UNIVERSIDAD DE LEÓN

DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA, SOCIOLOGÍA Y FILOSOFÍA

**PERFIL NEUROPSICOPEDAGÓGICO DEL NIÑO
CON TRASTORNO ESPECÍFICO DE
APRENDIZAJE DE LA ARITMÉTICA. DISEÑO
DE PROGRAMAS DE PREVENCIÓN DE LA
DISCALCULIA**

Ramona Josefina Bolívar Calderón

DIRECTORES: Dra. M^a Antonia Melcón Álvarez y Dr. José Luis Santos Cela

León, 2015

UNIVERSIDAD DE LÉON

DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA, SOCIOLOGÍA Y FILOSOFÍA

PERFIL NEUROPSICOPEDAGÓGICO DEL NIÑO CON TRASTORNO ESPECÍFICO DE APRENDIZAJE DE LA ARITMÉTICA. DISEÑO DE PROGRAMAS DE PREVENCIÓN DE LA DISCALCULIA

Tesis Doctoral

Presentada por Ramona Josefina Bolívar Calderón

Dirigida por: Dra. M^a Antonia Melcón Álvarez y Dr. José Luis Santos Cela

León, 2015

INDICEGENERAL

INTRODUCCIÓN GENERAL		1
PRIMERA PARTE : MARCO TEÓRICO		3
CAPITULOS		
I	Enseñar y aprender matemáticas	3
1.1	Las matemáticas en el mundo académico	4
1.2	Prosecución matemática de la escuela infantil a la educación básica o primaria	19
1.3	Matemática en los primeros años de educación primaria	37
1.3.1	Competencias matemáticas en educación primaria	42
1.4	Matemática en la educación primaria en Venezuela	51
	Recapitulación	60
II	Perspectivas a considerar en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas	63
2.1	Perspectiva Neuropsicológica	64
2.1.2	Neuropsicología cognitiva y procesos matemáticos	70
2.1.3	Procesos numéricos y cálculo	80
2.1.3.1	Sistema procesamiento numérico	80
2.1.3.2	Sistema de procesamiento del cálculo	85
2.1.4	Modelos de Procesamiento de Número y Cálculo	87
2.1.4.1	Modelo de McCloskey, Caramazza y Basilli	87
2.1.4.1.1	Sistema de procesamiento del número	87
2.1.4.1.2	Sistema de cálculo	89
2.1.4.2	Modelo de triple código	91
2.2	Perspectiva Psicológica - Psicología de las Matemáticas	96
2.2.1	Creencias	98
2.2.2	Actitudes	100
2.2.3	Emoción	102
2.2.4	Teoría de la discrepancia	104
2.2.5	Teoría de la Atribución	105
2.3	Contexto Educativo	110
2.3.1	Educación Matemática en la Formación del Docente	114
	Recapitulación	118
III	Dificultades de aprendizaje	121
3.1	El Proceso de Aprender	122
3.2	Mecanismos para la Construcción de Aprendizajes	126
3.2.1	Procesos	127
3.2.2	Estrategias	131

			3.2.2.1	Estrategias cognitivas	131
			3.2.2.2	Estrategias metacognitivas	132
			3.2.2.3	Estrategias de manejo de recursos	133
		3.2.3	Técnicas		133
	3.3	Dificultades de Aprendizaje. Concepto y Evolución			134
	3.4	Dificultades de Aprendizaje Matemático (DAM)			144
	3.5	Atención a las Dificultades de Aprendizaje			149
	3.6	Caracterizaciones del Alumno con DAM o Discalcúlico			157
		3.6.1	Subtipo Procedimental		158
		3.6.2	Subtipo Déficit en Memoria Semántica		158
		3.6.3	Subtipo Viso-espacial		159
	3.7	Las Dificultades de Aprendizaje en el Sistema Educativo Venezolano			165
	RECAPITULACIÓN				176
IV	Prevención e intervención en dificultades de aprendizaje de las matemáticas				182
	4.1	Prevención en Desarrollo y Aprendizaje			183
	4.2	Factores de Riesgo en el Aprendizaje Matemático			186
	4.3	Perspectivas pedagógicas en la prevención de dificultades de aprendizaje matemático			195
		4.3.1	Prevención en los alumnos		196
		4.3.2	Prevención en maestros o profesores y padres		199
	RECAPITULACIÓN				203
SEGUNDA PARTE : ESTUDIO EMPÍRICO					205
V	Metodología				205
	5.1	Paradigma y Diseño de investigación			206
	5.2	Objetivos			207
	5.3	Población			210
	5.4	Muestra			212
	5.5	Constructos de la investigación			214
	5.6	Procedimiento			216
	5.7	Instrumentos de medida utilizados			216
		5.7.1	PDM 1: Prueba global de matemáticas de aplicación colectiva o individual Santos-Cela PDM 1 3 E.P		216
		5.7.2	PEDEAM: Prueba evaluadora de las Dificultades Específicas de Aprendizaje de las Matemáticas 1. (Discalculias) José Luis Santos Cela		217
		5.7.3	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV)		219
		5.7.4	Cuestionario		220
VI	Análisis de datos y resultados				222
	6.1	Perfil tipo pedagógico			223
		6.1.1	PDM 1		223

		6.1.1.1	Dimensión: Sistema de procesamiento numérico y Sistema de cálculo	223
	6.1.2		PEDEAM 1: Prueba evaluadora de las Dificultades Específicas de Aprendizaje de las Matemáticas 1 (Discalculias) José Luis Santos Cela	232
		6.1.2.1	Dimensión: Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Copia de números (CN). Transformaciones (T). Dictado (D). Lectura de los números (LN)	232

		6.1.2.2	Dimensión: Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Contar orden creciente (COC). Contar orden decreciente (COD). Ordenar decreciente (OD). Composición/descomposición de números (CDN).	235
		6.1.2.3	Dimensión: Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Manejo de unidades de medida (MUM). Organización de la información (OI)	237
		6.1.2.4	Dimensión: Sistema de cálculo Habilidades: Lectura y escritura de símbolos (LES). Comprensión de símbolos (CS). Ejecución de procesos matemáticos (EPM)	239
		6.1.2.5	Dimensión: Sistema de cálculo Habilidades: Resolución de problemas (RP). Invención de problemas (IP)	241
		6.1.2.6	Dimensión: Sistema de procesamiento numérico. Funciones: Capacidad de leer y escribir (CLE). Comprensión del sistema numérico (CSN). Conocimiento de hechos numéricos (CHN)	248
		6.1.2.7	Dimensión: Sistema de Cálculo. Funciones: Conocimiento de las reglas de las operaciones (CRO). Problemas: resolución/inversión (PRI)	250
		6.1.2.8	Sistemas Dimensiones: Sistema de procesamiento numérico (SPN) y Sistema de Cálculo (SC)	254
	6.2		Perfil tipo neuropsicológico	256
		6.2.1	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV)	256
		6.2.1.1	Dimensión: Comprensión Verbal. Categorías: a.- Semejanzas b.-Vocabulario c.- Comprensión	256
		6.2.1.2	Categoría: Semejanzas	256

		6.2.1.3	Categoría: Vocabulario	260
		6.2.1.4	Categoría: Comprensión	262
		6.2.1.5	Dimensión: Razonamiento Perceptivo. Categorías: a.- Cubos. B.- Conceptos. C.- Matrices	268
		6.2.1.6	Categoría: Cubos	268
		6.2.1.7	Categoría: Conceptos	270
		6.2.1.8	Categoría: Matrices	272
		6.2.1.9	Dimensión: Memoria de Trabajo. Categorías: a.- Dígitos. b.- Letras y números	278
		6.2.1.10	Categoría: Dígitos	278
		6.2.1.11	Categoría: Letras y números	280
		6.2.1.12	Dimensión: Velocidad de procesamiento. Categorías: a.- Claves. b.- Símbolos	286
		6.2.1.13	Categoría: Claves	286
		6.2.1.14	Categoría: Símbolos	289
	6.3	Potencial educativo de docentes y padres para la prevención de la discalculia (PEDP)		304
		6.3.1	Dimensión N. 1 Formación académica (Docentes-Padres). Preguntas 1, 2 y 3	304
		6.3.2	Dimensión N.2 Actitud y aptitud hacia las matemáticas (Docentes-Padres). Preguntas 4,5 y 6	308
		6.3.3	Dimensión N.3 Actitud y aptitud hacia las matemáticas (Docentes-Padres). Preguntas 7 a 29	310
VII	PROGRAMAS DE PREVENCIÓN DE LA DISCALCULIA			334
	7.1	Justificación		335
	7.2	Fundamentación		335
	7.3	Metodología		337
	7.4	Descripción del Programa de Prevención de la discalculia para los niños		338
		7.4.1	Contenidos	339
		7.4.2	Procedimientos	339
	7.5	Programa de Prevención de la discalculia para educadores		342
		7.5.1	Descripción del Programa	342
		7.5.2	Procedimiento	342
	7.6	Programa de Prevención de la discalculia para los padres		344
		7.6.1	Descripción del Programa	344
		7.6.2	Procedimiento	344
	CONCLUSIONES			347
	REFERENCIAS			348
	ANEXOS			362
I	PDM 1: Prueba global de matemáticas de aplicación colectiva o individual			

	Santos-Cela PDM 1 3º E.P	
II	PEDEAM: Prueba evaluadora de las Dificultades Específicas de Aprendizaje de las Matemáticas 1. (Discalculias) José Luis Santos Cela	
III	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV)	
IV	Cuestionario	

INDICE DE TABLAS

1	Competencias matemáticas en Currículos de educación infantil	35
2	Educación matemática en el Subsistema de Educación Primaria de Venezuela	51
3	Educación matemática. Subsistema de educación primaria de Venezuela (4to a 6to grado)	54
4	Componente: Interpretación, aplicación y valoración de los números, las medidas, el espacio y los procesos estadísticos	56
5	Componente: identificación, formulación, algoritzación, estimación y resolución de problemas y actividades a través de operaciones matemáticas e indagación, elaboración, análisis y valoración de conceptos científicos provenientes de las ciencias naturales.	59
6	Causas percibidas en la tarea de logros	106
7	Procesos de Aprendizaje	128
8	Componentes de la metacognición	130
9	Localización de las capacidades en las distintas áreas cerebrales	151
10	Factores de riesgo en el desarrollo matemático	189
11	Enfoque Multidimensional del Desarrollo	192
12	Indicadores de riesgo asociados a la cognición	193
13	Indicadores de riesgo	194

14	Población	211
15	Muestra por Institución	213
16	Variables investigadas: definición operativa	214
17	PEDEAM 1	218
18	Abreviaturas y descripción de los Tests	219
19	CI Total	220
20	PDM 1 Estrato 1. Sistema de procesamiento numérico y Sistema de cálculo	223
21	PDM 1 Estrato 2. Sistema de procesamiento numérico y Sistema de cálculo	223
22	PDM 1 Estrato 3. Sistema de procesamiento numérico y Sistema de cálculo	224
23	PDM 1 Estrato 4. Sistema de procesamiento numérico y Sistema de cálculo	224
24	Frecuencias 1	225
25	Frecuencias 2	225
26	Resultados de la PDM 1	226
27	Por Categorías la PDM 1	229
28	PEDEAM 1 Estrato 1. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Copia de números (CN). Transformaciones (T). Dictado (D). Lectura de los números (LN).	233
29	PDEAM 1 Estrato 2. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Copia de números (CN). Transformaciones (T). Dictado (D). Lectura de los números (LN).	233
30	PDEAM 1 Estrato 3. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Copia de números (CN). Transformaciones (T). Dictado (D). Lectura de los números (LN).	234
31	PDEAM 1 Estrato 4. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Copia de números (CN). Transformaciones (T). Dictado (D). Lectura de los números (LN).	234
32	PDEAM 1 Estrato 1. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Contar orden creciente (COC). Contar orden decreciente (COD). Ordenar decreciente (OD). Composición/descomposición de números (CDN).	235
33	PDEAM 1 Estrato 2. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Contar orden creciente (COC). Contar orden decreciente (COD). Ordenar decreciente (OD). Composición/descomposición de números (CDN).	235
34	PDEAM 1 Estrato 3. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Contar orden creciente (COC). Contar orden decreciente (COD). Ordenar decreciente (OD). Composición/descomposición de números (CDN).	236
35	PDEAM 1 Estrato 4. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Contar orden creciente (COC). Contar orden decreciente (COD). Ordenar decreciente (OD). Composición/descomposición de números (CDN).	236
36	PDEAM 1 Estrato 1. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Manejo de unidades de medida (MUM). Organización de la información (OI)	237

37	PDEAM 1 Estrato 2. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Manejo de unidades de medida (MUM). Organización de la información (OI)	237
38	PDEAM 1 Estrato 3. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Manejo de unidades de medida (MUM). Organización de la información (OI)	238
39	PDEAM 1 Estrato 4. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Manejo de unidades de medida (MUM). Organización de la información (OI)	238
40	PDEAM 1 Estrato 1 .Sistema de cálculo Habilidades: Lectura y escritura de símbolos (LES). Comprensión de símbolos (CS). Ejecución de procesos matemáticos (EPM).	239
41	PDEAM 1 Estrato 2 .Sistema de cálculo Habilidades: Lectura y escritura de símbolos (LES). Comprensión de símbolos (CS). Ejecución de procesos matemáticos (EPM).	239
42	PDEAM 1 Estrato 3 .Sistema de cálculo Habilidades: Lectura y escritura de símbolos (LES). Comprensión de símbolos (CS). Ejecución de procesos matemáticos (EPM).	240
43	PDEAM 1 Estrato 4 .Sistema de cálculo Habilidades: Lectura y escritura de símbolos (LES). Comprensión de símbolos (CS). Ejecución de procesos matemáticos (EPM).	240
44	PDEAM 1 Estrato 1 . Sistema de cálculo Habilidades: Resolución de problemaas (RP). Invención de problemas (IP)	241
45	PDEAM 1 Estrato 2 . Sistema de cálculo Habilidades: Resolución de problemas (RP). Invención de problemas (IP)	241
46	PDEAM 1 Estrato 3 . Sistema de cálculo Habilidades: Resolución de problemas (RP). Invención de problemas (IP)	242
47	PDEAM 1 Estrato 4 . Sistema de cálculo Habilidades: Resolución de problemas (RP). Invención de problemas (IP)	242
48	PDEAM 1: Habilidades	243
49	PDEAM 1 Estrato1 Sistema de procesamiento numérico. Funciones: Capacidad de leer y escribir (CLE). Comprensión del sistema numérico (CSN). Conocimiento de hechos numéricos (CHN).	248
50	PDEAM 1 Estrato2 Sistema de procesamiento numérico. Funciones: Capacidad de leer y escribir (CLE). Comprensión del sistema numérico (CSN). Conocimiento de hechos numéricos (CHN).	248
51	PDEAM 1 Estrato3 Sistema de procesamiento numérico. Funciones: Capacidad de leer y escribir (CLE). Comprensión del sistema numérico (CSN). Conocimiento de hechos numéricos (CHN).	249
52	PDEAM 1 Estrato4 Sistema de procesamiento numérico. Funciones: Capacidad de leer y escribir (CLE). Comprensión del sistema numérico (CSN). Conocimiento de hechos numéricos (CHN)	249

53	PDEAM 1 Estrato1 Sistema de Cálculo. Funciones: Conocimiento de las reglas de las operaciones (CRO). Problemas: resolución/inversión (PRI).	250
54	PDEAM 1 Estrato2 Sistema de Cálculo. Funciones: Conocimiento de las reglas de las operaciones (CRO). Problemas: resolución/inversión (PRI).	250
55	PDEAM 1 Estrato3 Sistema de Cálculo. Funciones: Conocimiento de las reglas de las operaciones (CRO). Problemas: resolución/inversión (PRI).	251
56	PDEAM 1 Estrato4 Sistema de Cálculo. Funciones: Conocimiento de las reglas de las operaciones (CRO). Problemas: resolución/inversión (PRI).	251
57	PDEAM 1: Funciones	252
58	Dimensiones: Sistema de procesamiento numérico (SPN) y Sistema de Cálculo (SC)	254
59	(WISC-IV) Dimensión: Comprensión Verbal Categoría: Semejanzas. Edad	257
60	Comprensión verbal. Semejanzas. Comparación por escuela	258
61	Comprensión verbal. Semejanzas. Medias por escuela y edad	259
62	Comprensión verbal. Vocabulario. Comparación por edad	260
63	Comprensión verbal. Vocabulario. Comparación por escuela	260
64	Comprensión verbal. Vocabulario. Medias por escuela y edad	261
65	Comprensión verbal. Comprensión. Comparación por edad	262
66	Comprensión verbal. Comprensión. Comparación por escuela	262
67	Comprensión verbal. Comprensión. Medias por escuela y edad	263
68	Comprensión verbal. Puntuación compuesta. Comparación por edad	264
69	Comprensión verbal. Puntuación compuesta. Comparación por escuela	265
70	Comprensión verbal. Puntuación compuesta. Medias por escuela y edad	266
71	Compresion verbal. Comparacion por genero	267
72	Razonamiento perceptivo: cubos. Compracion por edad.	269
73	Razonamiento perceptivo: cubos. Compracion por escuela.	269
74	Razonamiento perceptivo: cubos. Compracion por escuela y edad.	270
75	Razonamiento perceptivo: conceptos. Comparacion por edad.	270
76	Razonamiento perceptivo: conceptos. Comparacion por escuela.	271
77	Razonamiento perceptivo: conceptos. Medias por escuela y edad.	272
78	Razonamiento perceptivo: matrices. Comparacion por edad.	272
79	Razonamiento perceptivo: matrices. Comparacion por escuela.	273
80	Razonamiento perceptivo: matrices. Medias por escuela y edad.	274

81	Razonamiento perceptivo: puntuacion compuesta. Comparacion por edad.	275
82	Razonamiento perceptivo: puntuacion compuesta. Comparacion por escuela.	275
83	Razonamiento perceptivo: puntuacion compuesta. Medias por escuela edad.	276
84	Razonamiento perceptivo: comparacion por genero.	277
85	Memoria de trabajo: dígitos. Comparacion por edad.	278
86	Memoria de trabajo: dígitos. Comparacion por escuela.	279
87	Memoria de trabajo: dígitos. Medias por escuela y edad.	279
88	Memoria de trabajo: letras y numeros. Comparacion por edad.	280
89	Memoria de trabajo: letras y numeros. Comparacion por escuela.	281
90	Memoria de trabajo: letras y numeros. Medias por escuela y edad	282
91	Memoria de trabajo: puntuacion compuesta. Comparación por edad.	283
92	Memoria de trabajo: puntuacion compuesta. Comparación por escuela.	283
93	Memoria de trabajo: puntuacion compuesta. Medias por escuela y edad.	284
94	Memoria de trabajo: comparación por genero.	285
95	Velocidad de procesamiento: claves. Comparacion por edad.	286
96	Velocidad de procesamiento: claves. Comparacion por escuela.	287
97	Velocidad de procesamiento: claves. Medias por escuela y edad.	288
98	Velocidad de procesamiento: búsqueda de simbolos. Comparacion por edad.	289
99	Velocidad de procesamiento: búsqueda de simbolos. Comparacion por escuela.	289
100	Velocidad de procesamiento: búsqueda de simbolos. Medias por escuela y edad.	290
101	Velocidad de procesamiento: puntuación compuesta. Comparacion por edad.	291
102	Velocidad de procesamiento: puntuación compuesta. Comparacion por escuela.	291
103	Velocidad de procesamiento: puntuación compuesta. Medias por escuela y edad.	292
104	Velocidad de procesamiento: comparación por genero.	293
105	CI total: puntuación compuesta. Comparacion por edad.	293
106	CI total: puntuación compuesta. Comparacion por escuela.	294
107	CI total: puntuación compuesta. Medias por escuela y edad.	294
108	CI total: comparación por genero.	295
109	Resultados generales. Medias en orden descendente.	296
110	Clasificacion	296
111	Correlaciones: prueba matemática/Wisc	303

112	Dimensión N. 1 Formación académica (Docentes). Preguntas 1, 2 y 3	304
113	Dimensión N. 1 Formación académica (Padres). Preguntas 1, 2 y 3	306
114	Dimensión N. 2 Actitud y aptitud hacia las matemáticas (Docentes) Preguntas 4,5 y 6	308
115	Dimensión N. 2 Actitud y aptitud hacia las matemáticas (Padres). Preguntas 4,5 y 6	308
116	Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Preguntas 7,8 y 9	310
117	Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Preguntas 7,8 y 9	311
118	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Pregunta 11</i>	313
119	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 11</i>	313
120	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Pregunta 12</i>	314
121	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 12</i>	315
122	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Pregunta 13</i>	316
123	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 13</i>	316
124	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Pregunta 14</i>	317
125	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 14</i>	317
126	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Preguntas 15y 16</i>	318
127	Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Preguntas 15 y 16	318
128	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Pregunta 17</i>	319
129	Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 17	320
130	Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Pregunta 18	321
131	Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 18	321
132	Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Pregunta 19	322
133	Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 19	322
134	Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Pregunta 20	323
135	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 20</i>	323
136	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Preguntas 21 y 22</i>	324
137	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 21 y 22</i>	324
138	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Pregunta 23</i>	325
139	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 23</i>	326
140	Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Pregunta 24	326
141	Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 24	327
142	Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Pregunta 25	327
143	Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 25	328
144	Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Pregunta 26	329
145	Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 26	329
146	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Pregunta 27</i>	330

147	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 27</i>	331
148	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Pregunta 28</i>	332
149	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 28</i>	332

150	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes).Pregunta 29</i>	333
151	<i>Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 29</i>	333
152	Secuencia del Programa de prevención de la discalculia para los niños	340
153	Secuencia del programa de prevención de la discalculia para los educadores	343
154	Secuencia del programa de prevención de la discalculia para los padres	345

INDICE DE GRÁFICOS

1	Representación esquemática de las bases cerebrales de los códigos de procesamiento numérico	79
2	Mecanismos de Procesamiento Numérico. Modelo de McCloskey et al. (1985)	88
3	Componentes del Sistema de Cálculo. Modelo de McCloskey et al (1985).	90
4	Ámbitos del conocimiento matemático	191
5	Explicativo del diseño	209
6	Mapa de Venezuela	212
7	Mapa del Estado Aragua	213
8	Muestra total por estrato	226
9	Puntaje General	226
10	Puntaje obtenido por estrato (mayor a 48) 47 niños	227
11	Puntaje obtenido por estrato (menor a 48) 100 niños	227
12	PDM 1: Muestra definitiva por estrato	228
13	PDM 1: SPN 100 niños	230
14	PDM 1: Sistema de Procesamiento numérico (SPN)	230
15	PDM 1: Sistema de Cálculo (SC)	231
16	PDM 1: Sistema de Cálculo (SC)	231
17	PDM 1: Resultado total	232
18	PDEAM 1: 1er grupo de Habilidades SPN	244
19	PEDEAM 1: 2do grupo de Habilidades SPN	245
20	PDEAM 1: 3er grupo de Habilidades SPN	246

21	PDEAM 1: 4to grupo de Habilidades SC	246
22	PEDEAM 1: 5to grupo de Habilidades SC	247
23	PDEAM 1: Habilidades: SPN y SC	247
24	Funciones: SPN	252
25	Funciones: SC	253
26	Funciones: SPN y SC Totales	254
27	Sistema de procesamiento numérico y sistema de cálculo	255
28	Totales por Sistemas	255
29	Categoría: Semejanzas. Edad	256
30	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Comprensión verbal: Semejanzas.</i>	259
31	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Comprensión verbal: Vocabulario.</i>	261
32	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Comprensión verbal: Comprensión.</i> Puntuaciones escalares. Media normativa = 10, DE = 3	264
33	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Comprensión verbal.</i> Puntuación compuesta. Media normativa = 100, DE = 15	267
34	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Comprensión verbal: Comparación por edad.</i> Puntuaciones escalares.	268
35	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Comprensión verbal: comparación por escuela.</i>	268
36	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Comprensión verbal: Comprehension.</i>	277
37	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Comprensión verbal: comparacion por edad y escuela.</i>	285
38	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Razonamiento perceptivo: cubos.</i>	297
39	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Razonamiento perceptivo: conceptos.</i>	297
40	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Razonamiento perceptivo: matrices.</i> Comparacion por edad y escuela.	298
41	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Razonamiento perceptivo.</i> Puntuacion compuesta. Media normativa=100, DE=15	298
42	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Memoria de trabajo: dígitos.</i>	299
43	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Memoria de trabajo: letras y numeros.</i>	299
44	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Memoria de trabajo.</i>	300
45	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Velocidad de procesamiento: búsqueda de símbolos.</i>	300
46	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Velocidad de</i>	301

	<i>procesamiento: búsqueda de símbolos. Puntuaciones escalares.</i>	
47	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Velocidad de procesamiento: búsqueda de símbolos. Puntuaciones escalares.</i>	301
48	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. <i>Velocidad de procesamiento.</i>	302
49	Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. CI total.	302
50	Docentes. Años trabajando en primaria.	305
51	Docentes. Años de experiencia en tercer grado	305
52	Frecuencia como participante en formación permanente matemática	305
53	Padres. Grado de instrucción	307
54	Padres. Uso de la matemática en actividades diarias	307
55	Padres. Participación en actividades de formación.	307
56	Dimensión 2 Docentes. Actitud y aptitud hacia las matemáticas	309
57	Dimensión 2 Padres. Actitud y aptitud hacia las matemáticas	309
58	Docentes. Motivación, asesoramiento.	312
59	Padres. Motivación, asesoramiento.	312

60	Docentes. Si el niño no comprende algún contenido	314
61	Padres. Si el niño no comprende algún contenido	314
62	Docentes. Disposición a participar	315
63	Padres. Disposición a participar	315
64	Docentes. Recursos didácticos para estimular el aprendizaje	316
65	Padres. Recursos didácticos para estimular el aprendizaje de las matemáticas	316
66	Docentes. Ambiente de trabajo	317
67	Padres. Ambiente de la escuela	317
68	Docentes. Comprensión. Razonamiento	319
69	Padres. Comprensión. Razonamiento	319
70	Docentes. Contenidos de matemáticas	320
71	Padres. Contenidos de Matemáticas	320
72	Docentes. Capacitación en matemáticas	321
73	Padres. Capacitación en matemáticas	321
74	Docentes. Actividades numéricas y de cálculo son divertidas	322
75	Padres. Actividades numéricas y de cálculo son divertidas	322
76	Docentes. Conocimiento del Programa de 3er grado	323
77	Padres. Conocimiento del Programa de 3er grado	323
78	Docentes. Operaciones	325
79	Padres. Operaciones	325
80	Docentes. Asignación de tareas de matemáticas	326

81	Padres. Asignación de tareas de matemáticas	326
82	Docentes. Orientación a los Padres	327
83	Padres. Orientación a los Padres	327
84	Docentes. Actividades lúdicas	328
85	Padres. Actividades lúdicas	328
86	Docentes. Velocidad de procesamiento	330
87	Padres. Velocidad de procesamiento	330
88	Docentes. Relaciona un nuevo contenido con un aprendizaje anterior	331
89	Padres. Relaciona un nuevo contenido con un aprendizaje anterior	331
90	Docentes. Dificultad en matemáticas	332
91	Padres. Dificultad en matemática	332
92	Docentes. Juegos y canciones para matemáticas	333
93	Padres. Juegos y canciones para matemáticas	333

INTRODUCCIÓN GENERAL

La coincidencia de muchos autores respecto a que la discalculia ha sido menos investigada que las dificultades de aprendizaje en lectura y escritura, lejos de disminuirle importancia la focaliza como un campo de investigación en el que todavía hay mucho que indagar, verificar y divulgar para cambiar las concepciones negativas sobre las matemáticas. Concepciones que por la influencia de los entornos familiares, educativos, sociales y culturales, comúnmente son de rechazo o de aceptación pero casi nunca de indiferencia por aquello de que las competencias matemáticas son dominios claves para el logro de otros aprendizajes y la interacción en los entornos físico y social.

La data científica sobre discalculia al proporcionar caracterizaciones o perfiles para identificar al alumno con esta dificultad de aprendizaje demuestra que la incapacidad para aprender matemáticas no establece diferencias en grupos sociales y no siempre se nos presenta en solitario porque también puede venir acompañada de otros déficits complicando a un mas el rendimiento educativo, mediato e inmediato, del alumno y afectando su mundo social y afectivo. Las consecuencias de la discalculia en la vida del alumno, en la dinámica familiar y en las demandas de atención especializada compromete a maestro y padres en la observación sistemática, del desempeño del niño en actividades académicas y de la cotidianidad, para reconocer indicadores de posibles dificultades a partir de los cuales prosiguen procesos de diagnóstico e intervención en discalculia.

Las caracterizaciones de discalculia pueden ser generalizables siempre que en los grupos estudiados éstas puedan ser comprobadas lo que no descarta la posibilidad de investigar caracterizaciones de la discalculia, en contextos sociales y culturales y educativos en donde los estudios de esta temática son escasos o tal vez no divulgados

como ocurre de Venezuela en donde de la carencia de información sobre dificultades en el aprendizaje de la matemática generó el interés por el estudio de esta temática en alumnos de tercer grado de primaria, que a juicio de los profesores presentaban dificultades superiores a las normales en la adquisición y uso de los procesos numéricos y de cálculo. Ante la factibilidad de realizar este estudio se estableció como objetivo general determinar el perfil tipo neuropsicopedagógico de los niños que reúnan las característica para ser descritos como sujetos con dificultades específicas de aprendizaje de la aritmética, en función de lo cual se diseñan programas para su prevención.

De una población referida por sus maestros y conformada por 147 alumnos cursantes de tercer grado en escuelas públicas Bolivarianas, Rurales, Estadales del turno de la mañana y Estadales del turno de la tarde, que al ser evaluados con la Prueba PDM 1 para aprendizajes aritméticos en 3er grado de primaria permitió conformar una muestra de 100 niños para proseguir el estudio. A esta muestra se le aplicó las pruebas PDEAM basada en el modelo de evaluación neuropsicológica, de las dificultades específicas de aprendizaje de las matemáticas 1 (discalculias) y el WISC-IV instrumento clínico de aplicación individual para evaluar las capacidades cognitivas de niños. Estas pruebas dieron como resultados caracterizaciones de discalculia en los niños.

El estudio culmina con el diseño de programas de prevención de la discalculia para niños, educadores y padres, esto fue posible porque además de los resultados obtenidos al aplicarle las pruebas a los niños se agregó la información suministradas por los educadores y los padres al responder un cuestionario sobre el proceso de aprendizaje de las matemáticas en los niños.

PRIMERA PARTE: MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I

Enseñar y aprender matemáticas

1.1 Las Matemáticas en el Mundo Académico

El aprendizaje de la matemática como disciplina científica que estudia las propiedades de entes abstractos como números y figuras geométricas, a través de notaciones básicas exactas y del razonamiento lógico tiene una historia tan antigua como la evolución del hombre (Rencoret, 2009). Sin la intención de rastrear orígenes y evolución encontramos su inclusión en el mundo académico, como asignatura formal desde la educación primaria y en la educación infantil de 0 a 6 años como nociones previas al concepto del número.

En relación a las matemáticas como disciplina académica Biniés (2010) reseña la concepción de Canals (2010) como un área del conocimiento estructurada o dividida en cuatro grandes bloques. - *Cálculo* que abarca conocimiento del concepto de cantidad, el número, las relaciones que se pueden establecer entre ellos y los cambios de cantidades u operaciones. - *Medida* aplicada a diferentes magnitudes: longitud, capacidad, masa o peso, tiempo superficie, volumen y ángulos. - *Geometría*, conocimiento de las formas, de las transformaciones y de las relaciones de posición en el espacio. - *Probabilidad* como ciencia que incluye la estadística, la combinatoria y el estudio del azar. A los cuatro grupos antes señalados la autora añade los problemas, la lógica y el pensamiento algebraico considerándolos como tres aspectos fundamentales que como ejes transversales deben trabajarse en cada uno de los cuatro bloques antes mencionados.

Si las matemáticas forman parte de la vida diaria y el empleo que de ellas hacemos es permanente su estudio formal en la escuela debería ser una tarea sin complicaciones, pero de lo cotidiano a lo formal en el aprendizaje de las matemáticas hay muchos elementos a considerar, entre otros los inherentes al sujeto, su ontogénesis y su experiencia de vida y por otra lado los entornos cambiantes donde convergen una multiplicidad de factores sociales, culturales, éticos, valorativos, económicos, sociales y educativos, estos últimos representados en políticas educativas y orientaciones curriculares. El perfecto balance entre estos dos polos, sujeto y entorno, serán necesarios para aprender no solo matemática sino para valorar lo aprendido cuando el conocimiento adquirido permite solucionar problemas.

La matemática es lenguaje con signos que le son propios cuyas relaciones no están elaboradas en esos signos, por el contrario a estas relaciones formadas en la mente humana se les hace corresponder símbolos, un hecho que en la evolución histórica de esta disciplina surgió en etapas muy avanzadas de su desarrollo. Por lo anterior, tratar de enseñar contenidos matemáticos sin establecer sincronía con los niveles de comprensión del alumno resulta una tarea difícil para el maestro y angustiante para el niño. Al respecto Rencoret (2009, p. 15) afirma que el aprender matemática en la escuela de hoy exige "...procesar no solo datos brutos empíricos, sino, valga la redundancia, sistema de proceso de datos de matemática ya existentes abstraídos y generalizados de conceptos contruidos por generaciones anteriores".

Así mismo, para la autora antes referida la matemática difícilmente podrá aprenderse del entorno cotidiano sin el acompañamiento de profesores conocedores de los contenidos o conceptos que desean transmitir y unos procedimientos de enseñanza y aprendizaje que faciliten en el alumno la comprensión de contenidos y su aplicación como un sistema integrado de conocimientos en los que se aprecia el avance progresivo hacia el pensamiento matemático, excluyendo la vieja tendencia

de memorizar secuencia numérica, signos, reglas y formulas sin ninguna significación para el estudiante ni prospectiva de utilidad práctica o académica.

