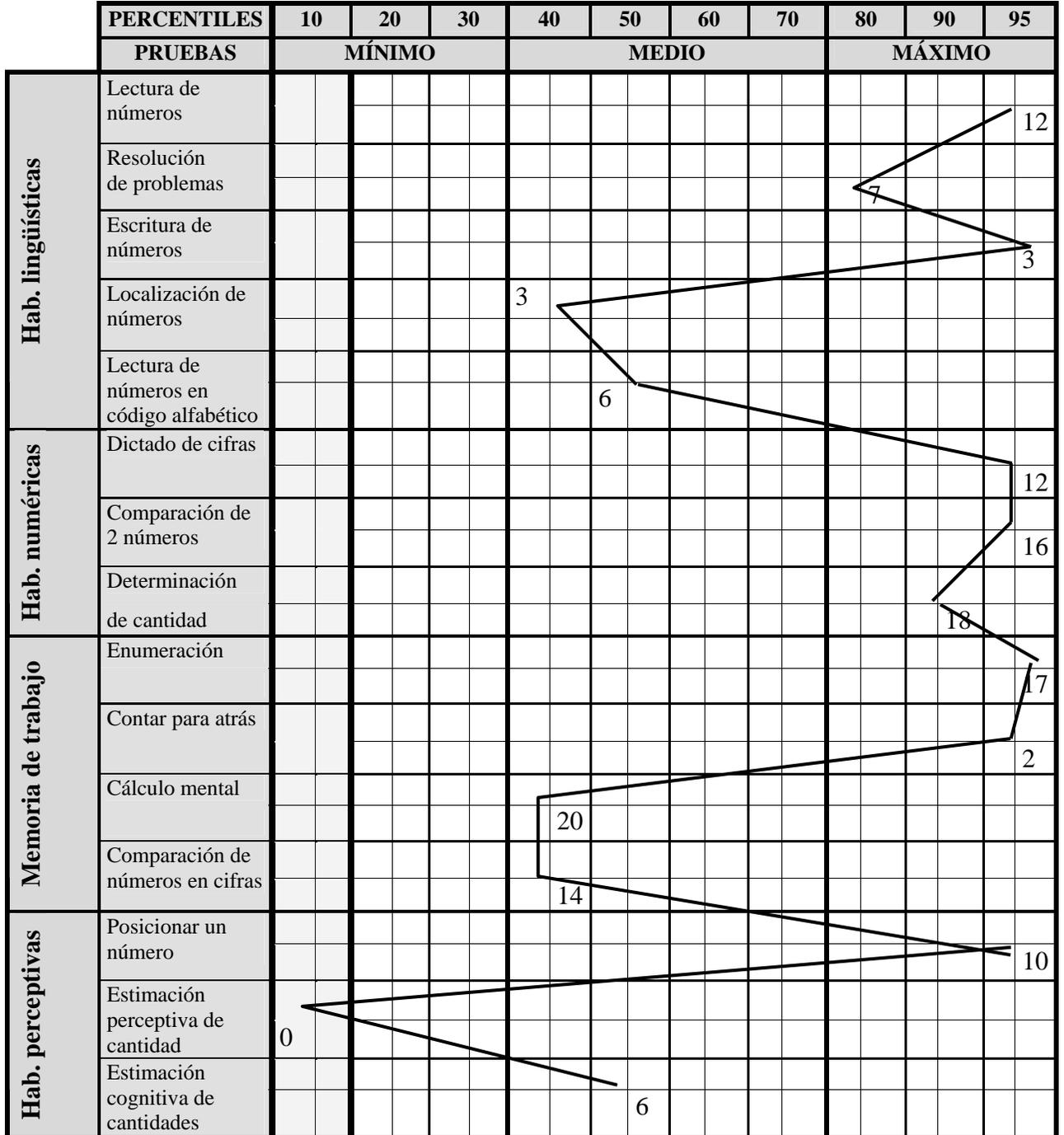
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 11

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 11

EDAD: 9 años SEXO: M GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y las tareas que requieren la transcodificación del código mental

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico, conoce y opera conceptos como longitud, magnitud y la transcodificación mental de cantidades numéricas.

Memoria de trabajo: Presentó problemas en la memoria que se encarga de procesar información espacial.

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número. Presentó problemas en la comprensión de un número vinculado a la dimensión de su tamaño.

Conclusión. Se concluye que el niño adquirió las habilidades para el procesamiento del número y del cálculo. Las dificultades presentadas en la memoria pudieron deberse a un factor atencional o bien considerarse normal, por ser un reactivo difícil, más que a una incapacidad perceptual.

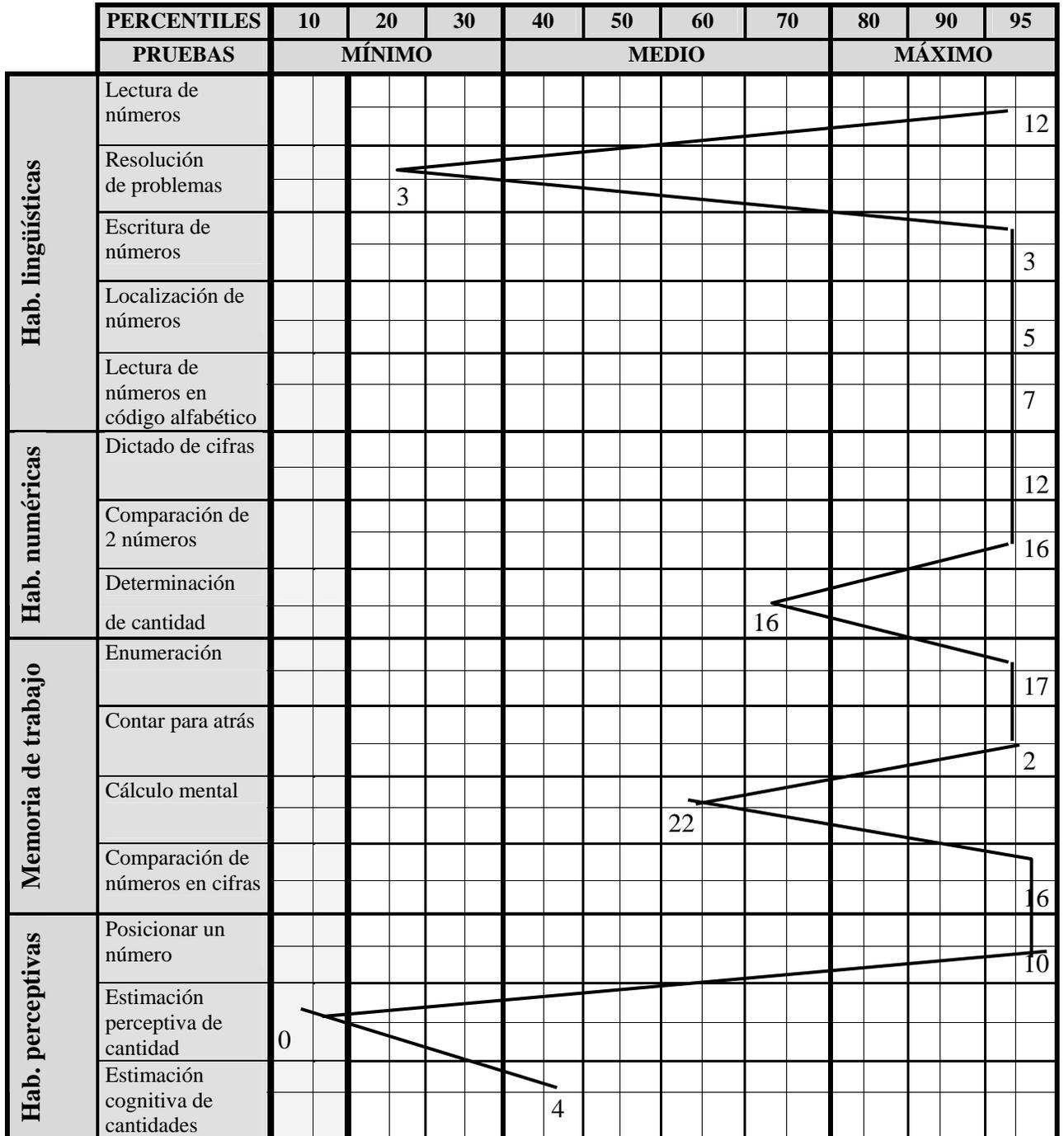
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 12

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 12

EDAD: 9 años SEXO: M GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números y las tareas que requieren la transcodificación del código mental. Presenta dificultades en comprender el lenguaje simbólico y en la solución de problemas aritméticos.

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico, conoce y opera conceptos como longitud, magnitud y la transcodificación mental de cantidades numéricas.

Memoria de trabajo: Obtuvo un buen desempeño en las componentes de este constructo

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número. Presentó problemas en la comprensión de un número vinculado a la dimensión de su tamaño y en la percepción cognitiva de cantidad,

Conclusión. El niño presenta problemas en las representaciones verbales, en la salida fonológica y en las habilidades perceptivas. Ha adquirido los procesos de identificación de códigos y de representación de cantidad.

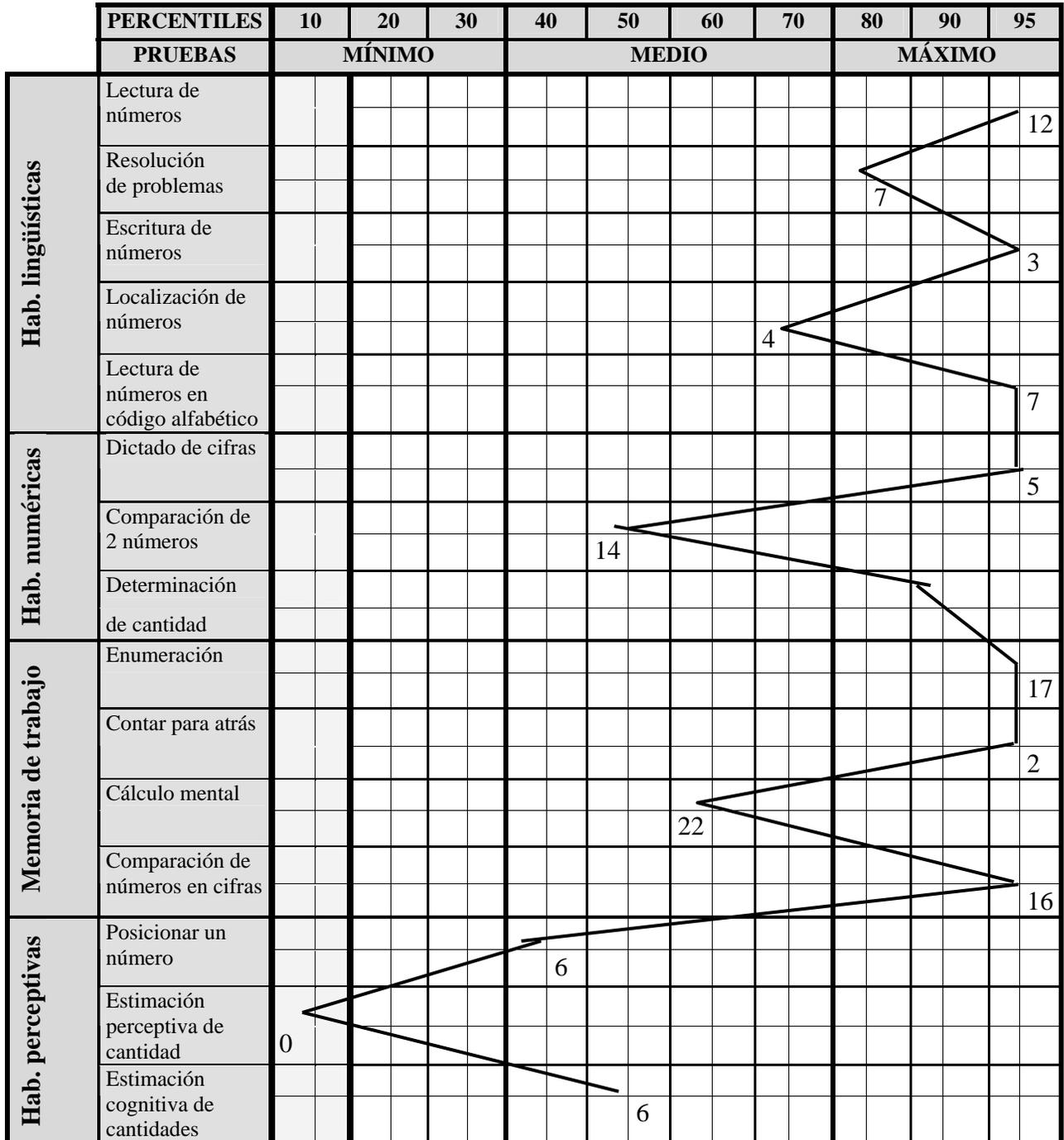
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 13

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 13

EDAD: 9 años SEXO: M GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y las tareas que requieren la transcodificación del código mental

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico, conoce y opera conceptos como longitud, magnitud y transcodificación mental.

Memoria de trabajo: Utiliza el proceso cognitivo en sus tres componentes, obteniendo las mejores puntuaciones bucle fonológico y en la agenda visoespacial.

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número. Presentó problemas en la comprensión de un número vinculado a la dimensión de su tamaño.

Conclusión. Se concluye que el niño adquirido las habilidades para el procesamiento del número y del cálculo. El problema perceptivo puede considerarse normal.

PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 14

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 4°

PERCENTILES		10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
PRUEBAS		MÍNIMO			MEDIO				MÁXIMO		
Hab. lingüísticas	Lectura de números										12
	Resolución de problemas										8
	Escritura de números										3
	Localización de números										5
	Lectura de números en código alfabético										7
Hab. numéricas	Dictado de cifras										12
	Comparación de 2 números										16
	Determinación de cantidad		10								
Memoria de trabajo	Enumeración										17
	Contar para atrás										2
	Cálculo mental										24
	Comparación de números en cifras				14						
Hab. perceptivas	Posicionar un número								8		
	Estimación perceptiva de cantidad	0									
	Estimación cognitiva de cantidades				6						

PROTOCOLO No. 14

EDAD: 9 años SEXO: M GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y las tareas que requieren la transcodificación del código mental

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce y opera conceptos como longitud, magnitud. Presenta problemas en el conocimiento del sistema numérico, en relación con su dimensión, cuando maneja cantidades superiores a las centenas.

Memoria de trabajo: Utiliza el proceso cognitivo en sus tres componentes, obteniendo las mejores puntuaciones bucle fonológico y en el ejecutivo central, sin embargo la agenda visoespacial se encuentra en el límite aceptable.

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número. Presentó problemas en la comprensión de un número vinculado a la dimensión de su tamaño.

Conclusión. De acuerdo a las puntuaciones obtenidas el niño ha adquirido los procesos de identificación de códigos y de representaciones verbales requeridos para el procesamiento del cálculo y el número, en cuanto al proceso de representación de cantidades se observa que empieza a tener problemas en el conocimiento del sistema numérico en las cantidades que representan millares, probablemente debidos a las puntuaciones obtenidas en el procesamiento de información verbal.

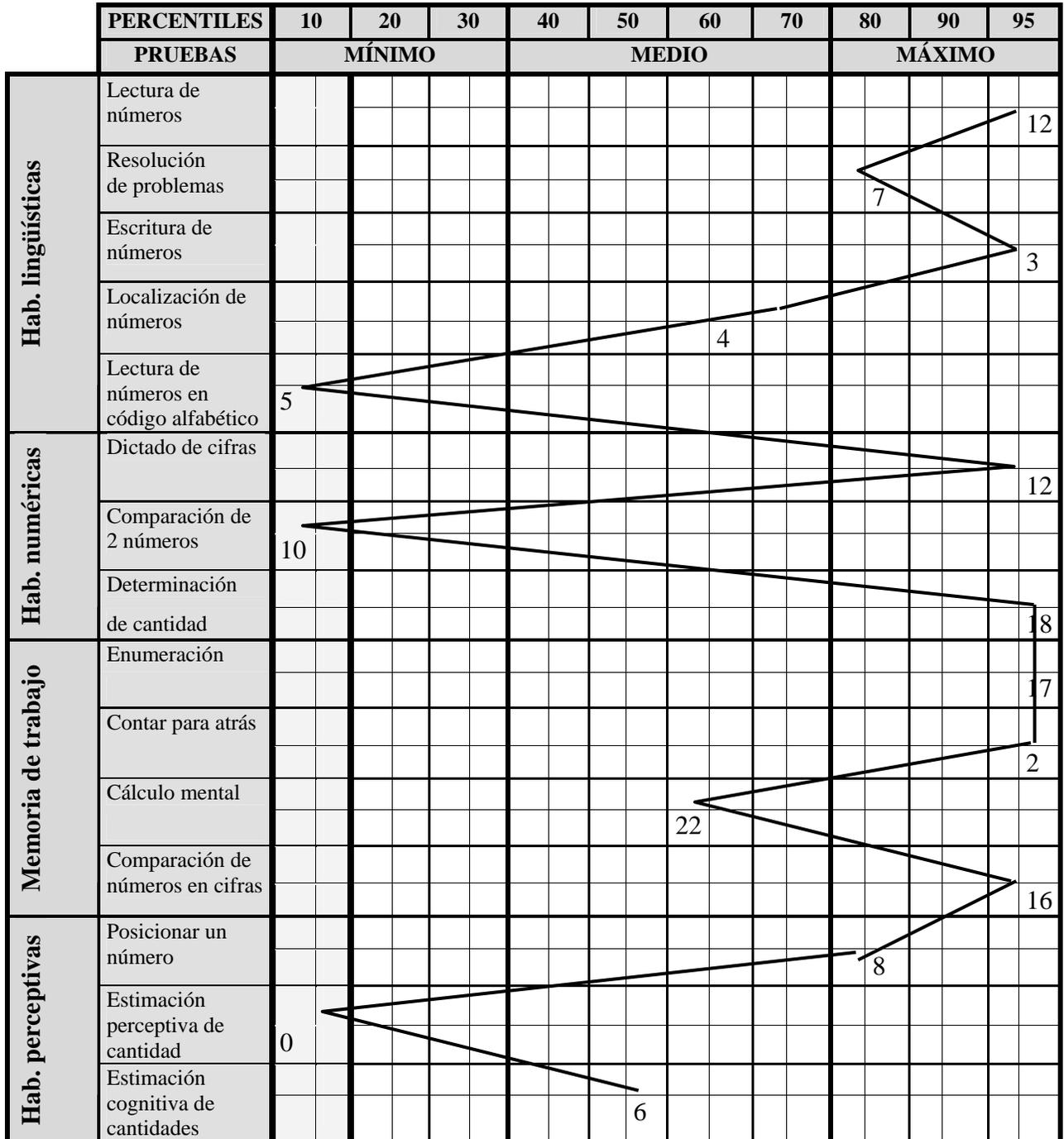
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 15

EDAD: 9 años

SEXO: F

GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 15

EDAD: 9 años SEXO: F GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos. Presenta problemas en las tareas que requieren la transcodificación del código de lectura a la escritura.

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce y opera conceptos como longitud, magnitud. Presenta problemas en el conocimiento del sistema numérico cuando maneja cantidades superiores a las centenas, en el código oral de éstas cantidades.

Memoria de trabajo: Utiliza el proceso cognitivo en sus tres componentes, obteniendo las mejores puntuaciones bucle fonológico y en la agenda visual.

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número. Presentó problemas en la comprensión de un número vinculado a la dimensión de su tamaño.

Conclusión. En el procesamiento del cálculo y el número presenta problemas en la entrada oral de cantidades por arriba de las centenas, no debiéndose a problemas de memoria. El problema perceptivo puede considerarse normal.

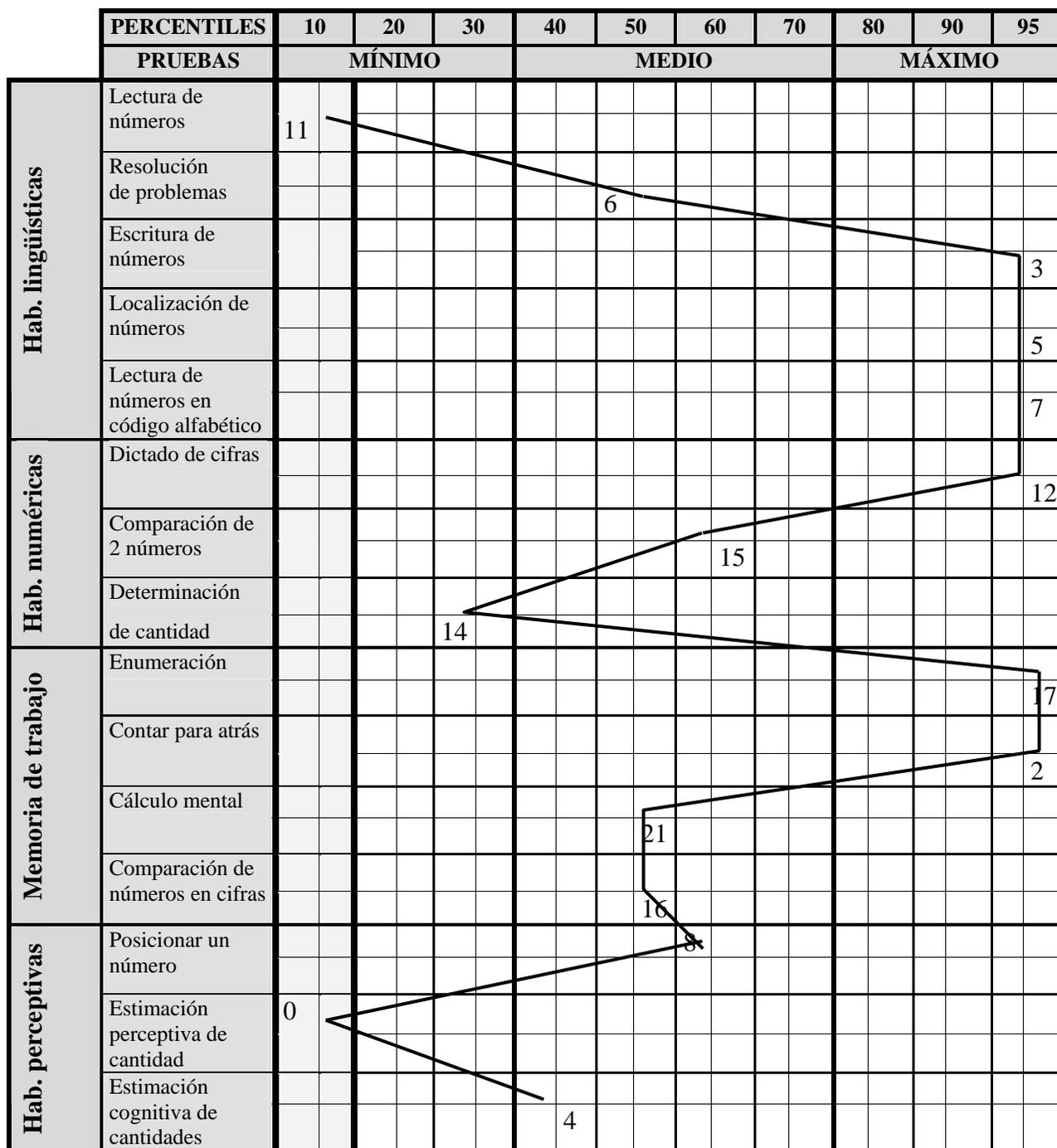
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 18

EDAD: 9 años

SEXO: F

GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 18

EDAD: 9 años SEXO: F GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Puede realizar la solución de problemas aritméticos y las tareas que requieren la transcodificación del código mental. Presenta problemas en la adquisición de vocabulario matemático y en la transcodificación visual a la verbal.

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce y opera conceptos como longitud, magnitud y transcodificación mental. Presenta problemas en el conocimiento del sistema numérico en relación con su dimensión en relación con su dimensión.

Memoria de trabajo: Utiliza el proceso cognitivo en sus tres componentes, obteniendo las mejores puntuaciones bucle fonológico y en el ejecutivo central.

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número. Presentó problemas en la comprensión de un número vinculado a la dimensión de su tamaño.

Conclusión. Al presentar problemas en el componente de representaciones verbales, tiene limitaciones en la adquisición de habilidades del componente de representación de cantidad.

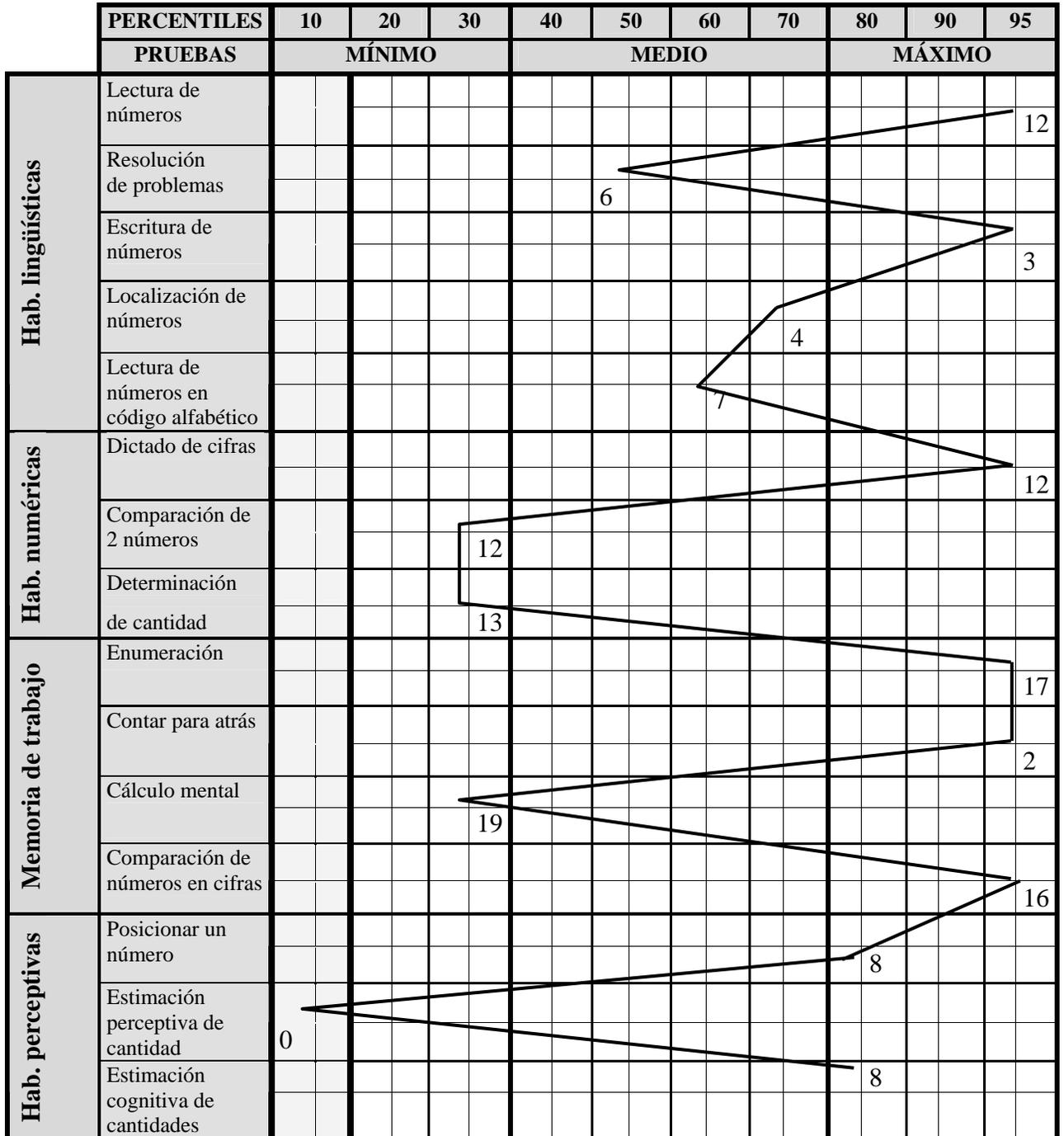
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 21

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 21

EDAD: 9 años SEXO: M GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y las tareas que requieren la transcodificación del código mental

Habilidades numéricas: Posee las habilidades que le permiten realizar la transcodificación mental. Presenta problemas en las habilidades de razonamiento, en la representación arábica de cantidades, en el conocimiento del sistema numérico, en operar conceptos como longitud y magnitud.

Memoria de trabajo: Presenta problemas en el ejecutivo central.

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número. Presentó problemas en la comprensión de un número vinculado a la dimensión de su tamaño.

Conclusión. Éstos hallazgos parecen indicar que el niño posee la adquisición de la representación verbal, pero presenta dificultades en la representación de cantidad, por lo tanto tiene un bajo nivel de conocimiento del mismo.

PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 22

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 4°

PERCENTILES		10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
PRUEBAS		MÍNIMO			MEDIO				MÁXIMO		
Hab. lingüísticas	Lectura de números										12
	Resolución de problemas		3								
	Escritura de números										3
	Localización de números				3						
	Lectura de números en código alfabético										
Hab. numéricas	Dictado de cifras			11							
	Comparación de 2 números			12							
	Determinación de cantidad										18
Memoria de trabajo	Enumeración										17
	Contar para atrás										2
	Cálculo mental										24
	Comparación de números en cifras										16
Hab. perceptivas	Posicionar un número	3									
	Estimación perceptiva de cantidad	0									
	Estimación cognitiva de cantidades								8		

PROTOCOLO No. 22

EDAD: 9 años SEXO: M GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, realiza la transcodificación oral a la escrita con apoyo visual, de la lectura a la escritura y de la visual a la verbal. Presenta dificultades en la realización de problemas aritméticos.

Habilidades numéricas: Presenta problemas en la transcodificación oral a la escrita sin apoyo de otra vía. Conoce el sistema numérico, conoce y opera conceptos como longitud y magnitud.

Memoria de trabajo: Utiliza el proceso cognitivo en sus tres componentes, obteniendo las mejores puntuaciones bucle fonológico y en el ejecutivo central.

Habilidades perceptivas: Presenta problemas en éste componente.

Conclusión. Se concluye que presenta dificultades en la ruta fonológica, no debiéndose a implicaciones de dificultades en la memoria. Además presenta dificultades en algunas áreas de la habilidad perceptiva.

PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 25

EDAD: 9 años

SEXO: F

GRADO: 4°

PERCENTILES		10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
PRUEBAS		MÍNIMO			MEDIO				MÁXIMO		
Hab. lingüísticas	Lectura de números										12
	Resolución de problemas								7		
	Escritura de números										3
	Localización de números							4			
	Lectura de números en código alfabético										
Hab. numéricas	Dictado de cifras										12
	Comparación de 2 números						15				
	Determinación de cantidad										
Memoria de trabajo	Enumeración										17
	Contar para atrás	1									
	Cálculo mental				20						
	Comparación de números en cifras	13									
Hab. perceptivas	Posicionar un número				6						
	Estimación perceptiva de cantidad								2		
	Estimación cognitiva de cantidades				6						

PROTOCOLO No. 25

EDAD: 9 años SEXO: F GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y las tareas que requieren la transcodificación del código mental

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico, conoce y opera conceptos como longitud, magnitud y transcodificación mental.

Memoria de trabajo: Presenta problemas, sobre todo en dos de sus componentes. La agenda visoespacial y el bucle fonológico. El ejecutivo central esta en el límite aceptable.

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número.

Conclusión. Se concluye que el niño posee la adquisición del procesamiento del número y el cálculo, con el límite aceptable del ejecutivo central.

PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 27

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 4°

PERCENTILES		10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
PRUEBAS		MÍNIMO			MEDIO				MÁXIMO		
Hab. lingüísticas	Lectura de números										12
	Resolución de problemas					6					
	Escritura de números										3
	Localización de números										5
	Lectura de números en código alfabético										7
Hab. numéricas	Dictado de cifras										12
	Comparación de 2 números	10									
	Determinación de cantidad	9									
Memoria de trabajo	Enumeración										17
	Contar para atrás										2
	Cálculo mental										24
	Comparación de números en cifras					14					
Hab. perceptivas	Posicionar un número								8		
	Estimación perceptiva de cantidad								2		
	Estimación cognitiva de cantidades								8		

PROTOCOLO No. 27

EDAD: 9 años SEXO: M GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y las tareas que requieren la transcodificación del código mental

Habilidades numéricas: Presenta problemas en el conocimiento del sistema numérico, presenta dificultad para operar conceptos como longitud, magnitud y transcodificación mental. Posee las habilidades para realizar la transcodificación verbal a la escrita.

Memoria de trabajo: Utiliza el proceso cognitivo en sus tres componentes, obteniendo las mejores puntuaciones en el bucle fonológico y en el ejecutivo central.

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número.

Conclusión. El niño no ha adquirido el procesamiento del número y el cálculo, sin embargo no tiene problemas en su estructura cognoscitiva.

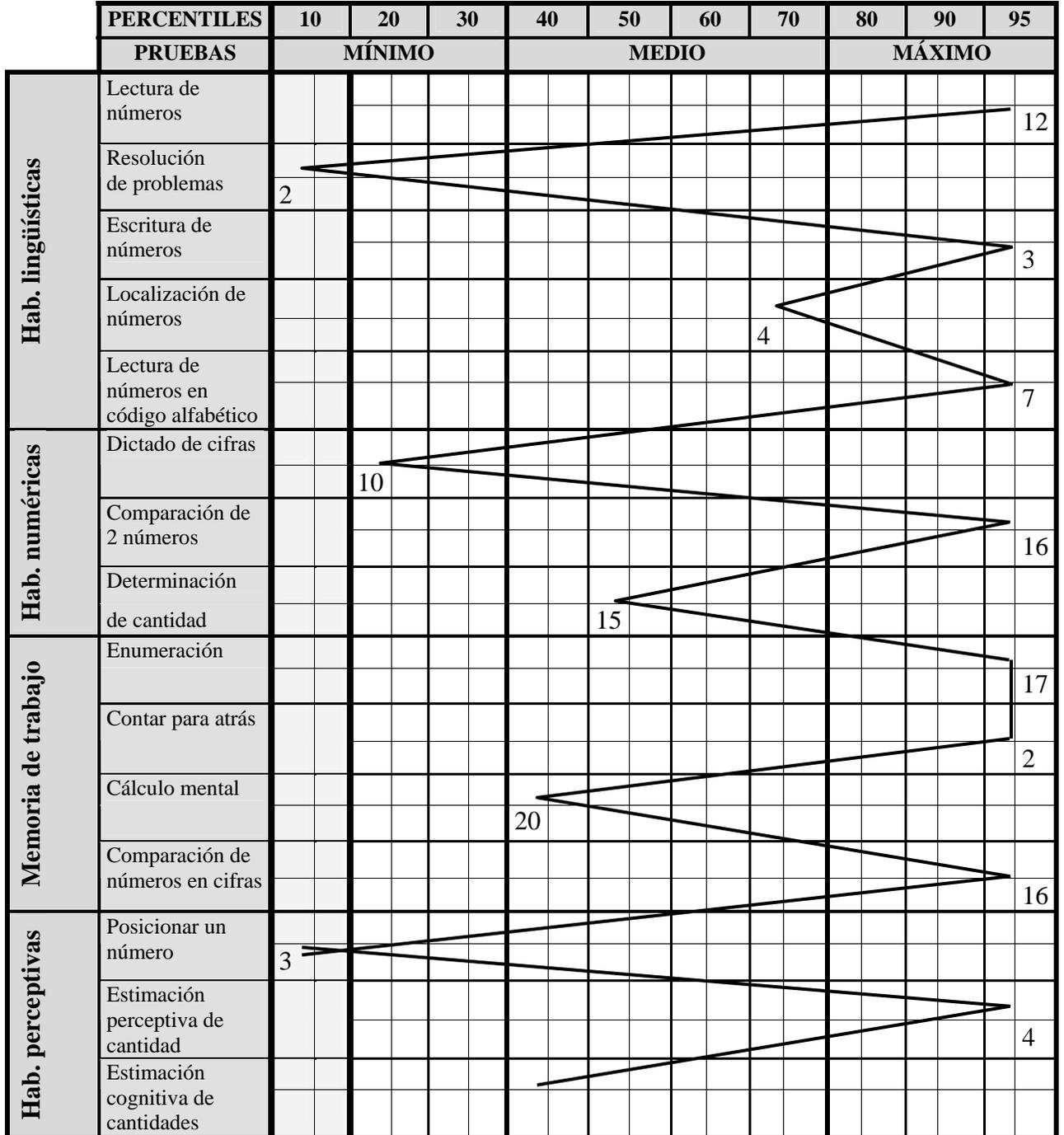
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 29

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 29

EDAD: 9 años SEXO: F GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, las habilidades requeridas para realizar el proceso de transcodificación mental. Presenta problemas en la comprensión de lenguaje simbólico, y en la solución de problemas aritméticos.

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico, conoce y opera conceptos como longitud, magnitud y transcodificación oral a la escrita sin apoyo de otra vía.

Memoria de trabajo: Utiliza el proceso cognitivo en sus tres componentes, obteniendo las mejores puntuaciones bucle fonológico y en el ejecutivo central.

Habilidades perceptivas: Tiene problemas en las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número.

Conclusión. En el procesamiento del número y el cálculo presenta problemas perceptivos y de transcodificación oral en la ruta fonológica sin implicaciones de la memoria.

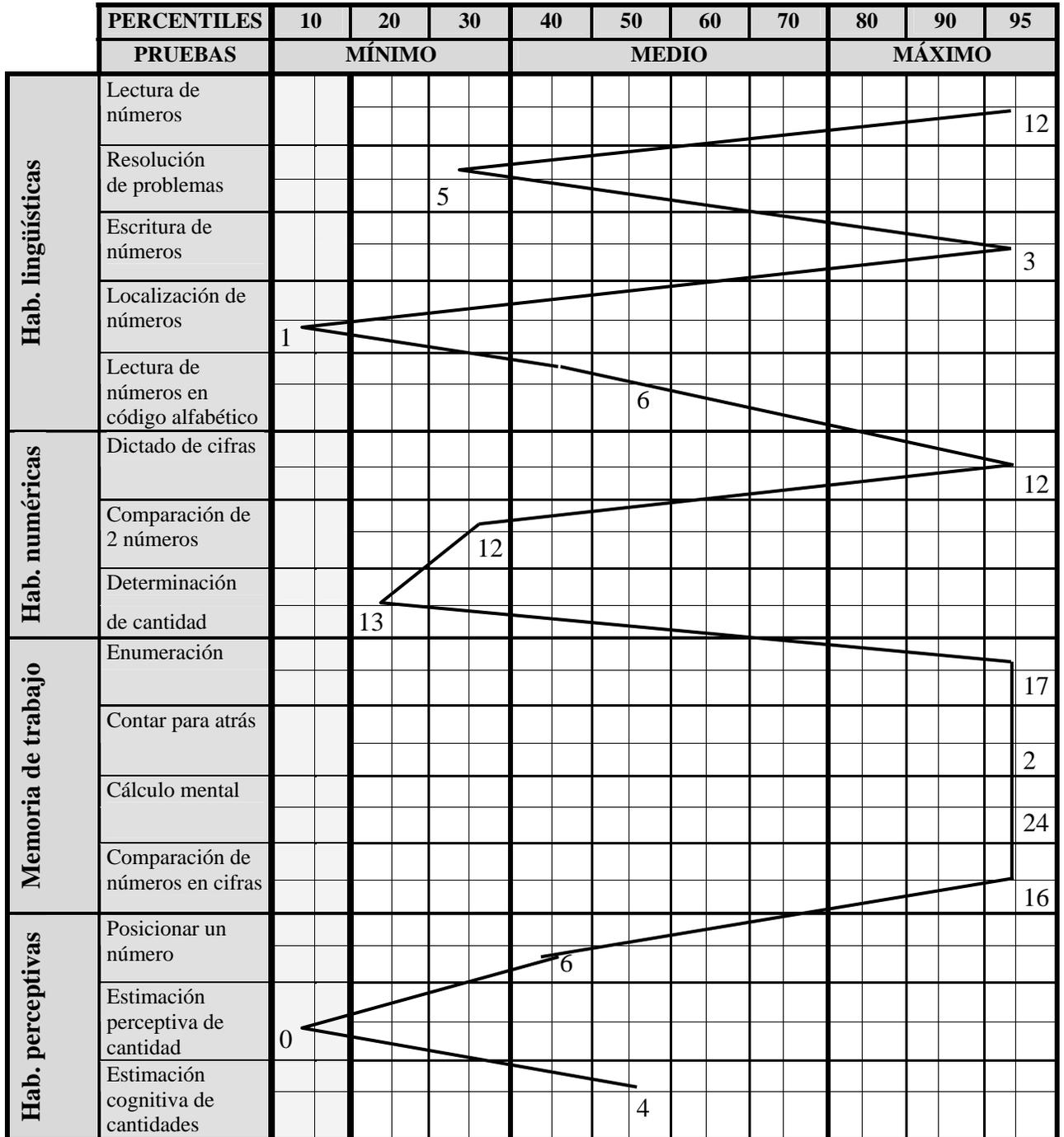
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 31

EDAD: 9 años

SEXO: F

GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 31

EDAD: 9 años SEXO: F GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: La niña ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números. Presenta dificultades en la comprensión del lenguaje simbólico, en la solución de problemas aritméticos, en la transcodificación oral a la escrita en el nivel de conocimiento con respecto a su representación gráfica.