El qué, el cómo, el cuándo y para qué se enseña matemática en la escuela dependerá de la orientación o tendencia general que sigue la educación de cada país y del cómo se concibe la educación. Las diferencias pueden apreciarse desde la concepción de las matemáticas como disciplina científica, a manera de ejemplo se encuentra la posición de Brower, citado por Torres (2005) quien desde una tendencia filosófica intuicionista considera a las matemáticas como una creación libre del espíritu humano no ligada a la experiencia, un punto de vista matemático que cree que su ciencia no guarda relación alguna con la realidad. En contraposición a lo anterior se sitúa la visión de la matemática como ciencia de las relaciones cuantitativas más generales del mundo real. (Engels,1961).

La matemática es una disciplina dinámica y cambiante por la influencia de factores entre los que destacan los sociológicos y los epistemológicos, en este último grupo se plantean la visión de las Matemáticas como disciplina científica y de las matemáticas como asignatura escolar. La enseñanza de las matemáticas no es ajena a las concepciones acerca de lo que es el conocimiento matemático, ideas que están enraizadas en las distintas visiones de la Filosofía de la Matemática. Al respecto Gómez Chacón (2000), considera relevante el ayudar a los profesores a confrontar sus concepciones epistemológicas sobre la matemática, concepciones que caracterizarán su estilo de enseñanza y su actitud hacia esta disciplina que indiscutiblemente tendrán un efecto en el comportamiento matemático de sus alumnos.

Colombo (2000) reseña que hoy día en los currículos de matemática, al menos en su sustentación teórica, prevalece la tendencia hacia una concepción epistemológica constructivista en la cual el conocimiento no es un estado sino un

proceso activo en el que tanto el sujeto como el objeto cambian en la interacción provocando el aprendizaje. Una relación interactiva entre el sujeto que conoce y el objeto a conocer. Una concepción en la que la actividad matemática se orienta hacia el logro de destrezas y competencias en el alumno, a los resultados del aprendizaje o a lo que éste sea capaz de comprender, aprender y transferir a otras situaciones.

En sentido general Zabala y Arnau, (2007) definen competencias como la capacidad o habilidad que necesita cualquier persona para realizar tareas o resolver, de manera eficiente, situaciones de diferente índole a los que se enfrentará a lo largo de su vida. Para lo cual será necesario movilizar al mismo tiempo y de manera interrelacionada, componentes actitudinales, procedimentales y conceptuales.

Con mayor especificidad en la disciplina en referencia la competencia alude al logro de habilidades para utilizar y relacionar los números, las operaciones matemáticas, los símbolos, las formas de expresión y el razonamiento matemático para producir e interpretar distintos tipos de información y resolver problemas relacionados tanto en el plano académico como en la vida cotidiana. En síntesis comprender, reflexionar, hacer, y usar las matemáticas en una variedad de conceptos intra y extra matemáticos y situaciones en las que las matemáticas se convierten en aspectos claves o pueden tener un protagonismo.

Por su carácter prospectivo las competencias para enfrentar cada situación del mundo real no pueden ser enseñadas porque no podemos adelantarnos al futuro y prever las circunstancias que vivirán las personas y el procedimiento que deberán seguir para enfrentar con éxito tal situación. Sin embargo, aunque las aplicaciones concretas de las competencias no pueden enseñarse, si es posible enseñarse los esquemas de actuación de las competencias y su selección y práctica en distintos contextos generalizables. Desde esta perspectiva para Zabala y Arnau (2007) en la

enseñanza de las competencias habrá que considerar algunos criterios fundamentales, tales como:

Significatividad, la secuencia de aprendizaje partirá de conocimientos previos e impulsará al alumno hacia el nivel de desarrollo próximo concreto, planteando conflictos cognitivos a resolver con la apropiada actividad mental, con una actitud favorable que estimule autoestima, mejore autoconcepto y favorezca el aprender a aprender en forma autónoma.

Complejidad, saber dar respuesta a problemas y situaciones que dada la multiplicidad de factores que convergen en la vida real siempre estarán sujetos a numerosas variables.

Tendencia hacia lo Procedimental, un saber hacer que conlleva el dominio de sucesivas habilidades para comprender e interpretar la situación y actuar de forma adecuada, estratégica e integrando hechos, conceptos, procedimientos y actitudes.

En el ámbito de las matemáticas Blomhoj y Jensen (2007) plantean que una competencia se aprecia cuando en una situación dada el estudiante responde con aciertos a desafíos matemáticos presente en dicha situación pudiendo identificar, formular y ejemplificar acciones que conducen a la resolución de la problemática planteada.

Pensar el aprendizaje en términos de competencias a desarrollar requiere un ambiente de aprendizaje que permita la interacción de los estudiantes y la posibilidad de usar material didáctico y medios tecnológicos y de un profesor con formación y actitud favorable hacía ese estilo de aprendizaje matemático. Al respecto Rodríguez Gallegos (2012) reseña que las competencias en matemática como capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, tomar decisiones y actuar en nuevas situaciones van acompañadas de competencias de naturaleza colaborativa o habilidades interpersonales que permiten a los estudiantes trabajar en equipo, motivarse y avanzar hacía metas comunes o de grupo, sin olvidar la habilidad en el uso de tecnologías de la información y la comunicación.

En la educación en general, desde los años noventa del pasado siglo la noción de competencias comienza a integrarse a las reformas educativas, así se encuentra que en el 2005 el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea, con el propósito de contribuir al desarrollo de una educación de calidad elaboran la propuesta de recomendación sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. En esta línea de acciones Rico (2009) reseña que en España, en la Ley Orgánica de Educación las competencias se introducen como un aspecto central conducente a la integración de aprendizajes formales, informales y no formales, selección de contenidos y utilización de éstos en diferentes contextos, selección de tareas de aprendizaje y criterios de evaluación y orientación de la enseñanza desde una perspectiva transversal e integradora.

El autor antes mencionado al analizar distintas definiciones de competencias identifica tres aspectos comunes que agrupa con las siguientes denominaciones: *Componentes Cognitivos*, en el que dependiendo de las caracterizaciones dadas entrarían conocimientos, capacidades, destrezas, habilidades, disposiciones, actitudes, valores, aptitudes, responsabilidades y comprensión. *Finalidades*, en este aspecto destaca la acción como manifestación y expresión del ser competente y el desarrollo personal y social que el sujeto puede alcanzar a través de la competencia. *Contexto*, en el que se sitúa o desempeña la competencia.

En relación a competencia matemática en Educación Primaria Álvarez y García (2010) las reseñan como habilidad para utilizar los números, las operaciones básicas, los símbolos, las formas de expresión y razonamiento matemático para obtener información sobre la realidad y para la resolución de problemas de la cotidianeidad y del mundo laboral.

Desarrollar competencia matemática no es memorizar contenidos para resolver problemas aritméticos que se estructuran en base a situaciones del mundo real, por el

contrario es estudiar la realidad buscando sus vínculos con el conocimiento matemático y las posibilidades aplicaciones de ésta como recurso para la enseñanza y aprendizaje de la matemática, esta tendencia ha dado origen a un campo de investigación matemático conocido como Modelación matemática en el que destacan Blum, Galbraith, Henn y Niss, (2007).

La modelación (Modelling) en el aula de clase debe reflejar la visión de la realidad social y cultural que de su entorno tiene el profesor, lo cual depende de la capacidad para identificar contextos reales que puedan ser utilizados como fuente de aprendizaje matemático. Contextos como una empresa o fabrica en la que se identifica una realidad objetiva (los componentes que la integran: organización, sistema de producción, recurso humano) y una realidad subjetiva (diferentes formas de aproximación de los individuos a esa realidad, de los estudiantes y el profesor, de las personas que interactúan en la empresa). Desde la perspectiva de la modelación como herramienta de aproximación a la realidad social será necesario potenciar el desarrollo del llamado sentido de la realidad, que desde la revisión de Villa-Ochoa, Bustamente, Berrio, Osorio y Ocampo (2009) se resume como la sensibilidad con la que un profesor debe asumir la realidad, lo que además de intuición implica la capacidad para detectar las situaciones y oportunidades del contexto sociocultural frente a las cuales se pueda movilizar el conocimiento matemático de los estudiantes, dicho sentido incluye una buena dosis de imaginación y creatividad.

La modelación puede hacerse de formas diferentes, que simplifican la situación y seleccionan una manera de representarla que puede ser mental, gestual, gráfica o por medio de símbolos aritméticos o algebraicos, para poder formular y resolver los problemas relacionados con ella. Con respecto a la modelación en la didáctica de las matemáticas también se ha hablado de matematización de una situación problema, término introducido por Freudenthal (1977), ambos refieren a

captación de esquemas que se repiten en las situaciones cotidianas, científicas y matemáticas para reconstruirlas mentalmente.

En los currículos de matemáticas la matematización o modelación pueden asumirse desde una forma muy elemental a partir de una situación real en la que se simplifica su complejidad para que sea posible detectar qué esquema se le puede aplicar, cómo se relaciona con otras situaciones y cuáles podrían ser las operaciones matemáticas requeridas para responder a las interrogantes que dicha situación genera. En este sentido, la matematización o modelación puede iniciarse desde la educación infantil complejizándose en los sucesivos grados. En relación a desarrollo de competencias matemáticas Schmidt (2006) refiere que esta forma de trabajar la modelación esta presente en los Lineamientos Curriculares de la Educación Primaria de Colombia .

Con mayor complejidad la modelación se utiliza para estructurar o crear modelos y teorías matemáticas que permitan simular la evolución de una situación real en el tiempo. Esta forma es utilizada en cursos avanzados de numerosas disciplinas como ingeniería, física, arquitectura, biología, economía y demografía, entre otras.

En consideración a lo anterior, en el aula de clase y de manera particular en los tres primeros grados de Educación Primaria, enseñar y aprender matemática implica tender puentes entre los contenidos formales de esta disciplina establecidos por la comunidad científica y las experiencias de vida del alumno. Antes que memorizar reglas y repetir ejercicios debería permitirse a los estudiantes avanzar de la comprensión del número al dominio de la aritmética al realizar tareas o actividades que aunque rutinarias constituyen oportunidades para vivenciar nociones y conceptos matemáticos. Tareas como ordenar, ubicar, seleccionar y distribuir materiales, discriminar entre uno y otro objeto similar, agrupar, separar, llevar la cuenta de lo que

se ha usado y cuanto queda, que al ser realizadas sin imposiciones, por el contrario con agrado y sentido lúdico, van fomentando valoración por la matemática por su aplicabilidad en la resolución de problemas cotidianos y del entorno.

Sin embargo desde su llegada a la escuela primaria, en la premura de que el niño alcance destrezas básicas como lectura escritura y cálculo, la lúdica comienza a ser sustituida por la codificación y decodificación del texto, el registro de información y la memorización de secuencia numérica y signos sin ninguna o poca conexión entre didácticas específicas que garanticen procedimientos de enseñanza para atender los diferentes ritmos de aprendizaje de los niños y sus características de pensamiento. Características en las que el concepto de número se sustenta en la comprensión de nociones como proporciones, cantidades, ordenamientos, categorías, tiempo y espacio (Piaget 1978, Flavell 1996, Kamii 1995, y Lavanchi y Suzuki 2000).

Por otra parte, las concepciones pedagógicas relativas a los procesos de desarrollo y aprendizaje del alumno, por lo general son ignoradas o postergadas porque se presta poca atención a las diferencias individuales y a la satisfacción de intereses y necesidades específicas. Al respecto cobra vigencia el planteamiento de Pozo y Gómez (2001) de que sin importar lo actualizado del Plan de Estudios con el que se forme al maestro es más cómodo para éste optar por el facilismo del modelo tradicional directivo y memorístico, aquel que comúnmente le fue modelado. Modelo en el que los que pueden seguir las directrices del maestro tendrán buenos resultados y los que requieran atención especial o ayuda acrecentaran sus dificultades y avanzaran hacia el fracaso escolar.

En relación a dominios básicos como leer, escribir y calcular habría que considerar la vieja premisa de que el niño llega a la escuela con información o algunas destrezas previas para el logro de aprendizajes significativos, pues antes de iniciar la escolaridad el niño habrá adquirido conocimientos informales, conceptos

espontáneos y nociones elementales de lectura, escritura y matemática que constituirán esquemas para la asimilación y acomodación del conocimiento académico (Gelman & Gallister, 1978; Kamii, 1995; Flavell, 1996).

En consecuencia, se subestima el hecho de que el aprendizaje de las matemáticas, es un proceso acumulativo, continuo y gradual en el que el niño avanza del conteo espontáneo al razonamiento abstracto. Proceso que se inicia tempranamente en la infancia a través de la actividad lúdica y exploratoria con la que el niño obtiene información sobre los objetos, hechos y sucesos del mundo físico y social. En este orden de ideas sigue vigente el planteamiento Piagetiano, posteriormente verificado por otros investigadores como Godino, Batanero y Font (2004) respecto a la construcción del conocimiento matemático como una actividad indisoluble de la acción concreta del niño sobre los objetos, de la intuición y de aproximaciones inductivas con las que aborda las tareas o actividades y encuentra solución o respuestas a los problemas, lo que constituye un paso previo al aprendizaje formal.

Por otra parte, aprender matemáticas implica la comprensión y uso de un lenguaje de doble función, uno representacional y otro instrumental. El primero nos permite designar objetos abstractos que no podemos percibir y el segundo constituye una herramienta para realizar el trabajo matemático. El dominio de este lenguaje, de doble función, es necesario para comunicar con precisión a los compañeros y al profesor el procedimiento que se está siguiendo en la resolución de un problema o en la realización de operaciones aritméticas, para comprender las interpretaciones de los otros y poder expresar las propias.

En el contenido matemático a desarrollar en cada grado el niño se va familiarizando con el lenguaje propio de esta disciplina que se irá incrementando a medida que avanza en escolaridad. La comprensión y el empleo de cada término en

el contexto de las explicaciones del profesor y los planteamientos e interpretaciones de los compañeros son oportunidades para mejorar las interpretaciones propias y establecer conexiones entre lo ya aprendido y lo nuevo. En la intersubjetividad de la experiencia compartida, entre alumnos y maestro, se van consolidando destrezas y competencias en leer, escuchar, escribir y comunicarse de manera matemática.

En el logro de esas competencias será esencial pasar de la comprensión de información a la aplicación de lo aprendido en la resolución de problemas. En la búsqueda de la respuesta se activan procesos cognitivos en una secuencia que pasa por captar los componentes del problema, asociar lo que se plantea con el procedimiento matemático requerido, efectuarlo y confrontar el resultado. Cuando la selección del procedimiento es errada se confronta teoría y aplicación volviendo a lo leído en el texto o efectuado en el cuaderno, volver a inferir la solución e iniciar de nuevo. Es un avanzar y retroceder en pensamiento sobre la base de acciones concretas en las que mientras menor edad se tenga más necesaria será la visualización de cantidades con la ayuda de materiales y ante la ausencia de estos usando los dedos.

Al final de la secuencia estará la comunicación de resultados, una oportunidad para expresar en lenguaje matemático, pero este no será el único momento para la expresión del pensamiento, desde el inicio los alumnos podrán plantear soluciones, probar y modificar procedimientos, inferir, comparar resultados, justificar, razonar y demostrar haciendo conexiones entre lo que se conoce y lo que se quiere conocer, entre la matemática como conocimiento científico y la matemática de la cotidianeidad. Al respecto Godino et al (2004) y Canals (2010) reseñada por Biniés (2010) comentan que el razonar, justificar y demostrar no se aprenden por instrucción directa del maestro, por el contrario son aprendizajes que se construyen mediante su uso consistente en diferentes situaciones, tanto en la escuela como en la cotidianeidad y deberán integrarse a la experiencia matemática de los estudiantes, progresivamente, desde la educación infantil.

Otro aspecto relevante en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas lo constituye la selección de contenidos matemáticos y la operacionalización de éstos con fines didácticos, es decir los cambios que se realizan para que el conocimiento matemático sea asequible a los estudiantes, lo cual no implica disminución de contenidos o simplificación de tareas sino el establecer relación entre contenidos y nivel de pensamiento del alumno, entre gradación de tareas y ritmos de aprendizajes y necesidades específicas. El seleccionar contenidos o el ¿qué enseñar en matemática? implica una valoración de la matemática en el aquí y el ahora, desde su perspectiva de desarrollo, su situación respecto a las demás ciencias y de su papel en las distintas actividades en las que el humano se ocupa a lo largo del ciclo vital tales como cotidianas, académicas laborales o profesionales.

En cada época la matemática como toda disciplina científica ha sido valorada de acuerdo al fin con el cual se aprende y se utiliza, en el presente se revaloriza su importancia por el incremento de ideas y métodos matemáticos, el desarrollo de teorías, la aparición de nuevas disciplinas relacionadas con nuevas aplicaciones de las matemáticas, la incorporación de los ordenadores que sin sustituir el cálculo mental, bajo una buena orientación de su uso, lo favorece al posibilitar la rápida solución de problemas numéricos y sobre todo la concepción del conocimiento matemático no como posesión de información sino el *saber hacer* con esa información. Un dominio o competencia que pasa por resolver situaciones, criticar argumentos, demostrar puntos de vista y procedimientos y reconocer un concepto matemático en una situación concreta o ser capaz de extraerlo y aplicarlo y como finalidad de toda disciplina participar en el proceso creativo de acrecentar el conocimiento para el progreso y beneficio de todos dentro de los criterios de sustentabilidad y preservación de la condición humana.

En esta perspectiva del enseñar matemáticas se facilita al alumno vivir las matemáticas, tarea posible con el soporte que nos dan la didáctica y la psicología. La primera orienta sobre selección, jerarquización, aprendizaje y evaluación de contenidos matemáticos y la psicología nos centra en la adecuación de contenidos al desarrollo del niño no solo en el plano cognitivo, sino también en lo afectivo, psicomotor, social, cultural y valorativo, pero sobre todo considerando las particularidades que caracterizan a cada alumno que pueden ir del extremo de la excelencia al de la dificultad para aprender, que en cualquier caso siempre amerita intervención por parte del adulto, tanto en atención o acompañamiento en la tarea como en ajuste a contenidos, métodos y procedimientos de enseñanza y aprendizaje.

En la polémica de enseñar y aprender matemáticas hay un amplio consenso entre los encargados de la formulación de políticas, los encargados de los planes de estudios, autoridades educativas y las empresas líderes de la industria respecto a que esta disciplina es un elemento importante de los programas escolares. Al respecto Ernest (2010) comenta que en el mundo académico la matemática comúnmente se enfoca desde dos perspectivas la práctica y la especializada. En la primera los estudiantes aprenden las matemáticas adecuadas para un empleo en general y el funcionamiento de la sociedad. En esta perspectiva, los tipos de cálculos se hacen como parte de la vida diaria incluyendo las comparaciones, la gestión del tiempo, la preparación de presupuestos, planificación de proyectos, selección de las rutas para viajar, interpretación de datos de los periódicos, entre otros.

En la perspectiva especializada la comprensión matemática incluye la capacidad de plantear y resolver problemas, apreciar la contribución de las matemáticas a la cultura, la naturaleza del razonamiento y comprensión intuitiva de las ideas matemáticas, tales como patrón, simetría, estructura, prueba, paradoja, recursividad, aleatoriedad, caos, e infinito, entre otros, lo que constituye la base de los estudios universitarios en el campo de la ciencia, la tecnología y la ingeniería.

En el examen de las conexiones entre las perspectivas práctica y especializada y las prácticas en el aula se encuentra que ambas perspectivas necesitan incorporar un sentido de *hacer*, focalizado en las actividades o acciones matemáticas que se llevarán a cabo durante el aprendizaje, lo que conlleva a definir con mayor precisión el alcance y la naturaleza de las acciones matemáticas que los estudiantes necesitan vivenciar o experimentar en el aprendizaje de esta asignatura, y que se aplican por igual tanto a la perspectiva práctica como a la especializada. Kilpatrick, Swafford Findell (2001) establecieron y describieron estas acciones matemáticas, concretándolas en cinco que denominaron: comprensión conceptual, fluidez de procedimiento, competencia estratégica, razonamiento adaptativo y disposición productiva. Posteriormente Watson y Sullivan (2008), Sullivan 2011 las redefinen como ejes en la enseñanza y aprendizaje de la matemática ampliando su definición en los siguientes términos.

Comprensión Conceptual, esta acción matemática incluye la comprensión de conceptos matemáticos, operaciones y relaciones. En este punto hace varias décadas, Skemp (1976) estableció una diferencia entre comprensión instrumental y comprensión conceptual, la primera esta referida al cómo realizar o efectuar tareas de matemática, es decir seguir un procedimiento. La comprensión conceptual además del darse cuenta del por qué cada una de las ideas, incluye comprensión de las relaciones que se establecen entre éstas al realizar una tarea, lo que el autor antes referido denominó *comprensión relacional*, término que deriva de los conceptos Piagetianos de esquema o estructuras mentales.

En este orden de ideas, el autor antes citado sostuvo que el conocimiento bien construido esta interconectado, de forma que cuando una parte de la red de ideas es evocada para su uso las otras partes de la información también serán recordadas. Por ejemplo, cuando los estudiantes pueden reconocer y apreciar el significado de los

símbolos, las palabras y las relaciones asociadas a un concepto en particular, podrán conectar diferentes representaciones de ese concepto a otros y utilizarlos, posteriormente, en la creación de nuevas ideas.

Fluidez, en matemática incluye habilidades para llevar a cabo los procedimientos con flexibilidad, precisión, de manera eficiente y adecuada, teniendo conocimiento de hechos y conceptos que nos vienen a la mente. De acuerdo con Sullivan (2011) un claro y convincente argumento de la importancia de desarrollar fluidez para todos los estudiantes es el establecido por Pegg 2010 a partir de la premisa de que el procesamiento inicial de la información ocurre en la memoria de trabajo, que es de capacidad limitada, en consecuencia será necesario que los profesores desarrollen en sus estudiantes una mayor fluidez en el cálculo, como una forma de reducir la carga de memoria de trabajo, permitiendo así una mayor capacidad para otras actividades matemáticas.

Un ejemplo de la forma en que esto funciona es en el lenguaje matemático y las definiciones. Si los estudiantes no saben lo que se entiende por un término matemático como como paralelo, ángulo recto, promedio, entonces las instrucciones donde se usen esos términos serán confusas e ineficaces, ya que la memoria de trabajo se utilizará para tratar de buscar pistas para el significado de la terminología relevante. Por otro lado, si los estudiantes pueden fácilmente recordar las definiciones fundamentales y los hechos, estos hechos pueden facilitar la solución de problemas y otras actividades.

Competencia Estratégica, representa la posibilidad o la capacidad de formular, representar y resolver problemas matemáticos a partir de la elaboración de estrategias o procesos de control que guían al individuo a reconocer, formular y resolver problemas de manera efectiva. Esta habilidad permite seleccionar o diseñar un

plan o estrategia para utilizar las matemáticas en la resolución de los problemas que surgen de una tarea o del contexto, así como orientar su aplicación y monitorear logros.

Razonamiento Adaptativo, acción matemática que define la capacidad para el pensamiento lógico, la reflexión, la explicación y justificación, el autor antes mencionado, en su análisis sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Australia argumentó que este eje o acción fundamental recibía poca atención en los programas de estudios y que había una necesidad de formación de los maestros para desarrollar el razonamiento lógico en los estudiantes y en todos los niveles del sistema educativo. Una opinión similar a la que en España sostiene Canals (2009) al considerar el razonamiento lógico como un eje transversal en el aprendizaje y la enseñanza de la matemática.

Disposición productiva, en el enseñar y aprender matemáticas este tipo de disposición implica inclinación habitual a ver las matemáticas como un conocimiento razonable, útil y valioso, junto con la creencia en la propia eficacia. La disposición a la productividad o disposición positiva hacia la disciplina es uno de los ejes o puntos claves en la enseñanza que puede ser fomentada por los docentes. Adquirir o poseer esta disposición hace la diferencia en el aprendizaje porque constituye el desarrollo de una actitud positiva hacia las matemáticas por su aplicabilidad en la cotidianeidad como procesos de razonamiento sencillos o poco complicados y en la matematización o modelling.

Kilpatrick et all (2001) consideran que estos cinco componentes no son independientes por el contrario se interrelacionan y son fundamentales en la enseñanza de las matemáticas no solo para los estudiantes de primaria y secundaria, sino también en la formación de los futuros profesores. Formación que se fortalece con lecturas, conferencias y la reflexión sobre la integración teoría-praxis.

1.2 Prosecución Matemática de la Escuela Infantil a la Educación Básica o Primaria

No hay recetas para iniciar al niño en el conocimiento matemático ni deberían requerirse ya que esta disciplina está presente en su mundo, en su manera de ser y de comportarse, en el sentido de la propiedad, en su afán por el coleccionismo, en su gusto por repetir, en su deseo de observar y en su necesidad de orden. En todo lo que el niño crea y hace puede apreciarse el número y éste se va convirtiendo en el soporte formal de sus juegos que progresivamente le conducen al cálculo (Mialaret, 1976, Martínez Montero 1991, Fernández 2000 & González y Weinstein 2008).

En la atención que se dé a las matemáticas en los primeros años podría estar la calve del éxito en el aprendizaje de esta disciplina, en el seguimiento de las acciones del niño se puede ir captando la evolución de su pensamiento lo que permite adelantarse a sus acciones y acompañarlo en la consolidación de aprendizajes que se enuncian en lo que hace y expresa. La iniciación a esta disciplina debería centrarse en desarrollar las potencialidades de los infantes para el aprendizaje de las matemáticas a partir de la experiencia lúdica, tal como señala Fernández (2000) no se trata de enseñar procedimientos sino de descubrir y construir conocimientos.

En la secuencia de aprendizaje de la matemática hay dos etapas muy especiales: la del inicio en la educación infantil y la de comprensión y uso del número en operaciones básicas cuando se transita del primero al tercer grado.

Durante la etapa de educación infantil (0 a 6 años) los niños y las niñas inician su acercamiento a las matemáticas a partir de la exploración y descubrimiento del entorno físico y social. Este explorar y descubrir lo posibilita la actividad sensorial o

lo que se conoce como “manipulación” o el ejercer acción sobre el objeto para ir captando sus características o cualidades. Montessori (1998) precursora de la Educación infantil considera a la manipulación como el procedimiento esencial para el aprendizaje, lo enfatiza con la expresión “el niño tiene la inteligencia en la mano” (p.35), y Piaget y Szeminska (1982) y Piaget e Inhelder (1983) al estudiar la evolución de la inteligencia en los infantes destacan el valor de la acción o manipulación del objeto en la construcción de aprendizaje, enfatizando que ésta actividad por si sola no produce el conocimiento para lograrlo se requiere que el niño avance hacia la acción mental o hacia el pensamiento lógico matemático.

La adquisición de destrezas y logros matemáticos constituye un proceso de aprendizaje continuo, progresivo, constante y dinámico en el que el niño, de los objetos que le rodean abstrae las características observables o propiedades particulares tales como: color, dimensión, peso y uso y llega así al concepto de dicho objeto. Son estas características o atributos particulares las que permiten conocer y luego identificar dicho objeto en cualquier otra circunstancia o situación, un proceso de abstracción simple o conocimiento físico que significa reconocer las características particulares del objeto (Piaget, 1982). Así mismo, por las acciones que sobre los objetos ejerce el niño al juntar, separar, ordenar y comparar llega a otra forma de conocimiento que el autor antes mencionado denominó lógico-matemático.

En consecuencia, para que esa actividad manipulativa o sensorial sea considerada como de naturaleza matemática será indispensable que su realización este determinada por el pensamiento lógico el cual se va evidenciando en las relaciones que el niño establece entre los objetos, al juntar, separar, ordenar, diferenciar entre objetos y situaciones, crear clases y subclases hasta llegar a ordenamientos lógicos y categorías y de éstas al número. Acciones que se dan a través de un proceso de abstracción reflexiva, una invención o construcción interna del niño en las que integra

lo observable de los objetos y sus acciones mentales para establecer las relaciones y llegar al conocimiento matemático (Piaget y Szeminska, 1982).

En la perspectiva piagetiana la transformación del conocimiento lógico matemático en un dominio intelectual, requiere del niño la construcción de estructuras internas y el manejo de ciertas nociones que son, ante todo, producto de la acción entre objetos y sujetos. Relaciones que el niño va estableciendo progresivamente de acuerdo con las oportunidades que el contexto le brinda. De estas acciones, a partir de una reflexión, el niño adquirirá las nociones fundamentales que progresivamente lo conducirán al número.

Estas nociones que subyacen al concepto de número se conocen con las denominaciones de clasificación, seriación, correspondencia término a término, integración parte-todo y cuantificadores, como dominios lógico matemáticos son adquiridas por el infante de manera activa y en un proceso de asimilación y acomodación permanente. En relación a la noción de número Piaget y Szeminska (1982), al considerarlo como una síntesis de similitudes y diferencias cuantitativas afirman que el número se va organizando etapa tras etapa, en estrecha solidaridad con la colaboración gradual de los sistemas de inclusiones (jerarquías de las clases lógicas) y de las relaciones asimétricas (seriaciones cualitativas), de tal manera que la serie de los números se constituye como síntesis de la clasificación y seriación.

El número como concepto matemático es un constructo teórico inaccesible a nuestros sentidos, podemos ver los elementos y reconocer la cantidad pero el número como tal es una abstracción producto de nuestra mente, no es una cualidad del objeto físico mismo, es un concepto que se logra cuando se le trasciende y se le considera un elemento. El concepto de número emerge como característica de un conjunto de objetos, como una clase conformada por un elemento que ocupa un lugar en la

sucesión de clases numéricas, por lo que al distinguir la clase se conoce el número cardinal.

Rencoret (2009) considera la adquisición del concepto de número como un aprendizaje progresivo, en el que pueden apreciarse dos etapas la de inicios o prenumérica y la numérica. En la prenumérica se construyen las nociones lógicas constitutivas del concepto, por lo que el número se considera como adjetivo numeral, ejemplo de ello serían cuatro naranjas o cuatro pelotas. En la segunda etapa el número es visto como sustantivo cuatro (4), como nombre del signo que también se escribe y que representa la propiedad común de todos los conjuntos coordinables integrado por cuatro unidades independiente de otras clases. En consecuencia, 4 ya no es visto como cuatro pelotas sino como el 4, indicativo de que el concepto de número como medida de una cantidad continúa esta emergiendo. Otro logro en la construcción del concepto de número es que el 4 además de indicar la clase que representa también indica el lugar o el rango que éste ocupa en la línea o sucesión numérica, en este sentido de cardinal-ordinal el número constituye una cantidad extensiva.

En la sucesión numérica de los llamados números naturales se captan primero los llamados intuitivos o perceptivos que son los números del 1 al 5, cada uno de los cuales es percibido por el niño como una cualidad o propiedad característica de los conjuntos de pocos elementos y se captan globalmente al igual que la forma, el color y el tamaño de los objetos, es decir, como cualidad numérica que se desprende de la propiedad de los conjuntos. Para Piaget e Inhelder (1983) la habilidad para retener hasta cinco objetos no es representativa del concepto de número por que es un logro perceptual sin intervención de la lógica. Este conocimiento intuitivo no es válido para números naturales mayores o más grandes como, por ejemplo, 92.324 de los cuales sólo se puede tener un conocimiento simbólico.

El concepto de número es independiente en su origen de los términos y signos usados para su representación, aún cuando posteriormente, fruto de un conocimiento social, ellos se relacionen y lleguen a constituirse en sinónimo (Rencoret, 2009). El dominio de este concepto implica para el sujeto cognoscente, que al contar, cada elemento de la sucesión o secuencia numérica es uno más que el precedente y uno menos que el siguiente. El número representa una relación de inclusión, por lo tanto es mas que un nombre, tomando como ejemplo el número 5 encontramos una relación de uno mas que cuatro, que a su vez es uno mas que tres, el que también es uno mas que dos, de lo que se desprende que los números no deben presentarse como forma y valor aislado, sino como una existencia única integrada por la forma del signo o numeral (5), con nombre (cinco), en un orden, (después del 4 y antes del 6) con un lugar en la recta numérica. De esta forma adquieren sentido la numeración y el cálculo.

En la evolución del concepto de número la autora en referencia destaca tres momentos o períodos: a) sensomotor caracterizado por la acción sobre el objeto; b) simbólico cuando la percepción de paso a la intuición y c) cantidad extensiva cuando el sujeto trasciende lo intuitivo y alcanza lo formal. La interiorización de acciones alcanza el límite de lo espacial produciéndose la reversibilidad de pensamiento o acción mental que permite al sujeto realizar una operación y su inversa en forma simultánea.

En consonancia con los planteamientos Piagetianos el infante comienza su acercamiento a la matemática a partir de las acciones sobre los objetos y aunque ésta actividad sea de naturaleza lúdica en ella están inmersos elementos de matemática como cantidades, formas, posiciones y magnitudes físicas mensurables y de organización y estructuras lógicas. Sin embargo estas vivencias por si solas no desencadenan en conocimientos matemáticos para que esto ocurra será indispensable

que el niño detecte conscientemente esos elementos matemáticos y que al ejercer una acción pueda comprender los cambios a partir de la reflexión.

Desde la perspectiva anterior, Canals (2008) expresa que el pensamiento lógico matemático puede considerarse como un proceso personal madurativo de desarrollo de capacidades mentales para relacionar, deducir y comprender las operaciones por cambios tanto en cualidad y cantidad como de forma y posición en el espacio. En la Educación Infantil se forman los cimientos de este proceso en el que el niño pasa de la comprensión de hechos por semejanza o comparación a la comprensión por causa y efecto.