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico hasta las centenas. Las tareas en las que se utiliza la longitud, magnitud y transcodificación del número en cifras por arriba de 1000 representa un grado de dificultad.

Memoria de trabajo: Obtuvo puntajes altos en este proceso cognitivo en sus tres componentes.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales. Presentó problemas en la estimación perceptiva de cantidad.

Conclusión. Presenta problemas en el procesamiento de adquisición del número y el cálculo debidos a la transcodificación oral, sin implicaciones de dificultades en la memoria de trabajo.

PROTOCOLO No. 32

EDAD: 9 años SEXO: F GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: La niña ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico y puede realizar la solución de problemas aritméticos. Puede realizar las tareas que requieren la transcodificación del código oral al escrito.

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico y la transcodificación mental del número.

Memoria de trabajo: Obtuvo puntajes altos en este proceso cognitivo en el procesamiento de información verbal y visual. En el ejecutivo central tuvo un bajo desempeño.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales. Tuvo problemas en la estimación perceptiva y cognitiva de cantidades.

Conclusión. De acuerdo a las puntuaciones obtenidas la niña ha adquirido los procesos de identificación de códigos, de representaciones verbales y representación de cantidades requeridos para el procesamiento del cálculo y el número, utilizando los tipos de memoria agenda visoespacial y bucle fonológico. Los problemas perceptivos aquí medidos no influyeron en su proceso.

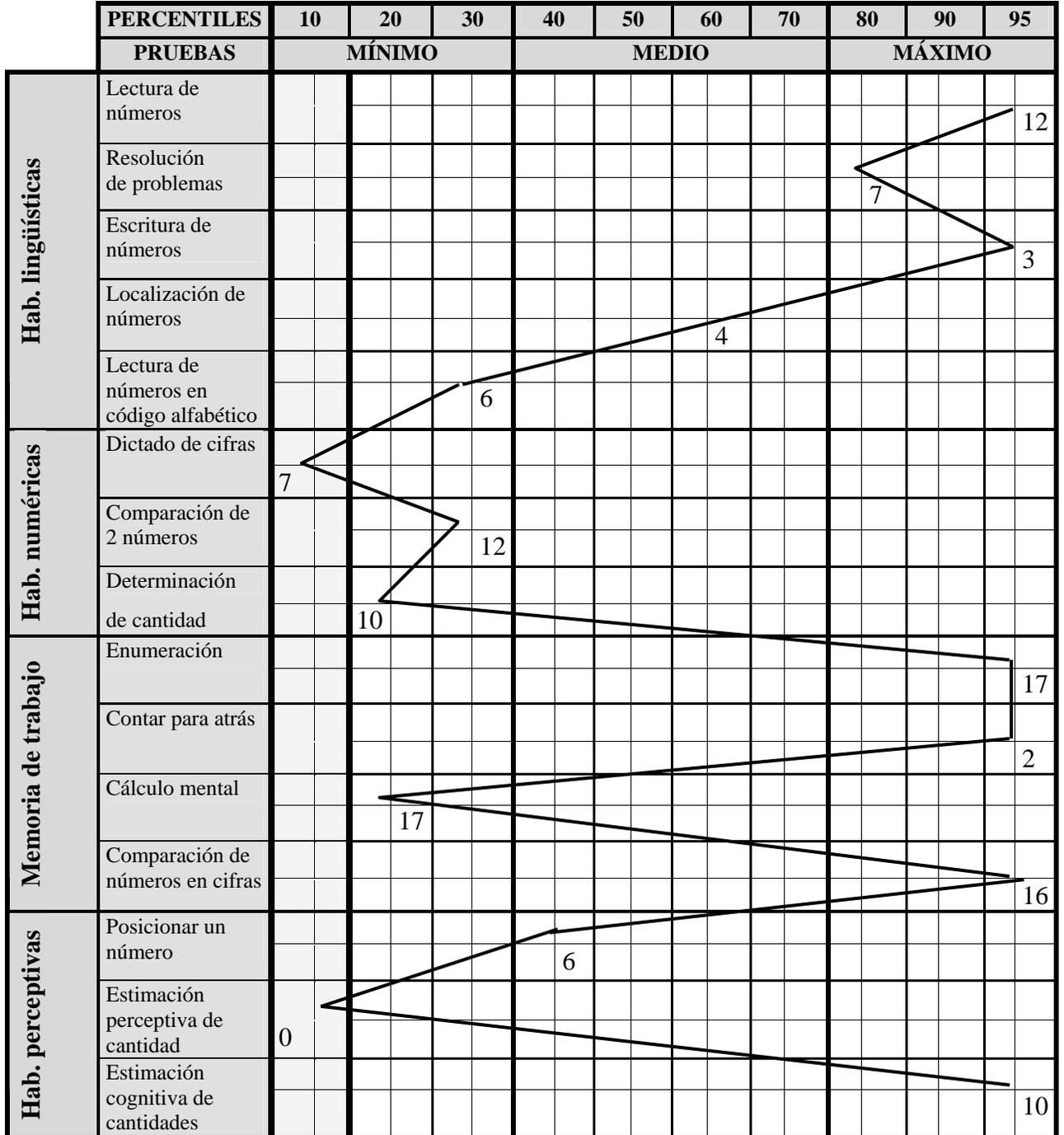
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 36

EDAD: 9 años

SEXO: F

GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 36

EDAD: 9 años SEXO: F GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: La niña ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico y puede realizar la solución de problemas aritméticos. Las tareas que requieren la transcodificación del código lecto-escrito son tareas que representan un grado de dificultad alto.

Habilidades numéricas: Presentó problemas en todos los componentes.

Memoria de trabajo: La niña obtuvo puntajes altos en este proceso cognitivo en la capacidad de procesar información verbal. EL procesamiento de información está en el límite aceptable y el bucle fonológico se encuentra en el percentil 10.

Habilidades perceptivas: Las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales están en el límite aceptable. Sin embargo presentó dificultades en la estimación perceptiva y cognitiva de cantidades.

Conclusión. Presenta problemas en los tres componentes del procesamiento del número y el cálculo, debidos a problemas perceptivos y de memoria de trabajo.

PROTOCOLO No. 37

EDAD: 9 años SEXO: F GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Puede realizar la escritura de números en una secuencia. Presenta problemas en la adquisición de vocabulario matemático, en la comprensión del lenguaje simbólico, en la solución de problemas aritméticos y en la transcodificación mental.

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico. Puede realizar las tareas en las que se utiliza la longitud, magnitud y transcodificación del número, incluso en cifras por arriba de 1000.

Memoria de trabajo: Presentó problemas en la memoria para procesar información verbal.

Habilidades perceptivas: Presentó problemas en todas las variables que miden este constructo.

Conclusión. Presentó problemas en la representación verbal debido a problemas perceptivos y en la memoria encargada de procesar información verbal. En contraposición ha adquirido la identificación de códigos y la representación de cantidades. En este caso se vuelven a corroborar una independencia del sistema numérico y del sistema del lenguaje.

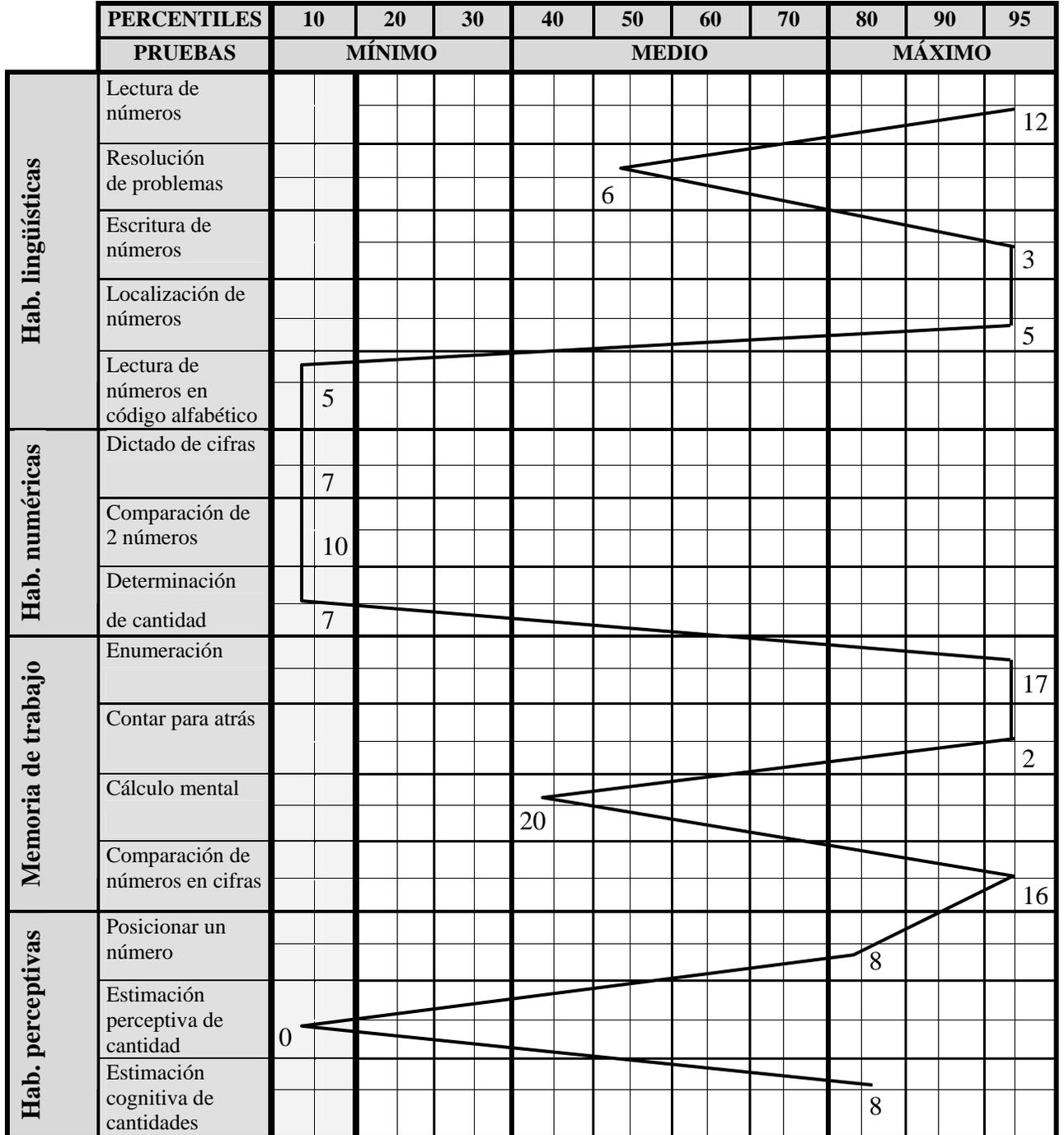
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 38

EDAD: 9 años

SEXO: F

GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 38

EDAD: 9 años SEXO: F GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: La niña ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico y puede realizar la solución de problemas aritméticos. Las tareas que requieren la transcodificación del código lecto-escrito son tareas que representan un grado de dificultad alto.

Habilidades numéricas: No posee las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, no conoce el sistema numérico en relación con su dimensión. No puede realizar las tareas en las que se utiliza la longitud, magnitud y transcodificación del número.

Memoria de trabajo: Presentó habilidades en los tres componentes, sobre todo en el procesamiento de información verbal y visual.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales. Presentó problemas en estimar una cantidad.

Conclusión. Presentó problemas en la representación de la cantidad debida a los problemas presentados en su nivel de conocimiento del número. En contraposición ha adquirido la representación verbal del procesamiento del número. En este caso se vuelven a corroborar una independencia del sistema numérico y del sistema del lenguaje.

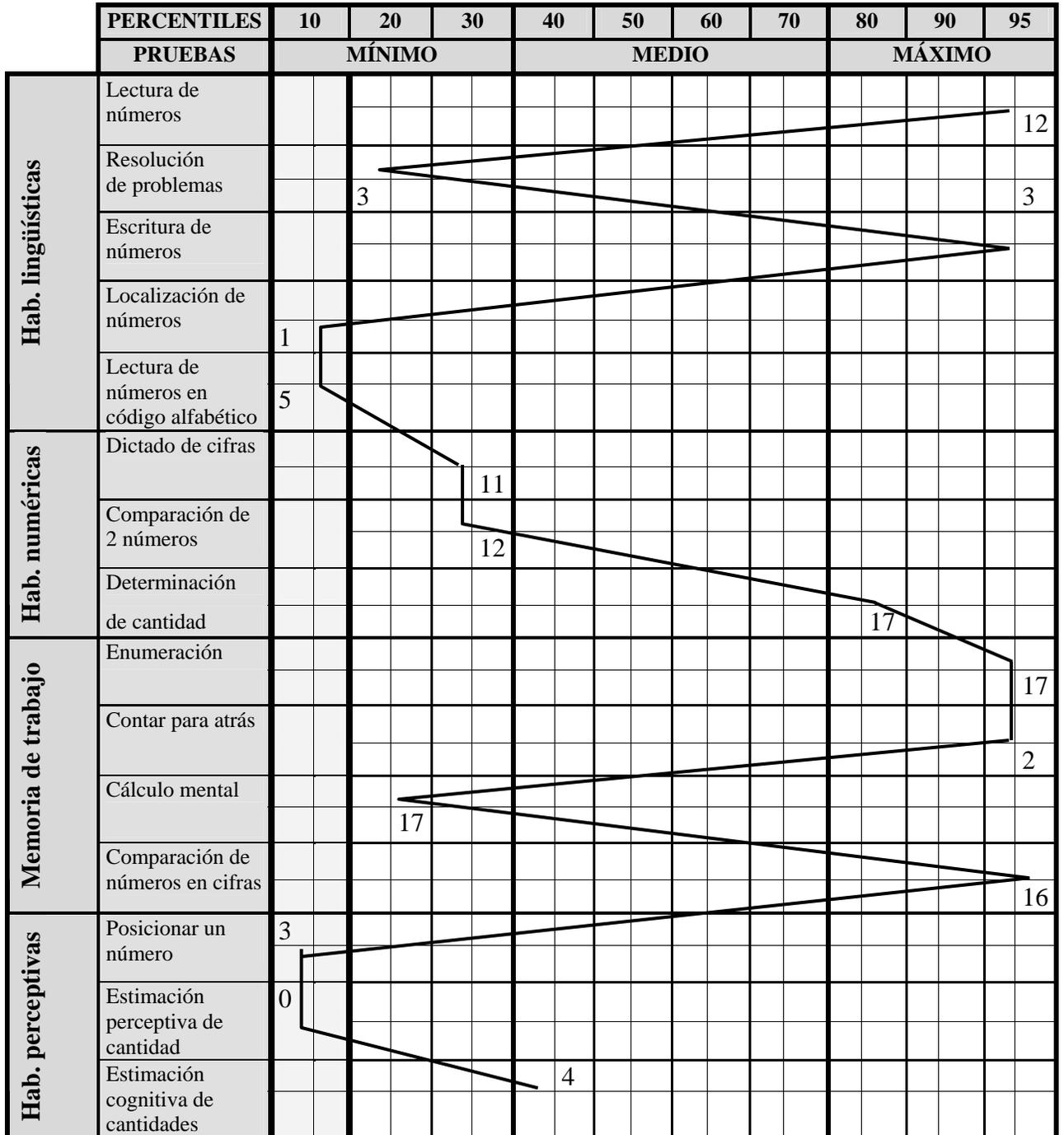
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 40

EDAD: 9 años

SEXO: F

GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 40

EDAD: 9 años SEXO: F GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Puede realizar la lectura y la escritura de números en una secuencia. Presenta problemas en la adquisición de vocabulario matemático, en la comprensión del lenguaje simbólico, en la solución de problemas aritméticos y en la transcodificación mental.

Habilidades numéricas: Presenta problemas en la transcodificación oral a la escrita, en el código oral en la comparación de dos números. Posee las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico.

Memoria de trabajo: Presenta problemas en el ejecutivo central.

Habilidades perceptivas: Presenta problemas en las variables de este constructo.

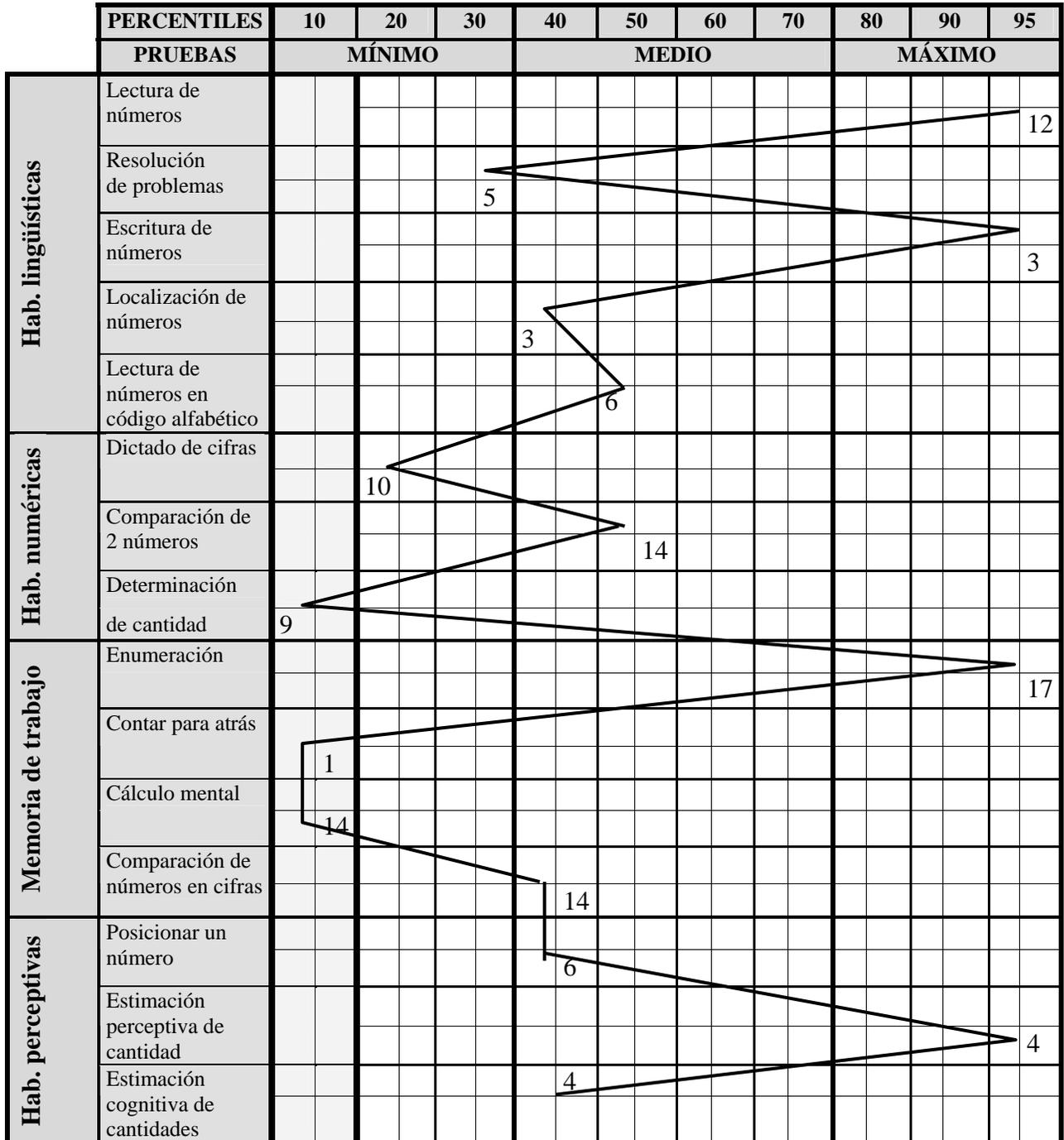
Conclusión. Presenta problemas en los tres componentes del procesamiento del número y el cálculo, debido a problemas perceptivos y al no poseer habilidades de transcodificación.

PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 43

EDAD: 9 años

SEXO: GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 43

EDAD: 9 años SEXO: F GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Puede realizar la lectura y la escritura de números en una secuencia, posee la adquisición de vocabulario matemático y las habilidades requeridas en la transcodificación mental. Presenta problemas en la comprensión del lenguaje simbólico y en la solución de problemas aritméticos.

Habilidades numéricas: Posee las habilidades de comparar dos números en el código oral. Presenta problemas en la transcodificación oral a la escrita, en las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, y en el conocimiento del sistema numérico.

Memoria de trabajo: Presenta problemas en la memoria de trabajo. El componente del procesamiento de información visual se encuentra en el límite aceptable, mientras que los otros dos se encuentran en el percentil 10.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales. Pudo estimar la cantidad perceptiva y cognitiva del número.

Conclusión. Presenta problemas en los tres componentes del procesamiento del número y el cálculo, debido a problemas en la memoria, sin embargo, es importante señalar que a pesar de tener un bajo nivel de conocimiento del número, posee la comprensión intuitiva del mismo, apoyadas por la memoria visual.

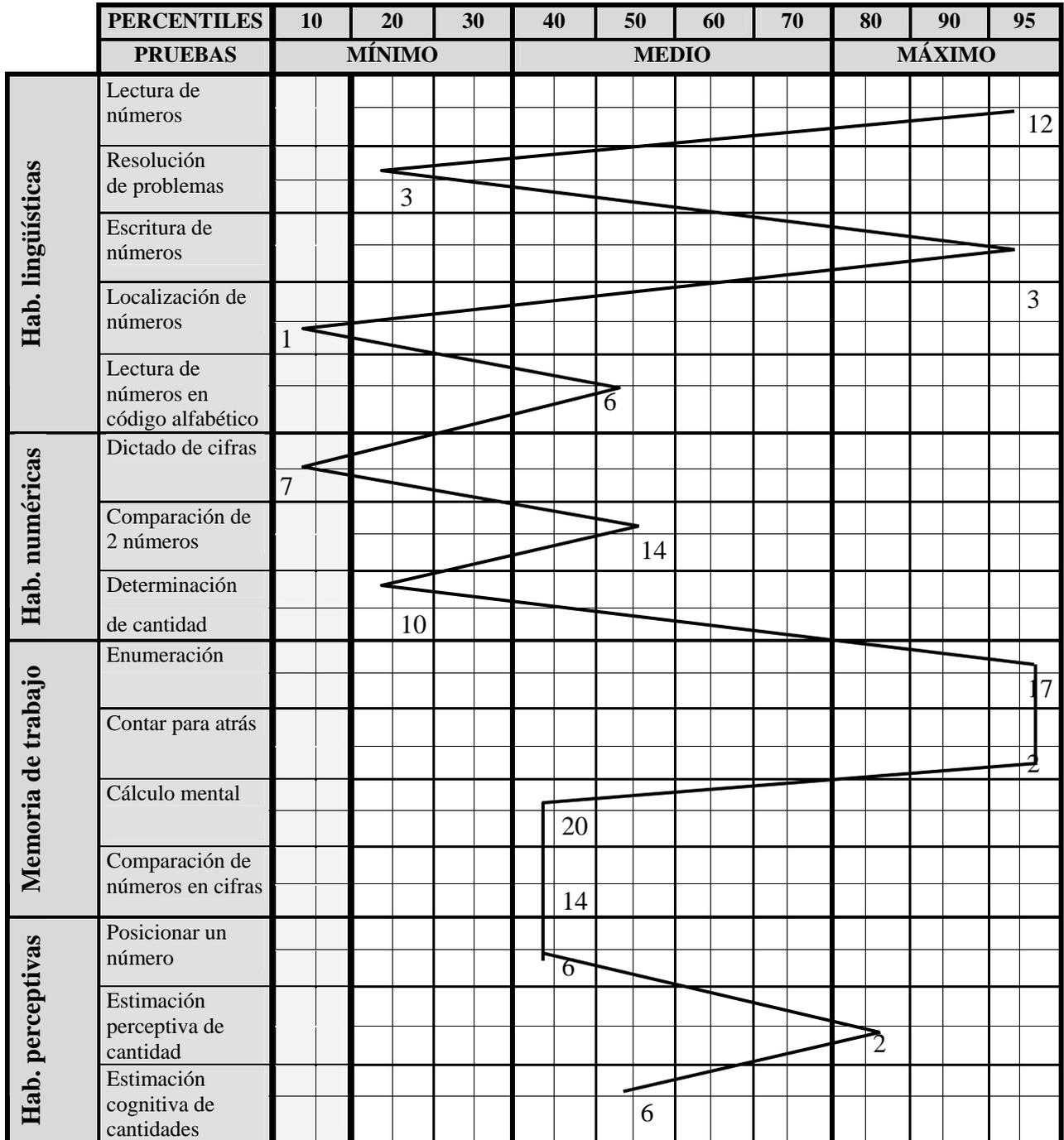
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 44

EDAD: 9 años

SEXO: F

GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 44

EDAD: 9 años SEXO: F GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Puede realizar la lectura y la escritura de números en una secuencia. Presenta problemas en la adquisición de vocabulario matemático, en la comprensión del lenguaje simbólico, en la solución de problemas aritméticos y en la transcodificación mental.

Habilidades numéricas: Posee las habilidades de comparar dos números en el código oral. Presenta problemas en la transcodificación oral a la escrita, en las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, y en el conocimiento del sistema numérico.

Memoria de trabajo: Posee la capacidad de procesar información visual, fonológica y de administrar recursos cognitivos.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales. Pudo estimar la cantidad perceptiva y cognitiva del número.

Conclusión. Presenta problemas en los tres componentes del procesamiento del número y el cálculo, sin embargo, es importante señalar que a pesar de tener un bajo nivel de conocimiento del número, posee la comprensión intuitiva del mismo, apoyada por la memoria de trabajo.

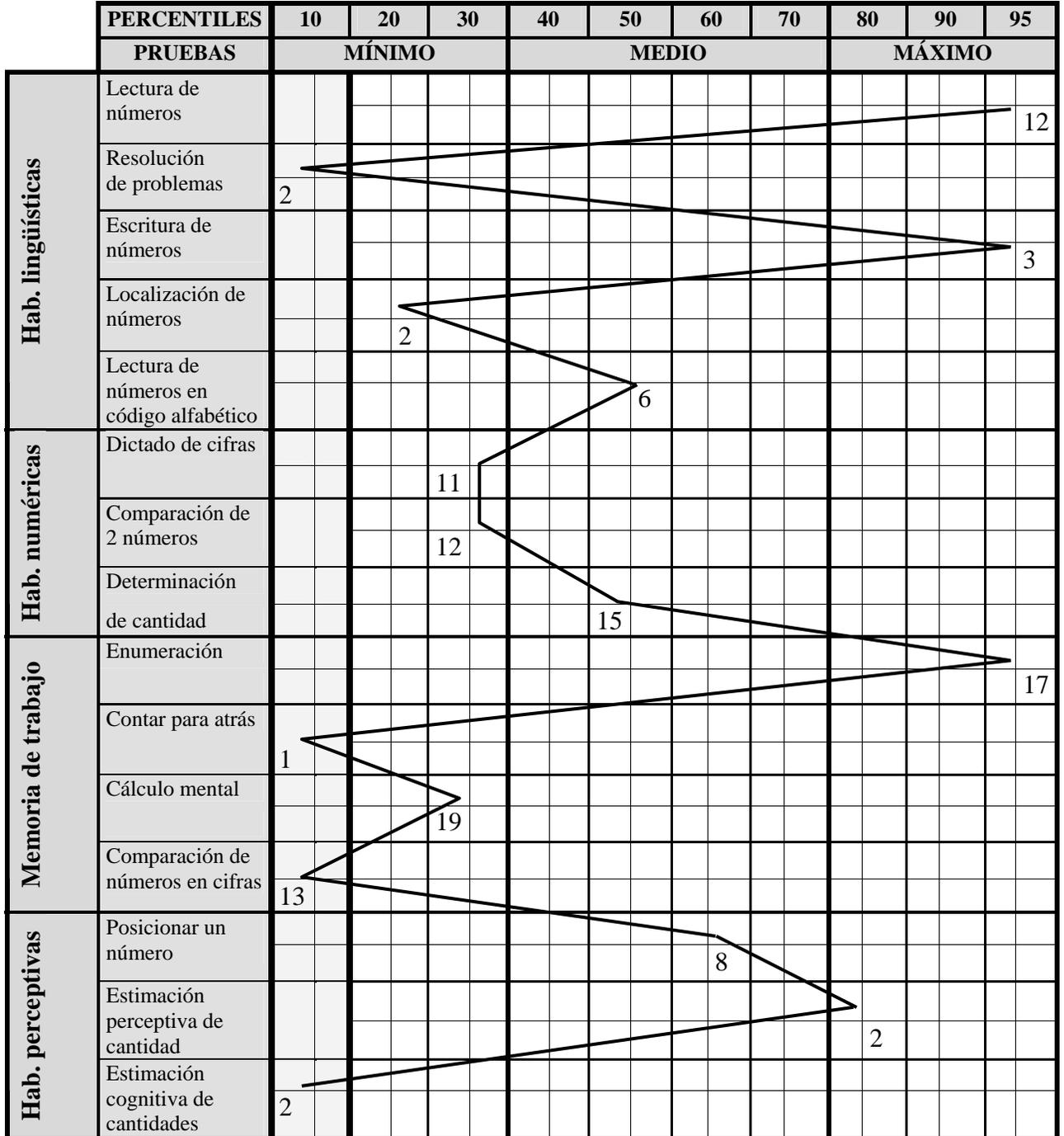
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 45

EDAD: 9 años

SEXO: F

GRADO: 4°



PROTOCOLO No. 45

EDAD: 9 años SEXO: F GRADO: 4°

Habilidades lingüísticas: Puede realizar la lectura y la escritura de números en una secuencia, comprende el lenguaje simbólico y puede solucionar problemas aritméticos.. Presenta problemas en la adquisición de vocabulario matemático y en la transcodificación mental.

Habilidades numéricas: Posee el conocimiento numérico en relación con su dimensión. Presenta problemas en la transcodificación oral a la escrita, en las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades y en la habilidad de comparar dos números en el código oral.

Memoria de trabajo: Tiene problemas en los tres componentes.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales y para estimar la cantidad perceptiva de un número. Presentó problemas en la estimación cognitiva del número.

Conclusión. Presenta problemas en los tres componentes del procesamiento del número y el cálculo debidos a la presencia de déficit en las memoria.

ANEXO 3

PERFIL NEUROPSICOLÓGICO DE LOS NIÑOS DE
QUINTO AÑO. PROTOCOLOS 1, 2, 3, 9, 16, 17, 19, 20,
23, 24, 26, 28, 33, 41 Y 48.

PROTOCOLO No. 1

EDAD: 10 años

SEXO: M

GRADO: 5°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y las tareas que requieren la transcodificación del código mental

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico, conoce y opera conceptos como longitud, magnitud y transcodificación mental.

Memoria de trabajo: Utiliza el proceso cognitivo en sus tres componentes, obteniendo las mejores puntuaciones en la capacidad de procesar información verbal y visual..

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número y para estimar perceptiva y cognitivamente una cantidad.

Conclusión. Tiene un buen desarrollo en el procesamiento del número y el cálculo.

PROTOCOLO No. 2

EDAD: 10 años

SEXO: M

GRADO: 5°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y las tareas que requieren la transcodificación del código mental

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico, conoce y opera conceptos como longitud, magnitud y transcodificación mental. Presentó problemas en el código oral al comparar dos cifras.

Memoria de trabajo: Utiliza el proceso cognitivo en sus tres componentes, la baja puntuación en la prueba 1 no es debida a dificultades en la memoria, sino probablemente atencional.

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número y para estimar perceptiva y cognitivamente una cantidad.

Conclusión. Tiene un buen desarrollo en el procesamiento del número y el cálculo. Sin embargo las bajas puntuaciones en la prueba 3 y en la prueba 1 pueden ser debidas a una falta de atención momentánea, sin que esto implique una dificultad considerable.

PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 3

EDAD: 9 años

SEXO: F

GRADO: 5°

PERCENTILES		10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
PRUEBAS		MÍNIMO			MEDIO				MÁXIMO		
Hab. lingüísticas	Lectura de números										12
	Resolución de problemas										8
	Escritura de números										3
	Localización de números										5
	Lectura de números en código alfabético										7
Hab. numéricas	Dictado de cifras										12
	Comparación de 2 números										16
	Determinación de cantidad							16			
Memoria de trabajo	Enumeración										17
	Contar para atrás										2
	Cálculo mental										24
	Comparación de números en cifras										16
Hab. perceptivas	Posicionar un número										10
	Estimación perceptiva de cantidad								2		
	Estimación cognitiva de cantidades								8		

PROTOCOLO No. 3

EDAD: 10 años

SEXO: F

GRADO: 5°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y la transcodificación del código mental.

Habilidades numéricas: Utiliza el razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico posee habilidades para procesar y manejar los conceptos de longitud, magnitud y transcodificación del número.

Memoria de trabajo: Obtuvo puntajes altos en este proceso cognitivo en sus tres componentes.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones, magnitudes espaciales y valor posicional de un número.

Conclusión. De acuerdo a las puntuaciones obtenidas ha adquirido los procesos de identificación de códigos, de representaciones verbales y de representación de cantidad requeridos para el procesamiento del cálculo y el número. Además tiene un buen desarrollo en la capacidad de memoria operativa.

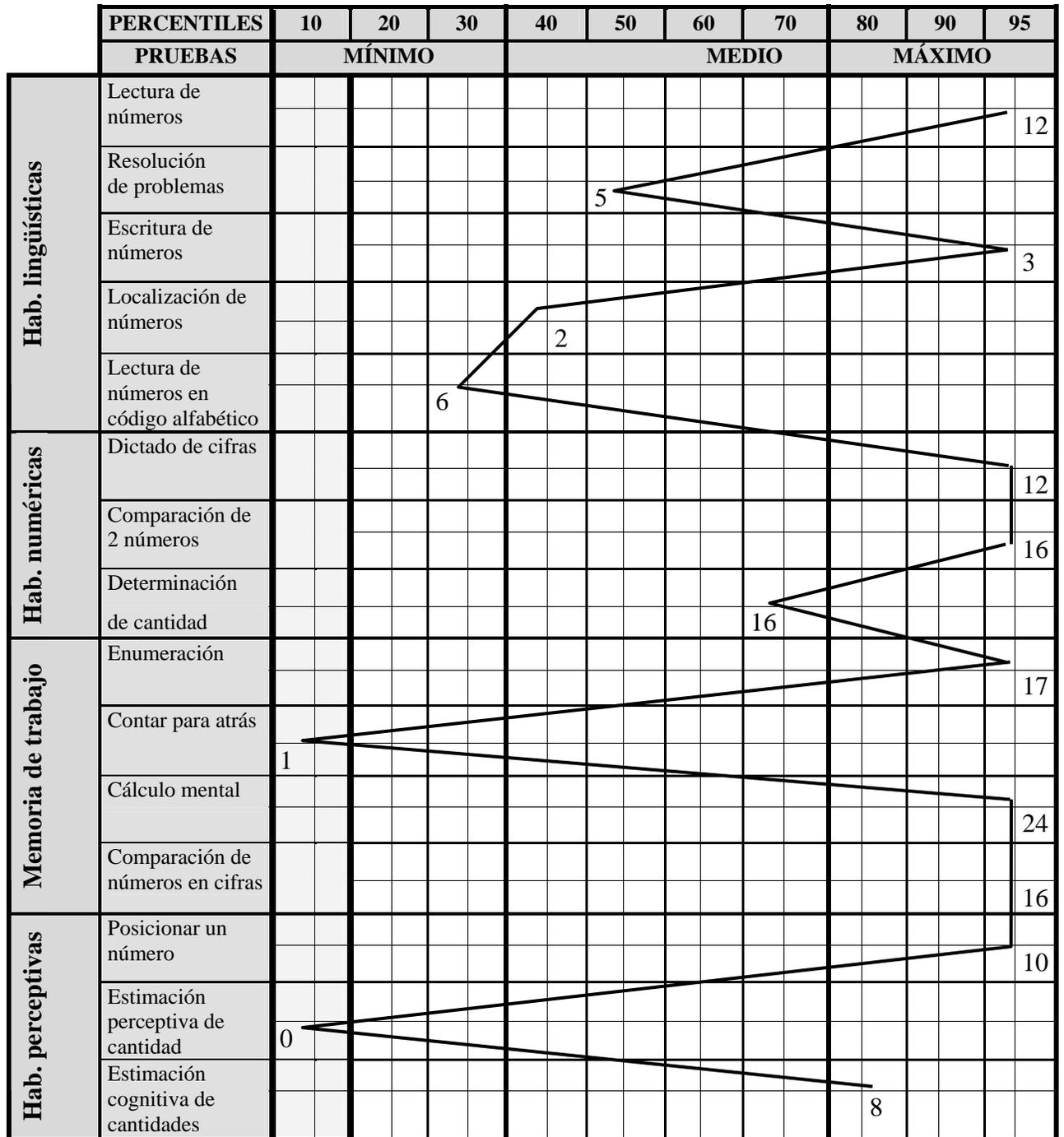
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 9

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 5°



PROTOCOLO No. 9

EDAD: 10 años

SEXO: M

GRADO: 5°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos. Presenta problemas en la transcodificación del código de lectura a la escritura.

Habilidades numéricas: Utiliza el razonamiento en la representación arábica de cantidades, posee habilidades para procesar y manejar los conceptos de longitud, magnitud, y transcodificación del número.

Memoria de trabajo: Presentó problemas en el procesamiento de información verbal.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones, magnitudes espaciales y valor posicional de un número. Presentó problemas en la estimación perceptiva de cantidad

Conclusión. Presentó problemas en la representación verbal, debidos a problemas en la memoria. Ha adquirido la identificación de códigos y la representación de cantidad del procesamiento del número y el cálculo.

PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 16

EDAD: 9 años

SEXO: F

GRADO: 5°

PERCENTILES		10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
PRUEBAS		MÍNIMO			MEDIO				MÁXIMO		
Hab. lingüísticas	Lectura de números										12
	Resolución de problemas							7			
	Escritura de números										3
	Localización de números					3					
	Lectura de números en código alfabético										
Hab. numéricas	Dictado de cifras										12
	Comparación de 2 números					15					
	Determinación de cantidad					14					
Memoria de trabajo	Enumeración	15									
	Contar para atrás	1									
	Cálculo mental							22			
	Comparación de números en cifras										
Hab. perceptivas	Posicionar un número	5									
	Estimación perceptiva de cantidad	2									
	Estimación cognitiva de cantidades								8		

PROTOCOLO No. 16

EDAD: 10 años

SEXO: F

GRADO: 5°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y la transcodificación del código mental.

Habilidades numéricas: Utiliza el razonamiento en la representación arábica de cantidades, posee habilidades para procesar y manejar los conceptos de longitud, magnitud, y transcodificación del número.

Memoria de trabajo: Presentó problemas en el procesamiento de información verbal.

Habilidades perceptivas: Presentó problemas en las habilidades requeridas para comparar relaciones, magnitudes espaciales y valor posicional de un número.

Conclusión. Ha pesar de presentar problemas memorísticos y perceptivos ha adquirido el procesamiento del número y el cálculo.

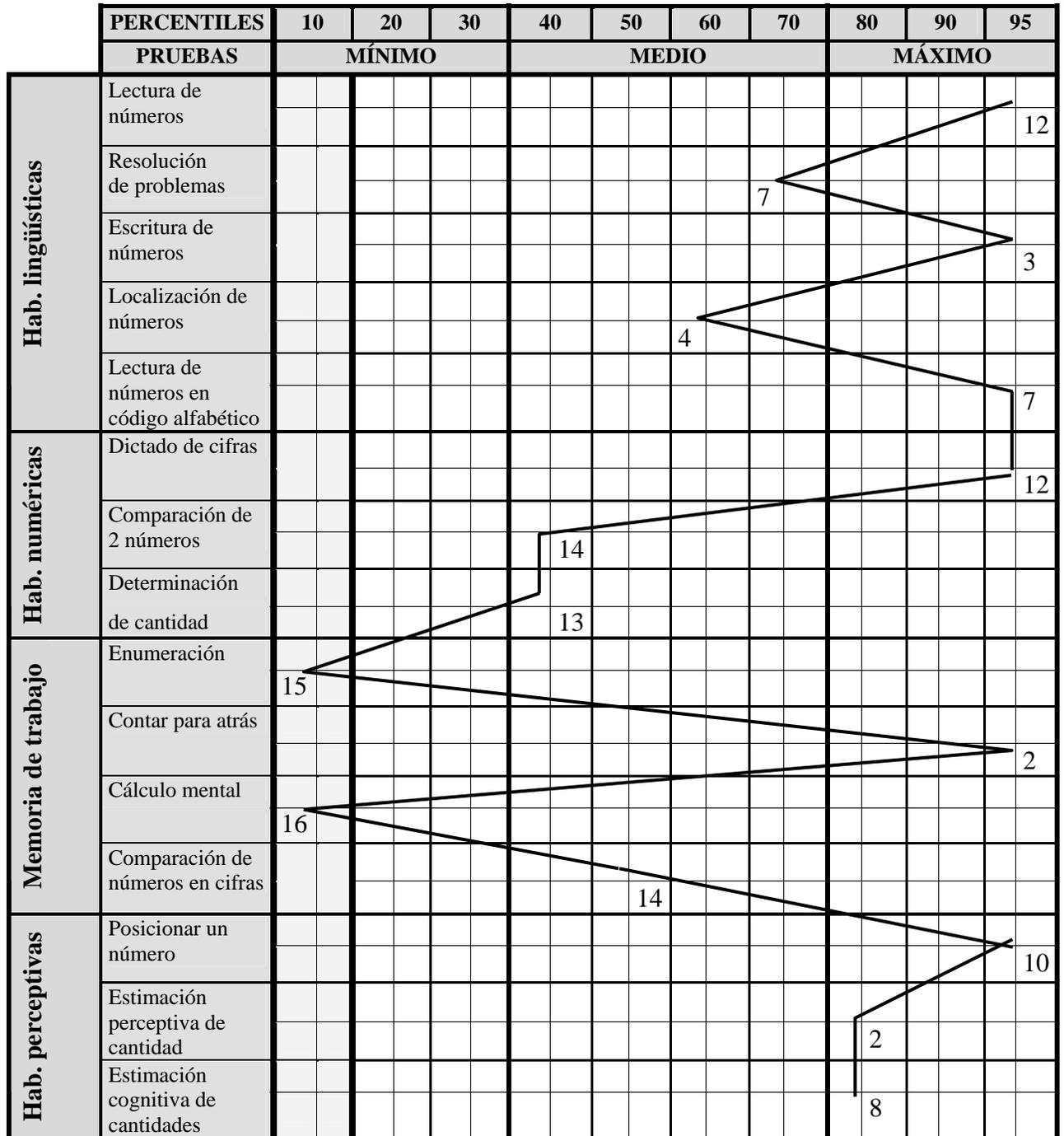
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 17

EDAD: 9 años

SEXO: F

GRADO: 5°



PROTOCOLO No. 17

EDAD: 10 años

SEXO: F

GRADO: 5°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y la transcodificación del código mental.

Habilidades numéricas: Utiliza el razonamiento en la representación arábica de cantidades, posee habilidades para procesar y manejar los conceptos de longitud, magnitud, y transcodificación del número.

Memoria de trabajo: Presentó problemas en la administración de recursos cognitivos, los problemas presentados en la prueba 1, pudieron deberse a una falta de atención momentánea.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones, magnitudes espaciales y valor posicional de un número. Puede estimar perceptiva y cognitivamente una cantidad.

Conclusión. Ha pesar de presentar problemas en la administración de recursos cognitivos ha adquirido el procesamiento del número y el cálculo en sus tres componentes.

PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 19

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 5°

PERCENTILES		10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
PRUEBAS		MÍNIMO			MEDIO				MÁXIMO		
Hab. lingüísticas	Lectura de números										12
	Resolución de problemas	2									
	Escritura de números										3
	Localización de números	1									
	Lectura de números en código alfabético										
Hab. numéricas	Dictado de cifras										12
	Comparación de 2 números				14						
	Determinación de cantidad		10								
Memoria de trabajo	Enumeración										17
	Contar para atrás										2
	Cálculo mental								23		
	Comparación de números en cifras										
Hab. perceptivas	Posicionar un número										10
	Estimación perceptiva de cantidad								2		
	Estimación cognitiva de cantidades								8		

PROTOCOLO No. 19

EDAD: 10 años

SEXO: M

GRADO: 5°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números. Presentó problemas en la comprensión del lenguaje simbólico, en la solución de problemas aritméticos y en el nivel de conocimiento con respecto a su representación gráfica.

Habilidades numéricas: Utiliza el razonamiento en la representación arábica de cantidades, posee habilidades para procesar y manejar los conceptos de longitud, magnitud, y transcodificación del número. Presentó problemas en el nivel de conocimiento numérico en relación con su dimensión.

Memoria de trabajo: Obtuvo puntajes altos en este proceso cognitivo en sus tres componentes.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones, magnitudes espaciales y valor posicional de un número. Puede estimar perceptiva y cognitivamente una cantidad.

Conclusión. Presenta problemas en el procesamiento de información cuando el nivel de conocimiento excede a las centenas.

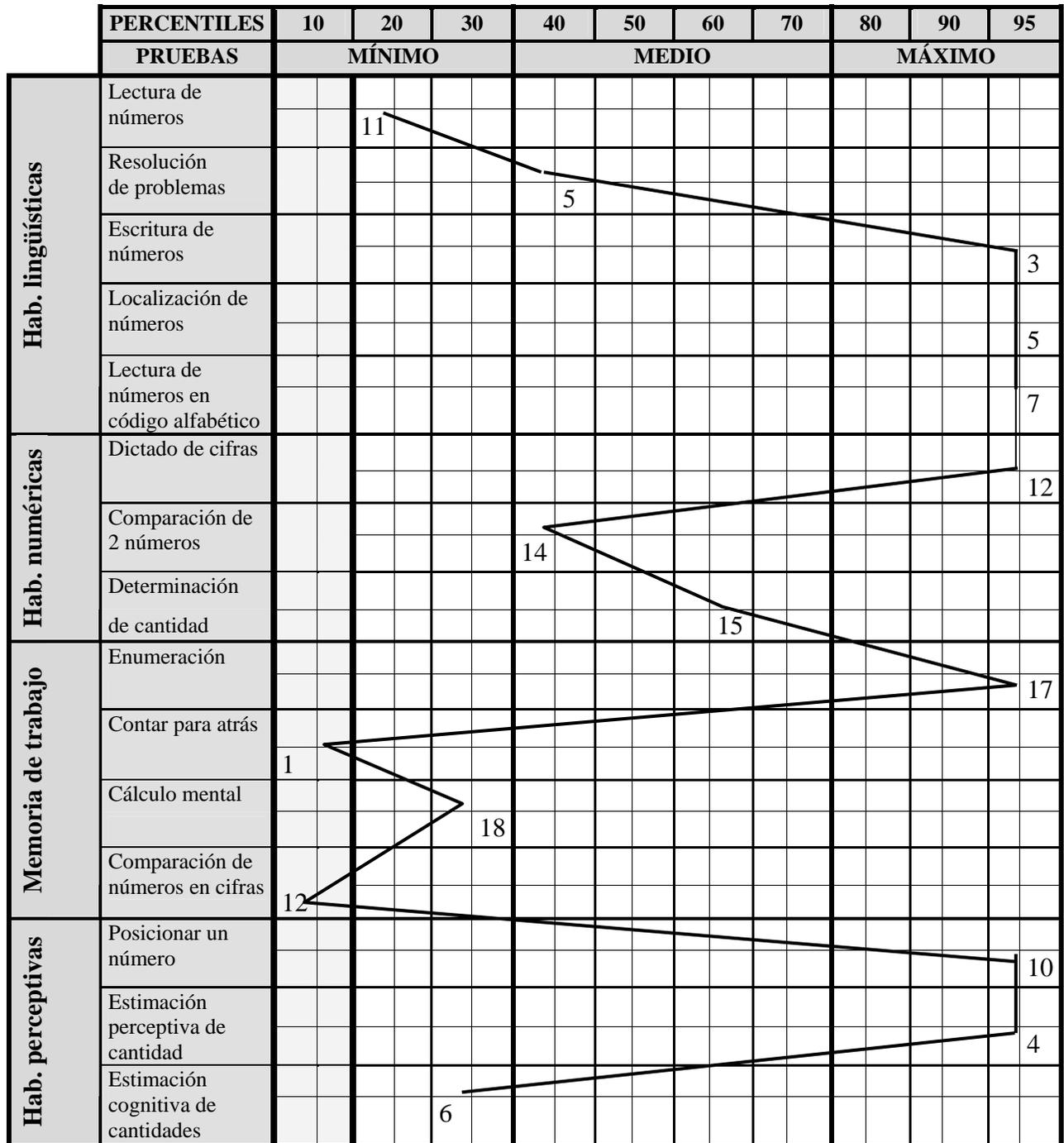
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 20

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 5°



PROTOCOLO No. 20

EDAD: 10 años

SEXO: M

GRADO: 5°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números en cifras que no exceden a las centenas y la transcodificación mental. Presentó problemas en la comprensión del lenguaje simbólico y en la solución de problemas aritméticos.

Habilidades numéricas: Utiliza el razonamiento en la representación arábica de cantidades, posee habilidades para procesar y manejar los conceptos de longitud, magnitud, y transcodificación del número. Posee el nivel de conocimiento numérico en relación con su dimensión.

Memoria de trabajo: Presenta problemas en los tres componentes.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones, magnitudes espaciales y valor posicional de un número. Puede estimar perceptiva una cantidad, pero no cognitivamente .

Conclusión. Ha pesar de presentar problemas memorísticos y perceptivos, sólo tiene dificultades en la lectura de números con representación arábica en las cantidades por arriba de las centenas.

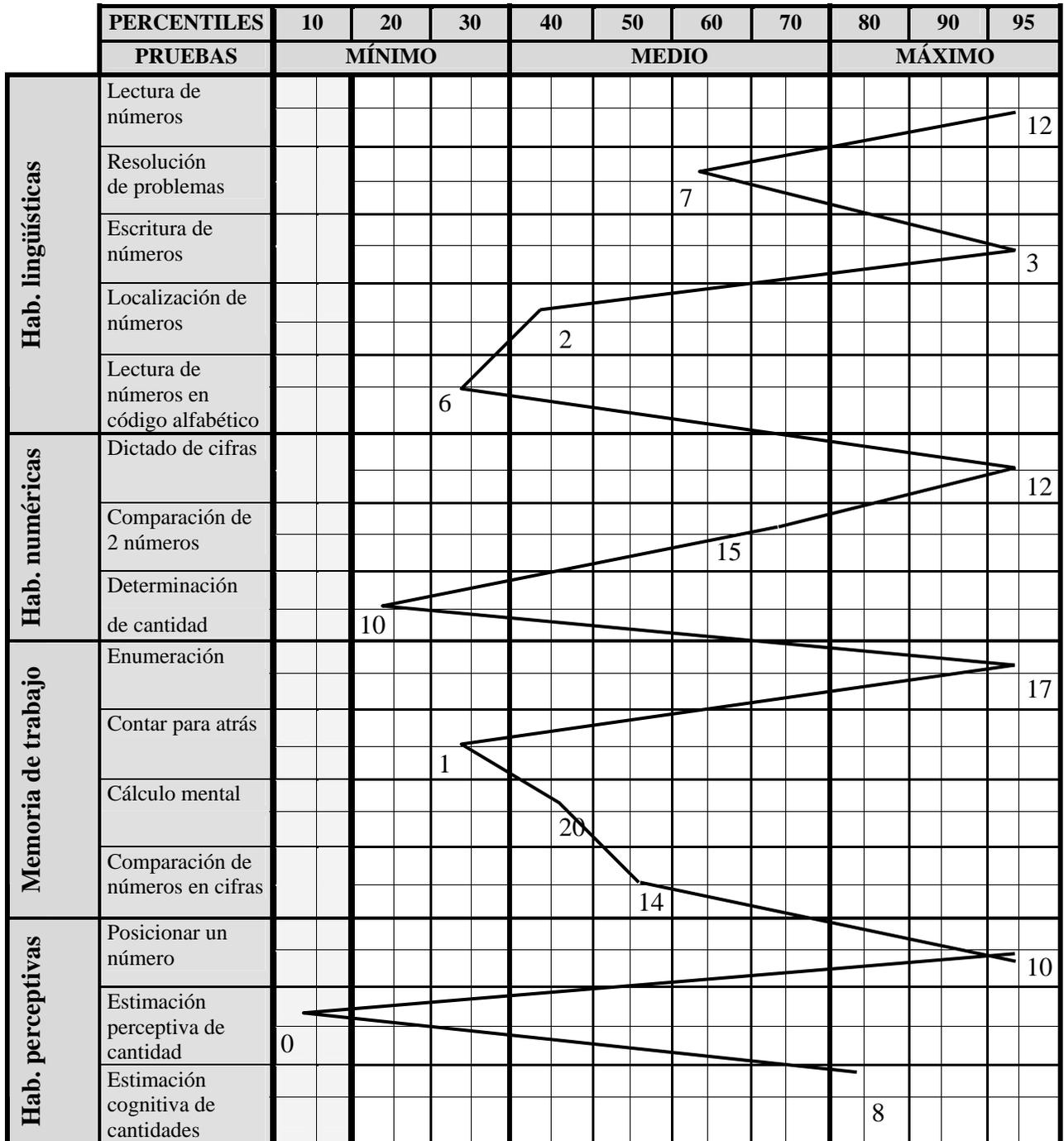
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No.23

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 5°



PROTOCOLO No. 23

EDAD: 10 años

SEXO: M

GRADO: 5°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y realizar las tareas que requieren la transcodificación visual-verbal. Presenta problemas en el nivel de conocimiento del número con respecto a su representación gráfica y en la transcodificación de la lectura a la escritura

Habilidades numéricas: Posee deficiencias en el conocimiento del sistema numérico en relación con su dimensión. Puede comparar dos números en el código oral y en la transcodificación oral a la escrita.

Memoria de trabajo: Presenta problemas en la capacidad de manipular información verbal.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales, y el valor posicional de un número.

Conclusión. Posee un bajo rendimiento en la representación de códigos de la transcodificación oral a la visual y en la representación de cantidades que están por arriba de las centenas, un aspecto importante que contribuye a éstos resultados es la deficiencia en la memoria encargada del procesamiento verbal. Presenta problemas perceptuales en la estimación perceptiva de cantidad.

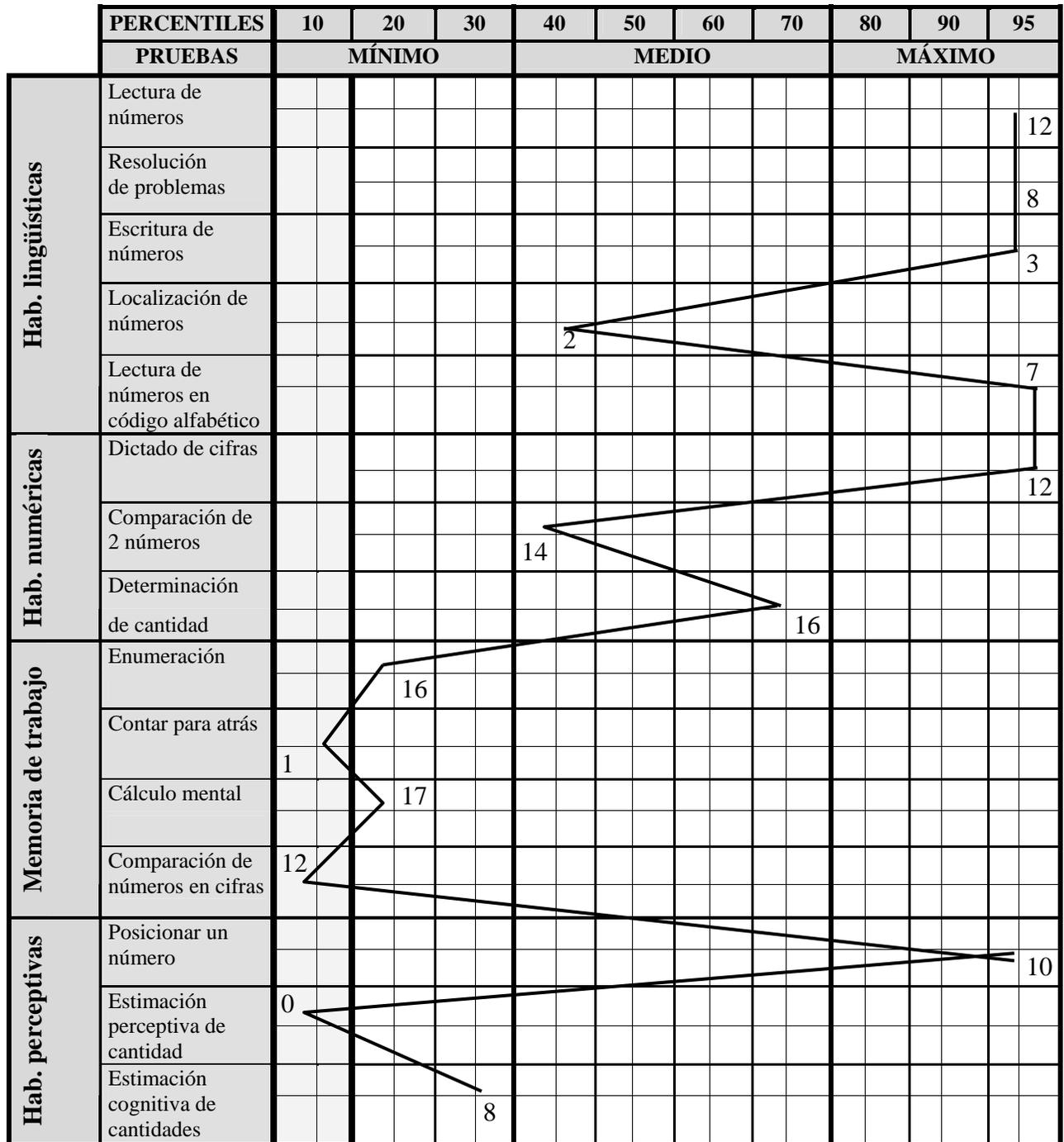
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 24

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 5°



PROTOCOLO No. 24

EDAD: 10 años

SEXO: M

GRADO: 5°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y las tareas que requieren la transcodificación del código mental

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico, conoce y opera conceptos como longitud, magnitud y la transcodificación mental de cantidades numéricas.