Las relaciones de equivalencias son la primera actividad mental que los niños realizan, corresponden a la llamada noción de clasificación, las de orden según una magnitud creciente o decreciente aparece al final de la etapa infantil o al inicio de la primaria, su logro corresponde a comprensión de la noción de seriación. Otro tipo de relaciones de importancia en esta etapa son las espacio-temporales, las relaciones entre magnitudes contables (muchos, pocos, más, menos, tantos), fundamento de la comprensión numérica y las relaciones entre magnitudes continuas, cimiento para las medidas. Las relaciones de equivalencia y orden están en la base de la noción de número. Por otra parte, las relaciones de orden son inherentes a la naturaleza de los números naturales pues al ordenar los objetos se utilizan palabras numéricas que indican el lugar en que se ubican en la secuencia, por ejemplo: primero, segundo, tercero, secuencia que posibilita imaginarse los números en el lugar que le corresponde a cada uno en la línea o recta numérica (Canals, 2008).

Para la autora en referencia esta forma de iniciar el conocimiento matemático, propia de la naturaleza humana, está presente en todas las personas y en todas las culturas, para los que van a la escuela y para los que aprende en la cotidianeidad, tanto en niños como adultos, lo que cambia entre unos y otros es el nivel desarrollo del pensamiento lógico alcanzado. Los resultados de esta actividad están

influenciados por una diversidad de factores como intensidad de la experiencia, característica y posibilidades de uso de los materiales, motivación y conexión afectiva. Lejos de considerarla una actividad simple la define como compleja y progresiva en la cual la acción física con el objeto, las relaciones mentales y las actitudes se integran e influyen unas a otras, dando como resultado el desarrollo de habilidades que se irán enriqueciendo con cada nueva oportunidad para establecer conexiones entre los objetos en forma cada vez mas consciente e intencional. Lo que en si mismo constituye un proceso de aprendizaje.

En esta secuencia de la matemática que podemos apreciar en la educación infantil están inmerso contenidos tanto de los llamados conceptuales como de los procedimentales y actitudinales, los del primer tipo se concretan en nociones y conceptos, los procedimentales se aprecian en las habilidades que el niño va adquiriendo al establecer relaciones entre la acción y el pensamiento. Las actitudinales se van conformando a partir del interés y agrado que siente el niño al realizar las actividades. En relación a lo anterior y sin establecer una secuencia absoluta en el desarrollo de habilidades o destrezas matemáticas, la autora antes referida, menciona como habilidades generales las siguientes:

1- *Observación de fenómenos matemáticos*, aunque el observar no se considere un contenido matemático es un proceso cognitivo básico para la adquisición de aprendizajes pues implica discriminar características para conocer el objeto y luego reconocerlo en cualquier otra situación, poder separar juntar, agregar, quitar ejercer acciones y captar los cambios, es avanzar en el camino de la matemática. Todos los niños son observadores por naturaleza pero la participación del maestro en la organización de los ambientes, en la interacción que les moviliza hacia la indagación y verificación será esencial para desarrollar en los infantes la habilidad de observar.

2- *Interiorización y análisis de lo que se ha observado*, del captar características se avanza hacia la comparación entre elementos y el establecimiento de relaciones para comprender cambios y consecuencias, es un avanzar de la abstracción simple de cualidades en los objetos a la abstracción reflexiva.

3- *Verbalización de las acciones realizadas*, la expresión verbal que acompaña las acciones del niño además de constituir un contenido procedimental ayuda a concretar información e interiorizar el pensamiento.

4- *Planteamiento consciente de un interrogante y la voluntad de resolverlo*, desde el nivel maternal por las acciones de los infantes se aprecia la disposición a resolver situaciones en sus juegos y con el acompañamiento del adulto podrán probar alternativas de solución en forma consciente. Esta es la cimiento para el desarrollo de una actitud favorable hacia la matemática por su aplicabilidad en la resolución de situaciones tanto del mundo académico como de la cotidianidad.

5- *Descubrimiento de estrategias o de caminos de solución*, muy ligada a la anterior ésta habilidad o destreza implica para el sujeto pasar de la expresión de ideas a la acción, en la que no sabe cuales pueden ser los resultados. Por lo tanto, en el descubrimiento de soluciones se avanzará, tanto por ensayo y error como por comprensión de la secuencia lógica, hasta lograr la respuesta esperada, después de lo cual podrá expresarse lo que se hizo. La presencia del adulto como en todas las destrezas antes mencionadas será clave para ayudar al infante a ordenar la secuencia de acciones precisas. Igualmente el estímulo y acompañamiento del adulto será favorable para probar ideas y volver de nuevo sobre lo realizado verificando pasos correctos y modificando acciones que no fueron efectivas en un primer momento.

6- *Entrenamiento y aprendizaje de técnicas*, todo conocimiento para ser adquirido involucra secuencias de información y dominios de técnicas, en las matemáticas las técnicas comienzan por el conteo con objetos o con los dedos en secuencia de uno a uno y luego otro y otros mas, uno por uno pareando, usando la imagen o el dibujo y la figura tridimensional en modelado. En otros niveles educativos las técnicas podrán incluir el uso de la calculadora y el ordenador. Pero no se trata ni de enseñar ni de que memorice técnicas, se trata de adquirir técnicas por reflexión es decir por la integración entre el hacer y el pensar sobre lo que se hace, apreciando conexiones entre las propiedades o atributos de los materiales, entre causa y efecto, entre lo hecho y el poder relatar lo sucedido en un avanzar y retroceder en pensamiento y lenguaje.

7 -*Expresión de propiedades numéricas con lenguajes matemáticos*, el dominio progresivo de este lenguaje en expresión verbal gráfica y escrita debe fluir con la comprensión de nociones y conceptos de naturaleza matemática, no puede aprenderse por instrucción directa repetitiva o memorística, tampoco debe confundirse la escritura de los números con el conocimiento de las cantidades.

Con mayor especificidad respecto al desarrollo de capacidades que conducen a la maduración del pensamiento lógico, Canals (2009) destaca: -Capacidad de clasificar y de ordenar por criterios no perceptibles visiblemente. -La inclusión de clases, sobre todo referentes a cantidades. -Comprensión de las operaciones en sus tres momentos: situación inicial, cambios y situación final. -Reversibilidad de pensamiento. -La diferenciación entre causas y efectos.

Para la autora antes mencionada estas capacidades, trasferidas al ámbito de los números, operaciones, formas, fenómenos espaciales y de la medida conducen al dominio definitivo de unas primeras nociones, que aunque de tipo conceptual conservan todavía muchos elementos intuitivos y se les consideran como los primeros

conceptos matemáticos a los que se integraran otros, entre los que se encuentran las nociones de: (a) número natural como cantidad más allá de las apariencias perceptivas de los grupos de objetos; (b) suma y de resta; (c) unidad en la práctica de la medida; (d) topología de separación y de continuidad; (e) línea recta y curva, de figura plana y de cuerpo; (f) uso y significado de los primeros signos matemáticos. Aunque estos conceptos no se alcanzan totalmente en esta primera etapa educativa son un progreso de gran valor en la prosecución académica del aula infantil al primer grado de Educación primaria.

Otro aspecto característico de la etapa infantil, además de la actividad sensorial, es la preferencia por la actividad lúdica o por el juego porque básicamente constituye una actividad placentera, agradable y como recurso de aprendizaje permite encontrar respuestas o resolver problemas sin la carga emocional que el problema supone para el adulto, promoviendo o estimulando procesos mentales que conducen a la comprensión y aplicación de nociones y conceptos. Estos dos aspectos, actividad sensorial y actividad lúdica han sido claves en el desarrollo de propuestas de aprendizaje de las matemáticas en Educación infantil y la elaboración de recursos que Alsina (2008) denomina lúdico- manipulativos.

En esta perspectiva Fernández (2005) sintetiza que durante la etapa de educación infantil el pensamiento del niño se enmarca en el aspecto sensoriomotriz para avanzar hacia las representaciones simbólicas hasta lograr el dominio de las funciones lógicas. De la actividad sensorial el niño transfiere a su mente hechos para elaborar ideas que le permiten relacionarse con el mundo circundante y se convierten en conocimiento cuando se contrastan con otras. Transferido al ámbito de la matemática, en opinión del autor antes reseñado, el conocimiento se irá alcanzando a través de experiencias en las que el acto intelectual se construye mediante una dinámica de relaciones, sobre la cantidad y la posición de los objetos en el espacio y en el tiempo.

En este orden de ideas, la matemática se inserta en la cotidianidad del aula como acciones para explorar y vivenciar antes que conceptualizar, sin la urgencia por alcanzar contenidos en plazos preestablecidos ni la preocupación por las evaluaciones (Fornasari de Menegazzo, 2005). Se trata fundamentalmente de desarrollar potencialidades para aprehender la realidad, para comprenderla, por asimilación, acomodación y reinterpretación. En consecuencia, el docente deberá estar atento para sacar provecho a todas las situaciones que pudieran inducir al niño al establecimiento de relaciones ente objetos y hechos de su entorno, a plantearse interrogantes y explorar y descubrir posibles alternativas de respuestas, a realizar acciones sobre los objetos para comprender e interpretar piezas de información que posteriormente pudieran ser de utilidad para él, al transferir a nuevas situaciones, los aprendizajes que progresivamente ha venido adquiriendo en los que se integran elementos cognitivos, afectivos, sociales y culturales.

La orientación constructivista y el sentido globalizador de aprendizajes que impera en el aula infantil, convierte a las actividades de matemática en un eje transversal que puede darse en cualquier área o ambiente del aula y en cualquier momento de la rutina diaria. Por otra parte, no implica necesariamente actividades totalmente conducidas por el adulto, pudiera tratarse de una experiencia de aprendizaje suscitada por un niño al que espontáneamente se incorporan otros incluyendo la profesora, o una actividad de juego compartido en el que las acciones ejecutadas podrían generar conflictos sociocognitivos que requerirán la participación del adulto, para guiar las argumentaciones y contraargumentaciones de los niños hasta llegar aun consenso en la toma de decisiones en pro de la respuesta asertiva.

Aunque el aprendizaje matemático sea una actividad natural y espontánea en los infantes y un conocimiento que se construye en un proceso de participación activa de cada uno, la respuesta del adulto como señaló Kamii (1995), no puede ser el esperar pasivamente a que esta estructura de pensamiento emerja. Por el contrario, en su

concepción de este dominio cognoscitivo, el docente de educación infantil debe centrarse en ayudar al niño a pensar activa y autónomamente en todas las situaciones, a establecer relaciones con todo tipo de objetos, acontecimientos y acciones que tiene lugar en el aula de clase.

Para ello el aula de educación infantil debe brindar al niño espacios, recursos y actividades para la construcción del conocimiento, tanto en forma individual como en interacción social, con los compañeros y el maestro. Así mismo, el docente debe tener siempre presente que el niño no construye el conocimiento fuera del contexto de su pensamiento general de cada día. En consecuencia, deben aprovecharse las situaciones concretas para estimular el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, tanto en las actividades que se realizan dentro como fuera del aula y siempre con un sentido lúdico.

En relación a lo lúdico, el contexto de juego permite al niño razonar en general, comparar, asociar, observar, encontrar soluciones rápidas. Durante el juego, es importante animar al niño a intercambiar ideas con sus compañeros, pues ante la duda, el niño encontrará la verdad si razona lo suficiente con otros jugadores que no estén de acuerdo con él, pues los adultos no son la única fuente de verdad válida.

Los juegos que implican actividad física o movimiento son un recurso valioso para el aprendizaje por la importancia del movimiento en el desarrollo psicológico infantil, pues antes del dominio del lenguaje para hacerse comprender, el niño, encuentra en el gesto y en el movimiento un medio para resolver situaciones, satisfacer necesidades y establecer relación con su entorno. (Wallon, 1974).

Por otra parte, la acción motriz guarda estrecha relación con la esfera afectiva y condiciona el inicio y evolución de las formulaciones mentales lo que permite al infante transitar de lo vivido a la adquisición de conceptos y relaciones fundamentales e iniciales de un modo totalmente natural, pues los niños y las niñas, a partir de sus

acciones con y sin elementos, van vivenciando conceptos y relaciones entre objetos y situaciones que sin la experiencia motriz en el espacio y con el otro resultarían en abstracciones ajenas a sus niveles de pensamiento o comprensión.

Esta vivencia permite el desarrollo de destrezas motoras básicas primero en el plano personal y luego en la interacción con el otro hasta llegar al trabajo en pequeños grupos, la incorporación de materiales facilita la exploración y desarrollo de esas destrezas motoras en conjunción con las cognitivas, desde la observación y discriminación de atributos o características en si mismo, en los otros, en los objetos o materiales que sustentan el juego hasta el asociar, comparar, predecir, amontonar, entre otras que progresivamente y con el acompañamiento del adulto conducirán al concepto de número. Lo fundamental es que las actividades contengan propuestas de representación mental y abstracción reflexiva. (Alsina, Burgués, Fortuny, Gimenez & Torra: 2010; González & Weinstein: 2008).

Las situaciones de aprendizaje caracterizadas por la lúdica tiene como punto esencial la incorporación del profesor asumiendo una actitud educativa caracterizada por la valoración y aceptación de las distintas modalidades de expresión de lo vivido por cada alumno, actitud que promueve en el infante una sensación de seguridad psicológica en su relación con el otro y con el ambiente, aspecto relevante no solo para la matemática sino para el aprendizaje en general.

El trabajo corporal es solo una de las vías para la adquisición de aprendizajes matemáticos en una forma significativa y placentera, otras formas de expresión como la plástica, la musical y la literaria también ofrecen a los infantes oportunidades para el descubrimiento y comprensión de conceptos y relaciones de naturaleza matemática que complementan o enriquecen el trabajo que comúnmente realizan en las mesas con una gran variedad de materiales. Respecto a expresión plástica, Edo (2008) desarrolla un trabajo con grupos de Educación Infantil centrado en el aprendizaje

simultáneo de matemática y educación visual plástica empleando tres obras de reconocimiento internacional. La experiencia incluyó la observación, el análisis, la interpretación de obras de arte y la producción de creaciones plásticas de los niños inspiradas en las obras seleccionadas para la investigación. El movimiento y la expresión pictórica son ejemplos de propuestas para la mediación de aprendizajes matemáticos que demuestran las inimaginables formas en que la matemática esta presente en la expresión humana, tanto científica como cotidiana.

Aunque el propósito no sea el de *matematizar* la labor del educador infantil, al observar las rutinas del aula se aprecian situaciones en las que están inmersas nociones y conceptos matemáticos, ejemplo de ello son los momentos de organización y realización de tareas como preparación del ambiente para la distribución de la merienda, seleccionar materiales, limpiar el área de trabajo al concluir las actividades, ordenar y guardar materiales colocando cada cosa en su lugar, tomar decisiones por mayoría de votos y llevar registros. El niño no es consciente de estas situaciones pero el adulto debe estar atento para sacar el mayor provecho de cada una, no para sobresaturarlo de aprendizajes o para convertir cada rutina en un proceso mecánico de repetición de información de naturaleza matemática, sino para captar lo cada niño conoce y comprende, lo que puede lograr por si solo y lo que necesita para avanzar hacía un nivel superior de aprendizajes.

Cada espacio del aula de educación infantil está dotado con materiales para propósitos definidos como expresión, ciencias, lectura o cualquier otra área establecida en los lineamientos curriculares. En todos y cada uno pueden estar implícitos nociones y conceptos matemáticos, de la interacción entre los niños y la acción sobre los materiales éstos se irán comprendiendo. Sin embargo, estas actividades por si solas no bastan para iniciar al niño en el aprendizaje de la matemática, para que estas actividades se transformen en procesos de aprendizajes deberá establecerse la integración entre acción y razonamiento lógico por lo cual el

educador infantil debe estar atento a las manifestaciones de los niños, tanto en movimiento como en pensamiento.

Lo deseable es que sin forzar logros cognitivos en las situaciones de aprendizaje que se organizan y ofertan en el aula infantil estén presentes actividades con intencionalidad matemática en congruencia con los niveles de pensamiento de los infantes, sus intereses, calidad y cantidad de los materiales o recursos y los espacios o áreas de su preferencia, para ir estableciendo desde esa etapa o nivel educativo, una conexión afectiva o actitudinal favorable al aprendizaje de esta disciplina.

La matemática al igual que la lectura y la escritura, quizás por la concepción de disciplinas que ayudan a la consecución de otros dominios cognitivos, comúnmente generan una diversidad de expectativas en los adultos respecto al aprendizaje de las mismas por parte de los niños. La actitud que asuman los adultos dependerá de la perspectiva que se han formado respecto al papel de la educación en el futuro de los infantes, de sus experiencias de éxito o fracaso en la asignatura y la aplicabilidad que de ella hacen en su vida diaria. La reacción de los padres puede ir desde el extremo de no participación porque el aprendizaje es responsabilidad de la escuela, hasta el apresurar al niño y esperar del educador infantil incremento de actividades de matemática en la jornada diaria.

Ayudar a los padres en la comprensión del proceso de aprendizaje infantil, la sincronía necesaria entre procesos de aprendizaje y procesos del desarrollo y las potencialidades de los infantes para la construcción de conocimiento es la única respuesta para evitar que las expectativas de los adultos desencadenen, en los niños, reacciones adversas al trabajo escolar y en particular al aprendizaje matemático.

Por décadas la enseñanza de la matemática en Educación Infantil tuvo un enfoque cognitivo reduccionista que conducía al infante a la solución de situaciones o

problemas de una forma única, la memorización de la serie numérica, los nombres de las figuras geométricas, la reproducción de modelos para dominar algunas operaciones básicas (suma y resta) y sobre todo la escritura repetitiva de los números como la forma mas segura de garantizar el dominio, en términos de memorización, de conceptos matemáticos. Hoy día, la mayoría de los países iberoamericanos cónsonos con las investigaciones sobre el funcionamiento cerebral y sus repercusiones en el aprendizaje optan por enfoques curriculares de orientación constructivista en el que los procedimientos didácticos, las actividades y los materiales apoyan el desarrollo de habilidades o competencias matemáticas a partir de situaciones que movilicen cognitivamente a los infantes, que les permitan entrar en desequilibrio para así organizar su pensamiento y alcanzar resolución de problemas. Resumen de habilidades o competencias matemáticas de siete países se incluyen a continuación.

Tabla 1 Competencias matemáticas en Currículos de Educación Infantil

Chile	Potenciar la capacidad de la niña y el niño para interpretar y explicarse la realidad estableciendo relaciones lógico-matemáticas y de causalidad; cuantificando y resolviendo diferentes problemas en que éstas se aplican.
Argentina	Difundir, enriquecer y ampliar los conocimientos matemáticos que los niños han construido fuera de la escuela
Panamá	Desarrollar capacidades para resolver problemas estableciendo relaciones lógico matemáticas de cuantificación, causalidad, espacio y tiempo
Colombia	Desarrollar capacidades para resolver problemas estableciendo relaciones lógico matemáticas de cuantificación, causalidad, espacio y tiempo
Perú	Desarrollar el razonamiento lógico-matemático aplicado a la vida real, procurando la elaboración de conceptos, el logro de habilidades, destrezas y actitudes matemáticas a través del juego y el uso de material concreto como base para alcanzar el nivel abstracto del pensamiento. Generar cambios o transformaciones en situaciones y objetos de su entorno.
Paraguay	Desarrollar habilidades del pensamiento matemático estableciendo relaciones de causalidad, tiempo, espacio y cuantificación que permitan dar respuestas a sus inquietudes, experimentaciones y resolver problemas que se le presentan en la vida cotidiana.
	Desarrollar competencias para utilizar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y formas de expresión y razonamiento matemático para la creación,

España	interpretación y comprensión de la realidad y resolver problemas
Venezuela	Iniciar la adquisición de nociones espaciales de orientación y posición que se dan entre los objetos, personas y lugares; identificación y descripción de las figuras y cuerpos geométricos en sus dimensiones bidimensionales y tridimensionales. Desarrollar capacidades para descubrir e identificar propiedades o atributos, relaciones y formas, y los procesos de adquisición de la noción número.

Fuente: Ministerio de Educación Chile (2005). Dirección de Cultura y Educación Argentina (2008). Ministerio de Educación y Cultura Panamá (2013). Ministerio de Educación Nacional Colombia (2010). Ministerio de Educación Perú (2008). Ministerio de Educación y Cultura Paraguay (2007). Vieites Salvado (2009). MPPE Venezuela (2005)

En sentido general, la iniciación a la matemática en educación infantil se encamina hacia el logro del concepto de número, pero no en términos de un único concepto lógico sino en la síntesis de conceptos lógicos que se sustentan en nociones y actividades referidas a:

Descentración, capacidad de tomar en cuenta múltiples aspectos para resolver un problema. Por ejemplo, el niño ya no percibe que una taza muy amplia pero corta puede contener menos líquido que una taza de ancho normal, más alta.

Conservación de la cantidad, capacidad que permite comprender que las modificaciones relativas a reordenamientos o desplazamientos que se realicen a una colección de objetos no alteran su valor. Es decir que aunque los elementos que integran la cantidad cambien de aspecto, forma, o posición ésta permanecerá inalterable siempre que no se quiten o agreguen elementos. La redistribución de un objeto no afecta a su masa, número o volumen.

Reversibilidad, entendida como una propiedad que confiere a las estructuras de pensamiento la movilidad y flexibilidad suficiente para realizar acciones opuestas en forma alterna. Por ejemplo, adicionar o restar elementos en una colección.

Inclusión jerárquica, base de la cuantificación de una colección de objetos, que implica una acción mental de incluir los elementos constitutivos del conjunto en forma simultánea dentro del grupo, es decir, incluir mentalmente 1 en 2, 2 en 3, 3 en 4 y 4 en 5 sucesivamente.

Transitividad, capacidad de establecer deductivamente la relación existente entre dos elementos o de ordenar objetos mentalmente y reconocer las relaciones en un orden serial.

Número, la noción de número es un logro progresivo en que el niño intelectualiza distintas y cohesionadas experiencias en las que se incluyen: percepción de cantidades y empleo de cuantificadores o palabras que designan cantidades tales como: muchos, pocos, algunos, bastantes, uno, ninguno. Diferenciación y comparación de cantidades de objetos empleando comparativos tales como: tantos como, igual que aquí y menos que aquí. Cardinalidad y ordinalidad.

No se espera del infante el dominio total de todos los aspectos hasta aquí mencionados pero de la calidad y variedad de actividades y materiales ofertados en el aula infantil y de la atención prestada por sus maestros los infantes transitarán hacia el primer grado con destrezas y capacidades suficientes para una prosecución académica sin problemas, salvo que alguna condición que genere en dificultad de aprendizaje en matemática este latente.

1.3 Matemática en los Primeros Años de Educación Primaria

El tránsito de la Educación infantil a la primaria en planteamiento curriculares remite a cambios en contenidos, procedimientos de aprendizaje y sistema de evaluación, pero para el niño ese transitar de una a otra etapa (del aula infantil al primer grado), es un tiempo muy corto de pocos meses en el que su forma de aprehender la realidad no ha sufrido grandes variaciones pues el razonamiento

continúa sustentándose más en la actividad sensorial que en el pensamiento abstracto. Progresivamente, la acción como dirección determinante en la consecución de aprendizaje va dando paso a la autonomía propiciando así la capacidad para razonar y justificar las acciones propias y la comprensión y aceptación de las propuestas de los otros integrantes del curso.

El aprendizaje de la lectura y la comunicación oral y visual serán de gran valor en el conocimiento matemático pues en oportunidades una respuesta incorrecta puede estar más asociada a la expresión de ideas que a la comprensión. Al logro del conocimiento matemático contribuirán otros aspectos del desarrollo que se están consolidando, entre otros destacan la percepción espacial, la lateralidad y las relaciones de espacio y tiempo. Antes del inicio de cada contenido matemático será de gran ayuda indagar las experiencias o el conocimiento que cada alumno ha logrado alcanzar. El aprendizaje que en la educación infantil respondía a un enfoque más globalizador ahora se estructura en áreas de conocimiento lo que pudiera obstaculizar la transferencia de logros o aplicabilidad de conocimientos matemáticos a otras situaciones, la integración dependerá de la habilidad del maestro para seleccionar y desarrollar contenidos y enfoques didácticos de mayor flexibilidad. (Alsina, 2008).

En lo psicológico se esperan cambios en el abordaje de tareas en pequeños grupos con mayor flexibilidad en el aceptar el punto de vista de los otros, el examinar los errores como factor de cambios positivos y la integración de ideas y propuestas para solucionar problemas aunque el primer intento no sea el conduzca al éxito esperado por todos. Lo anterior estará sujeto a muchos elementos como el enfoque didáctico que caracteriza las acciones del maestro, especialmente los encaminados hacia el logro del pensamiento crítico al permitir la expresión de autonomía y ejercicio de la libertad para hacer conjeturas, probarlas, razonarlas y transferir los procedimientos a otras situaciones, lo que también conduce al desarrollo de actitudes

de valoración hacia la matemática por su aplicabilidad tanto el mundo académico como el cotidiano.

En el aprendizaje de los conceptos matemáticos los alumnos utilizan procedimientos que les permiten comprender, expresar y aplicar las matemáticas aprendidas a nuevas situaciones en forma eficiente superando las dificultades y alcanzando cada vez mayor independencia en sus acciones sin esperar la dirección del maestro para plantear soluciones, razonar y analizar los resultados. Puede decirse que los procedimientos matemáticos son genéricos o aplicables a diferentes conceptos, hechos o sistemas conceptuales y en la medida que resultan eficaces incentivan la valoración por las matemáticas como una herramienta útil y formadora. Alsina, Burgués, Fortuny, Giménez y Torra (2010) al describir los procedimientos genéricos incluyen los siguientes:

Observación. La observación es una acción del pensamiento sustentada en mecanismos sensoriales que permiten captar e identificar información en objetos hechos o situaciones, lo observado puede ser reconstruido y expresado en lenguaje oral y escrito. La información que en un primer momento se abstrae como cualidades, propiedades o características de lo que se observa permite en circunstancias posteriores precisar cambios producidos, en el hecho observado, al relacionar la nueva información con los datos que inicialmente se habían identificado. De lo que inicialmente fue una abstracción simple de datos se llega a la observación con intencionalidad.

Como procedimiento intencional se asocia a la atención y a la memoria, pero darlo por hecho como si fuesen mecanismos automáticos no basta para la construcción del conocimiento por lo que se requiere encauzar, estimular y focalizar la atención del escolar hacia contenidos específicos en sincronía con sus características de pensamiento e intereses. Las actividades de matemáticas deberán

ser motivantes hacia retos alcanzables para que la voluntad de atender y aprender se mantenga. La memoria por su parte permite almacenar y recuperar conocimientos acumulados, evocar experiencias y retener lo aprendido para utilizarlo cuando sea necesario, al igual que la atención requerirá la intervención del maestro con estrategias orientadas a comprensión.

La observación como procedimiento matemático admite diferentes opciones, puede ser: *observación sin acción*, referida a ver y escuchar o focalizar la atención en una situación determinada. *Observación libre*, en la que ante un hecho en particular se establece conexión o intercambio entre el observador y la situación sin orientación externa como en el caso de situaciones de juego libre. *Observación como acción dirigida* por la maestra o el maestro hacia un propósito u objetivo de aprendizaje que encauza la búsqueda de información. Los niveles de ayuda o acompañamiento variarán de acuerdo a la participación del escolar y a la asertividad de sus respuestas.

Manipulación. La manipulación como acción física que se ejerce sobre el material continuará siendo un procedimiento básico para el logro de aprendizajes, la variedad y complejidad de materiales y recursos darán intencionalidad a ese accionar. El nivel de desarrollo motriz condiciona el manejo de los materiales concretos, tanto para facilitar madurez en tacto y visión como proporcionar experiencias concretas que encaminadas hacia la reflexión permiten abstraer de lo observado ideas o conocimientos matemáticos.

La manipulación libre que constituye base para el aprendizaje de relaciones cuantitativas, métricas y espaciales se canaliza hacia el logro de conceptos matemáticos con materiales desarrollados para aprendizajes específicos que ameritan mayor orientación del enseñante. La manipulación como otros procedimientos de aprendizaje de las matemáticas nunca se da como un hecho aislado, la efectividad de cada procedimiento se logra en la combinación con otros y la manipulación estará

presente en la observación, la experimentación y resolución de problemas sobre todo al inicio de la etapa en donde la acción física sobre el objeto o material facilita la comprensión de relaciones, cambios y transformaciones. Su empleo como procedimiento matemático podrá continuar, a lo largo de la etapa de educación primaria, como soporte para resolver propuestas operativas cada vez más complejas con una gran variedad de materiales algunos etiquetados para la comprensión y logro de nociones y conceptos específicos, lo que pudiera resultar limitante o inhibitorio a la cognición, lo deseable es seleccionar materiales que ofrezcan múltiples oportunidades de aprendizaje (cantidad, medida operaciones básicas, fracciones).

Este procedimiento será efectivo en la medida que conduzca hacia la simbolización completa del proceso de elaboración o cuando la acción o manipulación del material se acompaña de la expresión, en un primer momento oral y gráfica y luego escrita.

Experimentación. La experimentación que en el aula infantil se centraba en explorar cualidades en los objetos y situaciones avanza hacia la experimentación como procedimiento que, aunque también responde a una estimación previa o predicción, focaliza en cambios en el objeto, en los aspectos que permanecen invariantes a pesar de la acción ejercida sobre ellos y los que se modifican o cambian para relacionar los cambios introducidos con las modificaciones producidas. Un progreso hacia el concepto de cantidad.

Relación. Capacidad de establecer conexiones entre los elementos o las partes que conforman una situación y los resultados de un fenómeno o experiencia será un procedimiento clave en la comprensión, expresión y aplicación de conceptos matemáticos. Dado que las ideas o conceptos se construyen a partir de conexiones o relaciones este procedimiento se asume como indispensable tanto para promover el conocimiento matemático como para proporcionar estrategias personales para aprender por uno mismo.

Como cualquier otra competencia ésta no se adquiere por definiciones o representaciones requiere internalización a partir de la participación en numerosas actividades que se plantean desde diversos puntos de vista y que comienzan con planteamientos que se resuelven por observación y contabilidad simple como en el caso de encontrar la respuesta a una situación de quitar o disminuir haciendo que una cantidad inicial sufra transformaciones como en el caso de: ¿tenía cinco caramelos y regalé dos cuántos me quedan?

Este tipo de planteamiento permite ver la relación entre quitar y restar pero para llegar a comprender y conceptualizar una operación requerirá planteamientos desde otras perspectivas, en el caso de la resta: a) añadir o completar para llegar a la cantidad inicial: ¿cuántos caramelos necesito para volver a tener cinco?; b) diferenciar ¿Cuántos caramelos más tiene Lucia que Juan?, c) emparejar o igualar ¿cuántos caramelos necesita Juan para tener igual que Lucia?; d) utilizar en forma consciente la operación en la resolución problemas, es decir después de comprender el planteamiento, identificar y organizar procedimientos a seguir (datos, interrogantes, operaciones requeridas).

Alsina et all (2010) señalan que observar, manipular, experimentar, relacionar, resolver problemas y usar el lenguaje matemático expresado en gráficos, símbolos y signos constituyen procedimientos genéricos aplicables a todos los conceptos o contenidos matemáticos, para contenidos de procedimientos asociados a bloques de contenidos mas específicos se utilizaran técnicas como las de cálculo, de medida y de representación geométrica. En sentido general el uso de los procedimientos conduce al logro de competencias.

1.3.1 Competencias matemáticas en educación primaria

En cuanto a que enseñar y aprender en matemáticas, hoy día la tendencia curricular se orienta a desarrollar en el alumno habilidades destrezas y actitudes referidas al saber hacer o al desarrollo de competencias matemáticas y al hacerse consciente de éstas a través de la aplicación de los aprendizajes en un sentido progresivo desde el primero al sexto grado, exaltando la búsqueda y aplicación de estrategias por encima de los resultados. Orientar el aprendizaje en matemáticas hacia el desarrollo de competencias pasa por considerar la estrecha relación entre los objetivos del currículo o lo que se espera en términos de logros en el alumno y la didáctica o los procedimientos a seguir para la obtención del éxito en el aprendizaje. Por otra parte, la didáctica tiene que garantizar la relación entre las competencias matemáticas y otras competencias básicas. Al respecto cobra valor el planteamiento de Canals (2010) sobre transversalidad de capacidades o de competencias matemáticas como la lógica y la resolución de problemas.

Bajo una orientación del aprendizaje como construcción sociocultural, García, Coronado y Montealegre (2011) consideran que no existe una competencia matemática puramente disciplinaria, debido a que el carácter transversal de las competencias desborda la disciplina y la hace parte integral de la formación humana.

De lo anterior se deduce que la competencia matemática se desarrolla en dos ámbitos en las de vida fuera de la escuela en situaciones del entrono familiar, de juego y social y en el ámbito escolar a través del aprendizaje de la disciplina y de la transversalidad al integrar áreas curriculares. La integración para la transversalidad puede darse en dos vertientes: a) transfiriendo procedimientos matemáticos para la comprensión de contenidos y resolución de situaciones en otras áreas del Curriculum, b) utilizando destrezas o capacidades de otras áreas para la comprensión de contenidos matemáticos como en el caso de competencias lingüísticas.

Sacar provecho de la transversalidad en las diferentes áreas del Curriculum exige de los maestros un trabajo de equipo, de intercambio de información sobre

logros y carencias de los estudiantes en los que otros especialistas pudieran apoyar como en el caso de la integración de matemática y educación física para el desarrollo de competencias en planteamiento y resolución de problemas. En la integración de estas dos asignaturas o áreas del conocimiento la matemática plantea a los niños problemas de lógica matemática que requieren una solución mental o intelectual y/o teórica, mientras que en la educación física se plantean problemas lúdico-motrices, pero ambos exigen una solución o una respuesta y para llegar a ésta habrá de seguirse una secuencia de acciones que no cambian porque cambie la disciplina o el contexto de aprendizaje. (Díaz, Giménez, Casado, Campos, Feltrer, Pérez, & Guerras: 2009).