Memoria de trabajo: Presentó problemas en la memoria de trabajo en sus tres componentes.

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número. Presentó problemas en la comprensión de un número vinculado a la dimensión de su tamaño.

Conclusión. Se concluye que el niño adquirió las habilidades para el procesamiento del número y del cálculo, a pesar de las dificultades en la memoria de trabajo y de las habilidades perceptivas.

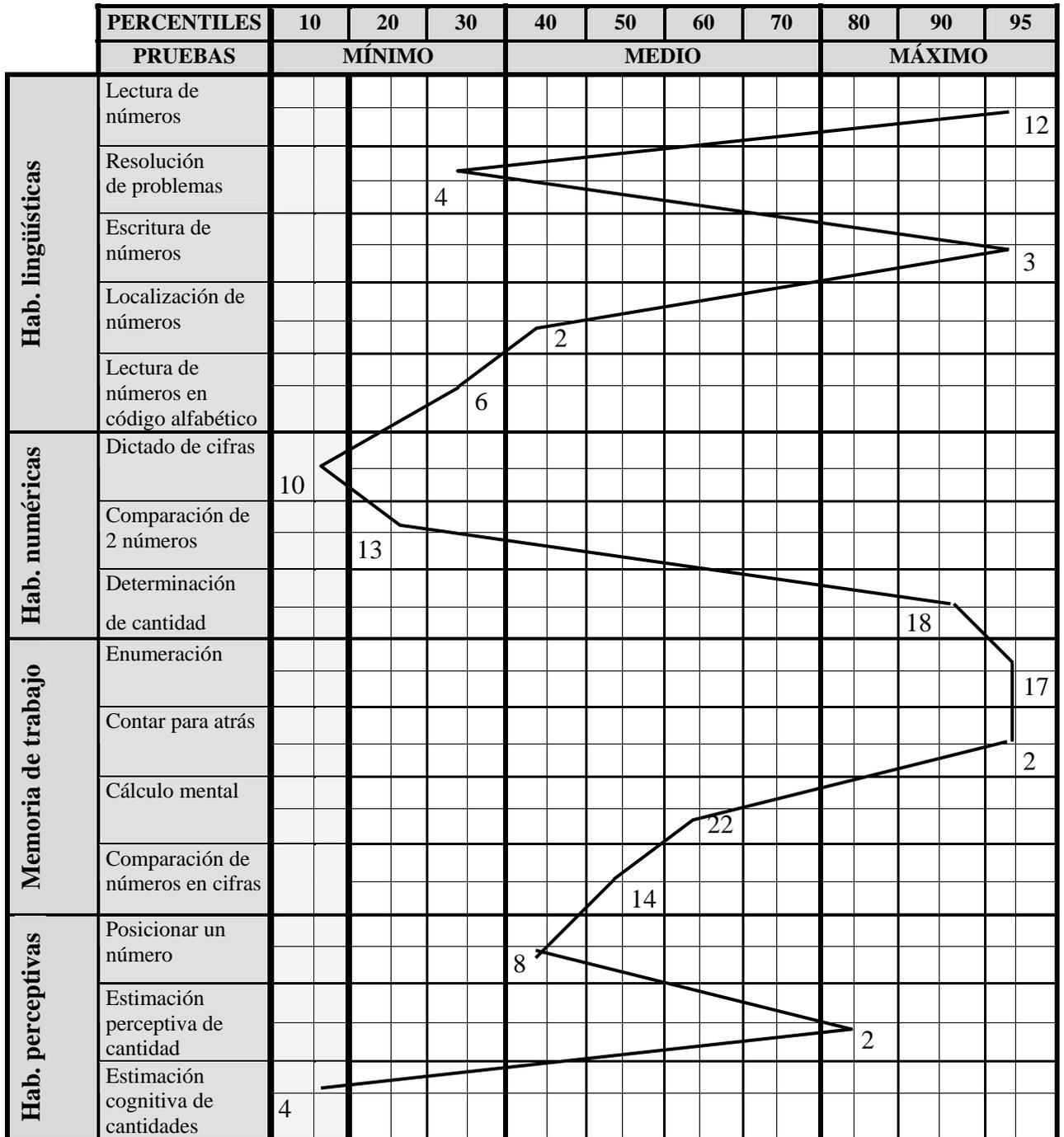
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 26

EDAD: 9 años

SEXO: F

GRADO: 5°



PROTOCOLO No. 26

EDAD: 10 años

SEXO: F

GRADO: 5°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números y las tareas que requieren la transcodificación del código mental. Presenta dificultades en comprender el lenguaje simbólico y en la solución de problemas aritméticos.

Habilidades numéricas: Posee el nivel de conocimiento numérico en relación con su dimensión. Presenta problemas en el conocimiento del sistema numérico cuando maneja cantidades superiores a las centenas, en la transcodificación oral a la escrita.

Memoria de trabajo: Obtuvo un buen desempeño en los componentes de este constructo

Habilidades perceptivas: Tiene las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número, puede estimar la cantidad perceptiva. Presentó problemas en la comprensión de un número vinculado a la percepción cognitiva de cantidad.

Conclusión. El niño presenta problemas en las representaciones verbales, en la salida fonológica y en la ruta oral dificultades que se manifiestan en las tareas donde se requieren éstos proceso, sin implicación de dificultades en la memoria.

PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 28

EDAD: 9 años

SEXO: F

GRADO: 5°

PERCENTILES		10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
PRUEBAS		MÍNIMO			MEDIO				MÁXIMO		
Hab. lingüísticas	Lectura de números										12
	Resolución de problemas					6					
	Escritura de números										3
	Localización de números					3					
	Lectura de números en código alfabético										
Hab. numéricas	Dictado de cifras										12
	Comparación de 2 números										16
	Determinación de cantidad				13						
Memoria de trabajo	Enumeración										17
	Contar para atrás										2
	Cálculo mental								23		
	Comparación de números en cifras										16
Hab. perceptivas	Posicionar un número				8						
	Estimación perceptiva de cantidad								2		
	Estimación cognitiva de cantidades			6							

PROTOCOLO No. 28

EDAD: 10 años

SEXO: F

GRADO: 5°

Habilidades lingüísticas: La niña ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números, comprende el lenguaje simbólico, puede realizar la solución de problemas aritméticos y las tareas que requieren la transcodificación del código oral al escrito.

Habilidades numéricas: Utiliza las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, conoce el sistema numérico, realiza los procesos para acceder al concepto de longitud, magnitud y transcodificación del número.

Memoria de trabajo: Obtuvo puntajes altos en este proceso cognitivo en sus tres componentes.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número. Pudo estimar perceptivamente la cantidad, pero no cognitivamente.

Conclusión. Ha adquirido el procesamiento del cálculo y el número en sus tres componentes.

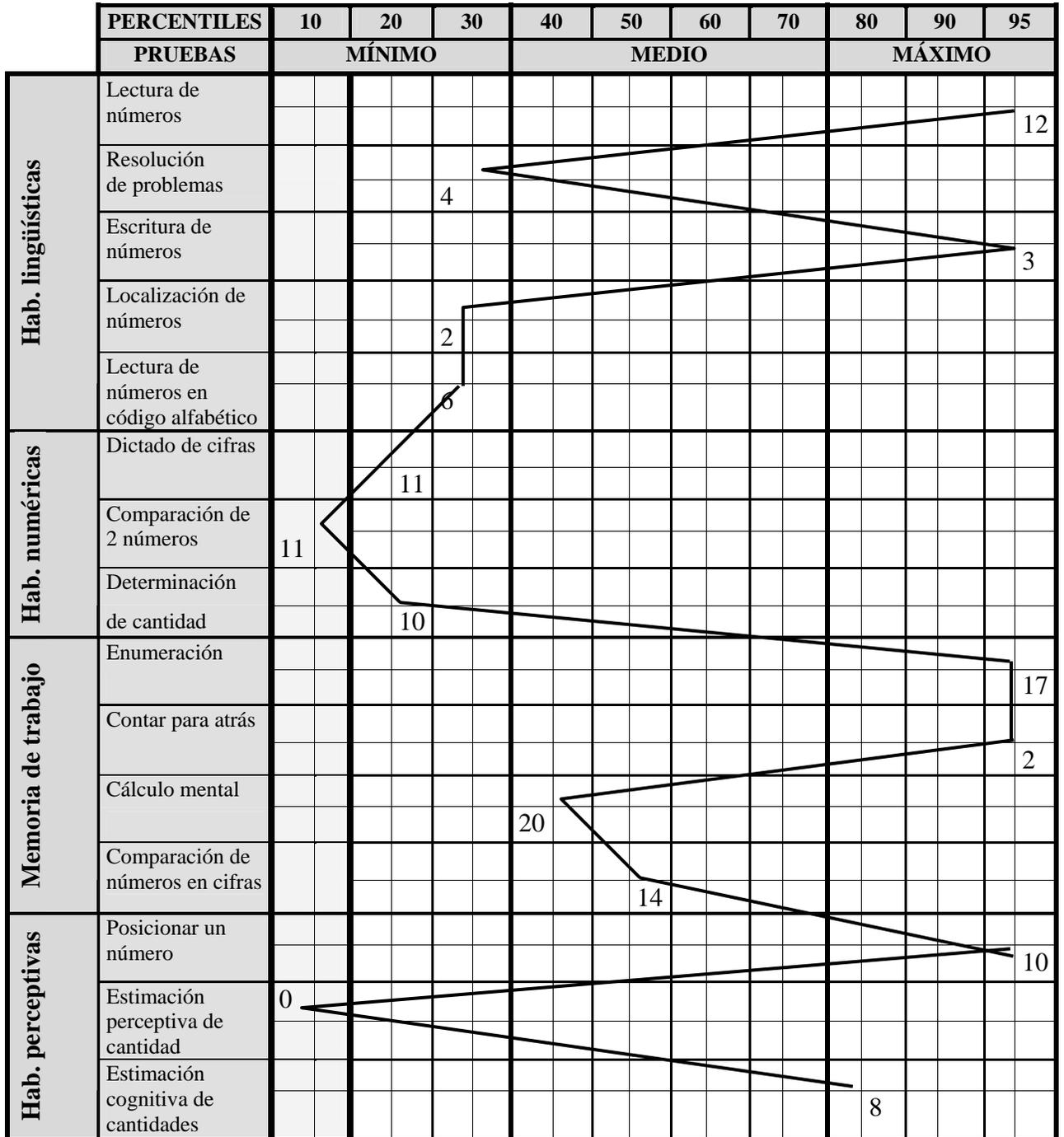
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 33

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 5°



PROTOCOLO No. 33

EDAD: 10 años

SEXO: M

GRADO: 5°

Habilidades lingüísticas: Ha adquirido el vocabulario matemático, la capacidad de leer números. Presenta problemas para comprender el lenguaje simbólico, en la solución de problemas aritméticos, en el conocimiento numérico con respecto a su representación gráfica y en la transcodificación de la lectura a la escritura.

Habilidades numéricas: Presenta problemas en las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, en el conocimiento del sistema numérico, en la comprensión de los concepto de longitud, magnitud y transcodificación del número.

Memoria de trabajo: tiene habilidades para procesar información visual, espacial y para administrar los recursos cognitivos.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número. Pudo estimar cognitivamente la cantidad, pero no perceptivamente.

Conclusión. Posee las adquisición del número en nivel básico de conocimiento (leer y escribir cifras que no exceden las centenas), sin déficits en la memoria.

PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 41

EDAD: 9 años

SEXO: F

GRADO: 5°

PERCENTILES		10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
PRUEBAS		MÍNIMO			MEDIO				MÁXIMO		
Hab. lingüísticas	Lectura de números	10									
	Resolución de problemas		3								
	Escritura de números	3									
	Localización de números	1									
	Lectura de números en código alfabético	5									
Hab. numéricas	Dictado de cifras	10									
	Comparación de 2 números										16
	Determinación de cantidad				13						
Memoria de trabajo	Enumeración										17
	Contar para atrás	1									
	Cálculo mental	16									
	Comparación de números en cifras	12									
Hab. perceptivas	Posicionar un número										10
	Estimación perceptiva de cantidad								2		
	Estimación cognitiva de cantidades			6							

PROTOCOLO No. 41

EDAD: 10 años

SEXO: F

GRADO: 5°

Habilidades lingüísticas: Presenta problemas en la adquisición de vocabulario matemático, en la capacidad de leer números, en la comprensión de lenguaje simbólico, en la solución de problemas aritméticos, en el conocimiento numérico con respecto a su representación gráfica y en la transcodificación de la lectura a la escritura.

Habilidades numéricas: Presenta problemas en la transcodificación oral-visual. Posee las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, en el conocimiento del sistema numérico, en la comprensión de los conceptos de longitud y magnitud del número.

Memoria de trabajo: Presenta problemas en los tres componentes.

Habilidades perceptivas: Posee las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número. Pudo estimar perceptivamente la cantidad, pero no cognitivamente.

Conclusión. Presenta déficit en la memoria, en las habilidades perceptivas y en las habilidades lingüísticas, lo que produce un nivel básico de procesamiento del número. Sin embargo es importante señalar que posee la estructura intuitivo, es decir, tiene problemas en la adquisición de centenas y millares, sin embargo sabe cual es el más grande cuando es comparado auditivamente, así como acceder a la representación en relación con su tamaño, sin lograr la aprehensión de su representación gráfica.

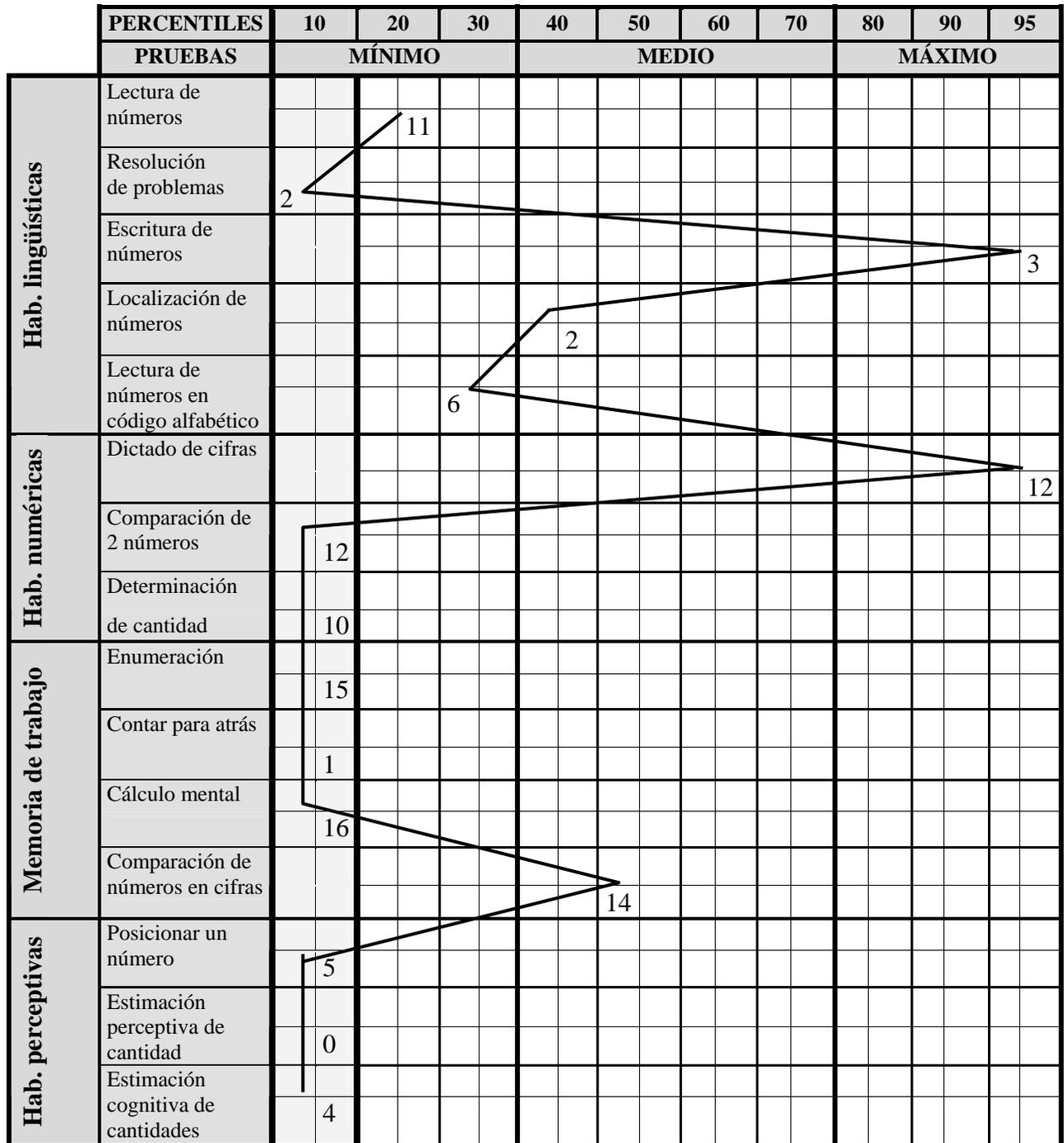
PERFIL DEL PECaN

PROTOCOLO No. 48

EDAD: 9 años

SEXO: M

GRADO: 5°



PROTOCOLO No. 48

EDAD: 10 años

SEXO: M

GRADO: 5°

Habilidades lingüísticas: Puede leer los números en una secuencia, posee el nivel de conocimiento con respecto a su representación gráfica. Presenta problemas en la adquisición de vocabulario matemático, en la comprensión de lenguaje simbólico, en la solución de problemas aritméticos y en la transcodificación de la lectura a la escritura.

Habilidades numéricas: Puede realizar la transcodificación oral-visual. Presenta problemas en las habilidades de razonamiento en la representación arábica de cantidades, en el conocimiento del sistema numérico, en la comprensión de los conceptos, de longitud y magnitud del número.

Memoria de trabajo: Tiene la capacidad procesar información visual..

Habilidades perceptivas: Presenta problemas en las habilidades requeridas para comparar relaciones y magnitudes espaciales así como la comparación del valor posicional de un número, en estimar perceptiva y cognitivamente la cantidad.

Conclusión. Presenta problemas perceptivos, déficit en la memoria, en as habilidades lingüísticas, que afecta la adquisición del procesamiento del número y el cálculo.

ANEXO 4

APLICACIÓN DE LA PRUEBA

GUÍA DE APLICACIÓN Y PUNTUACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO NUMÉRICO EN EL NIÑO

1. ENUMERACIÓN

INSTRUCCIONES:

Léase cada consigna como esta escrita.

CONSIGNA 1:

“Primero quiero que dibujes dentro del cuadrado 10 círculos pequeños”.

CONSIGNA 2:

“En las hojas siguientes hay algunos puntos negros. Cuéntalos en voz alta, tocando cada uno con tu dedo al mismo tiempo que cuentas. Cuando termines de contar escribe cuántos hay”.

Figura 1.- 14

Figura 2.- 8

Figura 3.- 10

Figura 4.- 18

PUNTUACIÓN MÁXIMA CONSIGNA 1= 1 punto

PUNTUACIÓN MÁXIMA CONSIGNA 2= 16 puntos

PUNTUACIÓN MÁXIMA TOTAL = 17 puntos

Nombre completo: _____

PRUEBA 1:

Consigna 1



Consigna 2:

1.- _____

2.- _____

3.- _____

4.- _____

Figura 1

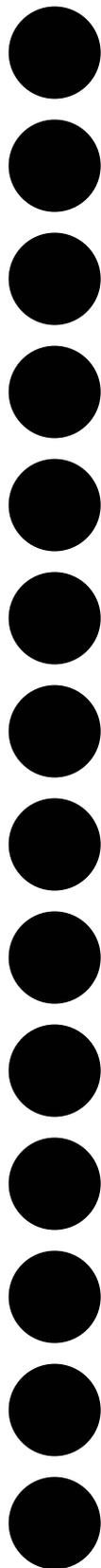


Figura 2

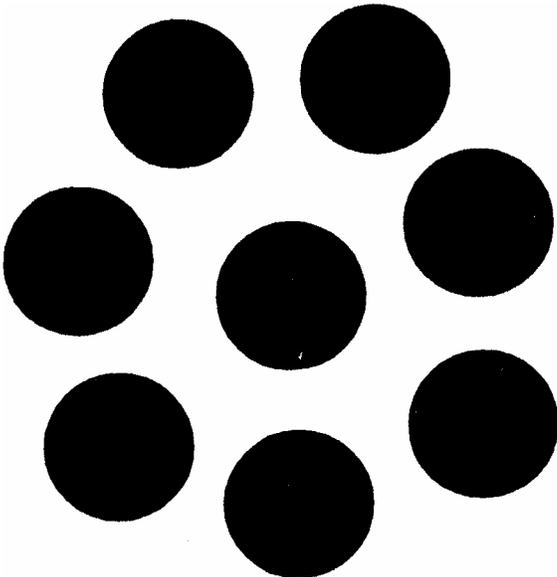


Figura 3

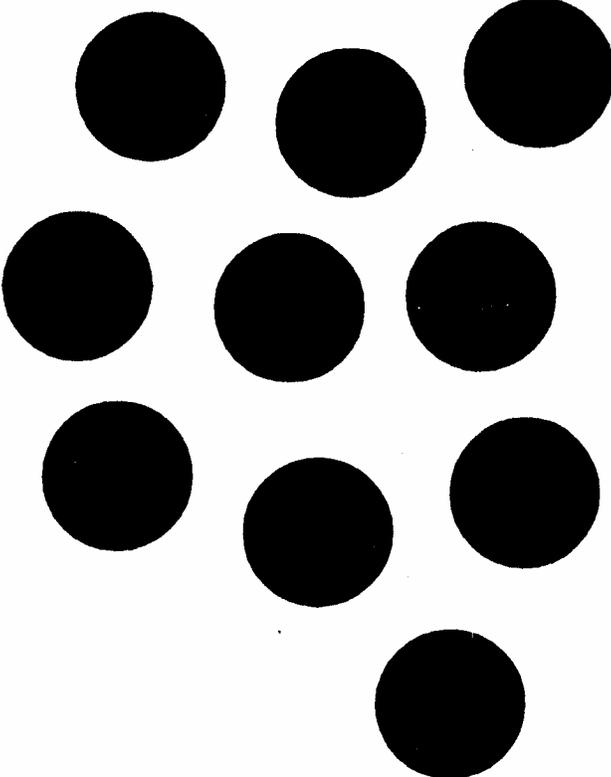
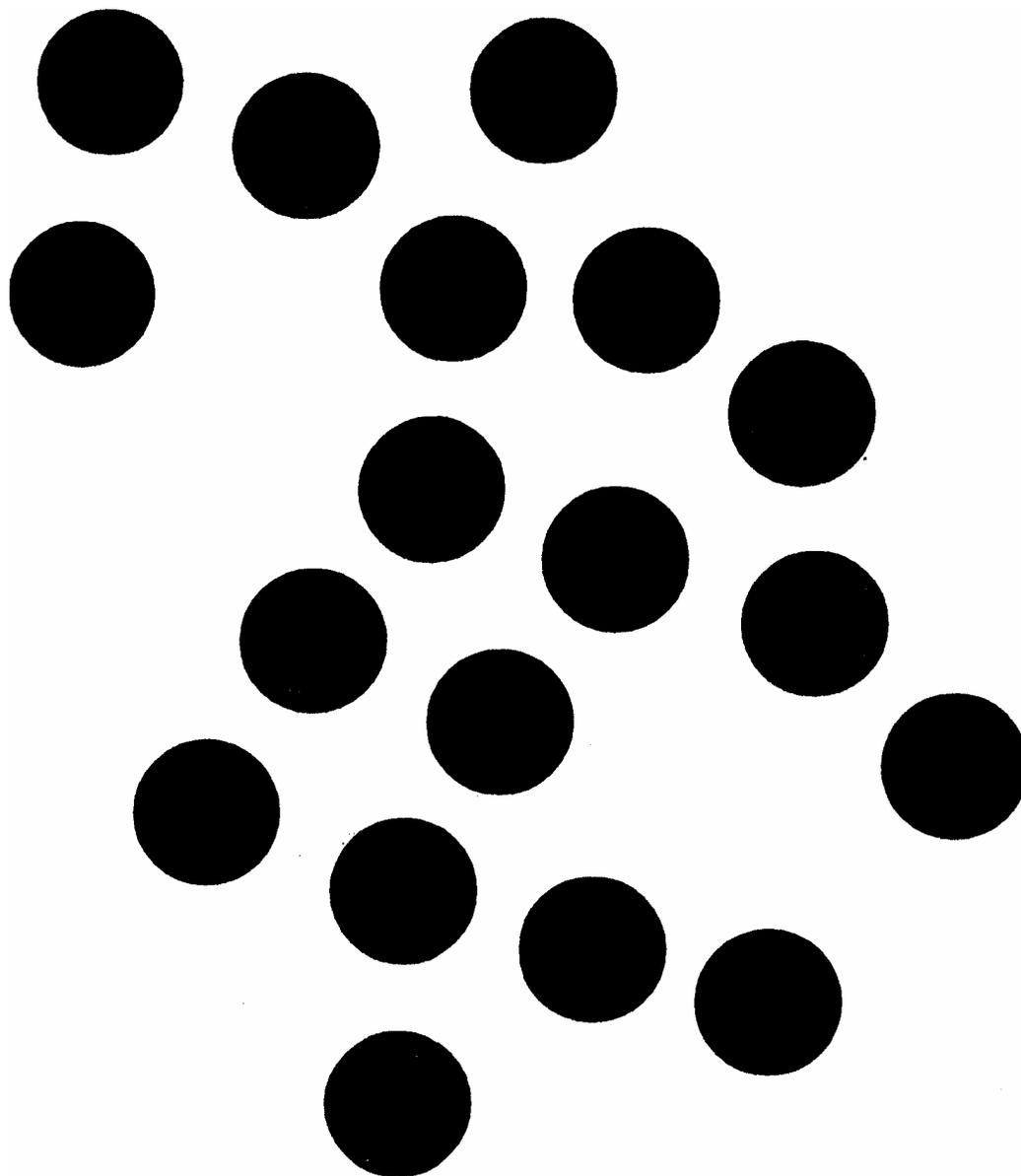


Figura 4



2. CONTAR ORALMENTE PARA ATRÁS

INSTRUCCIONES:

Léase cada consigna como esta escrita. Se puede estimular o corregir al niño cuando se equivoca.

CONSIGNA 1:

“Quisiera que empezaras a contar del 23 para atrás. Ejemplo: 23, 22” Empieza.

ANOTACIÓN:

Anotar todo lo que dice o hace.

Mirar sus dedos.

Indicar titubeos.

Colocar los números cuchicheados entre paréntesis.

PUNTUACIÓN:

Respuesta correcta = 2 puntos.

Si se corrige o estimula = 1 punto.

3. TRANSCODIFICACIÓN: DICTADO DE CIFRAS, ESCRITURA DE NÚMEROS

INSTRUCCIONES:

Léase cada consigna como esta escrita. Es posible repetir las cifras una vez, pero el estímulo deberá ser repetido íntegramente.

Se le proporcionará un ejemplo.

CONSIGNA :

“Yo te voy a decir algunos números y los escribes en la hoja. Por ejemplo: si yo digo dos, lo escribes aquí” (mostrar la 1ª línea y dejar que lo escriba en números).

ANOTACIÓN:

Anotar “R” en el protocolo si se repite.

No.	ESTÍMULO
1.	169
2.	38
3.	1200
4.	305
5.	14
6.	6258

PUNTUACIÓN:

Error = 0 puntos.

Respuesta correcta después de la repetición = 1 punto.

Respuesta correcta = 2 puntos.

PUNTUACIÓN MÁXIMA: 12 puntos.

Nombre y apellidos : _____

PRUEBA 3

1.- _____

2.- _____

3.- _____

4.- _____

5.- _____

6.- _____

4. CÁLCULO MENTAL ORAL

INSTRUCCIONES:

Una repetición por ítem es posible, pero es necesario que sea repetida la operación en su totalidad. El niño no debe escribir nada.

La representación de las cuentas deberá seguir el orden estipulado.

CONSIGNA:

“Ahora te voy a pedir que hagas las cuentas en la cabeza. Sólo me contestas cuando pienses que sabes el resultado”.

ANOTACIÓN:

Cuando el estímulo se repite es necesario anotar “R” en el protocolo.

Anotar todo lo que diga o haga el niño.

SUMAS

No.	ESTÍMULO	RESPUESTA
1.	Cinco + ocho	13
2.	Doce + seis	18
3.	Cuatro + trece	17
4.	Nueve + siete	16
5.	Quince + doce	27
6.	Trece + diecinueve	32

PUNTUACIÓN:

Error = 0 puntos.

Respuesta correcta después de la repetición = 1 punto.

Respuesta correcta = 2 puntos.

PUNTUACIÓN MÁXIMA: 12 puntos.

RESTAS

No.	ESTÍMULO	RESPUESTA
1.	Diecisiete-cinco	12
2.	Catorce - seis	8
3.	Veinticuatro-diecisiete	7
4.	Diecinueve-seis	13
5.	Quince - nueve	6
6.	Veinticinco-doce	13

PUNTUACIÓN:

Error = 0 puntos.

Respuesta correcta después de la repetición = 1 punto.

Respuesta correcta = 2 puntos.

PUNTUACIÓN MÁXIMA: 12 puntos.

PUNTUACIÓN TOTAL DE LA PRUEBA: 24 puntos.

5. TRANSCODIFICACIÓN: LECTURA DE NÚMEROS (NÚMEROS ARÁBIGOS, REPETICIÓN ORAL)

INSTRUCCIONES:

Léase cada consigna como esta escrita.

Se deberá mostrar número por número tapando el resto.

Se le da un ejemplo.

CONSIGNA:

“Ahora te voy a mostrar unos números que quiero que leas en voz alta, por ejemplo:”

Espere la respuesta del niño. “muy bien y aquí”. Repetirlo antes de presentar cada numero.

Ejemplo: 2

ANOTACIÓN:

Anotar todo lo que haga o diga el niño.

Indicar pausas y excitaciones.

Colocar los números cuchicheados entre paréntesis.

Indicar las auto correcciones.

No.	ESTÍMULO	RESPUESTA INCORRECTA
1.	305	_____
2.	57	_____
3.	6485	_____
4.	138	_____
5.	15	_____
6.	1900	_____

PUNTUACIÓN:

Error = 0 puntos.

Respuesta correcta precedida de un error corregido espontáneamente = 1 punto.

Respuesta correcta = 2 puntos.

PUNTUACIÓN MÁXIMA: 12 puntos.

PRUEBA 5

2

305

57

6485

138

15

1900

6 POSICIONAR UN NÚMERO ARÁBIGO EN UNA ESCALA

INSTRUCCIONES:

Cuando el niño realice el primer trazo incorrectamente se le puede corregir.

CONSIGA 1:

Aquí hay una raya con trazos (niveles). Es lo que llamamos una escala de números.

Muéstrame la raya que está abajo que corresponde al cero. (Esperar la respuesta del niño).

Y ahora la raya que está arriba que se relaciona con el 100. ¿cuál es el número que vez aquí?. Mostrar el 56 sin verbalizarlo. Corresponde a una de las rayas que va 0 al 100.

Muéstrame cual raya marcarías para éste número 56.

Si la respuesta es incorrecta, mostrar el trazo correcto y decir:

Éste número corresponde a éste trazo, para los próximos lo harás solo, marcando la raya que te parece más conveniente.

CONSIGNA 2:

Presentar las hojas una después de la otra y cada vez repetir la siguiente consigna: márcame con tu dedo la raya de la línea que va del 0 al 100, que corresponde a éste número.

(Mostrarlo sin pronunciar). Es probable que la escala convenga asimilarlo a “ cómo si fuera una escalera o una soga con nudos que tienen que subir, etc”.

ANOTACIÓN:

Todo lo que diga el niño.

No. ESTÍMULO

Ejemplo	56
1.	86
2.	48
3.	32
4.	5
5.	62

PUNTUACIÓN:

Error = 0 puntos.

Respuesta correcta = 2 puntos.

PUNTUACIÓN MÁXIMA: 10 puntos.

Prueba 6

56

86

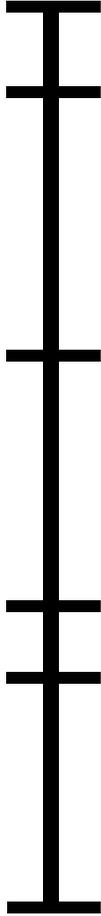
48

32

5

62

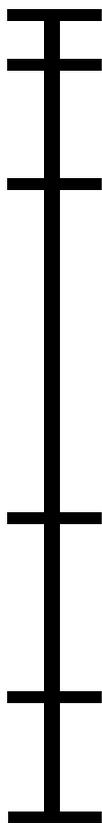
(Ejemplo: 56)



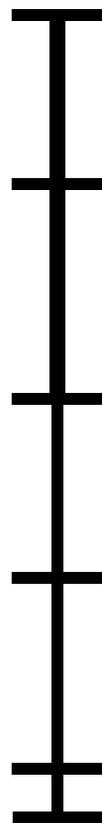
86



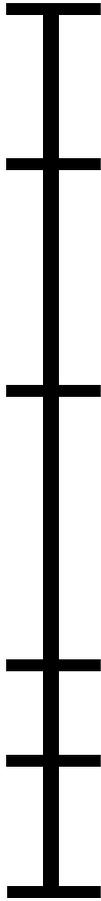
32



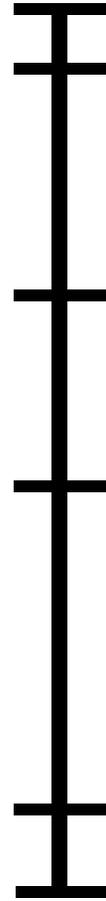
5



62



48



INSTRUCCIONES

Es posible repetir, pero es necesario repetir ambas cifras

CONSIGNA:

Yo te voy a decir dos números y quiero que me digas cual es el más grande; por ejemplo yo digo 1 (levantar la mano izquierda) y aquí te digo 100 (levantar la mano derecha). Tú debes mostrarme la mano que tiene más. ¿Entendiste?. Ahora empezamos.

ANOTACIÓN:

Cuando se repite un estímulo de ambas cifras es necesario anotar "R" en la hoja de protocolo,

No.	ESTÍMULOS		IZQUIERDA	DERECHA
1.	49	51		*
2.	546	465	*	
3.	2009	2090		*
4.	800	108	*	
5.	389	612		*
6.	34601	9678	*	
7.	46	64		*
8.	211	166	*	

PUNTUACIÓN:

Error = 0 puntos.

Respuesta correcta con repetición de los dos números = 1 puntos.

Respuesta correcta = 2 puntos.

PUNTUACIÓN MÁXIMA: 16 puntos.

8 ESTIMACIÓN PERCEPTIVA DE CANTIDAD

INSTRUCCIONES:

Se le mostrará cada estímulo por 5 segundos.

CONSIGNA:

Te voy a mostrar dos imágenes en las que hay muchos objetos iguales. En uno verás pelotas y en otras vasos. Quiero que me digas ¿cuántas cosas vez en cada una de las figuras. Sólo podrás verlas en poco tiempo (5 segundos) y no tendrás tiempo de contar una a una. ¿Estas preparado?, mira bien y dime ¿cuántos te parece que hay?.

1. ¿Cuántas pelotas hay?.
2. ¿Cuántos vasos hay?.

ANOTACIÓN:

Escribir la respuesta en el protocolo.

Escribir todo lo que dice o hace el niño.

No.	ESTÍMULOS	RESPUESTA
1.	Pelotas	50-57-67
2.	Vasos	78-89-100

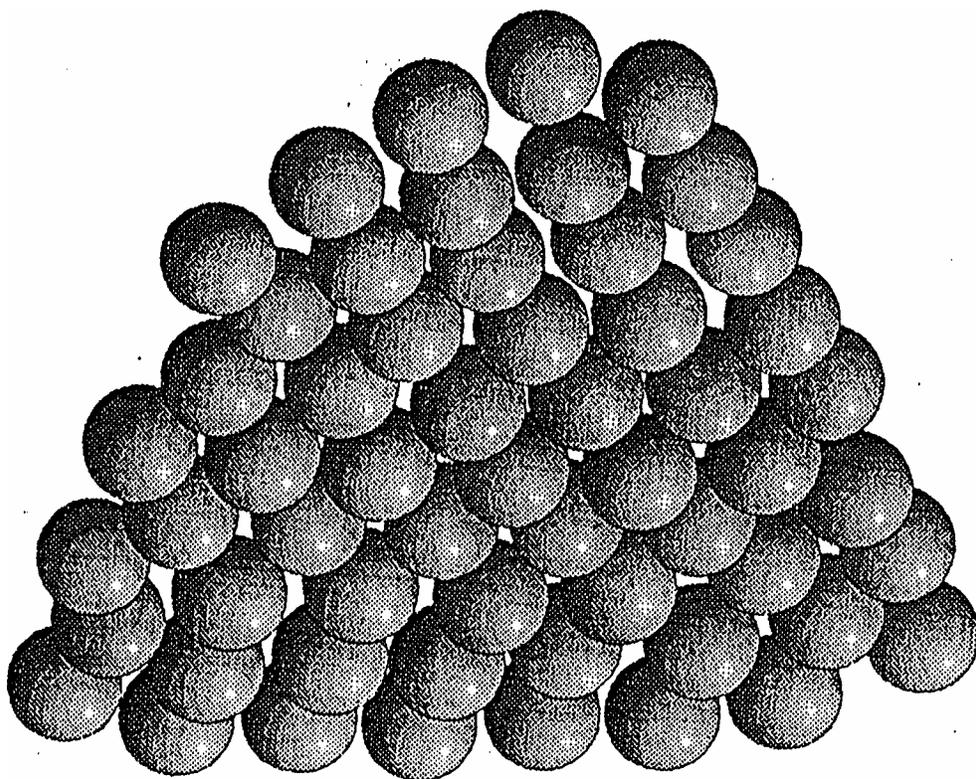
PUNTUACIÓN:

Error = 0 puntos.

Respuesta correcta = 2 puntos.

PUNTUACIÓN MÁXIMA: 4 puntos.

Prueba 8, figura 1. Pelotas



Prueba 8, figura 2. Vasos.



9. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES EN EL CONTEXTO

INSTRUCCIONES:

Léase cada consigna como esta escrita.

Se proporciona un ejemplo.

CONSIGNA:

Yo te voy a dar algunos ejemplos de cosas o situaciones. Tendrás que decir si te parece que es poco, más o menos o mucho.

Ejemplo 1: **“DOS NIÑOS QUE JUEGAN EN EL RECREO SON ¿POCO, MÁS O MENOS, O MUCHO”?**

Ejemplo 2: **“50 NIÑOS PARA UN CUMPLEAÑOS SON ¿POCO, MÁS O MENOS, O MUCHO”?**

¿Entendiste bien?, comenzamos. Presta atención.

Decir esto antes de cada ítem.

ANOTACIÓN:

Anotar todo lo que dice el niño en la hoja de protocolo.

PUNTUACIÓN:

Error = 0 puntos.