Las competencias matemáticas a desarrollar en la educación primaria no deberían constituir una lista de taxonomía única pues el maestro siempre tendrá libertad para incluir las que considere necesarias de acuerdo a su experiencia y el saber hacer. Sin embargo no se descarta las propuestas que orientan el trabajo del maestro como la de Alsina (2008) quien recomienda trabajar las competencias matemáticas en relación con los bloques de contenidos previstos en el Currículum o que formen parte de cualquier proyecto integral de matemática en Educación Primaria. Por otra parte, dependiendo de la perspectiva teórica asumida por autores en la temática pudieran encontrarse diferentes clasificaciones, siguiendo los planteamientos de Canals (2010), Alsina (2008), y Gutiérrez, Martínez & Nebreda (2008) las competencias pueden concretarse en las siguientes:

Lógica. La lógica vista como desarrollo de capacidades mentales o de pensamiento lógico, de razonamiento y reflexión se inician en la educación infantil con el desarrollo progresivo de las capacidades para establecer relaciones de equivalencia, de otras orden y basadas en criterios diversos, deducir causa y efecto, comprender las operaciones como un cambio o una transformación en los elementos que integran un hecho en el que siempre existe una situación inicial y una final, lo que a su vez exige comprender los procedimientos distintivos de cada operación, las relaciones que pueden darse entre éstas y la posibilidad de que una operación pueda

realizarse en un sentido y en el sentido contrario o ejercitar reversibilidad de pensamiento.

En su concepción de la lógica Canals (2010) incluye el trabajar las capacidades para captar las leyes de la lógica desde la más simple, o de dos posibilidades opuestas como el sí y el no o binaria y la de valoración de todas las posibilidades en un hecho, muy propio de la estadística y la probabilidad, pero no descartable de las operaciones aritméticas y la resolución de problemas. En la lógica también se incluirá la capacidad de generalización que desde la educación infantil puede iniciarse con la expresión de una acción a través de diferentes lenguajes gráficos (signos, símbolos) hasta ser capaces de generalizar resultados alcanzados y propiedades descubiertas en una tarea o actividad cualquiera.

La lógica como toda capacidad o competencia matemática se adscribe a los principios de aprendizaje activo por construcción y aplicación en la resolución de situaciones personales cotidianas e imprevistas, en las que se reconocen cualidades o características, se establecen relaciones y se producen cambios por aplicación de procedimientos o estrategias. En la clasificación de Alsina (2008) la lógica es equivalente a razonamiento lógico-matemático que el autor recomienda trabajarse, siempre que se pueda, en situaciones reales incluyendo el juego como elemento fundamental en la vida del niño y con recursos y actividades lúdico-manipulativas en las que al igual que Canals (2010) propone una amplia variedad con justificados criterios metodológicos.

Resolución de problemas. En el ámbito de la matemática el problema es una situación que no puede resolverse de inmediato por aplicación mecánica de secuencia de contenidos, es una situación nueva que se presenta sin recomendaciones para llegar a la solución y ante la cual carecemos de adiestramiento previo para hacerlo. En esta carencia está la fortaleza del problema como procedimiento para aprender

matemática a partir de la investigación y de la aplicación de aprendizajes matemáticos ya adquiridos.

En la perspectiva de competencia, presente en cualquier área de la matemática como disciplina científica, un problema es un reto para la mente porque para resolverlo el alumno tendrá que pensar, relacionar, desarrollar y aplicar la lógica, el ingenio y la imaginación mediante recursos, estrategias y técnicas que le permitan entender el problema al replantearlo con palabras propias pero en lenguaje matemático, idear un plan de acción para resolverlo que incluye al menos una de las operaciones de cálculo aritmético, poner en práctica el plan, comprobar los resultados y finalmente reconstruir el problema en otro contexto o aplicar procedimientos matemáticos en la comprensión y resolución de otras situaciones. (Alsina: 2008, Canals: 2010). En cuanto procesos que intervienen en la resolución de problemas Gil y Miranda (2002) al evaluar esta competencia mencionan que de acuerdo a Montague 1997 en la resolución de problemas se integran tres tipos de procesos.

Cognitivos, que hacen posible representar el problema y luego resolverlo empleando las estrategias de leer, parafrasear, visualizar, plantear hipótesis, estimar, calcular y comprobar, estrategias que la autora califica como las mas exitosas. *Afectivos*, relacionados con la resolución exitosa que propicia una actitud favorable al aprendizaje matemático y confianza en las habilidades propias. *Metacognitivos*, de reflexión sobre la actividad cognitiva de quien la desarrolla, la autoinstrucción que nos permite avanzar en la resolución de problemas por iniciativa propia sin planificación, supervisión, control y evaluación externa.

El desarrollo de la capacidad o competencia de resolución de problemas, desde el primer grado de primaria, no debería ser una tarea difícil porque lo que se aspira es orientar al alumno hacia la búsqueda de respuestas y para ellos indagar, explorar opciones y descubrir lo nuevo es una característica de desarrollo. Todos podan aprender métodos para resolver problemas y a partir de las estrategias que da el

maestro desarrollaran las propias, no siempre resolverán el problema y no es de esperarse que alguno los resuelva todos, lo significativo es que estén dispuestos a hacerlo y no decaigan en este empeño con lo cual se va fortaleciendo la confianza en sí mismo y en el abordaje de situaciones desde una perspectiva matemática. Especialmente la confianza para explicar y justificar los procedimientos realizados y las soluciones encontradas (Gutiérrez, Martínez & Nebreda, 2008).

Cálculo. El cálculo integrado por los números y las operaciones es una competencia extensamente trabajada en la enseñanza de las matemáticas por su conexión con otros aspectos de esta disciplina como geometría, medida, probabilidad, lógica y resolución de problemas por lo que se considera como un eje transversal (Canals: 2007, 2009). El desarrollo de habilidades y destrezas en el conocimiento y uso de los números y las operaciones conduce progresivamente hacia la adquisición del sentido numérico o capacidad de llevar a cabo razonamientos cuantitativos en situaciones o contextos reales, es decir desarrollar y aplicar. Los números y las operaciones son inseparables pues sin la noción previa de la naturaleza de los números no se podrá iniciar la comprensión de las operaciones y a su vez el practicarlas es indispensable para consolidar la noción de los números.

En el desarrollo de esta competencia el niño avanza de una primera noción intuitiva, hacia la comprensión de la cantidad, las grafías escritas, la cardinalidad y el orden o sucesión numérica, profundizando progresivamente a partir de múltiples relaciones mentales, hasta conseguir tener una gran familiaridad con el sistema numérico que implica conocer tres categorías de números: naturales, enteros (que incluyen los negativos) fraccionarios y decimales y las operaciones básicas como cambios ejercidos sobre las cantidades de acuerdo a una consigna dada

Las primeras operaciones son las de añadir o quitar en la que predomina una noción de operación intuitiva vinculada a la acción o manipulación de los materiales

que facilitara la comprensión de cambios en las cantidades, la lógica de cada operación, el descubrimiento de las propiedades generales, la operación que llamamos inversa y la generalización que al final de la Educación Primaria debería facilitar el paso a las operaciones abstractas.

En el desarrollo de la competencia en el uso de los números y las operaciones de la manipulación o acción sobre los materiales se progresa hacia el manipular las cantidades con el pensamiento combinándolas mentalmente, contando de uno en uno pero sin tener el material en las manos o ningún soporte gráfico. Este proceso es el camino de entrada al cálculo por la única vía válida y correcta: la del cálculo mental (Canals, 2009).

El logro de esta competencia va más allá del conocimiento del número sistema numérico y la comprensión de la estructura lógica de las operaciones que en esencia permite al alumno constatar que en toda operación hay tres partes: una inicial, una final y una intermedia responsable del cambio de acuerdo al signo. Incluso más que resolver una operación por comprensión del algoritmo la competencia alcanza su expresión total en el uso consciente y asertivo del número y las operaciones en la resolución de problemas de diferentes tipos, entre otros: visuales, manipulativos y de la vida cotidiana, de comprensión del texto y la estructura lógica, abiertos que permiten elección de los medios para resolverlos, de investigación y creación propia y de medida, de cálculo y de geometría.

Medida, geometría y probabilidad. Otras competencias que se inician en la educación primaria son las relacionadas con el conocimiento de la medida, la geometría y la probabilidad. Sin restringir magnitudes y medidas a sistema métrico decimal y al cálculo, la competencia de la medida se aplica a diferentes magnitudes o a la adquisición de conocimiento comprensivo y funcional de las medidas continuas

que forman parte de nuestra vida diaria, tales como longitud, superficie, volumen, masa, capacidad, tiempo y almacenamiento informático de la información. Dominios que guardan relación con la geometría en lo relativo a conocimiento del espacio y números y operaciones como medios para hacer cálculos de medida y expresar resultados, sin olvidar la conexión mediata con el medio natural.

Las competencias relativas a geometría se expresan en conocimiento de las formas, las transformaciones y en destrezas referentes a orientación, organización y distribución del espacio y relaciones espaciales. Las competencias en organización de la información, estadística y probabilidad la integran contenidos y actividades relativas al procesamiento y organización de la información orientado hacia la futura adquisición de la noción de probabilidad por comparación entre hechos aleatorios posibles y hechos reales contabilizados. Se relaciona con las de medida por el empleo de unidades y técnicas de medición También se asocia al conocimiento social y del entorno en general.

Otro aspecto de gran valor en la adquisición de competencias matemáticas es el uso de la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) que ofrece herramientas para desarrollar las clases de manera dinámica e interactiva. Aunque no son la respuesta a las muchas problemáticas que pueden confrontarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas representan un cambio en el abordaje de contenidos porque proporcionan múltiples formas de representar situaciones problemáticas que les permite a los estudiantes desarrollar estrategias de resolución de problemas y mejor comprensión de los conceptos matemáticos que están trabajando, con la gran ventaja de que los alumnos no rechazan el uso de las TIC, por el contrario cuando tienen la posibilidad de usarlas, como en el caso de los ordenadores, lo hacen con gran familiaridad y destrezas. Corresponde al maestro incorporarle programas para ejercitar y consolidar aprendizajes matemáticos de

acuerdo a las características de pensamiento e intereses de los grupos, u orientar a los expertos para que lo hagan a partir de sus directrices.

Asumir el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para la formación y el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes implica para el maestro crear un clima de interacción y reconocimiento multicultural en el aula que incentive la actividad del alumno, genere la voluntad de saber, la motivación a la acción, al trabajo cooperativo, al desarrollo de una actitud científica creciente y una inclinación cultural favorable al logro y uso de conocimientos matemáticos. Como lo sustentan D'Amore, Godino y Fandiño (2008) el logro de esta actitud es un proceso inicialmente individual y luego compartido y válido socialmente porque la competencia cobra valor cuando existe voluntad y satisfacción de hacer uso de ella.

Otro aspecto importante en el tema de competencias matemáticas lo constituye la didáctica la cual no debe centrarse únicamente en el saber matemático en si mismo sino en la formación del ser humano que aprende matemática, para que en sus competencias evidencien la presencia de tres aspectos diferentes pero complementarios: el cognitivo en el conocimiento de la disciplina; el afectivo en deseo de responder a una demanda personal o del entorno y el de la tendencia hacia la acción expresada en persistencia, continuidad y dedicación.

El factor intrapersonal expresado en voluntad y actitud favorable al conocer y hacer con el conocimiento matemático reivindica la dignidad del aprendizaje del estudiante en cada nivel escolar, a la calidad de sus aprendizajes y exalta el valor de la afectividad en el desarrollo de competencias matemáticas (Vanegas & Escobar: 2011).

Como estructuras complejas y dinámicas, las competencias matemáticas son aquellas con las cuales y a través de las cuales el pensamiento matemático se

organiza, en un reequilibrio permanente de competencias precedentes y en la formación y el desarrollo de otras nuevas. Esto permite suponer que un determinado aumento en competencias matemáticas es un reequilibrio del pensamiento matemático y, como tal, éstas a su vez generaran nuevas competencias.

En matemática como en todas las otras áreas del Curriculum el desarrollo de las competencias deben considerarse los dos extremos, las que desarrolla el alumno y las que demuestra el maestro. Referido a las competencias del maestro conviene señalar que en todos los niveles de enseñanza de las matemáticas hay dos elementos esenciales, complementarios y que siempre deben estar presentes: las competencias en el saber matemático y las competencias en didáctica de las matemáticas, las primeras o del conocimiento de esta ciencia se acrecientan o se profundizan en la medida que el nivel escolar asciende, las de didáctica para enseñar matemáticas, se perfeccionan en el uso social y eficiente de dicha competencia.

1.4.- Matemática en la educación primaria en Venezuela

En el currículo para la Educación Primaria, Sistema Educativo Bolivariano, Ministerio del Poder Popular para la Educación MPPE, año 2007 los contenidos o asignaturas se estructuran en tres áreas de aprendizajes denominadas: Lenguaje, comunicación y cultura. Matemáticas ciencias naturales y sociedad. Ciencias sociales, ciudadanía e identidad. En cada uno de los seis grados de Primaria se especifica la finalidad de cada área de aprendizaje y los dos componentes que el maestro debe trabajar con los alumnos. Para el área de matemática, ciencias naturales y sociedad, de primero a tercer grado, se señalan los siguientes aspectos.

Tabla 2 Educación matemática en el Subsistema de Educación Primaria de Venezuela

Finalidad: desarrollar procesos de aprendizaje y comunicación en el ámbito de las ciencias naturales y la matemática, a fin de ir generando una actitud creadora, crítica y reflexiva de los conocimientos en los niños y las niñas
--

	desde la interacción dialéctica (teoría y práctica) del aprendizaje, en el marco del contexto institucional y sociocultural.
Primer grado	Componentes: Desarrollo del pensamiento matemático a través de los números, formas, espacios y medidas. Exploración y aplicación de los procesos y conocimientos matemáticos y de las ciencias naturales, valorando su importancia para la vida en sociedad.
Segundo grado	Finalidad: que el niño y la niña comprendan diferentes procesos matemáticos naturales y científicos a partir de situaciones y problemas reales de la vida cotidiana analizándolos desde sus experiencias de aprendizaje y el nuevo conocimiento al aplicar diferentes operaciones y actividades. Componentes: Desarrollo del pensamiento matemático a través de los números, formas, espacios y medidas. Exploración, identificación y aplicación de procesos y conocimientos matemáticos y de las ciencias naturales más complejos valorando su importancia para la vida en sociedad.

Tabla 2 *Continuación*

Tercer grado	Finalidad: que el niño y la niña comprendan y valoren diferentes procesos matemáticos y naturales a partir de situaciones y problemas reales de la vida cotidiana, analizándolos desde sus experiencias de aprendizaje y del nuevo conocimiento. Componentes: Desarrollo del pensamiento matemático a través de los números formas y medidas. Exploración y aplicación de procesos matemáticos y de las ciencias naturales; valorando su importancia para la vida en la sociedad
---------------------	--

Fuente: Ministerio del Poder Popular para la Educación 2007

El término competencias en la acepción en la que se ha mencionado en este capítulo, es decir; como capacidad para aprender a aprender que integra conocimiento, destreza, aplicabilidad con prospectiva de satisfacer necesidades de respuestas o resolución de situaciones mas allá de lo académico y del aquí y el ahora no esta explicitado ni en la finalidad ni en los componentes para cada uno de estos tres primeros grados. Se habla de desarrollo, comprensión y valoración de procesos matemáticos y de las ciencias naturales y científicos siempre en relación a situaciones de la cotidianidad. La integración de la matemática a contenidos de las otras dos áreas del diseño curricular no está presente en el documento en referencia. Específicamente de Primero a tercer grado plantean como componentes los dos siguientes: -*Desarrollo del pensamiento matemático a través de los números, formas, espacios y medidas.* - *Exploración y aplicación de procesos y conocimientos*

matemáticos y de las ciencias naturales valorando, su importancia para la vida en sociedad.

Los contenidos a trabajar en estos tres primeros grados avanzan del conocimiento del número a las operaciones de cálculo, al culminar el tercer grado en lo que respecta a *desarrollo del pensamiento matemático a través de los números formas y medidas* los alumnos tendrán conocimiento sobre los siguientes aspectos: Sentido numérico, el sistema de numeración, orden numérico, lectura y escritura de números. Sistema de numeración romana. Relaciones de unión, intersección e igualdad en números naturales, enteros y fraccionarios. Valor de posición. Fracciones. La geometría y las mediciones. Resolución de problemas que implican el cálculo de medidas de longitud, de masa y capacidad. Resolución de problemas que llevan al cálculo de áreas de un rectángulo y un cuadrado en unidades de medida y resolución de problemas sobre la duración de situaciones y hechos con referentes de tiempo. El sistema monetario, representación gráfica del cambio de la moneda nacional a partir de un problema planteado. Noción de estadística: representación e interpretación de tablas de doble entrada, gráficos de barra y de torta de acuerdo a datos recogidos en investigaciones sobre la realidad escolar, local, regional y mundial.

En el segundo componente referido a *exploración y aplicación de procesos matemáticos y de las ciencias naturales; valorando su importancia para la vida en la sociedad*, se señalan como contenidos: Números y operaciones. Agregar-Sumar-Adicionar, proposición de operaciones de adición hasta la unidad de mil. Propiedades de la suma: conmutativa, asociativa, elemento neutro. Identificación e interpretación de los elementos de un problema para buscar una solución, proposición y resolución de problemas sencillos de la vida cotidiana donde se aplica la suma.

Quitar-Restar-Sustraer: aplicación de diferentes procesos para realizar operaciones de sustracción hasta la unidad de millón, aplicación de las propiedades de

la resta. Resolución de problemas de adición y sustracción de números naturales menores que 10.000. Identificación y relación de operaciones de adición y sustracción en diferentes situaciones de la vida cotidiana. Resolución de problemas que incluyen la estimación y el cálculo de operaciones combinadas de suma y resta de números naturales menores que un millón.

Agrupar-adicionar-multiplicar: propiedades de la multiplicación su aplicación en el cálculo de multiplicaciones de números naturales de dos dígitos. Resolución de problemas de multiplicación de dos números naturales por uno de un dígito, de un número natural de dos dígitos por otro de un dígito. Resolución de problemas de multiplicación de un número natural de dos dígitos por la unidad seguida de cero hasta el 1.000.

En este documento curricular se establece que la evaluación de los aprendizajes en estos tres primeros grados es cualitativa empleándose letras en lugar de una escala numérica. Por otra parte, la única condición para la promoción de primero a segundo y de segundo a tercer grado es haber acumulado un 75% de asistencia durante el año escolar que se cursa. En cuarto, quinto y sexto grado la matemática continúa integrada al área de aprendizaje a la que también se ubica ciencias naturales y sociedad. Con mayor especificidad a finalidad y componentes de esa área se incluye la siguiente información.

Tabla 3 Educación matemática. Subsistema de educación primaria de Venezuela (4to a 6to grado)

Cuarto grado	Finalidad: que el niño y la niña infieran, apliquen, expliquen, generalicen y valoren diferentes procesos matemáticos y conocimientos provenientes de las ciencias naturales a partir de situaciones y problemas reales de la vida cotidiana, analizándolos desde sus experiencias de aprendizaje y el nuevo conocimiento al resolver diferentes operaciones y actividades, a fin de desarrollar el pensamiento lógico-matemático y los hábitos de conservación del ambiente y la salud.
	Componentes: Interpretación, aplicación y valoración de los números, las medidas, el espacio y los procesos estadísticos. Identificación, formulación, algoritzación, estimación y resolución de problemas y actividades a través de operaciones matemáticas e indagación, elaboración, análisis y valoración de conceptos científicos provenientes de las ciencias

Quinto grado	<p>naturales.</p> <p>Finalidad: que el niño y la niña logren formular y resolver actividades y problemas generados por la vida cotidiana mediante la aplicación de diversas estrategias y conceptos surgidos de la matemática y las ciencias naturales a fin de valorar la utilidad de los aprendizajes para el desarrollo de la vida personal y social.</p> <p>Componentes: Interpretación, aplicación y valoración números, las medidas, el espacio y los procesos estadísticos. Identificación, formulación, aloritzación, estimación y resolución de problemas y actividades a través de operaciones matemáticas e indagación, elaboración, análisis y valoración de conceptos científicos provenientes de las ciencias naturales.</p>
--------------	--

Fuente: Ministerio del Poder Popular para la Educación 2007

Tabla 3 Continuación

Sexto grado	<p>Finalidad: desarrollo de conocimientos y aprendizajes más complejos provenientes de la matemática y las ciencias naturales que promuevan la participación activa y consciente de los niños y las niñas en la construcción de nuevos conocimientos, a partir de una actitud reflexiva, de análisis crítico y con capacidad de aplicación en la realidad.</p> <p>Componentes: Interpretación, aplicación y valoración de los números, las medidas, el espacio y los procesos estadísticos. Identificación, formulación, aloritzación, estimación, propuesta y resolución de problemas y actividades a través de operaciones matemáticas e indagación, elaboración, valoración y aplicación de conceptos científico provenientes de las ciencias naturales</p>
-------------	--

Fuente: Ministerio del Poder Popular para la Educación 2007

Al revisar la finalidad establecida para cada uno de los tres grados se aprecia que en lo pautado para cuarto grado el nivel de pensamiento a desarrollar (lógico-matemático) se asocia a las edades de educación inicial y se contradice con los componentes a trabajar referidos a: interpretación, aplicación y valoración de los números, las medidas, el espacio y los procesos estadísticos. Identificación, formulación, aloritzación, estimación, propuesta y resolución de problemas y actividades a través de operaciones matemáticas e indagación, elaboración, valoración y aplicación de conceptos científico provenientes de las ciencias naturales, conocimientos y destrezas mas cercanos a un nivel de pensamiento de mayor abstracción.

En quinto grado la finalidad última es valorar la utilidad de los aprendizajes (matemáticos y de ciencias naturales) a partir de formular y resolver situaciones y problemas generados por la vida cotidiana, si surgen de la cotidianeidad habrá poca formulación porque ya estarán dados. En sexto grado la finalidad progresa del desarrollo de conocimientos y aprendizajes de mayor complejidad a la promoción activa y consciente de los alumnos en la construcción y aplicación de nuevos conocimientos con actitud reflexiva y de análisis crítico, sin embargo en los contenidos establecidos para los tres grados tienen mucha similitud como puede apreciarse en las tablas 3 y 4 que resumen los aspectos de matemática a trabajar en cada uno de los dos componentes establecidos para cuarto, quinto y sexto grado de educación primaria

Tabla 4 Componente: Interpretación, aplicación y valoración de los números, las medidas, el espacio y los procesos estadísticos.

Contenidos de Matemática	Conocimientos y aprendizajes a desarrollar
Sentido numérico	<p>Cuarto grado Interpretación y recodificación números naturales menores que 1.000.000 a partir del valor de posición</p> <p>Quinto grado Todos los anteriores más: secuencia de números naturales a partir de millón. Conocimiento de números binarios</p> <p>Sexto grado Secuencia de números naturales a partir del millón</p>
Sistema de numeración	<p>Cuarto grado Identificación e interpretación de números ordinales hasta la unidad de millón. Identificación e interpretación de números primos y compuestos y números decimales</p> <p>Quinto grado Identificación e interpretación de números ordinales más allá del millón, interpretación y formulación de sucesiones con números naturales mayores que un millón utilizando un criterio, identificación e interpretación de los números primos y compuestos, redondeo de números.</p> <p>Sexto grado Igual al grado anterior</p>
	<p>Cuarto grado Establecimiento de relaciones a través de los signos $>$, $<$ e $=$. Ordenar números naturales y fraccionarios. Identificación y realización de sucesiones hasta la unidad de millón, identificación de números negativos</p>

Orden numérico	<p>en la recta.</p> <p>Quinto grado Comparación y orden de cantidades, realización de sucesiones hasta la decena de millón, ubicación de números negativos en la recta.</p> <p>Sexto grado A lo establecido para el grado anterior se agrega: Identificación y realización de sucesiones hasta la centena de millón, identificación de números negativos en la recta.</p>
Lectura y escritura de números	<p>Cuarto grado Lectura y escritura de números naturales, enteros y decimales.</p> <p>Quinto grado Todos los anteriores mas números fraccionarios y binarios</p> <p>Sexto grado Lo establecido para Cuarto y Quinto grado exceptuando números binarios</p>

Fuente: Ministerio del Poder Popular para la Educación 2007

Tabla 4 Continuación

Sistema de numeración romana	<p>Cuarto grado Conteo de números romanos</p> <p>Quinto grado Se añade escritura de cifras y utilización</p> <p>Sexto grado Construcción y resolución de problemas con números romanos</p>
Relaciones	<p>Cuarto grado Establecimiento de relaciones de unión, intersección, diferenciación. Interpretación de la relación entre la fracción y la división; la multiplicación y la división.</p> <p>Quinto grado Establecimiento de comparaciones y orden de las fracciones mixtas.</p> <p>Sexto grado A lo establecido para Quinto grado se agrega comparación y orden de fracciones comunes</p>
Valor de posición	<p>Cuarto grado Identificación de la centena o la decena mas cercana de un número natural menor que mil, interpretación posicional de números menores de un millón.</p> <p>Quinto grado Representación de decimales, milésimas, diezmilésimas cienmilésimas y millonésimas, comparación y orden de decimales, establecimiento de redondeos de decimales a la décima, a la centésima, al entero más próximo, estimaciones usando decimales</p> <p>Sexto grado Todo lo previsto para el grado anterior.</p>
	<p>Cuarto grado Interpretación y representación de fracciones propias e impropias.</p>

Fracciones	<p>Interpretación, aplicación y formulación de adiciones y sustracciones de fracciones heterogéneas.</p> <p>Quinto grado Estimación con fracciones de distinto denominador. Multiplicación y división de fracciones</p> <p>Sexto grado Todo lo previsto para el grado anterior.</p>
------------	---

Fuente: Ministerio del Poder Popular para la Educación 2007

Tabla 4 Continuación

Geometría y mediciones	<p>Cuarto grado Identificación y construcción del sistema de coordenadas, graficación de figuras geométricas en el primer cuadrante del plano cartesiano. Identificación y graficación de ejes de simetría de figuras geométricas planas: triángulo isósceles, cuadrado, rectángulos, rombos círculos, trapecios. Identificación y graficación de paralelogramos. Transformación de figuras geométricas planas: traslación, ampliación y reducción. Resolución de problemas referentes al cálculo y la estimación del perímetro de figuras geométricas en unidades oficiales de medidas m, dm, cm. Resolución de problemas de cálculos de áreas. Resolución de problemas de medición y comparación de volúmenes de cubo. Resolución de problemas sobre la duración de situaciones y hechos con referentes de tiempo. Sistema Monetario.</p> <p>Quinto grado Identificación y construcción del plano y el segmento. Identificación y graficación del punto como posición, identificación de la recta como dirección. Utilización del geoplano y el papel milimetrado para dibujar y construir figuras. Aplicación de operaciones con medidas de longitud expresada en diferentes unidades de medida, cálculo y estimaciones de perímetros. Resolución de problemas partiendo del estudio de la circunferencia: expresión $L=2\pi r$, círculo, sector circular, cuerda, radio, diámetro. Aplicación de estrategias para el cálculo y estimación de unidades métricas de volumen y altura. Relación entre unidades de masa, aplicación de conversiones. Resolución de problemas de situaciones y hechos con referentes de tiempo: calendario escolar, el día y la hora. Estimación de gastos a partir del uso de la moneda.</p>
------------------------	---

	<p>Sexto grado Todo lo establecido para el grado anterior.</p>
Noción de estadística	<p>Cuarto grado Interpretación y representación de datos estadísticos en diversos tipos de gráficos. Identificación de fenómenos y hechos que se pueden predecir y fenómenos al azar. Predicción de los estados de la materia por variaciones de la temperatura.</p> <p>Quinto grado A lo anterior se añade: Predicción y verificación. Análisis de datos: la moda y el promedio. Resolución de problemas cotidianos a través del uso de la estadística.</p> <p>Sexto grado Se repiten los contenidos de Cuarto y Quinto grado.</p>

Fuente: Ministerio del Poder Popular para la Educación 2007

Tabla 5 Componente: identificación, formulación, algoritzación, estimación y resolución de problemas y actividades a través de operaciones matemáticas e indagación, elaboración, análisis y valoración de conceptos científicos provenientes de las ciencias naturales.

Contenidos de Matemática	Conocimientos y aprendizajes a desarrollar
Números y operaciones	<p>Cuarto grado Operaciones de adición hasta la unidad de millón, aplicación de las propiedades de la suma. Propiedades de la sustracción, procesos para realizar operaciones de sustracción. Resolución de problemas de adición y sustracción de números naturales menores que 1.000.000. Operaciones combinadas de suma y resta de números naturales menores que un millón. Aplicación de propiedades de la multiplicación en el cálculo con números naturales de más de dos dígitos, identificación y aplicación de la propiedad distributiva con respecto a la adición, noción de regla de signos, identificación del significado del paréntesis en el lenguaje matemático, noción de orden para resolver problemas.</p> <p>Resolución de problemas de multiplicación de dos números naturales de más de dos dígitos, de un número natural de hasta seis dígitos por otro de hasta tres dígitos y de un número natural de cuatro dígitos por la unidad seguida de cero hasta el 10.000. Identificación y aplicación de la regla de tres, el porcentaje y el mínimo común múltiplo. Identificación de los elementos que componen una división. Procesos para resolver una división, operaciones y problemas de división de números naturales menores que 10.000. Resolución y formulación de problemas que implican la estimación de operaciones combinadas de adición, multiplicación y división de números naturales menores de 10.000.</p> <p>Quinto grado Resolución de operaciones con números mayores que el millón, sustracción con números de más de siete dígitos, resolución de</p>

operaciones con números decimales, aplicación de propiedades de la multiplicación, Resolución de operaciones de multiplicación con números decimales. Identificación y aplicación de proporciones. Cálculo de la potencia 10. Cálculos de raíces en números menores que 100. Proposición y resolución de problemas. Repartir-dividir: interpretación y cálculo en problemas de división, división de cantidades entre otras de 2 0 3 dígitos, estimaciones concientes y divisores primos, estimaciones y cálculos de división de decimales entre divisores enteros y entre divisores decimales.

Sexto grado

Repite los contenidos del grado anterior.

Fuente: Ministerio del Poder Popular para la Educación 2007

Recapitulación

En el plano educativo el aprendizaje de las matemáticas se asume como proceso consciente, continuo y sistemático que en opinión de Rencoret (2010), difícilmente podrá aprenderse del entorno cotidiano sin el acompañamiento de profesores conocedores de los contenidos o información matemática que desean transmitir y unos procedimientos de enseñanza y aprendizaje que faciliten en el alumno la comprensión de contenidos y su aplicación como un sistema integrado en los que se aprecia el avance hacia el pensamiento matemático en un proceso de construcción activa del aprendizaje encontrando sentido a lo que se aprende.

En cuanto a que enseñar y aprender en matemáticas, hoy día la tendencia curricular se orienta a desarrollar en el alumno habilidades destrezas y actitudes referidas al saber hacer o al desarrollo de competencias matemáticas y al hacerse consciente de éstas a través de la aplicación de los aprendizajes en un sentido progresivo desde el primero al sexto grado, exaltando la búsqueda y aplicación de estrategias por encima de los resultados.

Orientar el aprendizaje en matemáticas hacia el desarrollo de competencias pasa por considerar la estrecha relación entre los objetivos del currículo o lo que se espera en términos de logros en el alumno y la didáctica o los procedimientos a seguir para la obtención del éxito en el aprendizaje. Por otra parte, la didáctica tiene que

garantizar la relación entre las competencias matemáticas y otras competencias básicas. Al respecto cobra valor el planteamiento de Canals (2010) sobre transversalidad de capacidades o de competencias matemáticas como la lógica y la resolución de problemas.

En cada nivel del sistema educativo enseñar y aprender matemáticas tiene sus particularidades, en la educación infantil los niños inician su acercamiento a esta área a partir de la observación y la acción directa sobre los objetos o manipulación pero estas vivencias por si solas no desencadenan en conocimientos matemáticos para que esto ocurra será indispensable que el niño detecte conscientemente elementos de matemática como cantidades, formas, posiciones y magnitudes físicas mensurables y de organización y estructuras lógicas y que al ejercer una acción pueda comprender los cambios a partir de la reflexión. El conocimiento se irá alcanzando a través de experiencias en las que el acto intelectual se construye mediante una dinámica de relaciones, sobre la cantidad y la posición de los objetos en el espacio y en el tiempo (Fernández, 2005). En consecuencia, a los procedimientos anteriores se incorporan la experimentar y relacionar.

En la etapa de Educación Primaria la matemática se integra a los Curriculum como bloques de contenidos en los que puede haber una secuencia o gradación de dificultades y dependiendo de las particularidades de cada sistema educativo la finalidad o propósito de las matemáticas se plantearan como destrezas, conocimientos, aprendizajes o competencias a desarrollar.

Desde la perspectiva de competencias matemáticas a desarrollar en Educación Primaria autores destacados como Rencoret, 2010, Canals (2010), Alsina (2008), y Gutiérrez, Martínez & Nebreda (2008) éstas pueden concretarse en las siguientes: Lógica, cálculo, resolución de problemas, medida, geometría y probabilidad. Otro aspecto de gran valor en la adquisición de competencias matemáticas es el uso de la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) que ofrece herramientas para desarrollar las clases de manera dinámica e interactiva.

En relación a tercer grado de Primaria que es el grupo en el que se centra la presente investigación, los conocimientos destrezas o competencias a considerar son básicamente en sistema numérico, cálculo y resolución de problemas. El cálculo integrado por número (enteros y decimales) y operaciones de aritmética básica, específicamente adición, sustracción y multiplicación. La resolución de problemas se inicia con conocer y diferenciar los componentes de un problema, comprender el texto o enunciado de donde se determinan las acciones y operaciones físicas, lógicas o numéricas a realizar para dar respuesta a la interrogante del problema. Conocer la secuencia de la operación u operaciones a efectuar o los pasos a seguir en la búsqueda de la respuesta y el poder verificar que dicha respuesta es la indicada.