Respuesta correcta = 2 puntos.

PUNTUACIÓN MÁXIMA: 10 puntos.

10. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS

INSTRUCCIONES:

Es posible repetir todo el enunciado una vez.

Aceptar que lo haga a medida que lo dictamos.

Si no lo logra en la primera instancia entregarle la hoja con los enunciados.

Que lo represente en el pizarrón.

CONSIGNA:

Ahora te voy a leer unos problemas. Trata de resolverlos pensando en voz alta para que yo me de cuenta de cómo lo haces. En todos los problemas estarán Pedro y Ana que juegan a las canicas. Luego vendrá Julio a jugar con ellos.

ANOTACIÓN:

Cuando el enunciado se repite, es necesario anotarlo con “R” en la hoja de protocolo.

Describir la estrategia de resolución que sigue el niño.

Escribir todo lo que hace o dice. Observar sus dedos.

Anotar si resolvió el problema mentalmente, si lo realizó a medida que se lo dictaron, si lo realizó cuando se le entregó la hoja con los enunciados o lo representó en el pizarrón.

PROBLEMA 1 (cambio):

Pedro tiene 12 canicas, le da 5 canicas a su compañera Ana. ¿Cuántas canicas tiene Pedro ahora?.

$$12 - 5 = 7$$

PROBLEMA 2 (comparación):

Pedro tiene 16 canicas, tiene 4 más que Ana. ¿Cuántas canicas tiene Ana?

$$16 - 4 = 12$$

PROBLEMA 3 (cambio):

Pedro tiene muchas canicas, le da 6 canicas a Ana. Sólo le quedan 7. ¿Cuántas canicas tenía

Pedro al comienzo?

$$6 + 7 = 13$$

PROBLEMA 4 (combinación):

Llegó Julio y ahora juegan los tres. Pedro tiene 4 canicas, Ana tiene 3 canicas más que

Pedro y Julio tiene 2 canicas menos que Ana. ¿Cuántas canicas tienen entre todos?

$$4 + 7 + 5 = 16$$

PUNTUACIÓN:

Error: si no lo logra en cualquiera de las formas = 0 puntos.

Si realiza el procedimiento pero el resultado es incorrecto = 1 punto

Respuesta correcta en su totalidad en cualquiera de los procedimientos = 2 puntos.

PUNTUACIÓN MÁXIMA: 8 puntos.

Nombre completo: _____

PRUEBA 10:

PROBLEMA 1:

Pedro tiene 16 canicas, tiene 4 más que Ana. ¿Cuántas canicas tiene Ana?.

PROBLEMA 2:

Pedro tiene 16 canicas, tiene 4 más que Ana. ¿Cuántas canicas tiene Ana?.

PROBLEMA 3:

Pedro tiene muchas canicas, le da 6 canicas a Ana. Sólo lo quedan 7.¿Cuántas canicas tenía Pedro al comienzo?

PROBLEMA 4

Llegó Julio y ahora juegan los tres. Pedro tiene 4 canicas, Ana tiene 3 canicas más que Pedro y Julio tiene 2 canicas menos que Ana. ¿Cuántas canicas tienen entre todos?

11. COMPARACIÓN DE NÚMEROS EN CIFRAS

INSTRUCCIONES:

Se muestran las cifras comparativas de a dos.

No se admite un segundo intento.

CONSIGNA:

Ahora te voy a mostrar dos números, me tienes cuál de ellos es más grande.

ANOTACIÓN:

Anotar la puntuación.

EJEMPLO:	100	1
	654	546
	79	81
	1007	1070
	511	298
	13	31
	9768	35201
	96	69
	377	433

PUNTUACIÓN:

Respuesta incorrecta = 0 puntos.

Respuesta correcta = 2 puntos.

PUNTUACIÓN MÁXIMA: 16 puntos.

PRUEBA 11

100	1
654	546
79	81
1007	1070
511	298
13	31
9768	35201
96	69
377	433

12. DETERMINACIÓN DE CANTIDAD

INSTRUCCIONES:

Léase cada consigna como está escrita.

CONSIGNA:

Te voy a mostrar una hoja con números escritos en cifra. Se le dice:

- 1 Marca con rojo la cifra menor de todas.
(1 punto)
- 2 Marca con azul la cifra mayor de todas.
(1 punto)
- 3 Tacha las cifras menores de 100.
(5 puntos).
- 4 Subraya las cifras más grandes que 1000.
(11 puntos).
- 5 Pon un círculo al cien mil.
(1 punto)
- 6 Marca con una cruz si ves alguna cifra más grande que un millón.
(2 puntos).

ANOTACIÓN:

Cada anotación vale 1 punto.

Tener en cuenta que se pueden reiterar las cifras en más de una consigna.

PUNTUACIÓN:

Error = 0 puntos.

Respuesta correcta = 1 punto.

PUNTUACIÓN MÁXIMA: 21 puntos.

Nombre completo: _____

PRUEBA 12

		549755813888		
12		512		1993
	49			0000000000000000
		12345		
			986	
	100000			
			333	97
		200		
				7777
761			3000	
				1234
	123456			
8520			10000	50
				123
		3000000		

13. ESCRITURA DE NÚMEROS

INSTRUCCIONES:

Léase cada consigna como está escrita.

CONSIGNA:

Quiero que completes los puntos que ves aquí. ¿Ves éste número?

1. Escribe los números que le siguen (que están después).
2. Cuando termines quiero que anotes los números que están antes del 362 para arriba.
3. Ahora quiero que completes los números que están antes del 362 para abajo

PUNTUACIÓN:

Error = 0 puntos.

Respuesta correcta = 1 punto.

PUNTUACIÓN MÁXIMA: 3 puntos.

14. LOCALIZACIÓN DE NÚMEROS ESCRITOS

•

INSTRUCCIONES:

Léase cada consigna como está escrita.

Se le proporciona un ejemplo.

CONSIGNA:

Yo te voy a decir un número, que va a estar escondido entre algunos otros. Tienes que descubrirlo.

EJEMPLO: Busca el número 27.

Ahora encuentra el:

102
5012
8357
1005
1111

PUNTUACIÓN:

Error = 0 puntos.

Respuesta correcta = 1 punto.

PUNTUACIÓN MÁXIMA: 5 puntos.

Nombre completo: _____

PRUEBA 14

EJEMPLO 35 720 27 207

200 1200 102 2100 1002 120

50012 512000 5120 500012 5012 500102

80003100507 80357 8357 803057 8003057 8003005

1005 10005 1500 105 1050 1005

10010011 1001011 11101 1111 10111 1010

**15. LECTURA DE NÚMEROS EN CÓDIGO ALFABÉTICO: ESCRITURA
DE CIFRAS NUMÉRICAS**

INSTRUCCIONES:

Léase cada consigna como está escrita.

CONSIGNA:

Voy a mostrarte algunas cifras en letras, quiero que tu las escribas aquí en número.

- 1.- Trescientos.
- 2.- Ochocientos veintisiete.
- 3.- Doscientos sesenta y nueve.
- 4.- Seiscientos dos.
- 5.- Cinco mil doce.
- 6.- Mil uno.
- 7.- Mil cuatrocientos cinco.

PUNTUACIÓN:

Error = 0 puntos.

Respuesta correcta = 1 punto.

PUNTUACIÓN MÁXIMA: 7 puntos.

PRUEBA 15

TRESCIENTOS

OCHOCIENTOS VEINTISIETE

DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE

SEISCIENTOS DOS

CINCO MIL DOCE

MIL UNO

MIL CUATROCIENTOS CINCO

Prueba 15.

Nombre completo: _____

1.- _____

2.- _____

3.- _____

4.- _____

5.- _____

6.- _____

7.- _____

ANEXO 5.
PROTOCOLO.

FICHA DE IDENTIFICACIÓN.

Fecha de toma: _____ Hora de inicio: _____
Hora de término: _____ Aplicador: _____
Lugar de aplicación: _____

NOMBRE: _____

PROTOCOLO No: _____

FECHA DE NACIMIENTO: _____

EDAD CRONOLÓGICA: _____

SEXO: _____ LATERALIDAD: _____

DIRECCIÓN: _____

NOMBRE DE LA ESCUELA: _____

DIRECCIÓN: _____

NOMBRE DEL PROFESOR: _____

GRADO QUE CURSA: _____

CURSÓ EL NIVEL PREESCOLAR: SI () NO ()

DATOS GENERALES DE LA FAMILIA.

	PADRE	MADRE
NOMBRE:	_____	_____
PROFESIÓN:	_____	_____
ESCOLARIDAD:	_____	_____

OBSERVACIONES:

PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DEL CÁLCULO EN EL NIÑO

NOMBRE: _____

EDAD: _____ SEXO: _____

DIRECCIÓN: _____

NOMBRE DEL PADRE O TUTOR: _____

ESCUELA: _____

GRADO: _____

LUGAR DE APLICACIÓN: _____

APLICÓ: _____

1.Enumeración	Total
Consigna 1	
Consigna 2	

Total max consigna 1 = 1 punto

Total max prueba 1= 17 puntos

Total prueba 1= _____

Consigna 2 Inicio	Secuencia	Correspon- dencia	Contando	Trans
Der/lzq	Verbal	Pal/pun	1 Vez	Cifras
1				
2				
3				
4				
Total				

Total máx= 16 puntos

2. Contar oralmente para atrás.	Anotar todo lo que dice o hace. Mirar sus dedos. Indicar titubeos. Colocar entre () los números cuchicheados. Puntuación = 2 puntos , si se corrige o estimula = 1 punto
23	
22	
21	
20	
19	
18	
17	
16	
15	
14	
13	
12	
11	
10	
9	
8	
7	
6	
5	
4	
3	
2	
1	
0	

Total máximo = 2 puntos

Total = _____

3. Transcodificación Dictado de cifras	Estímulo	Puntuación (R) 2, 1 ó 0
1	169	
2	38	
3	1200	
4	305	
5	14	
6	6258	

Total max = 12 puntos

Total = _____

4. Cálculo mental oral sumas	Estímulo	Anotar todo lo que diga o haga el niño	Puntuación (R) 2, 1 ó 0
1	5+8= (13)		
2	12+6= (18)		
3	4+13= (17)		
4	9+7= (16)		
5	15+12= (27)		
6	13+19= (32)		

Total max = 12 puntos

Total sumas = _____

4. Cálculo mental oral restas	Estímulo	Anotar todo lo que diga o haga el niño	Puntuación (R) 2, 1 ó 0
1	17- 5= (12)		
2	14-6= (08)		
3	24-17 = (07)		
4	19-6= (13)		
5	15-9= (06)		
6	25-12= (13)		

Total max =12 puntos

Total restas = _____

Total max prueba 4 = 24 puntos Total prueba 4 = _____

5 Transcodificación Lectura de números	Anotar todo lo diga o haga el niño	Puntuación (R) 2, 1 ó 0
Ejemplo: 2		
1. 305		
2. 57		
3. 6485		
4. 138		
5. 15		
6. 1900		

Total max = 12 puntos

Total = _____

6. Posicionar un número	Anotar todo lo diga o haga el niño	Puntuación (R) 2, 1 ó 0
Ejemplo: 56		
1. 86		
2. 48		
3. 32		
4. 5		
5. 62		

Total max = 10 pts

Total = _____

7. Comparación de dos números en el código oral	Der/fizq	Puntuación (R) 2, 1 ó 0
1. 49 51		
2. 546 465		
3. 2009 2090		
4. 800 108		
5. 389 612		
6. 34601 9678		
7. 46 64		
8. 211 166		

8. Estimación perceptiva de cantidad	Anotar todo lo que dice o hace	Puntuación (R) 2 ó 0
1. Pelotas		
2. Vasos		

Total max = 4 pts

Total = _____

Total max = 16 puntos

Total = _____

9. Estimación de cantidades en el contexto	Poco, más o menos, mucho	Puntuación (R) 2 ó 0
1. 4 profesores en la misma clase		
2. 2 nubes en el cielo		
3. 3 niños en la familia		
4. 10 hojas en un árbol		
5. 8 lámparas en una habitación.		

Total max = 10 puntos

Total = _____

11. Comparación de números en cifras	Describir la estrategia de resolución	Puntuación 2 ó 0
Ejemplo 100 1		
1 654 456		
2 79 81		
3 1007 1070		
4 511 298		
5 13 31		
6 9768 35201		
7 96 69		
8 377 433		

Total max = 16 puntos

Total = _____

13. Escritura de números	Puntuación 1 ó 0
1. 137....	
2. ...362	
3. 362...	

Total max = 3 puntos

Total = _____

14. Localización de números	Puntuación 1 ó 0
Ejemplo: 27	
1. 102	
2. 5012	
3. 8357	
4. 1005	
5. 1111	

Total max = 5 puntos

Total = _____

10. Resolución de problemas aritméticos	Describir la estrategia de resolución.	Puntuación (R) 2, 1 ó 0
Problema 1		
Problema 2		
Problema 3		
Problema 4		

Total max = 8 puntos

Total = _____

12. Determinación de cantidad	Puntuación
1. Cifra menor (1 punto)	
2. Cifra mayor (1 punto)	
3. Cifras menores de 100 (5 puntos)	
4. Cifras más grandes de 1000 (11 puntos)	
5. Cien mil (1 punto)	
6. Cifras más grandes que 1 millón. (2 puntos)	

Total max = 21 puntos

Total = _____

15. Lectura de números en código alfabético.	Puntuación 1 ó 0
1. Trescientos	
2. Ochocientos veintisiete	
3. Doscientos sesenta y nueve	
4. Seiscientos dos	
5. Cinco mil doce	
6. Mil uno	
7. Mil cuatrocientos cinco	

Total max = 7 puntos

Total = _____

1.Suma de los totales obtenidos	Puntuación
1. Pruebas de la 1 a la 11	
2. Pruebas de las 12 a la 15	
Total de las pruebas 1 a la 15	

Total max de las pruebas 1 a la 11= 131 puntos

Total max de las pruebas 12 a la 15= 36 puntos

Total max de las pruebas = 167 puntos

ANEXO 6
Números aleatorios

TABLA DE NÚMEROS ALEATORIOS

10 09 72 25 33	76 52 01 35 86	34 67 35 48 76	80 95 90 91 17	39 29 27 49 45
37 54 20 48 05	64 89 47 42 96	24 80 52 40 37	20 63 61 04 02	00 82 29 16 65
08 42 26 89 53	19 64 50 93 03	23 20 90 25 60	15 95 33 47 64	35 08 03 36 06
99 01 90 25 29	09 37 67 07 15	38 31 13 11 65	88 67 67 43 97	04 43 62 76 59
12 80 79 99 70	80 15 73 61 47	64 03 23 66 53	98 95 11 68 77	12 17 17 68 33
66 06 57 47 17	34 07 27 68 50	35 69 73 61 70	65 81 33 98 85	11 19 92 91 70
31 06 01 08 05	45 57 18 24 06	35 30 34 26 14	86 79 90 74 30	23 40 30 07 32
35 26 97 76 02	02 05 16 56 92	68 66 57 48 18	73 05 38 52 47	18 62 38 85 79
63 57 33 21 35	05 32 54 70 48	90 55 35 75 48	28 46 82 87 09	83 49 12 56 24
73 79 64 57 53	03 52 96 47 78	35 80 83 42 82	60 93 52 03 44	35 27 38 84 35
98 52 01 77 67	14 90 56 86 07	22 10 94 05 58	60 97 09 34 33	50 50 07 39 98
11 80 50 54 31	39 80 82 77 32	50 72 56 82 48	29 40 52 42 01	52 77 56 78 17
83 45 29 96 34	06 28 89 80 83	13 74 67 00 78	18 47 54 06 10	68 71 17 78 17
.88 68 54 02 00	86 50 75 84 01	36 76 66 79 51	90 36 47 64 93	29 60 91 10 62
99 59 46 73 48	87 51 76 49 69	91 82 60 89 28	93 78 56 13 68	23 47 83 41 13

Tabla . Números aleatorios de Blalock, H. 1960/1966

ANEXO 7

Cuestionario

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, VALIDACIÓN DE LA PECaN
ENTREVISTA CON EL PROFESOR

Estado de México, a _____ de _____ del _____

Buenos días (tardes), Profesor, mí nombre es _____. Soy pasante de la carrera de la carrera de Psicología de la FES. Zaragoza, estoy realizando un proyecto de investigación para titularme con la modalidad de Tesis, este proyecto consiste en aplicar un instrumento para evaluar el cálculo y el número en los niños de edad de 8 0/12 a 10 11/12 años, que estén cursando el grado 3°, 4° o 5° año de primaria. Se eligió su colegio debido a que los niños seleccionados deben asistir en las escuelas aledañas a las UMAIS de la Fes Zaragoza. El motivo de esta entrevista es para solicitar su valiosa colaboración en el trabajo que estoy realizando. (En caso de que el profesor acceda pasar al párrafo siguiente, en caso de negativa, agradecerle su atención y se termina la entrevista).

Para este proyecto requiero que los niños que van a participar reúnan ciertas características; las cuales consisten en que estén cursando el grado que les corresponde de acuerdo a su edad, que no hayan reprobado, que no tengan retraso mental, deficiencias auditivas o visuales y que no tengan problemas de aprendizaje.

(Al terminar la entrevista) Profesor gracias por la canalización con los padres de familia y por su colaboración.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, VALIDACIÓN DE LA PECaN
ENTREVISTA CON EL TUTOR

Estado de México, a _____ de _____ del _____

Buenos días (tardes), Sr, mí nombre es _____. Soy pasante de la carrera de la carrera de Psicología de la FES. Zaragoza, estoy realizando un proyecto de investigación para titularme con la modalidad de Tesis, este proyecto consiste en aplicar un instrumento para evaluar el cálculo y el número en los niños de edad de 8 0/12 a 10 11/12 años, que estén cursando el grado 3º, 4º o 5º año de primaria. Se eligió el colegio de su hijo debido a que los niños seleccionados deben asistir en las escuelas aledañas a las UMAIS de la Fes Zaragoza. El motivo de esta entrevista es para informarle que su hijo es un posible candidato para participar en este proyecto y deseo saber si Ud. esta interesado en que él participe, de ser así, al finalizar el proyecto, se le darán a conocer los resultados.

Gracias por su participación y el siguiente paso consiste en que usted fuera tan amable de contestarme algunas preguntas, que serán manejadas con estricta confidencialidad.

1. ¿Cuál es su nombre completo? _____
2. ¿Qué edad tiene? _____
3. ¿Cuál es su grado de estudio? _____
4. ¿A qué se dedica? _____

5. ¿Cuál es su estado civil? _____ (en caso de ser soltero o separado pasar a la pregunta 10).

6. ¿Cuál es el nombre completo de su pareja? _____

7. ¿Qué edad tiene? _____

8. ¿Cuál es su grado de estudio? _____

9. ¿A qué se dedica? _____

10. ¿Cuál es el nombre completo de su hijo? _____

11. ¿Cuál es su fecha de nacimiento? _____

12. ¿Qué edad tiene su hijo? _____

13. ¿Cuál es su dirección? _____

14. Nombre de la escuela. _____

15. Nombre de la maestra. _____

16. Grado cursado _____

17. Sexo. _____

(Los reactivos 14, 15, 16 y 17 no se preguntan, solo se anota la información)

18. ¿Su hijo ha dejado de estudiar algún año por alguna causa? (reprobación, porque perdió un año debido a cambio de domicilio, etc). _____

19. ¿Considera que su hijo habla, oye y escucha bien? _____ ¿por qué? _____

20. ¿Cuáles son las materias que más se le facilitan a su hijo? _____

21. ¿Cuáles son las materias que más se le dificultan a su hijo? _____

22. ¿Cuáles son las causas que usted piensa que originan esta dificultad? _____

23. ¿Qué enfermedades crónicas ha sufrido su hijo después del nacimiento? _____

24. Describame cómo se lleva su hijo con ustedes, con sus hermanos, familiares, amigos, etc). _____.

Gracias por su colaboración Sr._____, le recuerdo mi nombre _____. (Se le indica el siguiente paso en el proceso).