La geometría y la probabilidad también son parte de los contenidos a trabajar pero dado que los números y las operaciones tienen relación con todos los aspectos o elementos de la matemática el tiempo que se le pueda dedicar será relevante para el dominio de conocimientos destrezas o competencias a desarrollar en tercer grado y constituyen las bases para nuevos contenidos que se incorporaran en el grado siguiente. Cuando se construye un perfil del niño con trastornos o dificultades en matemáticas (como es el caso de este estudio), las destrezas, conocimientos o competencias son un aspecto esencial de lo que pudiera considerarse como parte de lo pedagógico, sin embargo factores como los neurológicos, psicológicos y otros del contexto educativo serán relevantes, estos últimos se consideran en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO II

Perspectivas a considerar en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas

2.1 Perspectiva Neuropsicológica

En la búsqueda de explicación a los mecanismos cerebrales que subyacen a las funciones humanas, la neurología clásica sostuvo la idea de concepciones localizacionistas centradas en la existencia de áreas cerebrales o centros concretos para cada una de las funciones psicológicas. Esta postura constituye el inicio de la neuropsicología en un periodo que se ubica de la mitad del siglo XIX hacia los años cuarenta del siglo pasado, época en la que la psicología no disponía del marco teórico suficiente para el estudio de alteraciones conductuales como resultado de lesiones cerebrales. Sustentado en estudios clínicos de casos únicos, los neuropsicólogos sostuvieron que las funciones cognitivas eran disociables y cada una de ellas podía estar integrada por más de un componente o por componentes que también eran disociables, ante la carencia de una metodología científica para probarlo crearon diagramas explicativos de cada función cognitiva, sus componentes y las relaciones funcionales que podían darse entre éstos. Conformados por centros, en cada uno de los diagramas se situaba un componente de la función cognitiva afectada, y unas vías nerviosas que conectaban estos centros entre sí. Estos diagramas constituyen antecedentes de los llamados diagramas de flujos utilizados en el procesamiento de la

información, con la diferencia de que los primeros son modelos del cerebro y los de flujo constituyen modelos de la función cognitiva.

Los diagramas representan un aporte científico muy significativo en la conformación de la neuropsicología como disciplina dedicada al estudio de las relaciones entre la conducta y el cerebro, un avance del estudio de la estructura cerebral dañada a partir de la clínica quirúrgica al estudio de la estructura cerebral a partir de las alteraciones conductuales demostrativas de la integración de varios componentes en cada función cognitiva, y la posibilidad de daño selectivo al que esta expuesto cada uno de ellos. Lo que también significó un progreso hacia la rehabilitación porque los diagnósticos no terminaban con el señalamiento de alteración en alguna función cognitiva sino que se podía especificar cual era el componente de esa función que estaba dañado y era responsable directo de la alteración, en consecuencia la rehabilitación se focalizaba hacia esa dirección. (Bandenet, 2002, 2011).

En oposición a esta relación directa entre zona cerebral lesionada y conducta o síntoma psicológico Vygotsky y Luria (1924), reseñados por Quintanar y Solovieva (2008) postularon una concepción más dinámica sobre el funcionamiento cerebral dirigida a establecer diferencias entre consecuencias primarias y secundarias en una lesión cerebral e identificar y valorar que procesos se conservan y cuales se pierden. Proponen el concepto de *sistema funcional complejo*, no localizado en partes concretas de la corteza cerebral sino en zonas agrupadas, que aunque distantes en ubicación, funcionan en forma integrada o de colaboración mutua. En opinión de Portellano (2008) la compleja relación entre cerebro y cognición constituyó el objeto de estudio de Luria y su contribución a la estructuración de la neuropsicología como nueva disciplina científica, la cual definió como una especie de neurofisiología de los niveles superiores.

Para el autor antes referido la neuropsicología es una neurociencia conductual que se ocupa de la relación entre cerebro y conducta en sujetos sanos y en los que han sufrido alguna lesión cerebral, se le ubicada en el campo de las neurociencias como un ámbito interdisciplinar que estudia el sistema nervioso en todos sus niveles. Con mayor concreción la neuropsicología se centra en la comprensión de las funciones mentales superiores resultantes del funcionamiento cerebral, sustentado en el hecho de que dichas funciones están supervisadas por las dos grandes áreas de asociación del córtex cerebral, específicamente la prefrontal y la parieto-temporo-occipital.

En la búsqueda de mayor rigurosidad científica para explicar las funciones mentales superiores surgió otra tendencia de estudio conocida como neuropsicología psicométrica dirigida a determinar cuáles funciones cognitivas resultaban alteradas por el daño en cada hemisferio cerebral o en cada una de las áreas o lóbulos corticales de cada hemisferio, tarea que realizaban a partir de estudios descriptivos de las relaciones que se establecían entre las conductas y las diferentes regiones corticales. Paralelo a esta tarea, se desarrolló otra actividad muy ligada a la psicometría clínica que consistió en crear o detectar instrumentos psicométricos de evaluación clasificatoria, con la cual a partir de lo diagnosticado el individuo era asignado a un grupo particular, que podía ser de lesionados cerebrales o al llamado normal o sanos, o incluso a uno de los subgrupos determinados por las características de la lesión o su localización en uno de los dos hemisferios. Esta actividad muy de la psicología clínica debido a las limitaciones inherentes a la metodología no alcanzó mucha productividad ni un espacio dentro de la neuropsicología.

Posteriormente, en los años setenta del pasado siglo, comienza la búsqueda de una metodología alternativa, la complementariedad entre disciplinas científicas produce el acercamiento entre la neuropsicología y la ciencia cognitiva. La ciencia cognitiva al considerar al cerebro como un sistema de procesamiento de información genera modelos de procesamiento para cada función cognitiva, que permiten predecir

determinadas alteraciones conductuales en caso de una lesión. Estos modelos de procesamiento de la información permiten a los neuropsicólogos la formulación de hipótesis en evaluaciones neuropsicológicas y el avanzar más allá de las descripciones de la neuropsicología psicométrica al dar explicaciones sobre los resultados de dichas evaluaciones. Por otra parte, la neuropsicología ofrece a la psicología cognitiva, la posibilidad de verificar, las predicciones hechas desde sus modelos teóricos, en casos reales o en individuos con lesiones cerebrales. García, Mila y Martínez (1991), señalan que la investigación en la Ciencia Cognitiva difiere de la Psicología Cognitiva en que la primera se preocupa por el contenido de la información con la que se pretende razonar, entender, conocer y aprender poniendo el énfasis en las representaciones mentales de conocimientos específicos y los procesos cognitivos que operan sobre tales representaciones mentales.

El interés cada vez más creciente por conocer el funcionamiento cerebral se consolida con los avances tecnológicos de la neuroimagen que reflejan la actividad del cerebro en tiempo real y que constituyen procedimientos inocuos como la Tomografía por Emisión de Positrones (TEP) o la Resonancia Magnética Funcional (RMT), gracias a las cuales es posible observar modificaciones en la actividad cerebral durante la realización de actividades cognitivas al identificar las regiones atómicas implicadas en los procesos cognitivos en cada instante de tiempo al captar la actividad electromagnética de sus redes neuronales y analizarlas en función de la actividad neurofisiológica de fondo, con lo cual se precisa que áreas participen en una función y el momento en que esto ocurre con relación a otras (Santuiste Bermejo & Santuiste Díaz, 2008).

Con este progreso la investigación neuropsicología se moviliza del estudio de las repercusiones del daño cerebral sobre el comportamiento, al de las relaciones entre conducta y cerebro en personas sanas a partir de la neuroimagen funcional descartando técnicas invasivas. Este avance científico es significativo en el desarrollo

de la Neuropsicología Cognitiva pues la centra en el estudio de la estructura de los procesos cognitivos relacionados con el cerebro a través de los sistemas modulares de procesamiento de la información, o de las redes neuronales que subyacen a los distintos procesos cognitivos implicados en los diversos aprendizajes y en los mecanismos que sustentan el logro de conocimientos específicos, al respecto Portellano (2008) reseña los trabajos de Fodor (1983), Moscovitch y Umiltà (1990) y Ellis y Young (1992).

En la neuropsicología cognitiva como disciplina científica que estudia las redes neuronales que subyacen a los distintos procesos cognitivos implicados en los diversos aprendizajes y en los mecanismos que sustentan el logro de conocimientos específicos destacan como conceptos trascendentales: *modularidad* y *disociación funcional*. Estos conceptos permiten comprender por qué en esta disciplina hay mayor énfasis en explicar los síntomas de pacientes con daño cerebral, en términos de alteración en las operaciones psicológicas necesarias para un funcionamiento normal y eficiente, que en la descripción de síndromes y la localización del daño cerebral.

El concepto de *modularidad funcional* se centra en el supuesto de que las funciones cognoscitivas o el sistema cognoscitivo está organizado en módulos o componentes independientes, cada uno de los cuales se encarga de una tarea específica y a su vez cada módulo es relativamente autónomo, con sus principios y reglas con los que interactúan unos con otros y se alimentan mutuamente. Al respecto Ellis y Young (1988) sostienen que de acuerdo al supuesto anterior nuestra vida mental es posible gracias a la actividad orquestada de múltiples procesadores cognoscitivos o módulos. La organización modular en el caso de deficiencia en funciones cognoscitivas implicaría que el daño al ser selectivo, afectará a un solo módulo mientras los restantes continuaran funcionando adecuadamente. En este sentido Temple (1997) argumenta, que si el desarrollo de los procesos cognoscitivos se basa en este principio la anormalidad o disfunción de un aspecto de una función

en desarrollo, no tendría que ocasionar una reducción en la calidad de ejecución de otros aspectos de esa misma función.

El segundo concepto es el denominado *disociación de funciones*, explicativo de que dos funciones aparentemente relacionadas pueden estar disociadas tanto desde el punto de vista funcional como anatómico. La disociación de funciones significa que hay módulos que pueden estar alterados mientras otros están conservados. En este rubro la neuropsicología cognitiva ha demostrado disociaciones en habilidades cognoscitivas, concretamente el trastorno de aprendizaje conocido como discalculia del desarrollo se han encontrado disociación entre la adquisición de las habilidades para llevar a cabo los procedimientos aritméticos, el procesamiento léxico del número y la memorización de datos numéricos. En las dislexias se detectan casos de niños con buena habilidad para la lectura léxica y escaso desarrollo de la lectura fonológica y en casos de amnesia del desarrollo disociación entre memoria episódica y la de procedimientos.

La Neuropsicología Cognitiva aporta información sobre el sistema de funcionamiento cognitivo desde dos aproximaciones, el estudio de casos en el que el sistema se ha alterado a consecuencia de una lesión cerebral y a partir del funcionamiento de un sistema dado en un individuo normal. La actividad investigativa permite probar modelos del funcionamiento cognoscitivo normal y emplear teorías sobre dicho funcionamiento para interpretar la conducta de los pacientes y encontrar posibles opciones de intervención.

Respecto a objetivos de la Neuropsicología Cognoscitiva Ellis y Young (ob. cit) consideran dos, el primero explicar los patrones de las funciones cognoscitivas afectadas o intactas que se pueden observar en los pacientes con lesiones cerebrales, en términos de alteración de uno o más de los componentes de una teoría o modelo del funcionamiento cognoscitivo normal. El segundo objetivo que incluyen es extraer

conclusiones sobre los procesos cognoscitivos intactos y normales a partir de los patrones de habilidades afectadas e intactas observadas en pacientes con lesiones cerebrales. Posterior a lo anterior, McCloskey (2001) afirma que los objetivos serían los tres siguientes: 1-Enterder el funcionamiento y la estructura del sistema cognoscitivo normal. 2- Explorar la localización de funciones cognoscitivas en el cerebro. 3- Tener una mejor comprensión del déficit per se, como una base para el diagnóstico y tratamiento.

2.1.2 Neuropsicología cognitiva y procesos matemáticos

Del trabajo de los neurocientíficos cognitivos se ha venido estructurando un cuerpo de conocimientos significativos sobre cómo el cerebro procesa cálculos matemáticos, esta información proviene en su mayoría del estudio en pacientes que han perdido o disminuido sus capacidades o destrezas en matemáticas y del estudio de niños que no han adquirido este tipo de destrezas. Los hallazgos verifican la existencia de un *sistema funcional complejo* al encontrar que no es una sino muchas las áreas del cerebro que sustentan las actividades de matemática o varios los sistemas encargados de los distintos aspectos del número y la cantidad, sistemas que generalmente funcionan en forma conjunta integrando toda esa información para que tenga sentido como un todo (Blakemore & Frith, 2011).

Aunque sean varios los sistemas responsables de la integración de información, las evidencias científicas también indican que los procesos requeridos para efectuar cálculos matemáticos exactos se ubican en algún lugar del hemisferio izquierdo, en el lóbulo parietal al que también se le asocia con sensaciones somáticas, funciones complejas de integración sensorial (visual, auditiva y táctil), comprensión del lenguaje matemático, atención y representación espacial, ésta última

estrechamente relacionada con las matemáticas. La corteza parietal también desempeña un rol importante en la comprensión y representación de la magnitud, no sólo en números y cantidades sino también en tiempo y espacio (Walsh, 2003).

Sin embargo, aunque el córtex cerebral asociativo está implicado en la gestión de operaciones de cálculo la zona mas importante es el lóbulo parietal izquierdo, específicamente el área 40 de Brodmann correspondiente a la circunvolución supramarginal de dicho lóbulo, área denominada ***centro del cálculo o cerebro matemático***. Luria (1980), reseñado por Quintanar y Solovieva (2008) había sugerido que el sistema funcional del cálculo se localizaba en las áreas parietales posteriores del hemisferio izquierdo, debido a que lesiones en dicha área producen acalculia (alexia o agrafia para los números). De igual manera, la síntesis visoespacial es esencial en la comprensión de la estructura numérica y en la realización de operaciones aritméticas, si las lesiones parietales se extienden hacia las áreas visuales del lóbulo occipital se producirá confusión espacial gráfica de números semejantes como el caso del 69 y el 96. En el caso de no estar afectadas las áreas occipitales la confusión se manifestará conjuntamente en asociación a dificultades en lectura y escritura.

Las competencias numéricas dejan de ser exclusivas del lóbulo parietal izquierdo en la medida que se sistematizan y se convierten funciones rutinarias que se distribuyen en diversas áreas cerebrales. Así se encuentra que el área prefrontal es responsable de los procesos de análisis, la secuencia de acciones y la abstracción requeridos en la resolución de problemas complejos. Las lesiones en las áreas de Broca y Wernicke además de manifestaciones afásicas también producen dificultades para el cálculo. Las regiones perisilvianas izquierda intervienen en la comprensión y procesamiento de números afectando la capacidad para realizar operaciones aritméticas. El hemisferio izquierdo dispone de todas las capacidades aritméticas por lo que se le considera de mayor importancia para el procesamiento del cálculo y el

uso de representaciones numéricas. El hemisferio derecho destaca en el cálculo de semejanzas entre dos números, lesiones en este hemisferio ocasionan problemas en la organización espacial de números y cantidades y en la ejecución de problemas abstractos.

Con mayor especificidad estudios en sujetos sanos, empleando técnicas de neuroimagen, confirman que la activación de los circuitos neurales del procesamiento numérico se ubica a lo largo del llamado surco intraparietal (IPS) y el giro poscentral. En relación con el procesamiento numérico, al surco intraparietal también se le asocia con la manipulación de cantidades y la percepción y representación mental de las mismas. Por otra parte, se ha encontrado que a pesar de la pérdida de capacidades para el cálculo por daños en el área cerebral antes referida, en la estimación de cantidades y en manejo de información de otra naturaleza, que incluye orden numérico, las dificultades disminuyen como en el caso de los días de la semana o el orden que siguen las letras de alfabeto (Dehaene & Cohen, 1995; Butterworth, 1999).

Históricamente, las investigaciones sobre las bases neuronales de nuestras habilidades numéricas se remontan a los años veinte del pasado siglo. Uno de los pioneros en este campo fue Salomón Henschen del instituto Karolinska de Estocolmo quien de la recolección de evidencias sobre déficit en habilidades numéricas, de un amplia muestra de pacientes, afirma que en el cerebro existe un sistema que subyace a los procesos aritméticos y que los hallazgos indican que pudiera ser independiente, casi en su totalidad, de los sistemas para el habla o la música, concluyendo entonces que la habilidad para el cálculo es una función cerebral altamente compleja que resulta de la colaboración de varias áreas posteriores del hemisferio izquierdo. A la incapacidad para el cálculo o para el uso de números la denominó acalculia. Investigaciones posteriores van confirmando sus hallazgos al estudiar las habilidades numéricas en animales, niños, adultos sanos y pacientes con lesiones cerebrales, tanto en el nivel cognitivo como anatómico, confirmando que las

áreas parietales son cruciales para el procesamiento numérico (Alonso y Fuentes, 2001).

Otro investigador importante fue Gerstmann neurólogo alemán quien, en 1924 descubrió, en tres pacientes, la tétrada de déficits que puede producir una lesión en la región parietal inferior izquierda, estos síntomas son: acalculia, agrafía, agnosia digital o incapacidad para nombrar los dedos de la mano o señalar uno de ellos cuando se le indica y la imposibilidad de distinguir entre izquierda y derecha. Dedujo que esta asociación de déficits reflejaba un mecanismo subyacente común, alguna forma de alteración del esquema corporal que afecta particularmente a manos y dedos. Así, especuló acerca del vínculo entre los números y el esquema corporal, destacando el rol de cada uno de los dedos y su lateralidad en la adquisición de funciones como la escritura y el cálculo (Alonso y Fuentes, 2011). A estos cuatro síntomas primarios se le conoce como el síndrome de Gerstmann, para Dehaene (1997) estos síntomas podrían reflejar simplemente el agrupamiento de una curiosa variedad de módulos cerebrales independientes, en la misma región cortical.

Por otra parte, durante décadas algunos investigadores han observado que los cuatro elementos que integran el llamado síndrome de Gerstmann, aunque con frecuencia aparecen juntos, también pueden disociarse, como en el caso de algunos pacientes en los que se aprecian evidencias de acalculia sin deterioro de la capacidad para distinguir sus dedos, o viceversa, de lo que puede deducirse que la región parietal inferior, probablemente está subdividida en microrregiones altamente especializadas para el procesamiento de números, escritura, espacio y dedos. En la búsqueda de una investigación más precisa a este agrupamiento de síntomas en la región parietal inferior izquierda, Dehaene (ob. cit) expone numerosa información que apoya la idea de que existe una estrecha relación entre números y espacio. Lo explica sobre la base de dos aspectos fundamentales para él: la tendencia humana de representar mentalmente los números enteros en una línea recta o “línea numérica”

(the number line), orientada de izquierda a derecha, aspecto que representa un papel importante en nuestra intuición numérica y la existencia de una estrecha correlación entre el talento matemático y las habilidades espaciales.

Así mismo, el autor antes referido parte de la concepción del número como un parámetro fundamental por el cual le damos sentido al mundo que nos rodea, un tipo de capacidad intuitiva elemental que nos permite percibir, con rapidez y exactitud, cantidades de objetos en colecciones pequeñas; aprender a calcular con nuestros dedos, a discriminar entre dos números cual es el mayor, como en el caso del 7 y el 4, a ubicar el lugar que ocupa un número en una secuencia como, el 3 que va después del 2 y antes del 4, además de que en todos los idiomas hay palabras para designar los números. A estas capacidades o intuiciones elementales y fundamentales sobre números las denominó como “el sentido del número” (“the number sense”, TNS).

El sentido del número para Dehaene (1997) constituye una categoría de conocimiento biológicamente determinada que se sustenta en nuestra capacidad para representar y manipular mentalmente cantidades o número en una “línea mental del número”, o en una representación analógica del número. Representación que tiene una historia evolutiva larga y un substrato cerebral específico. Así como es inevitable el ver objetos en color las cantidades numéricas se imponen ante nosotros sin esfuerzo alguno, o fácilmente a través de los circuitos especializados de nuestro lóbulo parietal inferior. En consecuencia, la estructura de nuestro cerebro define las categorías según las cuales captamos el mundo a través de las matemáticas.

El sistema neuronal para los aspectos aritméticos de las matemáticas, que nos permite responder discriminatoriamente a la aritmética elemental tiene sus raíces en las capacidades numéricas de especies ancestrales, es decir ésta es una capacidad que compartimos con una amplia variedad de especies. Esta premisa se ha demostrado en estudios con aves, delfines, reptiles, roedores, elefantes y primates en los que se ha

encontrado cierta capacidad para extraer y manipular cantidades por la sensibilidad al efecto de distancia y magnitud. Jacobovich (2006) afirma que en este campo han sido relevantes los estudios de Dehaene realizado en 1992 y Dehaene-Lamberts y Cohen efectuado en 1998.

En sustento a lo anterior se reseña que grabaciones fisiológicas del electro de la corteza parietal del mono sugieren que hay neuronas en la corteza intra-parietal lateral que responde más o mejor mientras más objetos estén presentes, y que neuronas del fondo del surco intraparietal (IPS) están toscamente conectadas con aspectos aritméticos básicos o específicos. Es decir, una neurona responderá más fuertemente a cuatro objetos, pero también, aunque menos fuertemente, a tres o a cinco. Estas neuronas se ubican en áreas en las cuales también responden a información de espacio, tiempo y tamaño de los objetos y no se ha demostrado que las respuestas numéricas sean distintas de respuestas a estas dimensiones. Pareciera que estas respuestas numéricas son una de las múltiples respuestas obligadas que pueden ser dadas por las mismas neuronas (Butterworth & Walsh, 2011).

Los estudios del desarrollo de la aritmética sugieren que los niños, típicamente, aprenden a contar manipulando objetos en juegos, combinando grupos de objetos y dividiéndolos o separándolos. Sin embargo, para el dominio de aspectos aritméticos más complejos como las operaciones básicas de adición, substracción, multiplicación y división, la simple observación o repetición de acciones no bastan pues se requerirán la puesta en marcha de una amplia variedad de procesos cognitivos para comprender el significado de los símbolos (+, -, x, ÷), de los dígitos y las cantidades que cada uno representa y el procedimiento distintivo de cada una de estas cuatro operaciones, sin obviar lo complicado que representa para un niño captar el valor del cero cuando se ubica a la derecha de un dígito. Es decir, que lo común a las especies es lo elemental y básico de fijar la atención a objetos y discriminar uno

de otro, como en el caso de las aves que picotean granos de arroz dispersos en el pavimento.

Por otra parte, Butterworth y Walsh (ob. cit) afirman que el IPS resulta ser parte de la extensa red neuronal que sustenta la aritmética humana. Como todas las redes se distribuye, y en el conocimiento numérico involucra funciones perceptuales, motoras, espaciales y mnemónicas, pero el centro de las áreas se ubica en los lóbulos parietales que se activan en casi todas las tareas numéricas. Dependiendo de la tarea, y de los criterios analíticos, las activaciones se observaran en uno u otro lado del IPS (izquierdo o derecho) o en ambos. Por otra parte, los autores antes referidos mencionan la existencia de una tendencia de vinculo de desarrollo entre el hemisferio derecho a una representación bilateral, lo que puede ser referido a la vinculación entre procesos numéricos y del lenguaje. De manera muy particular, en adultos, el cálculo parece estar en el mismo hemisferio donde se ubican las áreas de los procesos de la lengua materna.

Alonso y Fuentes (2001) reseñan que de la relación entre números y espacios Dehaene infiere que en la región parietal inferior se ubican los circuitos neurales dedicados a la representación de información espacial continua, que explica con su teoría de la *línea numérica*. Esta área, donde se construyen las representaciones abstractas de la disposición espacial de los objetos del entorno, se localiza en la cumbre de una pirámide de áreas occipito-parietales y sustenta la idea del número como la más abstracta representación de objetos en el espacio. Respecto a la relación entre números y dedos la consideran como una actividad común y universal con la que niños de todas las culturas aprenden a contar.

De todo lo anterior los autores inicialmente citados reseñan que, a lo largo del desarrollo es muy probable que las representaciones de los números y de los dedos ocupen zonas cerebrales cercanas que están íntimamente relacionadas. Con el paso

del tiempo estudios posteriores a los de Henschen que se divulgan en 1920) y Gerstmann en 1940 han confirmado la implicación del lóbulo parietal inferior izquierdo en la incapacidad parcial o total para el cálculo mental. En relación al número se ha podido precisar que las informaciones se almacenan en nuestro cerebro en la llamada memoria de largo plazo y su representación puede ser de tres tipos: arábigo, verbal (tanto en lenguaje expresado como escrito) y abstracto. Las dos primeras formas de representación son características de humanos alfabetizados en una lengua específica y en sistema numérico culturalmente definido. De acuerdo con Dehaene (1997) la representación abstracta de la cantidad, aspecto indispensable para las manipulaciones semánticas, puede ser compartida por niños, adultos no alfabetizados y animales.

En la construcción de las bases neurales del procesamiento numérico estudios realizados en sujetos con déficits en matemática y en población sana confirman aún mas la relevancia del lóbulo parietal en los procesamiento de número y cálculo Al respecto, en la realización de tareas matemáticas se ha podido precisar la activación del segmento horizontal del surco intraparietal (SHSIP) y el giro angular (Ardila y Roselli, 2002). Mediante el uso de técnicas de neuroimagen por resonancia magnética funcional se han observado activaciones del SHSIP en tareas que implican procesamiento numérico frente a otros estímulos como colores, letras, objetos en escalas no numéricas. En relación a comparaciones en tareas la activación del SHSIP es mayor cuando se comparan la magnitud de dos números que cuando se leen, igual aumento se aprecia cuando los participantes estiman un resultado aproximado respecto a cuando realizan un cálculo exacto (Dehaene, Spelke, Stanescu, Pinel & Tsivkin, 1999).

Los autores antes referidos reseñan que estudios posteriores confirman la activación del SHSIP en la comparación de grupos de estímulos simbólicos y no simbólicos demostrando también que este segmento además de participar en el procesamiento de la información numérica también lo hace en la representación y el

procesamiento de series ordinales no numéricas como la comparación entre letras según el orden que ocupan en el alfabeto. Estos hallazgos sustentan la hipótesis de que el surco intraparietal y específicamente el segmento horizontal son responsables de la representación interna de las cantidades y del procesamiento abstracto de las magnitudes, indistintamente del formato de los estímulos utilizados, es decir simbólicos y no simbólicos.

Respecto al SHSIP como área especializada en el cálculo Serra-Grabulosa, Adan, Pérez-Pàmies, Lachica y Membrives, (2010) mencionan el trabajo de Menon y colaboradores quienes en el 2000 mediante la manipulación de la complejidad aritmética y de la velocidad de presentación de sumas y restas confirman activación bilateral del SIP y del giro angular adyacente. En relación a la velocidad de presentación de los estímulos, sin interacción entre la complejidad aritmética y la velocidad de presentación de las tareas, observaron una activación específica de la región frontoinsular izquierda lo que para ellos sugiere la independencia de los dos factores. De lo anterior los investigadores concluyen que el grado de complejidad aritmética se relaciona directamente con la actividad del SIP y el giro angular, y que en la ejecución tareas de cálculo complejo también se activa la región inferior frontal izquierda, área vinculada a la memoria de trabajo y al procesamiento lingüístico.

En cuanto a las bases anatómicas Serra-Grabulosa et al (2010) menciona que estudios realizados tanto en pacientes lesionados cerebrales como en sujetos normales han permitido identificar tres áreas corticales que explican el procesamiento numérico en sus diferentes formatos: -El formato verbal, relativo a comprensión y expresión de números así como a la recuperación de factores aritméticos que resulta de una asociación verbal, se atribuyen al hemisferio dominante (habitualmente el izquierdo), específicamente en el giro angular. -El formato arábigo asociado a la corteza occipito-temporal ventral media y con mayor precisión al giro fusiforme, a esta zona también se asocia la categorización de objetos o palabras escritas, sólo que para los

dígitos la activación es más bilateral que para las letras. -El formato de representación abstracta de las cantidades, que permite la manipulación semántica de los números, se relaciona con los segmentos horizontales de los surcos intra-parietales de ambos hemisferios cerebrales. Los tres códigos de procesamiento numérico se esquematizan en la siguiente imagen.

Gráfico 1 Representación esquemática de las bases cerebrales de los códigos de procesamiento numérico

Fuente: Jacobovich 2006.

En la actividad diaria común o académica el uso de los números, las cantidades y los nombres o palabras con los que éstos se designan pueden traducirse o transcodificarse, indistintamente, de un formato o código representacional al otro. En este sentido los nombres de los números pueden identificarse en forma auditiva o producirse en forma oral y escrita. Otros procesos de transcodificación serán requeridos para la escritura en arábigo o de numerales verbales al dictado o en la denominación de la cantidad de unidades que conforman conjuntos de objetos. Investigaciones en procesamiento numérico han encontrado alteraciones en la transcodificación causante de dificultades o déficit

tanto en comprensión como en producción oral y escrita que caracterizan cuadros de afasia, alexia o agrafia, acalculia y discalculia (Jacubovich, 2006).

Por otra parte, en el procesamiento numérico hay que considerar que el conjunto de números es finito contrario a las memorias que integran los sistemas de notación arábigo y alfabético, la memoria de dígitos posee solo diez signos que van del 0 al 9, la de los nombres de los números incluye 29 elemento y las variaciones de acuerdo al idioma, en el caso del español la gramática incluye variaciones o ambigüedades sintácticas en la escritura, el orden o progresión de las unidades para formar las cifras y la organización serial de los dígitos en columna y la posición dentro de la columna que permite identificar las cantidades en unidades, decenas y centenas.

Respecto al proceso ontogenético del procesamiento numérico se ha evidenciado la existencia de un patrón madurativo de inicio frontal que progresivamente se especializa como procesamiento parietal a medida que la relación entre los símbolos numéricos y las magnitudes que estos representan se automatiza (Serra- Grahulosa et al, 2010).

2.1.3 Procesos numéricos y cálculo

De acuerdo con McCloskey, Caramazza y Basilli (1985) las funciones cognitivas relacionadas con operaciones matemáticas se agrupan en dos sistemas conocidos como: *Sistema de procesamiento numérico* responsable de la comprensión y producción de números en modo oral y escrito. *Sistema de cálculo* encargado de la comprensión y el recuerdo del simbolismo y los principios matemáticos, al igual que de la ejecución de los procesos numéricos.

2.1.3.1 Sistema procesamiento numérico.

Este sistema al igual que el alfabético o del lenguaje es un sistema de símbolos en el que los números representan cantidades que nos permiten la comunicación mediante esos símbolos y el uso de éstos en operaciones matemáticas. La lectura de símbolos alfabéticos y numerales puede hacerse a través de dos rutas: la léxica directa, mediante la cual se accede al significado de los números sin ningún otro procedimiento, y la ruta indirecta que en relación a las palabras requiere la utilización de las reglas de conversión grafema-fonema (CGF) y en el caso de los números exige el uso de algoritmos de conversión o las denominadas reglas de composición y descomposición numérica. Aunque los dos sistemas de procesamiento funcionan con símbolos, uno con palabras y otro con números, y aunque se estableciera la similitud en rutas de lecturas el paralelismo entre ambos procesamiento no está totalmente demostrado, por el contrario se encuentran diferencias significativas en relación a las características distintivas de los números arábigos.

Una diferencia entre ambos sistemas de procesamiento es que los números no necesitan la representación léxica o interna, de necesitarla habría que establecer una secuencia infinita de representaciones. Al parecer para leer y comprender un número lo que se requiere es conocer los diez primeros dígitos y las reglas de combinación de éstos con las cuales se forman unidades mayores, sin olvidar los otros aspectos que conforman nuestro sistema numérico que de acuerdo a Salguero y Alameda (2003) son: *Primitivos lexicales* o denominaciones para los números del 1 al 10, el 100 y el 1000. *Decenas* que resultan de la combinación del nombre del primitivo correspondiente y el sufijo *enta* exceptuando el veinte y el treinta. *Particulares* o formas verbales irregulares que en lengua castellana estarían referidas a números del 11 al 15 y el quinientos. *Procedimiento combinatorio* o reglas combinatorias que se estructuran a partir de las relaciones entre suma y multiplicación, ejemplo de ello sería el 937, que se puede expresar como: $9 \times 100 + 30 + 7$.

Otros aspectos a considerar en el dominio del sistema de procesamiento numérico lo constituyen la distinción entre conocimiento numérico léxico y la representación de la cantidad o procesos léxicos y semánticos. El primero está referido al uso de los números sin la elaboración de la cantidad o aplicación de un algoritmo como en el caso de una dirección en el que se ubica número de calle y vivienda, los números vinculados a fechas históricas o los asociados a aspectos personales como teléfono, cumpleaños, claves bancarias, identificación personal, entre otros. También pueden encontrarse números que se destacan por su uso y significado particular, este es el caso del número 12 de representación léxica directa asociada a una cantidad exacta de elementos (una docena), a lapsos de tiempo doce meses del año, doce horas de un día. Aunque los números pueden tener múltiples significados por asociación a hechos, lo que representaría un conocimiento cualitativo, también tienen como referente la cantidad exacta que cada uno representa. El proceso sintáctico o procedimiento numérico sintáctico se circunscribe a las relaciones entre los dígitos que forman un numeral.

En el estudio del procesamiento numérico la Psicología Experimental aporta información sobre factores o variables que inciden en este tipo de procesamiento al utilizar como medida el tiempo de respuestas, con este procedimiento se han podido identificar factores o efectos que inciden directamente en el reconocimiento de un número. En este rubro de investigación de acuerdo a Salguero (2007) en este rubro destaca el estudio del *efecto frecuencia* en el uso de los números desarrollado por Brysbaert en 1995, quien utilizando la técnica de seguimiento de los movimientos oculares, aporta que los sujetos tienen fijaciones oculares mas largas con los números de uso menos frecuentes que con los mas frecuentes, aunque se le objeta que la medida de frecuencia se basó en una escala subjetiva con las puntuaciones de una muestra conformada por 20 sujetos.

Posteriormente, en tareas de lectura (*naming*) y de identificación (*desenmascaramiento progresivo*) se confirma que los números de mayor frecuencia precisan menos tiempo de reconocimiento. También se ha encontrado la existencia de un efecto de facilitación semántica (*priming semántico*) de acuerdo al cual el tiempo de reconocimiento de un número se reduce si va precedido de una palabra a la cual se asocia o relaciona (Alameda, Cuetos & Brysbaert, 2003). También se han demostrado los efectos asociados a la *magnitud* del número y la repetición en la lectura de números arábigos con los que se demuestra que la frecuencia en el número influye positivamente en el tiempo de reconocimiento de éstos.

Otros estudios han demostrado el *efecto de la distancia* en el reconocimiento de los dígitos relativo al tiempo requerido para decidir, entre dos números, cuál es el mayor o menor, encontrándose que el tiempo de respuesta es menor o disminuye a medida que la distancia entre los dos números aumenta, en consecuencia diferenciar 9 de 2 tomara menos tiempo que diferenciar entre 3 de 5. Este efecto también se aprecia al comparar cantidades no numéricas como líneas, barras o puntos. Hallazgos experimentales demuestran que la presencia del efecto distancia es consistente pues se observa tanto en la comparación de números de un dígito (Moyer & Landauer, 1967) como en los de varios dígitos (Dehaene, Dupoux & Mehler, 1990 y Dehaene 1992). En relación a la escritura de los números se aprecia que el efecto distancia es independiente de la modalidad en la que se expresa la cantidad pues esta presente en los números escritos en notación árabe al igual que en los escritos con símbolos alfabéticos.

El *efecto longitud* de la sílaba es otra variable a considerar en el procesamiento numérico, su influencia se sustenta en la idea de que los estímulos visuales antes de ser procesados son transformados en un código auditivo-verbal o fonológico, de acuerdo a lo cual el tiempo de procesamiento de los numerales estará sujeto al número de sílabas o extensión de la palabra que designa a cada número o

nombre del número, en lo que habrá que considerar diferencias idiomáticas. Por otra parte, las evidencias empíricas señalan que este efecto también incide en la realización de tareas de cálculos, al respecto se señala que las puntuaciones en pruebas de inteligencia aritmética son mas altas en idiomas cuyos dígitos son de menor extensión silábica. (Salguero, 2007).

De igual importancia es el llamado *efecto de congruencia* de acuerdo al cual las respuestas serán más rápidas si existe congruencia entre los códigos internos y de respuesta, es decir cuando los dígitos pueden ser asignados a una respuesta que se corresponde con su lugar en el rango. Al hacer comparaciones entre dos dígitos (entre 2 y 3) será mas fácil determinar que 2 es mas pequeño porque se sitúa en el extremo bajo del rango de los dígitos, de lo que se obtiene que a mayor distancia del cero mayor será la dificultad de la tarea. Este efecto es menos consistente que los anteriores pues puede ser disminuido o anulado por varios factores, entre ellos los culturales relativo a la orientación o dirección de la escritura. En castellano al leerse en dirección izquierda derecha se produce una asociación entre números pequeños hacia el extremo izquierdo y números más grandes hacia el extremo derecho. Estudios en contextos donde la lectura sigue una dirección contraria al español como en la cultura árabe se obtienen resultados inversos, lo grande se asocia con la izquierda y lo pequeño con la derecha. (Dehaene, Bossini & Giraux, 1993). Estas y otras investigaciones llevan a considerar que algunos números disponen de representación mental independiente, en consecuencia tienen su propia entrada léxica, por lo que es posible acceder a su significado (cantidad o concepto) a través de una ruta directa, sin utilizar los algoritmos de conversión porque son sensibles a los efectos de frecuencia y de priming semántico.

En el mundo académico las variables que subyacen al procesamiento numérico deberían ser aspectos claves en los lineamientos u orientaciones curriculares para la planificación y desarrollo del aprendizaje en matemática,

especialmente desde la escuela infantil a la primaria donde al parecer se avanza progresivamente de nociones básicas al cálculo, las fracciones y la geometría.

En el proceso de enseñanza–aprendizaje del sistema numérico habría que tomar en cuenta otros criterios además de la magnitud del número, criterio de acuerdo al cual, de las cantidades menores se avanza hacia la comprensión y representación de cantidades mayores. Un criterio o condición muy válida y congruente con la característica secuencial del sistema numérico y la orientación pedagógica, casi universal, de organizar las experiencias de aprendizajes en complejidad creciente. Otro criterios a considerar es la frecuencia en el uso de los números, sobre todo por lo ya mencionado de que antes de llegar a la escuela el niño ha iniciado su acercamiento a las matemáticas y de sus rutina de vida, juegos, juguetes, acceso a tecnología, medio de sustento familiar y tradiciones culturales, reconocerá números o cantidades que se asocian a lo que conoce y vivencia en su entorno.

2.1.3.2 Sistema de procesamiento del cálculo.

Este sistema implica capacidad para el procesamiento correcto de los números y de elaboración de la respuesta esperada, tanto en forma oral como escrita. Constituye una actividad compleja sustentada en tres componentes relativos a lectura, comprensión y producción de numerales. Dehaene (2001), afirma que tradicionalmente se maneja la información de que el cálculo era considerado como la habilidad para manipular mentalmente secuencias de símbolos verbales o de dígitos para cuya explicación no se requería postular un sistema cognitivo especializado. Al respecto la Neuropsicología Cognitiva sostiene la existencia de un sistema especializado para el procesamiento del cálculo, integrado por tres componentes denominados: procesamiento de símbolos aritméticos, almacén de representaciones de hechos y de procedimientos aritméticos y procesadores de la información. De estos componentes, unos permiten computar las cantidades representadas por los

operandos, siguiendo los procedimientos correspondientes a cada operación, especificada por los símbolos aritméticos distintivos de cada una. Respecto a operaciones sencillas el sistema dispone de otros procesadores para la activación directa de resultados en el almacén de hechos aritméticos.

En consecuencia, toda habilidad de cálculo presupone o se sustenta en habilidades intactas para comprender y producir números por lo cual cualquier alteración en el procesamiento de los números afectará las habilidades de cálculo. Sin embargo, dado que el procesamiento del cálculo responde a un sistema de procesamiento diferenciado del numérico, aunque no exista alteración o déficit para procesamiento de números pueden encontrarse alteraciones en el procesamiento del cálculo (Gómez Pastor, 2008).

La neuropsicología cognitiva ha demostrado disociaciones entre las cuatro operaciones aritméticas básicas, al encontrar pacientes que pueden realizar algunas operaciones y otras no, el impedimento o la conservación de las operaciones no son atribuibles a efectos de dificultad de cada una de las operaciones. En este sentido, se deduce una relativa independencia de unas operaciones respecto a otras. Salguero y Alameda (2003) reseñan dos explicaciones, la primera sostenida por Pesenti, Seron & Van Der Linden, (1994) quienes consideran que los déficits selectivos responden a representaciones separadas para las operaciones aritméticas que son susceptibles de dañarse en forma independiente. Como segunda explicación reseñan la propuesta por Dehaene y Cohen (1995) centrada en la idea de distintos niveles de procesamiento para las cuatro operaciones básicas, señalando que la suma y la multiplicación se fundamentan en la memoria y la resta y la división en estrategias de apoyo. Para estos investigadores será necesario fomentar la memoria como proceso básico en las tareas de cálculo pero al mismo tiempo exaltar la necesidad de la práctica como una vía de automatización de tareas y de lo que denomina liberación de recursos cognitivos. En consecuencia para ellos, es más importante el uso o la práctica de la multiplicación

que saberse de memoria las correspondientes tablas, porque aunque el conocimiento de las tablas nos permite realizar determinados cálculos habrá algunos en los que se accede a la solución de manera automática.

Las alteraciones en el procesamiento del cálculo pueden presentarse de distintas formas evidenciando la variedad de procesos que se activan cuando realizamos cálculos aritméticos. Así se ha encontrado que el procesamiento de los signos aritméticos es independiente de la recuperación de datos y de la ejecución de los procedimientos de cálculo, la evidencia empírica demuestra que son habilidades que funcionan de forma autónoma, debido a que pueden dañarse independientemente. Por una parte, se ha observado que la recuperación de datos puede alterarse mientras que los procedimientos de ejecución del cálculo se mantienen intactos. En sentido opuesto puede mantenerse la habilidad para recuperar datos y presentarse un déficit selectivo en los procedimientos de ejecución del cálculo (Salguero & Alameda, 2003).

2.1.4 Modelos de Procesamiento de Número y Cálculo

2.1.4.1 Modelo de McCloskey, Caramazza y Basilli

El primer modelo para el procesamiento del número y el cálculo es el desarrollado por McCloskey, Caramazza y Basilli (1985), constituye un modelo cognitivo de funcionamiento normal para explicar los errores que producen los pacientes con acalculia o lo que se conoce como incapacidad para operaciones numéricas. El modelo es modular y sus diferentes subcomponentes pueden ser alterados selectivamente como consecuencia de una lesión cerebral. Se le considera como un modelo amplio y genérico que integrado por dos sistemas:

2.1.4.1.1 Sistema de procesamiento del número.

El sistema de procesamiento del número está conformado por dos componentes o subsistema cognitivos, uno de comprensión de los numerales y otro para su producción, ambos admiten diferenciaciones entre el procesamiento de los numerales arábigos (escrito) y el procesamiento de los numerales verbales en sus modalidades oral (fonológica) y escrita (ortográfica). Así mismo en cada uno de estos componentes se aprecian diferencias entre los mecanismos para el procesamiento del léxico de los numerales y el del procesamiento sintáctico. El primero o de procesamiento léxico de los numerales verbales atañe a los elementos individuales del número de cada dígito, con diferencias entre el sistema para procesar numerales fonológicos u orales y el de procesamiento de los numerales escritos o grafémico, diferenciación que no es necesaria en el caso de los numerales arábigos que solo se escriben, ni en el componente sintáctico en el que los mecanismos de procesamiento son iguales en ambos casos. El componente sintáctico se circunscribe a las relaciones entre esos dígitos y el orden entre ellos para comprender o producir el número completo. El siguiente gráfico esquematiza los mecanismos del procesamiento numérico.

Gráfico 2 Mecanismos de Procesamiento Numérico. Modelo de McCloskey et al. (1985)

Fuente: Salguero 2007.

El modelo postula un acceso obligatorio a la magnitud que representa el número, es decir, todos los procesos para cambiar de un código a otro pasan por una representación semántica interna. En consecuencia, el sistema de procesamiento de los números está integrado por módulos diferentes, cada uno de los cuales se especializa en una función determinada y tienen capacidad de operar en forma autónoma.

2.1.4.1.2 Sistema de cálculo.

El sistema de cálculo comprende dos subsistemas, uno para el cálculo mental y otro para el cálculo escrito que aportan información sobre las cantidades sobre las que se ha operado. Este sistema incluye tres componentes básicos o mecanismos cognitivos específicos e independientes: - uno para comprender o procesar los signos matemáticos distintivos de las operaciones (+, -, *, ÷) y de las palabras (más, menos), que implican adquisición de las facultades matemáticas básicas, - otro para el acceso a los datos aritméticos básicos (tablas, sumas elementales), o la recuperación de los hechos aritméticos, y un tercer mecanismo para llevar a cabo los procedimientos aritméticos o componentes del cálculo propiamente dichos, lo que implica el dominio de algoritmos para las operaciones básicas que incluye entre otros: llevar cantidad, pedir prestado y alinear. De acuerdo a los autores, toda tarea de cálculo para su ejecución requiere además de los mecanismos de procesamiento numérico los tres antes descritos.

Los hechos aritméticos formarían parte de la memoria semántica. Los procedimientos aritméticos, específicos para cada operación aritmética, se asocian a la memoria procedimental que aporta la información específica para resolver cada una de las operaciones aritméticas. Constituyen la secuencia de acciones mentales o de información necesaria para saber por donde iniciar, que y como proceder, que hacer, como y donde llevar y escribir los resultados. El gráfico 3 resume la información antes descrita.

Gráfico 3 Componentes del Sistema de Cálculo. Modelo de McCloskey et al (1985).

Fuente: : Jacobovich 2006

A partir de este modelo general de procesamiento numérico y cálculo, Jacobovich (2006) reseña que McCloskey, Sokol y Goodman (1986) plantean otro referido a producción numérica oral o de la representación de las palabras números en el almacén léxico de output fonológico y a los procesos que tienen lugar, desde la representación semántica del número hasta la secuencia de palabras de número para ser recuperadas del almacén léxico. En la producción de números verbales este modelo incluye tres niveles de representación: el primero será el input del proceso o representación semántica de un número, en el segundo la representación semántica se transforma en representación abstracta del correspondiente numeral verbal. En el

último nivel la representación numérica abstracta se convierte en una secuencia de representaciones fonológicas de palabras que designan números.

En opinión de Jacobovith (ob. cit) los modelos elaborados por McCloskey et al. (1985, 1986) además de la información precedente postulan un acceso obligatorio a la representación semántica de la cantidad que representa el número, independientemente de la tarea que tenga que realizar el sujeto. Por su carácter modular este modelo permite que en una tarea pueda realizarse la descomposición de todos los elementos implicados en su ejecución. Por otra parte, aunque permite predecir la existencia de déficits específicos no se asume que sus componentes sean modelos biológicos genéticamente dados, por el contrario constituyen mecanismos cognitivos de funcionamiento independiente entre unos y otros, cuyo desarrollo dependerá de la experiencia y el entrenamiento del sujeto. Basados en este modelo de procesamiento numérico y cálculo Macaruso, Harley y McCloskey (1992) desarrollaron una metodología de estudio de los trastornos de las facultades matemáticas que ha permitido hallar múltiples confirmaciones empíricas.

Temple (1997) utilizó el modelo para estudiar las discalculias del desarrollo, y advirtió su utilidad para explicar y predecir las perturbaciones de los procesos de adquisición de las facultades matemáticas básicas. Lo utiliza de manera no secuencial donde la adquisición de un subcomponente puede dissociarse del resto y constituir un prerrequisito para otras adquisiciones. En consecuencia, no es necesario completar toda una etapa para acceder a la siguiente. Jacobovich (2006) señala como dificultad de este modelo la poca oportunidad que da para el desarrollo del sistema de comprensión, debido a que el significado se restringe al aspecto abstracto/cuantitativo. Agregando que la forma de explorar esta instancia se reduce a la comparación de magnitudes entre numerales. Lo anterior y otras controversias respecto a la modularidad de su arquitectura impulsarán la estructuración de otros modelos de procesamiento numérico como el de triple código.

2.1.4.2 Modelo de triple código

Este modelo fue desarrollado por Dehaene y Cohen (1995) quienes lo caracterizaron como *neuro-funcional*. Inicialmente en 1991, lo estructuran como un modelo cognitivo conformado por tres instancias representacionales o formatos de información numérica posibles de ser manipulados mentalmente. Posteriormente, agregaron evidencias acerca de los sustratos cerebrales de las representaciones. El modelo se sustenta en tres postulados:

1-Existencia de tres formatos o códigos de manipulación mental, el primero relativo a *representación de números en formato Verbal –auditivo,(fonológico y grafémico)* en el que los números se representan como conjuntos o cadenas de palabras sintácticamente organizadas, resultado de la activación de áreas perisilvianas del hemisferio izquierdo. En consecuencia, la simple representación de número involucra diferentes áreas del cerebro, incluyendo la corteza parietal inferior, considerada como fundamental para el dominio de conocimientos básicos de matemática. Los autores señalan que este código es creado y manipulado por módulos verbales generales, añadiendo que las relaciones precisas entre éste y el sistema de procesamiento del lenguaje no han sido aclaradas, lo que si esta demostrado es que ambos sistemas responde a los mismos principios generales de procesamiento. Estas representaciones constituyen el código principal de acceso a los hechos aritméticos.

El segundo formato de *Representación de números en Árábigo–visual* o forma visual de los números arábigos que permite la manipulación espacial de éstos e implica representación de los números en cadenas de dígitos o en una lista ordenada de dígitos. Este tipo de código sería ideográfico, en el que cada símbolo representa una palabra o una unidad fonológica. De acuerdo a los autores éste formato o código de representación estaría sustentado por la corteza occípito-

temporal ventral inferior de cada uno de los dos hemisferios cerebrales. A manera de ejemplo, una representación numérica, como el 5, puede reunir estas áreas de manera bilateral mientras que la representación lingüística *cinco* solo depende de esta área en el hemisferio izquierdo.

El tercer formato es el denominado como *Representación análoga de magnitudes* o significado cuantitativo abstracto de los números, de acuerdo al cual los números se representan como distribución en una línea de números o línea numérica (de izquierda a derecha o viceversa de acuerdo a cultura), en la que la distancia entre los números consecutivos va disminuyendo a medida que crece el valor de aquéllos, de forma que dos números consecutivos grandes están más próximos entre sí que dos números consecutivos pequeños. Esta representación se asocia a las áreas parietales inferiores derecha e izquierda. El modelo predice que estas 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.

2. Procedimientos diferentes de transcodificación que permiten el manejo de la información en uno u otro código, es decir que cada procedimiento numérico o tarea a realizar estará ligado a un código específico de input y output. Gómez Pastor (2008) reseña que en este modelo no se están refiriendo al código único abstracto que postula el modelo de McCloskey et al (1985), ni de la preferencia de cada individuo por el uso de un código u otro en particular como proponen Campbell y Clark (1988, 1992) o Noël y Seron (1992). A lo que se refiere es que cada manipulación mental de un número exige uno u otro código por lo que cada tarea puede implicar la realización de mas de una transcodificación.

3. Procesamientos como recorridos específicos entre códigos fijos de entrada y salida, el tipo de operación mental determinará el código a utilizar. Así encontramos que para comparación se utilizará el código de la representación análoga de las

magnitudes. En operaciones de aritméticas con números de varios dígitos donde interviene memoria de asociaciones y representación de la cantidad intervendrá el arábigo- visual y para contar se utilizará el código verbal-auditivo (Jacubovich, 2006).

El modelo del triple código implica que hay dos rutas para el cálculo sencillo una *ruta directa o asemántica* y otra *indirecta o semántica*. La ruta directa transcodifica automáticamente (y, por tanto, asemánticamente) los numerales arábigos en numerales verbales (3 x 4 a “tres por cuatro”). En esta ruta, la solución se activa automáticamente, a modo de una tarea de completamiento de oraciones (“tres por cuatro... doce”). Incluye tres etapas: a) la identificación visual de los numerales arábigos, b) su transcodificación en numerales verbales, y c) el completamiento de la secuencia verbal. En esta última etapa estaría implicado un circuito cortico-subcortical que incluye los ganglios basales y el tálamo, responsable del control de la secuenciación. La ruta directa es la que utilizamos normalmente para el cálculo sobre aprendido como sumas y multiplicaciones de un solo dígito por lo que no es viable para las restantes operaciones.

La *ruta indirecta o semántica* implica manipulaciones significativas en las representaciones internas de la cantidad, esta es la ruta que se utiliza en combinaciones básicas de resta y división. Estas representaciones, que están sustentadas por la corteza parietal inferior de ambos hemisferios cerebrales, se pueden utilizar para el cálculo semántico. Los resultados de éste se pueden luego transferir desde la corteza parietal izquierda a la región perisilviana del mismo hemisferio cerebral, responsable del lenguaje, lo que permite verbalizarlos. Por ejemplo, el cálculo de $15 - 12$ se iniciaría con la activación de la representación de la cantidad correspondiente a 15, que se iría disminuyendo unidad a unidad, hasta llegar a la cantidad 12, lo que implica que se ha hecho esa operación tres veces. Esta ruta

semántica indirecta se utilizaría siempre que no se disponga de hechos aritméticos que permitan resolver una operación de cálculo.

Parece probable que en buena parte de las operaciones de cálculo se haga uso de una combinación de ambas rutas. Así, en las sumas y multiplicaciones de un solo dígito Dehaene y Cohen (1995) asumen que se utilizaría el código de magnitud para guiar la recuperación de los hechos aritméticos por la ruta directa, cuando esa recuperación no se hace automáticamente. Por ejemplo, si no se logra activar el resultado de “seis por tres”, el código de magnitud puede reorganizar la operación como 3×6 , de forma que el código verbal (“tres por seis”) pueda activarlo. Los autores denominan este proceso “elaboración semántica”. Además, la ruta semántica puede ser útil para controlar la plausibilidad de un resultado recuperado por la vía directa.

En virtud de estos dos postulados, Salguero, Lorca y Alameda (2004) reseña que Dehaene y Cohen (1997) añaden al componente de representación analógica de magnitudes aproximadas (único que contiene información semántica), diferentes tipos de información categorial exacta de cantidades numéricas, necesarias para la elaboración semántica. Cada uno de esos diferentes tipos de información numérica exacta podría disociarse de los demás. En opinión de la autora en referencia Dehaene y Cohen consideran que los conocimientos semánticos, aproximados y exactos (sustentados por la corteza parietal inferior bilateral) se disocian de los hechos aritméticos (sustentados por el circuito cortico-pálido-talámico del hemisferio cerebral izquierdo).

Dehaene y Cohen (1997) reseñados por Salguero et al (ob. cit.) asumen que, debido a que la multiplicación y la suma sencillas se aprenden de memoria en el colegio, están automatizadas en nuestra memoria a largo plazo. En cambio, la resta, la división y las sumas complejas (con sumandos superiores al 10) no están

automatizadas, por lo que requieren manipulación semántica de las cantidades numéricas y estrategias “back-up”, como contar. Las disociaciones de las operaciones aritméticas se deberían a los diferentes tipos de procesamiento y no a un daño en las representaciones almacenadas (como postula el modelo de McCloskey et al 1985).

En consecuencia: (a) un daño en la ruta directa (o asemántica) dará lugar a una afectación selectiva de la multiplicación y de las sumas sencillas. Las sumas más complejas, las restas y las divisiones pueden resultar preservadas en la medida en la que no se puedan resolver mediante la recuperación de hechos aritméticos; (b) un daño en la ruta indirecta (o semántica) dará lugar a una afectación selectiva de las sumas más complejas, las restas y las divisiones, con preservación del cálculo aprendido. En caso de daño en la ruta asemántica, se pueden resolver los cálculos propios de esta ruta por la ruta semántica porque aunque los hechos aritméticos no puedan ser recuperados será posible computar las operaciones. Por el contrario si el sujeto no resuelve cálculos sencillos se concluye que tiene daños en ambas rutas.

2.2 Perspectiva Psicológica - Psicología de las Matemáticas

La concepción del aprendizaje como proceso activo que reconoce las potencialidades del que aprende en la construcción del conocimiento abrió espacio para considerar que otros factores, además de lo cognitivo, influyen o condicionan la construcción de aprendizajes. El solo hecho de poder expresar dudas y tener la oportunidad de superarlas, al reconstruir sobre lo aprendido en compañía de pares y del profesor deja en los estudiantes un sentimiento de éxito, de valoración de sus capacidades en el logro de metas. Por el contrario, no poder superar obstáculos o no alcanzar el éxito esperado desencadena sentimientos negativos a los que también pudieran asociarse aspectos del entorno social y cultural con su carga mitos, costumbres y valores. Estas consideraciones han sido valiosas en el aprendizaje de las matemáticas pues abrieron espacio para estudiar la perspectiva o dimensión

psicológica del aprendizaje de esta disciplina, llegando incluso a plantearse como Psicología de las matemáticas.

Al respecto Gómez-Chacón (2000), reseña que en el ámbito de las matemáticas, tradicionalmente ligada a dominios cognitivos, lo afectivo al igual que lo social comienza a tener relevancia a partir de los años 80 del pasado siglo con investigaciones en didáctica de las matemáticas centradas en metacognición, dimensión afectiva del individuo y contexto sociocultural en el aprendizaje. La dimensión afectiva, tanto del estudiante como del educador, influye en los estilos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y en la formación del autoconcepto matemático.

En opinión de la autora antes citada el pionero en el estudio del enfoque afectivo fue McLeod (1988, 1992, 1994), con los cuales confirma que los sentimientos y creencias negativas del sujeto sobre su desempeño en matemática no son fáciles de erradicar con la instrucción y de mantenerse a largo de su proceso educativo se arraigan pues toda experiencia negativa desencadena emociones que contribuyen a la estructuración de creencias adversas hacia las matemáticas y de uno mismo como aprendiz de la asignatura. Estas creencias afectan el desempeño presente y futuro al condicionar una respuesta emocional de satisfacción si se alcanza el éxito o de frustración ante el fracaso, de repetirse las situaciones negativas se automatizan generando actitudes permanentes, por lo que las considera como un fenómeno cíclico.

La dimensión psicológica o afectiva en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas incluye actitudes, creencias, apreciaciones, gustos y preferencias, emociones sentimientos y valores. Dependiendo del enfoque o la naturaleza de la investigación que se realice el término puede tener variantes a su adhesión. LaFortune y Saint-Pierre (1994) reseñados por Estrada y Diez-Palomar (2011) incluyen como elementos del dominio afectivo actitudes, valores, comportamiento moral y ético, desarrollo personal y social, sentimientos y emociones como la ansiedad, la

motivación y la atribución. McLoed (1989) se refiere al dominio afectivo como “un extenso rango de sentimientos y humores (estadios de ánimo), que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición, e incluye como componentes específicos de este dominio las actitudes, creencias y emociones.

Gómez Chacón (2000) se adscribe a la posición de McLoed por lo que también usa el término dominio afectivo circunscrito a estados de ánimo diferentes de la cognición y lo define en función de descriptores básicos que además de los sentimientos y emociones incluyen también las actitudes, las creencias, los valores y las apreciaciones. A pesar de la variación de descriptores que integran la dimensión afectiva en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, la tendencia de los investigadores se focaliza en los tres siguientes.

2.2.1 Creencias

Las creencias constituyen conocimientos subjetivos del estudiante y el profesor sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pueden ser conscientes e inconscientes. Las primeras constituyen concepciones o ideas relativas a las matemáticas, las inconscientes se conforman a partir de la experiencia del individuo y tienen mayor influencia de lo afectivo. Como conocimiento subjetivo no son un conocimiento exacto y acabado, por el contrario se van construyendo y transformando a lo largo de la vida del sujeto, las transformaciones serán favorables cuando los entornos educativos, familiares y culturales propician experiencias favorables al aprendizaje (Vila & Callejo, 2004). En la matemática como asignatura las creencias pueden organizarse en dos grupos: *Creencias acerca de las matemáticas como disciplina a desarrollar por el estudiante*, estas juegan un papel importante en el desarrollo del sentimiento de aceptación o afecto por las matemáticas. *Creencias de ambos; estudiante y profesor acerca de si mismo y con la matemática*, este grupo

de creencias se aprecia un fuerte componente afectivo en estrecha relación con metacognición, autoconciencia y autoconcepto.

Bermejo (1996), al focalizar el tema de las matemáticas en los estudiantes y sus dificultades establece una distinción entre dos categorías de creencias: *las creencias sobre las mismas matemáticas y creencias de los estudiantes en relación con las matemáticas*. La primera categoría se adscribe a la percepción del estudiante sobre la utilidad de las matemáticas, comúnmente asociada a la idea de asignatura muy importante pero difícil porque se basa en reglas y procedimiento exactos. Esta percepción se correlaciona con el rendimiento y su predicción y es producto del contexto socio-educativo. En la segunda categoría, relativa a la percepción de sí mismo en relación con la disciplina hay un predominio de lo afectivo representado por el autoconcepto, la autoconfianza y autoeficacia.

Gómez Chacón (2000), al focalizar las creencias entorno al estudiante asume y reseña la clasificación de Mcloed (1992) quien las desglosa en las siguientes cuatro categorías: a

- Creencias sobre las matemáticas. En esta categoría la matemática es considerada como una disciplina abstracta desconectada de la realidad, circunscrita a reglas únicas e inmutables, procedimientos y formulas exactas. En esta orientación las expectativas del alumno sobre la forma en la que el profesor debe enseñar las matemáticas es un factor importante en el aprendizaje de los contenidos matemáticos. La discrepancia entre las creencias del estudiante y la situación de aprendizaje produce insatisfacción e incertidumbre que se manifiesta en poca o ninguna motivación y rechazo. En este tipo de creencias del componente afectivo, también se aprecia influencia del contexto social.

- Creencias del sujeto o de sí mismo como aprendiz de matemática. Este tipo de creencia tienen un fuerte arraigo efectivo que condiciona en el sujeto la percepción de

si mi mismo o el autoconcepto, la confianza y la atribución causal del éxito y fracaso como aprendiz de matemática. Al respecto Miras (2001) acota que el aprendizaje se favorece cuando sus resultados (de éxito o fracaso) se asocian a causas internas controlables por el sujeto como el esfuerzo personal, perseverancia u organización. Por el contrario se desfavorece cuando éxito es asociado a causas externas o incontrolables como suerte, poco nivel de dificultad en la tarea. Por otra parte considera que el patrón atribucional que más favorece al estudiante en su proceso de aprendizaje es aquel en el que los resultados, de éxito o de fracaso, son atribuidos a causas internas o intrínsecas al aprendiz por lo que son variables y controlables como el esfuerzo personal, disposición organización y planificación de tareas.

- Creencias acerca de la enseñanza de las matemáticas, Este tipo de creencia se asocia a las ideas que el estudiante va conformando en relación al profesor, como trasmisor de conocimiento que orienta la actividades hacia la transmisión de conceptos, o al profesor constructivista que dinamiza el aprendizaje, incentiva la participación de todos, fomenta en cada uno confianza en sus potencialidades para la aprendizaje y valoración por el conocimiento matemático. Aspecto que contribuye en el logro de una ciudadanía activa y crítica, porque lo aprendido puede transferirse a situaciones de la cotidianeidad o del mundo real (Extandi 2007).

- Creencias suscitadas por el contexto en el cual la enseñanza y aprendizaje se desarrollan. Este tipo de creencias influye en la selección de contenidos y en las circunstancias y condiciones en las que se desarrollan las actividades de matemáticas. Pueden ser creencias de los alumnos sobre la matemática suscitadas por el contexto social y las creencias sobre el contexto social al que pertenecen los alumnos.

2.2.2- Actitudes

Hart (1989) al estudiar las actitudes en el aprendizaje de las matemáticas las define como predisposición positiva o negativa que determinan comportamientos

entorno al abordaje de la disciplina en los que predominan tres componentes; el afectivo expresado en función de la aceptación, negación frustración o rechazo por la tarea o por la asignatura; el cognitivo o capacidades necesarias para realizar tareas matemáticas y que se manifiestan, en las creencias, preferencias y expectativas que subyacen a dicha actitud y un componente intencional o de tendencia a determinado comportamiento hacia las matemáticas.

Gómez Chacón (2002) al referirse a las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas considera que estas se manifiestan en la forma en la que se aproximan o abordan la tarea, pudiendo ser de confianza, interés, disposición de explorar alternativas de resolución y perseverancia. Guerrero, Blanco y Vicente (2002) acotan que la actitud también puede considerarse como una predisposición permanente conformada de acuerdo a una serie de convicciones y sentimientos, que hacen que el sujeto reaccione acorde con sus creencias y sentimientos.

En el mismo orden de ideas Gil, Guerrero y Blanco (2005) las relacionan con las características personales del estudiante, su motivación de logro que condiciona su posicionamiento hacia determinadas áreas curriculares pues en el transcurso de la vida académica la actitud de aversión y rechazo a las matemáticas disminuye la confianza en sus capacidades para el aprendizaje en general. Para estos autores los sentimientos negativos del estudiante hacia las matemáticas se focalizan en la disciplina vista como difícil y en la forma o estilo del profesor para enseñar matemáticas, en consecuencia pareciera que la dificultad es externa y no dependiente de sus capacidades.

La concepción de la matemática como asignatura difícil en contenidos tanto para comprensión como en expresión pareciera ser un hecho común a lo largo de la escolaridad, no parece ser igual en otra signatura básica como la lengua materna, en el castellano por ejemplo es muy frecuente entre los jóvenes el abreviar o incluso

“alterar” palabras o expresiones en comunicación o sobre todo en expresión escrita digitalizada que tiende mas al uso de lo fonológico que a lo grafémico, situación poco probable para las matemáticas en la que el lenguaje que se abrevia ya esta previsto como formulas o enunciados y reducirlos o modificarlos implicaría nuevos hallazgos.

Martínez (2005) al estudiar las actitudes distingue cuatro componentes que identifica como: cognoscitivo o del conocimiento, afectivo, intencional y el comportamental o del comportamiento. Al respecto, Gil, Guerrero y Blanco (2006) aportan que en una relación lineal tendríamos que lo que el estudiante cree y sabe de matemática produce una reacción emocional o afectiva hacia esta disciplina que a su vez le predispone o le da intencionalidad a un determinado comportamiento hacia las matemáticas. Al tratarse de creencias negativas la secuencia conduce a conductas de rechazo y fracaso en el aprendizaje. En esta secuencia, el proceso de intervención apuntaría hacia la reestructuración o modificabilidad cognitiva. Sin embargo, esta secuencia lineal conformada por cognición, afecto, intención y comportamiento no siempre es una constante pues pueden encontrarse discrepancias entre creencias positivas hacia las matemáticas, por su aplicabilidad en la vida diaria o su importancia en lo académico, y conductas negativas o bajo rendimiento en la matemática como asignatura.

Por otra parte, Callejo (1994) reseñado por Gil, Guerrero y Blanco (ob. cit) establece una diferencia entre actitudes hacia las matemáticas y actitudes matemáticas, en las primeras hay un marcado predominio de lo afectivo expresado en interés, satisfacción, curiosidad y valoración. Por el contrario en la actitud matemática el énfasis es cognitivo lo que se constata en una actitud hacia las matemáticas caracterizada por flexibilidad de pensamiento, apertura mental, espíritu crítico y objetividad. Las actitudes hacia las matemáticas modifican las creencias sobre las matemáticas y sobre uno mismo con relación a esta disciplina produciendo,

en el estudiante, una reacción emocional que puede ser negativa (rechazo, negación, angustia, evasión) o positiva (confianza, satisfacción o sentimiento de éxito).

2.2.3- Emoción

Las emociones constituyen respuesta afectiva caracterizada por la activación de Sistema Nervioso Autónomo (SNA) ante la interrupción y discrepancias entre las expectativas o pensamientos del sujeto y lo que éste experimenta. Gómez-Chacón, (2000) enfatiza que las emociones mas que respuestas automáticas o consecuencia de activaciones fisiológicas son el resultado del aprendizaje, de la influencia social y de la interpretación, surgen como consecuencia de un suceso, interno o externo, que tiene una carga de significado positiva o negativa para el individuo.

Por otra parte la autora antes referida, en concordancia con Mcloed 1992 referido por Gil, Guerrero y Blanco (2006) considera que la escasez de investigaciones en este aspecto afectivo de las matemáticas responde a la dificultad que implica el diagnóstico de las emociones y el no disponer de instrumentos adecuados para ello y quizás el mayor problema estaría en la carencia de en un marco teórico para interpretar las emociones en el aprendizaje de las matemáticas. Al respecto mencionan que han sido muchas las teorías que han explicado las emociones pero muy escasas las que dentro de su modelo han incluido al ámbito matemático, en donde se encuentran mayores estudios es las perspectivas cognitiva y constructivista que interpretan la emoción como la interrupción de un plan y el producto de una serie de procesos cognitivos en los que pueden estar presente la evaluación de la situación, la atribución de causalidad y de acuerdo a las normas sociales la evaluación de expectativas y objetivos.

Las teorías cognitivas de la emoción estudian los contenidos subjetivos expresados en la reacción emocional y se centran en procesos cognitivos ubicados

entre la situación estímulo y la respuesta emocional. La perspectiva constructivista se centra en la determinación de lo afectivo a partir del estudio de la estructura social y cultural en la que se suscribe el sujeto. La diferencia mas significativas entre ambas tendencias serian: la forma de conceptualización de emoción que asumen, la importancia de los factores sociales y culturales en el estado afectivo y la diferencia entre la concepción de la emoción como acto o emoción como estado afectivo. En este sentido, Gomez Chacon (2000) acota que las teorías de la discrepancia de Mandler y la teoría de la atribución de Weiner constituyen referencias para la construcción de ese marco teórico. Ambas teorías se enmarcan dentro de la perspectiva cognitiva.

2.2.4- Teoría de la discrepancia

La teoría de la discrepancia aporta una explicación sobre la forma en que las creencias de los estudiantes y su integración con situaciones de resolución de problemas conducen a respuestas afectivas, transferido a las matemáticas el conocer las expectativas de los estudiantes en relación a las matemáticas sería un primer paso para abordar, con acierto, su afecto durante el desarrollo de la actividad y evitar la discrepancia entre las expectativas de lo que el alumno espera y sus experiencias respecto al tipo de instrucción que recibe. Para Mandler (1989) las discrepancias son probablemente el resultado de fuertes respuestas emocionales por lo que considera a la emoción como el producto de una compleja interacción entre sistema cognitivo y el sistema biológico. En consecuencia, en la experiencia emocional intervienen la activación del Sistema Nervioso Autónomo (SNA) y la evaluación cognitiva responsable de la cualidad de la emoción. La activación autónoma ocurre cuando hay interrupción y discrepancia entre pensamientos y acciones. El autor antes mencionado acota que algunas emociones pueden ser manifestaciones individuales, culturales y transculturales. En relación a las evaluación cognitiva de las emociones establece que éstas se derivan de tres fuentes: a) *evaluaciones innatas* como las preferencias; b) *evaluaciones aprendidas* culturalmente y c) *evaluaciones de base estructural* como por ejemplo preferencia por lo conocido frente a lo desconocido.

A partir de la perspectiva cognitiva de Mandler (1989), Gómez-Chacón (2000) acota que si las reacciones emocionales resultan de discrepancias entre lo que se espera y lo que se recibe como instrucción, debería ser posible rastrear y localizar las reacciones afectivas desde las creencias y las expectativas que las originan. Conocer las expectativas que los estudiantes traen a la clase de matemáticas podría ser un primer paso para incorporar lo afectivo en el proceso de aprendizaje, en el caso de la teoría en referencia el autor lo circunscribió al desarrollo del proceso de resolución de problemas.

2.2.5- Teoría de la Atribución

La teoría de la atribución causal o Modelo de Weiner (1985), remite a las asociaciones que establecen las personas entre los comportamientos o hechos observables y sus posibles causas. Estas asociaciones o juicios que se realiza sobre las causas del hecho o situación observada dependerán de la interpretación del observador, lo relevante en un proceso de atribución causal es que quien emite el juicio lo considera como válido o verdadero, independientemente de que se corresponda o no con la realidad observada. Weiner (ob.cit) parte del trabajo de Heider desarrollado en 1958 quien al explicar el proceso que se sigue al tratar de comprender las causas de una acción, destaca que éstas pueden asociarse a factores internos y externos.

Las causas internas o personales remiten a rasgos de personalidad o inclinaciones como intencionalidad, deseo, responsabilidad, entre otras. Llevado al Plano educativo cuando las causas son controlables es de esperarse que mientras mayor sea el control de los procesos de aprendizaje mayores serán las expectativas y la motivación para esforzarse en la adquisición del conocimiento. Las causas externas están presentes en la situación o el ambiente donde se manifestó la conducta, la

causalidad se asocia a un factor o agente externo no controlable por el sujeto por lo que no puede actuar sobre ellas. Posterior a este planteamiento Weiner (ob. cit.) a la estructura de la causalidad percibida ya establecida por Heiner le añade la dimensión de estabilidad-inestabilidad y controlabilidad la cual esquematiza en el siguiente cuadro.

Tabla 6 Causas percibidas en la tarea de logros

	Origen del poder de la acción				
	Estabilidad	Interna		Externa	
		Estable	Inestable	Estable	Inestable
Posibilidad de control	Incontrolable	Aptitud	Me puse enfermo el día del examen	Dificultad de la tarea	Suerte
	Controlable	Esfuerzo: nunca estudio	Esfuerzo inmediato: no he estudiado para esta prueba	El profesor me tiene manía	Los amigos no me han ayudado

Weiner (1985) transfiere la teoría de la atribución a la motivación y la emoción, pero más que una teoría de la emoción lo asume como la interpretación de algunos fenómenos emocionales. En este sentido expresa que la motivación estará determinada por incentivos y expectativas, o por lo que se quiere lograr y probabilidad de alcanzarlo. Las motivaciones influyen en las conductas, estrategias y

relaciones que las personas establecen en la cotidianeidad y en los contextos laborales y de aprendizaje. Las atribuciones de causalidad que se asumen ante un hecho o situación determinan o condicionan la reacción emocional y esta a su vez influirá sobre la motivación o el grado de incentivo para alcanzar la meta. Las atribuciones negativas influyen en las conductas que se realizan y en las que no realizan por temor a fracasar. Las atribuciones positivas influyen en las conductas de éxito. En el contexto escolar y de aprendizaje es importante favorecer y promover atribuciones positivas para impulsar y estimular el aprendizaje, para motivar al alumno a aprender y a controlar sus éxitos y sus fracasos.

Respecto a la emoción Weiner (ob. cit.) asume un punto de vista atributivo o cognitivo, sin llegar a establecer una teoría lo explica como un proceso de cognición-emoción de acuerdo al cual ante el resultado de una situación se genera una reacción emocional general que puede ser positiva o negativa dependiendo del resultado de éxito o de fracaso, a la reacción general la cataloga como emoción primitiva y el resultado sería la valoración primaria. Las emociones serán dependientes del resultado e independientes de la atribución. Para este autor las reacciones mas frecuentes son la de felicidad por el éxito alcanzado y la frustración ante el fracaso. Llevado al plano de una situación concreta se apreciará que al conocerse su resultado se desencadenará una secuencia de acciones que incluyen valoración del mismo, reacción afectiva inmediata y búsqueda de una adscripción causal en función de la atribución o atribuciones a las que se asocia la situación lo cual generará emociones tales como: alegría, tristeza, frustración, orgullo, serenidad, sorpresa, etc. En función de las atribuciones causales, el autor antes referido, analizó siete emociones: autoestima, ira, compasión, culpabilidad, vergüenza, gratitud y desesperación. Estas se especifican en el cuadro que a continuación se inserta.

Las dimensiones causales tienen consecuencias psicológicas relacionadas con las expectativas y el afecto considerado como el valor de alcanzar la meta. En

consecuencia al analizar los resultados de una acción las emociones que estas generan se interpretarán como consecuencias postcognitivas porque las cogniciones preceden y determinan las reacciones afectivas. Sin embargo, la relación entre dimensiones de causalidad y emoción no es fija, pues de una adscripción causal no se sigue necesariamente una emoción asociada, ni toda emoción tiene por qué ir precedida de sus antecedentes asociados.

Gómez-Chacón (2000) manifiesta que los afectos ejercen una influencia decisiva en el aprendizaje y en cómo los alumnos perciben y consideran las matemáticas, así como en la propia visión de sí mismos como aprendices y en su conducta. Así, los afectos en el aprendizaje matemático desempeñan las funciones de: a) *sistema regulador*; la toma de conciencia de la actividad emocional sirve al alumnado y al profesorado como instrumento de control de las relaciones interpersonales y de autorregulación del aprendizaje; b) *indicador de la situación de aprendizaje*, a partir de la perspectiva matemática y las creencias del estudiante se pueden estimar sus experiencias de aprendizaje, la perspectiva profesional del profesor, el tipo de enseñanza recibida, entre otras; c) *fuerzas de inercia*, cuando los afectos impulsan la actividad matemática, y como fuerzas de resistencia al cambio; d) *vehículos del conocimiento*, conocer las dificultades implícitas en los procesos de aprender y enseñar matemáticas facilita la búsqueda de estrategias más efectivas para el logro de mejores resultados en el aprendizaje.

Caballero y Blanco (2007), en concordancia con lo antes expresado enfatizan que el desarrollo óptimo de la dimensión afectiva en el aprendizaje de las matemáticas exige al docente incorporar situaciones que permitan al estudiante concienciar sus limitaciones o concepciones negativas respecto a esta asignatura y valorar la emoción y el afecto como potenciadores del conocimiento matemático. Labor que para ellos comienza con la formación del profesorado en tres aspectos: los relativos a la asignatura, la didáctica específica y el más relevante la dimensión

afectiva o emocional entorno a la matemática, que influirá en su futura labor de aula, tanto en lo positivo como en lo negativo. la relevancia del tema les lleva a investigar las actitudes y emociones ante las matemáticas en grupos de estudiantes para maestros.

El estudio de las emociones es complejo puesto que las personas son todas diferentes y poseen distintas personalidades cuyas interacciones entre lo cognitivo y lo afectivo-emocional constituye un mosaico de factores y particularidades en cada una, sin embargo es un aspecto vital y relevante del aprendizaje. Los estudios sobre la emoción, generalmente, han versado sobre el papel de la ansiedad y la frustración y sus consecuencias en los logros matemáticos, demostrando su interacción negativa con los procesos cognitivos y motivacionales por consiguiente con el rendimiento general del estudiante. Así, se sostiene que esta emoción lleva al abandono, a la evitación de la tarea y a protegerse de alguna medida (Guerrero, Blanco & Vicente 2002; Ojeda Salcedo, Medina, González & Flores 2003).

Muchas de las actitudes negativas y emocionales hacia las matemáticas están asociadas a la ansiedad y el miedo. La ansiedad por acabar una tarea, el miedo al fracaso, a la equivocación, a sentirse menos inteligente que los que realizan las tareas matemáticas con independencia generan bloqueos de origen afectivo que repercuten en la actividad matemática de los alumnos (Socas, 2011). No obstante, la importancia de controlar los niveles de ansiedad y no situarse en los extremos favorece una activación óptima y tendrá un efecto positivo sobre el aprendizaje (Guerrero & Blanco, 2002).

Superar actitudes emocionales negativas es una labor de la escuela en la que además de propiciar actividades que permitan a los alumnos adquirir mayor confianza en sus capacidades para la matemática habría que preparar a los padres para superar los estereotipos sociales en los que la matemática se asocia a niveles altos de

inteligencia a personalidades introvertidas y de poca capacidad de interacción social. Hay que ayudarles para que las expectativas respecto al progreso académico de sus hijos no generen en éstos mayores grados de ansiedad y temor a las matemáticas. Así mismo es indispensable la formación del profesorado en contenidos matemáticos y didáctica requerida para acompañar a los alumnos en proceso de aprender matemáticas, una formación que también incluye áreas como sociología y psicología de las matemáticas que comienzan porque el estudiante para maestro o profesor concientice sus aptitudes y actitudes hacia la disciplina y desarrolle estrategias para superar experiencias negativas, mitos y creencias de no poder llegar a ser un buen profesor de matemáticas.

Un factor psicológico importante a trabajar para elevar niveles de rendimiento en el aprendizaje es la autorregulación o el aprendizaje autorregulado que constituye un proceso activo, en el cual, los estudiantes establecen los objetivos que orientan su aprendizaje y se involucran en la meta de alcanzarlos a través del monitoreo, control y regulación de sus procesos cognitivos, motivación y comportamiento (Fuentes & Rosario 2013). Un proceso que implica para el estudiante comprensión de su realidad, confianza en sus posibilidades de superación, disposición de cambiar y disciplina y perseverancia en el cumplimiento de tareas. Básicamente pensar su realidad en prospectiva de cambio hacia lo positivo lo que demanda niveles de pensamiento abstracto más cercanos a los adolescentes de secundaria pero no imposibles para niños de Primaria cuando la autorregulación a su vez se vivencia como un proceso jerarquizado de acciones y tareas que se van aprendiendo progresivamente con el acompañamiento del maestro.

2.3.- Contexto Educativo

Otra perspectiva de gran valor en el aprendizaje de las matemáticas es el contexto educativo de donde provienen las directrices que enmarcan la concepción sobre enseñar y aprender matemáticas, la visión de la matemática como asignatura

práctica independiente de otras áreas o de asignatura con un sentido de transversalidad y la acción pedagógica a desarrollar en las aulas de clase. Estos aspectos por su relación con el Sistema Educativo constituye una cadena jerárquica de normativas y orientaciones en las que el maestro representa el último eslabón, con poco poder decisión en cuanto al modelo educativo que asumen los países pero con las mayores posibilidades para lograr cambios positivos en el proceso de aprendizaje de los alumnos porque es el intermediario entre el niño y el contexto educativo. Sin embargo, las directrices no siempre favorecen este proceso.

Al respecto conviene mencionar los aspectos que caracterizan a las matemáticas en el contexto educativo de la región donde se recolectó la información para construir el perfil del niño con dificultades de aprendizaje de la aritmética. Así se encuentran los siguientes aspectos:

- Concepción de la matemática en la educación Primaria, en el contexto educativo venezolano (Sistema Educativo Bolivariano), en este documento legal la matemática se concibe en interconexión con las ciencias y aborda el estudio de problemas y fenómenos tanto internos de esta área de aprendizaje como de la realidad local, regional y mundial. En sentido general esta área tiene como finalidad ser un motor generador de cambios y transformaciones para la liberación del ser humano, pues el dominio del lenguaje matemático influirá de manera significativa en la toma de decisiones, construcción y resolución de problemas en lo individual y colectivo. En lo que respecta al tercer grado de primaria se establece como finalidad que el niño y la niña comprendan y valoren diferentes procesos matemáticos y naturales a partir de situaciones y problemas reales de la vida cotidiana, analizándolos desde sus experiencias de aprendizaje y del nuevo conocimiento. (Ministerio del Poder Popular para la Educación MPPE, 2007).

- Metodologías empleadas, en el proceso de orientación y aprendizaje de las matemáticas se implementan diversas metodologías de trabajo; tales como los proyectos, las estaciones de trabajo, las investigaciones colectivas, los talleres, los seminarios, entre otras. En este proceso son importantes actividades como contar, medir, estimar, jugar, explicar y demostrar, aunado al desarrollo de procesos como: representar, sintetizar, generalizar, abstraer, conjeturar y comunicar, entre otros. El maestro y la maestra planificarán junto con los niños, las niñas y otros colegas, las experiencias de aprendizajes que se caractericen por la investigación y que conlleven tanto a la comprensión de ideas matemáticas, como estrechar relaciones con el ambiente. MPPE, ob. cit)

- Evaluación de los aprendizajes, en Educación Primaria al igual que en el nivel anterior (Educación Inicial o Infantil), la evaluación de los aprendizajes es cualitativa empleando registros descriptivos, fichas acumulativas y el boletín informativo. La Promoción escolar será continua y natural, el único requisito para promoción de un grado al siguiente es tener el 75% de asistencia durante el año escolar. A lo anterior, se añade que la promoción al grado inmediato superior se determinará con base a criterios establecidos por los integrantes de lo que se denomina colectivo institucional, grupo integrado por maestros, padres y representantes de la comunidad. Entre estos criterios se incluye el consenso sobre logros en el proceso de aprendizaje aprendizajes y alcance y desarrollo de habilidades concretas y no por pruebas u otros instrumentos cualitativos. (Ministerio del Poder Popular para la Educación, Zona Educativa del Estado Aragua ZEA, 2012). De lo anterior puede interpretarse que alcanzar o no los conocimientos, habilidades, destrezas o competencias en las distintas asignaturas no es indispensable para que los alumnos sean promovidos de un grado al siguiente.

-Tiempo que se dedica a las matemáticas, en los lineamientos curriculares no se establece el número de horas o lapsos a dedicar a esta asignatura, en el diseño

curricular para el subsistema de Educación Primaria 2007 se menciona que en cada uno de los seis grados indistintamente del tipo de escuela (jornada completa mañana y tarde o de media jornada o un solo turno) deberán trabajarse 25 horas a la semana. No se especifica el número de horas para matemáticas. Sin embargo se observa que en el horario semana aparte del tiempo a dedicar a las áreas de aprendizaje o asignaturas las escuelas incorporan programaciones y propuestas emanadas del nivel central y de las autoridades regionales. Al respecto desde el 2002 se incorporaron dos Programas denominados Todas las manos a la siembra (PTMS) y Espacios permanentes para el desarrollo cultural endógeno (EPDCUE).

El PTSM se estructuró para el desarrollo endógeno sostenible para generar una cultura ambientalista y agroecológica que garantice la independencia y soberanía alimentaria. Para cada nivel del Sistema educativo se proponen contenidos, para Educación Primaria estos pueden resumirse en: observación del ambiente e identificación sus elementos (agua, aire y suelo), realización de acciones para el cuidado y protección de las plantas que incluyen identificación de las semillas, siembra, cuidado y cosecha. Las actividades deben integrar a las familias de los niños y representantes de la comunidad.

El otro Programa es el denominado Espacios permanentes para el desarrollo cultural endógeno (EPDCUE) que se crea en el 2009 para preservar y transmitir la cultura y la identidad en sus diferentes ámbitos: local, parroquial, municipal, regional y nacional, tomando en cuenta los acervos con que cuenta la comunidad y a los sujetos preservadores de la cultura. Constituyen espacios para desarrollar en los estudiantes habilidades y destrezas de manera práctica. Son establecidos por el “colectivo” y surgen de la indagación de los saberes que tienen los distintos actores del hecho educativo comunitario, por lo tanto los saberes y conocimientos se organizan en actividades precisas para ser legadas a los estudiantes y comunidades los días que se determinen para tal fin, del 2009 al 2013 a este programa se le

dedicaba un día de la semana. No se trabajaba por matrícula ni por secciones, cada estudiante seleccionaba su espacio y cada docente las actividades a ofrecer a los alumnos indistintamente de su nivel, modalidad y disciplina. Los ejes curriculares para planificar los EPDCUE eran: -Gastronomía, tradición oral y escrita, tradiciones, usos y costumbres, economía social, expresiones artísticas, artesanía, historia local, tecnología popular y apropiable, lo étnico, formas de producción agrícola y pecuaria y actividades recreativas actitud y aptitud física y deportes. (Ministerio del Poder Popular para la Educación, Zona Educativa del Estado Aragua ZEA, 2012).

Cada uno de estos dos Programas se desarrollaba un día a la semana, si se convirtieran ejes transversales para desarrollar habilidades y destrezas en matemática favorecerían esta área, sin embargo se asumieron como dos días de actividades prácticas o de “Manualidades” que les restaban tiempo a lo académico, si a esto se agrega la jornada semanal de Educación Física y deportes y las horas dos últimas horas de los día viernes que los maestros utilizan para la planificación semanal y los niños se van a sus casas, el tiempo para dedicar a los bloques de contenidos de las demás áreas es aproximadamente de dos día y medio. Sumado a la particularidad de promoción continua y natural lo común es encontrar niños ubicados en un grado sin haber alcanzado las competencias requeridas para estar allí. En consecuencia, en el caso de Venezuela estas particularidades o características del contexto educativo, del 2002 al 2013 disminuyeron el tiempo a dedicar a las áreas de aprendizaje establecidas en el Diseño Curricular, una de las cuales es matemáticas.

2.3.1- Educación Matemática en la Formación del Docente

Qué enseñar sobre un tema matemático escolar y cómo enseñarlo forman parte del quehacer cotidiano del profesor, cumplir con esas tareas constituye una de las capacidades a desarrollar por el futuro docente en su proceso de formación, tanto inicial como permanente. Formación en la que además de los contenidos matemáticos

correspondiente al nivel educativo en el cual se centrará la acción pedagógica también serán necesarios los de naturaleza didáctica y de formación para la praxis. En la acción pedagógica habrá que considerar la planificación, la gestión del conocimiento y la evaluación.

En la planificación Gómez, Bara y Azocar (2013) destacan las etapas de selección y secuenciación de contenidos, el análisis de los aspectos cognitivos relativos al aprendizaje de los estudiantes, el diseño de actividades o experiencias de aula y tareas, la selección de estrategias y recursos de enseñanza y aprendizaje, todo ello en función de las habilidades que configuran las competencias matemáticas a desarrollar por los alumnos. En el proceso de formación será necesario considerar también lo que los autores antes referidos denominan como categorías fundamentales en la formación del docente o profesor de matemática, conformadas por: el conocimiento matemático escolar, el conocimiento profesional y las competencias profesionales del profesor de matemática.

El conocimiento matemático escolar del profesor deberá ser suficientemente sólido para que pueda considerársele como un profesional matemáticamente culto (González, 2000 y 2010), pero el saber que adquiere es diferente al de otros profesionales como los matemáticos, los ingenieros o administradores, es ante todo un conocimiento proyectivo que no es de su uso exclusivo sino para entregarlo a otros a través de la enseñanza, lo que en didáctica se conoce como transformación del conocimiento matemático superior en un conocimiento a enseñar o lo que se conoce como transposición didáctica. El conocimiento de las matemáticas escolares incluye los temas o contenidos de matemática del nivel educativo en el cual ejercerá su labor docente, la relación interna entre estos contenidos y las externas con otras áreas o asignaturas.

La segunda categoría relativa al *conocimiento profesional del profesor de matemática* se circunscribe a la didáctica o al saber enseñar matemática y al ser capaz de seguir aprendiendo para mantenerse en actualización permanente y mejorar su desempeño profesional. Mas que comprender el contenido el profesor deberá ser capaz de descifrarlo para expresarlo, reorganizarlo, secuenciarlo y presentarlo a través de actividades y recursos que despierten la atención del estudiante y le faciliten su aprendizaje, lo que para Gómez (2007) implica ser capaz de darle un sentido pedagógico a los contenidos matemáticos.

La tercera categoría o de las *competencias profesionales del profesor de matemática* se asocia a conocimientos habilidades y actitudes que se despliegan en la realización de una tarea o actividad, dependiendo del enfoque de competencias que se asume pueden ser de carácter general o de naturaleza específica, en las consideradas específicas se integran el reconocimiento y valoración de las potencialidades y particularidades de los estudiantes y la gestión del conocimiento (diseño de actividades de enseñanza aprendizaje y desarrollo de proyectos institucionales).

En relación a competencias generales Gómez, Lupiañez, Rico y Marín (2007) destacan cuatro de las establecidas en el ámbito de la comunidad europea, específicamente: a) dominio de los contenidos matemáticos desde una perspectiva superior y su conocimiento como objeto de enseñanza y aprendizaje, b) dominio de la organización curricular y planificación de los contenidos para la enseñanza, c) capacidad para el análisis, interpretación y evaluación de los alumnos a partir de sus actuaciones, d) capacidad de gestión del conocimiento matemático en el aula.

En la perspectiva de formación pedagógica para la enseñanza de las matemáticas en educación primaria Socas 2011, coincidiendo con los planteamientos antes referidos propone como competencias a desarrollar en los estudiantes: *Organizar* el contenido matemático a enseñar, en lo que incluye conocer los contenidos de las matemáticas y ser capaz de utilizarlos en el planteamiento de

expectativas de aprendizaje y en el diseño y planificación de secuencias de aprendizajes. *Analizar e interpretar* las producciones matemáticas de los estudiantes lo que conduce a conocer y trabajar las matemáticas a partir de las representaciones de los alumnos y de las dificultades, obstáculos y errores que éstos manifiestan. *Gestionar* el contenido matemático en el aula, competencia en la que integra observar y evaluar a los alumnos en situaciones de aprendizaje y ser capaz de diseñar y controlar situaciones problemáticas apropiadas para los diferentes niveles y posibilidades de los alumnos.

Recapitulación

La frase sencilla y hasta casi trillada de que las matemáticas están presente en la vida diaria cobra sentido cuando se revisan las bases neurológicas que subyacen al aprendizaje y la enseñanza de esta disciplina, habría que preguntarse qué se está haciendo para que los maestros hagan suyos esos saberes y los reviertan en su praxis diaria? Es posible que en los Sistemas Educativos como el español esta pregunta tenga respuesta favorable a los procesos de aprendizaje de los niños porque la revisión teórica demuestra que existen grupos de investigadores dedicados al estudio del aprendizaje de las matemáticas y sobre todo a la búsqueda de información para comprender y manejar déficits o trastornos, pero en contextos educativos como el venezolano la información científica sobre aprender y enseñar matemáticas puede ser conocida pero no aplicada porque las políticas educativas van más dirigidas a cobertura de atención de acuerdo a una ideología política que a la científicidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La perspectiva neuropsicológica ha revalorizado el tema de las capacidades de los infantes para el aprendizaje particularmente en lo relativo a capacidades numéricas básicas o del sentido innato del número (Dehaene 1992 y Butterworth, 1999), que al no desarrollarse a causa de alguna lesión cerebral temprana o alguna desorganización genética de los circuitos neurales subyacentes a número y cálculo ocasiona el trastorno conocido como discalculia. Sin embargo, concluir que un alumno es discalcúlico requiere diagnóstico preciso y especializado y un periodo de observación y verificación de las manifestaciones de este trastorno para descartar que las dificultades graves y continuas con las matemáticas no siempre son debidas a problemas neurológicos sino que pueden producirse por otras razones, entre ellas la

ansiedad generada por las características del contexto educativo (didáctica no apropiada, niveles de exigencias, poca o ninguna atención a individualidades), las expectativas de los padres o factores emocionales del alumno.

Por otra parte, en lo que respecta a la perspectiva psicológica antes de centrarnos en la concepción de las matemáticas que pueden desarrollar los alumnos habría que considerar la perspectiva psicológica de los maestros y de los estudiantes para maestros. En los currículos de formación habrá que incluir contenidos y actividades relacionadas con la afectividad en el aprendizaje de las matemáticas y cuando se detecten reacciones negativas será conveniente desarrollar programas o propuestas de intervención psicopedagógica con el objeto de promover actitudes y creencias positivas en los estudiantes para maestro que incidan en mejores resultados en su práctica profesional y en las expectativas de logro hacía las matemáticas.

La influencia de lo afectivo en el aprendizaje no puede ser visto como un hecho aislado que atañe a una sola asignatura o área de contenido curricular, en el caso de las matemáticas si un alumno por experiencias negativas va conformando una imagen de sí mismo como incapaz o poco inteligente, el sentimiento de minusvalía puede minar su confianza y autoestima para otras asignaturas porque ya no será solo sus creencias sobre la matemática como asignatura sino las creencias sobre sí mismo en relación a las matemáticas y a las demás asignaturas, lo que autores como Vila y Callejo (2005) refieren como Sistemas de creencias. La situación es más conflictiva para aquellos alumnos que no pueden expresar el sentimiento negativo que le genera la incapacidad de encontrar las respuesta o seguir el procedimiento para resolver el problema, éstos requerirán mayor atención por parte del maestro. Los que piden ayuda y la aceptan, no solo del maestro sino también de los pares, podrán superar los contratiempos con mayor facilidad, especialmente cuando se tratan de dificultades transitorias o errores u omisiones poco significativas.

Lo complicado de la dimensión emocional en educación matemática es la vulnerabilidad del alumno ante los contextos a los que está expuesto, familiar, escolar, cultural y de relación con pares, pero es de la escuela y del maestro de donde

partirán las acciones para que la dimensión emocional en términos de creencias, actitudes y emociones sean favorables a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. De estos entornos llegan al alumno mensajes sobre el valor cognitivo de los aprendizajes matemáticos y el valor social de aprender matemáticas de donde se va conformando su autoconcepto como aprendiz de matemática.

La integración de las tres perspectivas neurológica, psicológica y educativa serán necesarias en una visión de las matemáticas que va mas allá de la simple adquisición del conocimiento y uso de esa información para resolver ejercicios o tareas en el aula, trascendiendo de la destreza para sumar, restar o multiplicar al desarrollo de competencias para el logro de otros aprendizajes y de encontrar soluciones a problemas de diversa índole a partir de la aplicación de razonamientos lógicos. No hay recetas para garantizar que los alumnos alcancen competencias matemáticas pero si hay suficiente información teórica y empírica para orientar las acciones del maestro y un buen camino para comenzar es ayudarlos a fortalecer la confianza en sí mismos como aprendices exitosos en matemática lo cual parte por fomentar conductas constructivistas en los alumnos que les ayuden a comprender que: -ante una situación a resolver todas las perspectivas pueden ser útiles porque de ellas saldrá la adecuada. -Valorar el error como parte del proceso de encontrar la respuesta. -Valorar las preguntas y no evitar procedimientos o estrategias como el tanteo, la estimación, el contar con los dedos, usar el lenguaje como regulador de las acciones al ir describiendo las operaciones o hacer anotaciones o cálculos parciales. Es básico para el maestro tener presente que muchos de los éxitos o de los fracasos escolares no siempre dependen de las capacidades cognitivas de los sujetos sino del uso inteligente de las emociones.

Al concluir el capítulo sobre las perspectivas a considerar en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y al asociarlo con el propósito de la investigación centrado en la construcción del perfil neuropsicopedagógico del niño con trastorno específico de aprendizaje de la aritmética cobra valor la perspectiva educativa por las particularidades del Sistema Educativo de cada contexto, las competencias del

docente que enseña matemáticas y del especialista que trabaja con los alumnos que confrontan dificultades en el aprendizaje de esta disciplina. Este último aspecto se aborda en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO III

Dificultades de aprendizaje

3.1 El Proceso de Aprender

La construcción de aprendizajes o adquisición de conocimientos, tanto en el mundo académico como el cotidiano, exige en mayor o menor grado la puesta en práctica de habilidades, destrezas y o competencias que comienza su evolución en la infancia, a medida que el niño se relaciona con su entorno físico y social y va desarrollando un repertorio de capacidades cognoscitivas que unidas a las de interaccionar, sentir y expresar le permitirán obtener información sobre el mundo que le rodea y usar principios o reglas para solucionar problemas, al transferir a nuevas situaciones, los procedimientos que le permitieron resolver con éxito una situación anterior.

Desarrollar en el estudiante capacidades para buscar, seleccionar e interpretar la información, se revaloriza hoy día, pues al ritmo de los cambios científicos y tecnológicos, los conocimientos que puede proporcionar la escuela tienen fecha de caducidad, no así las capacidades que se adquieren para construir conocimientos, las cuales una vez arraigadas permiten al sujeto seguir aprendiendo en forma continua, aun después de culminada la escolaridad.

En sentido general, el aprendizaje implica un cambio de comportamiento como resultado de una experiencia. Desde una perspectiva racionalista el aprendizaje constituye un acto de reproducción de información en el que tienen relevancia los contenidos académicos. Con una visión activa del sujeto que aprende el énfasis recae

en los procesos del pensamiento o sucesión de acontecimientos internos requeridos para la manipulación de información y en las estrategias y técnicas seleccionadas por el docente para favorecer la participación del alumno en la adquisición de aprendizajes.

Visto desde la perspectiva psicológica cognitiva el proceso de aprendizaje involucra el funcionamiento de los mecanismos internos del pensamiento humano y del procesamiento de conocimiento y las presuntas estructuras mentales relacionadas con nuestras acciones físicas. En consecuencia, el conocimiento constituye un proceso constructivo conocido como cognición que se explica en una secuencia de acciones mentales o proceso en el que el material susceptible de ser comprendido se recibe del entorno, se codifica y se almacena con la posibilidad de recuperación para ser usado posteriormente. En esta perspectiva ha tenido mucha influencia la Psicología genética de Piaget (1982) y la teoría del procesamiento de la información (Gutiérrez Martínez, 2004).

En la perspectiva de integración entre individuo y entorno el aprendizaje es un proceso por el cual los niños se introducen, al desarrollarse, en la vida intelectual de aquellos con quienes interactúan, de lo que se deduce que la comprensión de la realidad, la adquisición del lenguaje y los conceptos, por parte del niño, se logran por el encuentro con el mundo físico y la interacción entre las personas (Vygotsky, 1978).

En este orden de ideas, la construcción de aprendizajes o construcción de conocimientos en el aula de clase, es un proceso compartido entre alumnos y profesor en el que los niveles de comprensión del que aprende y los estilos de enseñanza y aprendizaje utilizados y modelados por el profesor deben guardar perfecta sincronía. Proceso que por otra parte, está sujeto a una multiplicidad de factores en el que además de los cognitivos habría que considerar los sociales representados por la familia, la escuela y la comunidad, los psicológicos concernientes a sentimientos,

emociones y actitudes, los culturales relativos a creencias y valores y los factores neurológicos inherentes al sistema nervioso central y en particular al funcionamiento cerebral. Estos factores pueden considerarse como integradores de tres tipos de variables que en mayor o menor grado influyen en el aprendizaje: *externas* relativas al entorno o medio en el que transcurre la vida del sujeto. *Internas* concernientes a estilos de procesamiento y codificación de la información. *Contextuales* o elementos característicos del contexto pero que solo actúan en el momento en que se realiza la actividad.

En relación a la escuela será importante la conceptualización de aprendizaje que orienta las acciones del profesor, en las tendencias actuales de actividad constructiva y desarrollo de competencias el proceso de aprendizaje aparte de constructivo es también un proceso activo, significativo, mediado y estratégico. Activo porque los alumnos realizan actividades para la comprensión, integración y organización de contenidos con prospectiva de aplicación en el aula y en la cotidianeidad, significativo porque cada contenido deberá propiciar en el alumno la conformación de estructuras cognitivas en forma organizada y en relación con las que ya posee. (Barca Lozano & Porto Rioboo, 2007). Mediado como interacción activa entre el individuo y las fuentes internas y externas de estimulación. (Feuerstein, 1986). Estratégico por la intencionalidad del alumno para seleccionar, organizar y modificar los procedimientos de aprendizaje pertinentes para solventar una demanda académica individual y colectiva (Pozo & Monereo, 1999).

Indistintamente de la tendencia o concepción que se asume el aprendizaje es en si mismo un proceso complejo por la multiplicidad de factores que en el influyen, en este sentido Santuiste Bermejo y Santuiste Díaz (2008) consideran que ha de estudiarse desde la dimensiones biológica, antropológica y social y que esta triple dimensionalidad trasciende tanto al hecho individual o psicológico como al pedagógico en sus tres componentes representados por en contenidos, alumno y

profesor. La interacción de estas tres dimensiones se refleja en el hecho de que un sujeto con dificultades de aprendizaje puede presentarse problemas psicológicos, biológicos y sociales asociados, lo que a su vez produce una complejidad conceptual a considerar en el acercamiento a una realidad que hoy día es mas común de encontrar en un aula de clase. Lo anterior sustenta aún mas que en el aprendizaje cada factor que interviene juega un rol significativo y cualquier alteración, anomalía o insuficiencia, por pequeña que parezca, tendrá relevancia en el momento que el alumno no alcance el éxito esperado, cuando por el contrario, el fracaso escolar comience a manifestarse como alteraciones o dificultades en el aprendizaje. Alteraciones que se presentan con mayor frecuencia en la edad escolar, que de no mediarse con interacciones terapéuticas y pedagógicas adecuadas, pueden permanecer, aunque con características diferentes, a través de toda la vida del sujeto.

En el proceso de aprendizaje determinar que un alumno confronta dificultades es una tarea compleja que deberá sustentarse en un diagnostico científico exhaustivo y preciso que oriente las acciones de ayuda que pudieran emprender padres y educadores. Una revisión histórica de esta temática demuestra que la problemática tanto en los diagnósticos como en los procesos de ayuda se ha visto obstaculizada por las polémicas científicas y académicas provenientes de dos corrientes: la de educadores y psicólogos y la de profesionales de la medicina. Para los primeros el énfasis estará en los procesos evolutivos y del aprendizaje, para los del área médica tendrá mayor relevancia la etiología del trastorno relacionada con alteraciones neurológicas o disfunción del sistema nervioso central (Aguilera, 2003).

En el ámbito de las matemática y particularmente en la aritmética, como parte de esta disciplina que estudia los números y las operaciones básicas, establecer un diagnóstico definitivo de dificultad de aprendizaje pasa por considerar que al iniciar este proceso de aprendizaje nadie está exento de confrontar dificultades generales o comunes como inversión en signos y en grafías u omitir números en una secuencia

numérica, errores que se superan con la práctica y en la medida que en el escolar se hace consciente de ellos. Hay otros que pudieran persistir por más tiempo y obstaculizar aprendizajes posteriores como la comprensión del cero y el sentido multiplicativo (Alsina, Burgués, Fortuny, Gimenez, & Torra, 2010).

La comprensión del cero como símbolo de nada y del cero después de otro número formando una cantidad de dos o más dígitos es un dominio que pasa por comprensión de la decena, los saltos en la secuencia numérica del 19 al 20, del 29 al 30...del 99 al 100. Del cero en cantidades al realizar operaciones de cálculo aritmético especialmente en la resta, ejemplo $307 - 125$, o en multiplicación como 35×10 , 35×30 . El cero también acarrea dificultades al trabajar los números decimales, cualquiera que sea el lugar que ocupe en la cantidad no es fácil para el escolar captar la ambivalencia del 0, que cuando esta solo no tiene valor pero puede ser usado para dar sentido a expresiones numéricas.

No menos complicado podría ser para el escolar la comprensión de los procedimientos que caracterizan a las operaciones básicas como el sumar *llevando*, el restar *pidiendo prestado* o el de la multiplicación como suma de sumandos iguales, como factor que multiplica y como obtención de combinaciones posibles. Estas dificultades genéricas o comunes son superables por esa orientación progresiva y continua que caracteriza a las matemáticas como proceso que da oportunidad para volver sobre lo aprendido, pero que evidentemente ameritan la intervención oportuna y al mismo tiempo permanente del profesor dado que cada contenido o noción matemática se sustenta en una aprendizaje previo y es determinante para el que vendrá en la secuencia. Solo después de haber agotado las estrategias y los recursos posibles para la comprensión de contenido y atendido las particularidades de cada alumno sin progreso alguno estaremos ante la siguiente fase de diagnóstico e intervención de dificultades de aprendizaje en matemática.

3.2 Mecanismos para la Construcción de Aprendizajes

El aprender como proceso continuo y permanente requiere del alumno la adquisición o desarrollo de mecanismos para la apropiación de contenidos y adquisición de significados por construcción interna por la acción de los mecanismos conocidos como asimilación y acomodación de información Carretero (2005), desde la perspectiva cognitivistas estos mecanismos o acciones se les conoce con las denominaciones de procesos, estrategias y técnicas.

3.2.1- Procesos

En el estudio de los procesos del aprendizaje autores como Gagné (1974), Cook-Mayer (1992), Shuell (1988) y Beltrán (1998) entre otros, coinciden en que éstos constituyen sucesos internos o mecanismos mentales que se activan para la adquisición de conocimientos. Dicha activación puede ocurrir tanto a sugerencia del profesor como por iniciativa del estudiante, cualquiera que sea el caso siempre serán realizados por el protagonista de la tarea, es decir el estudiante.

Los procesos influyen en el modo de procesar la información y condicionan las estrategias a seguir en cada uno de éstos. Existen algunas particularidades en los procesos del aprendizaje, la primera refiere que aunque todos, cualquiera sea su clasificación, representan una parte esencial del aprendizaje no todos se llevan a cabo de igual manera o no todos requieren los mismos procedimientos, pues lo deseable será el empleo de las estrategias eficaces para el logro o propósito previsto en cada tarea. La segunda particularidad alude al rol del profesor y del alumno. Una tercera particularidad es que los procesos no son fáciles de evaluar y de entrenar debido a su naturaleza de constructos invisibles, en contraposición evaluar y entrenar las estrategias que se desarrollan en cada proceso es un procedimiento más visible, abierto y operacional. En lo que no coinciden los autores es en una única

clasificación, el siguiente cuadro comparativo resume las de los autores referidos en el inicio de este apartado.

Tabla 7 Procesos de Aprendizaje.

<i>Gagné</i>	<i>Cook-Mayer</i>	<i>Rohwer</i>	<i>Shuell</i>	<i>Beltrán</i>
Expectativas	Selección	Selección	Expectativas	Sensibilización
Atención	Adquisición	Comprensión	Atención	Atención
Codificación	Construcción	Memoria	Codificación	Adquisición
Almacenaje	Integración	Recuperación	Comparación	Personalización
Recuperación		Integración	Repetición	Recuperación
Transfer		Auto-control	Evaluación	Transfer
Respuesta				Evaluación
Refuerzo				

Fuente: Beltrán 1998

Al comparar las secuencias se aprecia que el inicio de la misma el involucrar al estudiante solo es considerado por tres de los autores, transferir información como habilidad que consolida en prospectiva el aprendizaje adquirido es explícito en la primera y en la última secuencia expuesta en el cuadro. El proceso de evaluación cierra la secuencia en dos de las cinco clasificaciones; en la primera pudiera deducirse que la evaluación estaría conformado por los procesos de respuesta y refuerzo y en la tercera clasificación cabe preguntarse si el auto-control implicará el revisión de respuesta. Por otra parte, la secuencia incluida en la última columna desarrollada por Beltrán (1998), es la única que explicita o enfatiza la participación del sujeto que construye el aprendizaje al personalizar o apropiarse de lo aprendido, esta clasificación de procesos del aprendizaje de acuerdo a su autor podría ser la más representativa de los sucesos internos que se activan en el acto de aprender, con mayor especificidad se reseñan los siete procesos que conforman esta secuencia:

-*Sensibilización*, es el punto de inicio del aprendizaje integrado por tres aspectos de naturaleza psicológica afectivo- motivacionales, denominados como motivación, emoción y actitudes. La motivación será esencial en la consecución de aprendizajes, una motivación débil o deficiente puede provenir de experiencias de fracaso escolar condicionados por el poco interés del estudiante o por fallas ajenas a él e inherentes al sistema educativo representado por la praxis del docente al seguir un determinado modelo de enseñanza-aprendizaje o modelo instruccional. La emoción dependiendo del nivel de ansiedad que desate puede en sentido positivo dinamizar u optimizar los mecanismos de aprendizaje a favor de logros en los estudiantes, en su vertiente negativa se convierte en obstáculo llegando a inhibir la actividad del estudiante o neutralizar la eficacia de los recursos y procedimientos que facilitarían la adquisición de aprendizajes.

- *Atención*, este proceso da inicio al procesamiento de la información al captar o abstraer del ambiente la información que pasa a los almacenes de memoria que por acción de mecanismos mentales seleccionará la porción de información o imput informativo relevante de procesar. Estos mecanismos o estrategias son responsables de la cantidad y clase de información que debe llegar. Se trata entonces de una atención selectiva.

- *Adquisición*, constituye uno de los momentos más relevantes del aprendizaje en el que el estudiante construye de forma significativa el conocimiento, al desarrollarlo entran en juego la comprensión, la retención y la transformación. La adquisición comienza con la selección del material requerido o de interés para el estudiante que una vez incorporado podrá interpretar y comprender. Lo comprendido puede ser de interés para la tarea o demanda inmediata como de interés permanente. Para mantener o retener información en el almacén de memoria a largo plazo se pueden utilizar estrategias tanto de repetición como de mayor significatividad, la retención del material es un factor clave para asegurar la permanencia y calidad de lo aprendido. Lo retenido puede transformarse produciendo cambios en las estructuras de

conocimiento, en la teoría de Piaget (1982), la transformación de información es equivalente al proceso de acomodación.

-*Personalización y control*, se le considera como un proceso de gran importancia porque confiere al estudiante la responsabilidad del aprendizaje y la pertinencia de los conocimientos adquiridos.

- *Transferir*, remite a la capacidad del sujeto para utilizar lo aprendido en otros contextos o situaciones nuevas lo que representa el verdadero aprendizaje que perdura y continuara fortaleciéndose con cada uso o aplicación de la información que se realiza.

-*Evaluación*, este proceso cierra el circuito de la llamada cadena procesual cognitiva que se inicia con la sensibilización en las que se plantean expectativas respecto a lo que se quiere aprende, y al final, con la evaluación que confirma lo aprendido en dos sentidos, uno de justificación o gratificación por los resultados y otra de carácter informativo que da cuenta de los logros u objetivos alcanzados.

-*Reflexión*, otro aspecto importante en el aprendizaje desde una perspectiva de construcción activa, significativa o mediacional es el de la reflexión sobre lo aprendido y realizado y mucho mas importante pensar sobre lo que se quiere lograr, los recursos o materiales con los que se cuenta para obtenerlo, las competencias personales para alcanzar la meta deseada y la habilidad para avanzar en forma consciente sopesando cada acción, a este proceso se le denomina metacognición. La metacognición comprende tres momentos del pensamiento reflexivo denominados planificación, supervisión y evaluación (Ríos, 2004). Los indicadores que describen estos tres componentes de la metacognición se presentan en el siguiente cuadro.

Tabla 8 Componentes de la metacognición

<i>Planificación</i>	<i>Supervisión</i>	<i>Evaluación</i>
----------------------	--------------------	-------------------

• Anticipar las consecuencias de las acciones.• Comprender y definir el problema.• Precisar reglas y condiciones.• Definir un plan de acción.	• Determinar la efectividad de las estrategias de solución.• Descubrir errores• Reorientar las acciones	• Establecer la correspondencia entre los objetivos propuestos y los resultados alcanzados.• Decidir sobre la mejor solución.• Apreciar la validez y pertinencia de las estrategias aplicadas.

Fuentes: Ríos, 2004.

3.2.2- Estrategias

Las estrategias constituyen operaciones mentales o secuencias de procedimientos o planes que facilitan la adquisición de aprendizajes, son directa e indirectamente manipulables, conscientes e intencionales porque el alumno tiene la posibilidad de elegir y recuperar los conocimientos que necesita para resolver una tarea o cumplir un objetivo, representan decisiones que se toman, siempre en concordancia, con la situación educativa (Beltran, 1998; Monereo, 1994). De la adecuada utilización de estrategias dependerá el éxito o fracaso en el aprendizaje. Por otra parte, una vez utilizada con acierto en una situación particular podrá generalizarse a otros momentos o situaciones lo que se interpreta aprender a aprender. Las estrategias pueden clasificarse en cognitivas, metacognitivas y de manejo de recursos.

3.2.2.1- Estrategias cognitivas

Las estrategias cognitivas pueden definirse como la integración entre el conocimiento previo y la nueva información que se emplea para aprender, codificar, comprender y recordar la información en función las metas de aprendizaje (González & Tourón, 1992). En la misma perspectiva del aprendizaje significativo las estrategias cognitivas constituyen condiciones para el logro de aprendizajes significativos y pueden clasificarse en tres grupos: de selección, organización y elaboración (Mayer, 1992). En la tendencia de acciones que pueden ser aprendidas

las estrategias pueden ser de tres clases: estrategias de repetición, de elaboración y de organización. -Las estrategias de repetición implican pronunciar, nombrar o decir consecutivamente o de forma repetitiva los estímulos o piezas de información presentes en una tarea de aprendizaje, constituyen acciones cognitivas de mecanismos de la memoria que activa la información para mantenerla en la memoria a corto plazo y de allí transferirla a la memoria a largo plazo. -Las estrategias de elaboración tienen por función la integración de materiales informativos relacionando lo nuevo a la información almacenada en la memoria. -Las estrategias de organización posibilitan la combinación de elementos de información seleccionados en un todo coherente y significativo. En las estrategias cognitivas también se incluyen a las llamadas estrategias de selección de gran importancia en las tareas de procesamiento pues permiten la elección de información relevante para dicha tarea (Beltrán, 1998).

En referencia a la clasificación anterior, Pozo (1990) afirma que las estrategias de repetición están relacionadas con un tipo de aprendizaje asociativo o con un enfoque superficial de aprendizaje, las de elaboración y de organización se asocian al aprendizaje por reestructuración y a un enfoque de estructuración profunda del aprendizaje. En consecuencia las de repetición pueden considerarse como pasivas o reproductivas de información original y descriptivas del aprendizaje memorístico, las de elaboración y las de organización tienen un carácter activo por lo que propician la integración entre el nuevo aprendizaje y los aprendizajes previos e involucran razonamiento o el pensar o reflexionar sobre la información haciendo uso de procesos superiores del pensamiento.

3.2.2.2- Estrategias metacognitivas

Las estrategias metacognitivas, como procesos cognitivos superiores o de alto nivel (Ríos, 2004) involucran pensamiento reflexivo porque el estudiante en forma consciente planifica, controla y evalúa su cognición, favoreciendo el conocimiento de los procesos mentales, el control y regulación de éstos para el logro de objetivos o

metas de aprendizaje propuesta. Lo metacognitivo refiere a conocimiento consciente por parte del estudiante de las variables que incidirán en la demanda de aprendizaje, es decir variables personales del conocimiento que de si mismo, de sus potencialidades y limitaciones cognitivas. Las variables de la tarea refieren al reflexionar sobre el problema que se va a resolver, comprenderlo para abordarlo. Las variables de estrategia involucran los procedimientos o el cómo realizar una determinada tarea. Las estrategias metacognitivas controlan la comprensión (Mayer, 1986). Por otra parte, incluyen procedimientos de autorregulación de las habilidades cognitivas que se utilizan para procesar la información (Monereo & Clariana, 1993).

3.2.2.3- Estrategias de manejo de recursos

Este tipo de estrategia consideradas como estrategias de apoyo constituyen aspectos claves para el logro exitoso del aprendizaje, entre otras pueden mencionarse la organización del ambiente para realizar la tarea y el control del tiempo y del esfuerzo requerido, éstas se centran en mejorar las condiciones materiales y psicológicas que intervienen en el proceso de aprendizaje por lo que además del control del ambiente de estudio involucran la disposición afectiva y motivacional para el aprendizaje (Beltrán, 1996; Pozo, 1990). El verdadero aprender a aprender se sustenta en el suministrar y potenciar las estrategias a usar por el estudiante para alcanzar la calidad del aprendizaje, para mantener lo aprendido y poder generalizar logros a otras situaciones o momentos.

3.2.3- Técnicas

En estrecha relación con los procesos y las estrategias estarían las técnicas que constituyen actividades conscientes e intencionales que se llevan a cabo para la comprensión de la información y transferencia de lo aprendido. Al ser conscientes e intencionales constituyen habilidades destrezas o procedimientos específicos utilizados para poner en práctica las estrategias. Entre las más conocidas pueden mencionarse las de selección (subrayado, resumen y esquema). Técnicas de

organización, como clasificación, redes de conocimiento o networking, mapas conceptuales dirigidas a combinar, agrupar o relacionar entre sí los contenidos informativos seleccionados en una estructura coherente y significativa. Técnicas de elaboración que favorecen la relación entre nuevas informaciones con experiencias y conocimientos previos o con la información almacenada en la MLP. En este tipo de técnica se ubican interrogación, analogías y procedimientos mnemotécnicos o de asociación entre imágenes y textos, estos últimos considerados como artificiales, complejas y poco efectivas en el aprendizaje significativo.

El dominio de las técnicas que acompañan a cada una de las estrategias no es suficiente garantía para el logro de aprendizaje porque tanto el profesor como el alumno deberán tener cierto grado de metacognición o control en la ejecución de las técnicas, para poder reflexionar sobre los procesos llevados a cabo y los logros obtenidos en la construcción del conocimiento, lo hecho y lo que debería hacerse para mejorar, los conocimientos temáticos específicos en el área en la que se usa la estrategia.

3.3 Dificultades de Aprendizaje. Concepto y Evolución

En la definición del término *Dificultades de Aprendizaje así como en determinación de sus causas* además de la diversidad de profesionales dedicados a este campo, cada uno con una visión específica determinada por la disciplina de formación y la experiencia profesional, también habría que considerar la multiplicidad de problemáticas que se adscriben a la denominación, tales como daño cerebral, hiperactividad, formas leves de retraso, ajuste socio emocional, problemas perceptivos, motores, de escritura, lectura y aritmética. Cada investigación ha aportado nuevas definiciones que se centran en los aspectos que son relevantes en la situación abordada, dejando de lado aquellos que pudieran ser determinantes si el estudio se desarrollará bajo otra perspectiva.

Una de las definiciones de mayor aceptación, dentro de la comunidad científica internacional, es la establecida por Samuel Kirk en 1963, quien utiliza el término dificultades de aprendizaje para referirse a niños con capacidad intelectual dentro de los límites normales pero que presentaban problemas de aprendizaje. Específicamente le define como retraso, desorden e inmadurez en uno o más procesos del lenguaje hablado, la lectura, la ortografía, la caligrafía o la aritmética, como consecuencia de una posible disfunción cerebral y/o trastorno de la conducta que no dependen de deficiencia mental, privación social y cultura o de factores pedagógicos.

En opinión de Da Fonseca (2009) esta denominación surge en momento de gran polémica, sostenida por padres y educadores, en contra del efecto estigmatizador de las denominaciones resultantes de diagnósticos que aludían a carencias o anomalías tales como: daño cerebral, disfunción cerebral mínima o problemas perceptivos. El término dificultades de aprendizaje le atribuye al alumno la integridad de sus capacidades y las posibilidades de aprender, al respecto el autor antes citado reseña que para Johnson & Myklebust (1967) los alumnos con dificultades de aprendizaje fracasan bajo condiciones educativas rígidas pero en condiciones alternativas podrían aprender con éxito.

La propuesta del psicólogo Samuel Kirk, *learning disabilities o dificultades de aprendizaje* tenía una orientación académica, producto de su experiencia en la atención de niños con dificultades del lenguaje. Por otra parte, constituyó una propuesta histórica que dio respuesta a la angustia de padres cuyos hijos no presentaban deficiencias visuales o auditivas, ni retraso mental pero confrontaban dificultades para el aprendizaje de la lectura. En torno a esta propuesta se generó un consenso terminológico que facilitaría la comunicación entre profesionales dedicados e interesados por esta problemática, educadores, padres, administradores y sociedad en general. De allí su importancia en la construcción de una disciplina que se ha ido estructurando con rigurosidad científica, clarificando problemáticas que comienzan a

presentarse a medida que van surgiendo las generalizaciones de los sistemas educativos (García, 2009).

Aguilera y García (2003), comentan que el haber alcanzado un consenso en relación al término *Dificultades de Aprendizaje* que abarca una amplia variedad de problemáticas constituye un avance importante en el campo educativo, debido a que un término tan general facilita la reivindicación de una atención específica para los alumnos en él incluidos sin necesidad de bajar a concreciones que pudieran convertirse en obstáculos para la pronta intervención requerida. Sin embargo, la aceptación de un término común no descarta la ausencia de otras denominaciones alternativas que los especialistas continúan empleando en virtud de sus perspectivas teóricas y desempeño profesional.

Un consenso en cuanto al término *dificultades de aprendizaje* no implica la existencia de una definición única y universal, pues como se ha reseñado anteriormente las definiciones responden a corrientes de pensamiento, conveniencias administrativas y demandas sociales. Miranda (1994), afirma que las definiciones sobre dificultades de aprendizaje que se han formulado a través de los años pueden organizarse en tres grupos: a) definiciones etiológicas y diagnósticas, b) definiciones operativas u operacionales y c) definiciones legales o administrativas.

Las etiológicas y diagnósticas describen los síntomas en asociación con las causas que los originan, que pueden ser tanto causas conocidas como inferidas. Estas definiciones son exhaustivas producto de la sustentación científica que las caracteriza, en ellas los factores neuropsicológicos emergen como determinantes en las dificultades de aprendizaje.

Las definiciones operativas u operacionales establecen criterios para valorar los grados de competencia o incompetencia, de éxito o de fracaso en el aprendizaje. El procedimiento consiste en comparar el rendimiento de un sujeto con el de sus

compañeros. En consecuencia, se considerará que un alumno tiene dificultades de aprendizaje en un área determinada cuando su desempeño en pruebas estandarizadas está dos años por debajo del que le correspondería de acuerdo al curso en que se encuentra. Suárez (1995), comenta que los criterios se operacionalizan en una formula que determina la discrepancia, entre la capacidad del alumno para aprender y el aprendizaje obtenido. Para dictaminar dificultades de aprendizaje será necesario que la discrepancia sobrepase el punto de referencia prefijado.

El tercer grupo de definiciones planteadas por Miranda (ob.cit) corresponde a las llamadas legales o administrativas, éstas representan decisiones gubernamentales, comúnmente adecuadas a los objetivos de las organizaciones y políticas de Estado pero no siempre asertivas desde el punto de vista psicológico y educativo, pues cada nación legisla de acuerdo a las demandas sociales que recibe y la disponibilidad de recursos que se le asigna.

En la variedad de definiciones hay elementos comunes denominados como criterios o cláusulas de definición, elementos que siempre están presentes, algunas veces para ser negados y otras para ser afirmados (Miranda, 1994, Blanco, 2007). Entre estas cláusulas encontramos las siguientes:

-*Cláusula Etológica*, están son alusivas a las causas de la dificultad y comúnmente referidas a disfunciones neurológicas o a déficit en procesos psicológicos. Este criterio esta marcado por la relevancia del cerebro en cualquier aprendizaje, de donde se deriva que una alteración en el proceso de aprendizaje puede ser consecuencia de una disfunción del sistema nervioso central, sin que por ello se cierre la posibilidad de que circunstancias ambientales y educativas pueden estar influyendo, tanto en forma positiva como negativa, en el proceso de aprendizaje. Por otra parte, ante la dificultad de determinar el estado neurológico es factible que una disfunción cerebral sea inferida a partir de la observación de la conducta del sujeto.

-*Cláusula Académica*, en este rubro se integran apreciaciones sobre las tareas académicas y de aprendizaje en las que se producen dificultad. Las tareas incluidas abarcan un amplio espectro aunque las denominaciones apuntan al área de lenguaje y en menor grado a la aritmética. En la actualidad influidos por la tecnología de la información y la digitalización de acciones resultantes de procesos cognitivos y la multiplicidad de teorías y enfoques de aprendizaje, los especialistas en DA y en Diseños de Curriculum tendrían que considerar nuevas tareas académicas en la intervención de la dificultad. Tarea o actividades como lectura de imágenes audiovisuales, aprendizaje estratégico, pensamiento crítico y creativo entre otras.

-*Cláusula de Discrepancia* que pueden encontrarse entre el rendimiento real y el esperado de acuerdo a las capacidades o potencialidades del sujeto o entre el patrón en el desarrollo de distintas dimensiones evolutivas.

-*Cláusula de Atención Especializada*, ésta enfatiza que un escolar con DA no puede beneficiarse de una educación ordinaria o convencional, aunque tampoco les beneficia permanecer la jornada completa en las aulas de educación especial, porque su atención educativa requiere un método de instrucción especial y un profesor o especialista en el área diagnosticada. En apoyo la relevancia de esta cláusula Miranda (1994) sostiene que con frecuencia en la inclusión de un sujeto en esta categoría diagnóstica nosiempre se ha especificado un programa de intervención adecuado. Es decir, se atiende a la inclusión social como derecho de todo ciudadano a la educación y se omite atención educativa cónsona con las características biopsicosociales del sujeto.

-*Cláusula de Exclusión*, bajo este rubro se enfatizan alteraciones incompatibles con la definición de una persona como sujeto con dificultades de aprendizaje. Al respecto se encuentra que muchas definiciones se abstienen de considerar problemáticas que se derivan de factores extrínsecos al sujeto, tales como deprivaciones sociales o culturales, desventajas económicas e instrucción deficiente o inadecuada, ausencia de atención educativa por falta de oportunidades para aprender y de otros factores intrínsecos como deficiencias sensoriales, retraso mental o

problemas emocionales. Si bien es cierto que esta cláusula ha favorecido la delimitación del ámbito de actuación dentro de la disciplina de Educación Especial diferenciándola del de otras, también lo es el hecho de que en la praxis la exclusión teórica es difícil de mantener por la evidencia de que muchos problemas de aprendizaje suelen ser consecuencia de otros de naturaleza personal o ambiental. Por otra parte, es necesario enfatizar que el criterio o cláusula de exclusión responde más a una realidad social y legal que a razones científicas.

Otro aspecto relevante en el estudio de las dificultades de aprendizaje es la determinación de las causas que dependiendo del enfoque de las investigaciones no hay una clasificación única, al respecto Santuiste Bermejo y Santuiste Díaz (2008) reseñan dos propuestas la primera atribuida a Brueckner (1978) constituye una concepción multifactorial integrada por: (a) factores cognitivos y verbales (atención, memoria y percepción); (b) factores emocionales y de la personalidad; (c) factores socioculturales; (d) factores pedagógicos y (d) factores biológicos.

La segunda propuesta referida por Santuiste Bermejo y Santuiste Díaz (ob cit) es la establecida por Beltrán, Santuiste, García Alcañiz, Moradela y González (2008), propuesta en la que las causas se estructuran en cuatro grupos que denominan: a) causas biológicas, en las que integran factores genéticos, alteración de factores fisiológicos de tipo bioquímico (nacimiento prematuro, crecimiento o evolución deficiente), trastornos endocrinos y disfunción cerebral mínima (DCM) producida por anoxia o por hemorragia cerebral; b) causas psicógenas o de trastornos afectivo-emocionales en respuesta a situaciones de conflicto emocional que el sujeto experimenta por trastorno de personalidad psicótico o por deficiencias intelectuales; c) causas ambientales, que integran factores sociales, culturales y económicos que en forma deficitaria inciden negativamente en los procesos evolutivos y del aprendizaje; d) causas institucionales referidas a deficiencias en condiciones materiales o del sistema escolar para abordar las dificultades. Un factor de importancia en la determinación de las causas es la perspectiva neuropsicológica.

En el estudio de las problemáticas que se adscriben a la expresión *Dificultades de Aprendizaje* pueden organizarse en dos grandes dimensiones, la primera orientada hacia el proceso evolutivo y la segunda hacia el aprendizaje. A partir de estas dos dimensiones Aguilera (2003), presenta una clasificación de vocablos o términos categorizados en descriptivos y explicativos y estructurados en cuatro grupos: (a) desarrollo descriptivo referido a deficiencias cognoscitivas, organización visomotora inmadura, formulas leves de retraso, desequilibrios evolutivos, retrasos madurativos; (b) desarrollo explicativo relativos a inmadurez neurológica, daño cerebral y lesión cerebral; aprendizajes descriptivos, en esta clasificación agrupa incapacidad para el aprendizaje, discapacidad de aprendizaje, dificultades específicas para el aprendizaje, déficit de aprendizaje, deficiencias para el aprendizaje e inhabilidad para el aprendizaje y (c) aprendizajes explicativos en los que integra disfunción cerebral mínima y trastornos neuropsicológicos del aprendizaje.

Desde la propuesta del psicólogo Samuel Kirt el término dificultades de aprendizajes ha sufrido sucesivas formulaciones gracias a la actividad investigativa, a nivel mundial se encuentra que en 1977 el Departamento de Educación de los Estados Unidos propuso como definición la siguiente:

...un trastorno en uno o mas de los procesos psicológicos implicados en la comprensión o utilización en el uso del lenguaje hablado o escrito, que puede evidenciarse en alteraciones al escuchar, pensar, leer, escribir, deletrear o para realizar cálculos aritméticos. Incluye condiciones que se han considerado como deficiencias perceptivas, lesiones cerebrales, disfunción cerebral mínima, dislexia y disfasia evolutiva... pero tal expresión no se refiere a niños cuyos problemas de aprendizaje que son fundamentalmente resultado de deficiencias visuales, auditivas, motoras, retraso mental, perturbaciones emocionales o desventajas ambientales, culturales o económicas (Tomada de Aguilera, 2003. p 46)

Diez años mas tarde, 1987, un comité interministerial de los Servicios Sociales, de Salud y Educación de los Estados Unidos sostiene que el término *dificultad de*

aprendizaje es una definición genérica relativa a un grupo heterogéneo de trastornos significativos que afectan tanto la capacidad de escuchar, hablar, leer, escribir, razonar, como las capacidades matemáticas o de las habilidades sociales. Los consideraron como trastornos intrínsecos al individuo atribuibles a disfunción del sistema nervioso central y que además podían ocurrir concomitantemente con otras condiciones desventajosas como por ejemplo alteraciones sensoriales, retraso mental, perturbaciones sociales o emocionales, influencias socioambientales (diferencias culturales, instrucción insuficiente o inadecuada, factores psicógenos), y especialmente con el trastorno por déficit de atención. Enfatizaron que aunque tales condiciones pueden causar problemas de rendimiento escolar, una dificultad de aprendizaje nunca es el resultado directo de aquellas condiciones o influencias. (Hammill, 1990).

La necesidad de información sobre dificultades de aprendizaje encuentra respuesta en la comunidad científica internacional con el desarrollo de investigaciones que han permitido una mayor comprensión de esta área diferenciándola de otras problemáticas y el desarrollo de propuestas de intervención precisa y oportuna. Uno de los logros más significativos es el consenso en cuanto características de las dificultades de aprendizaje, al respecto Portellano (2008) reseña como principales características las siguientes:

- Capacidad intelectual dentro de niveles normales
- Deterioro significativo en uno o varios procesos: lectura, escritura, ortografía, cálculo o razonamiento, con preservación intacta de los restantes procesos cognitivos.
- Preexistencia del problema antes del inicio de la escolaridad originado por alteración neurobiológica del sistema nervioso central.
- Coexistencia con problemas de conductas debido a la labilidad del sistema nervioso, aunque en esencia son trastornos que afectan procesos cognitivos.
- Ausencia de alteraciones neurológicas graves que justifiquen la dificultad.

- Presencia de factores educativos, médicos, socioculturales, emocionales y familiares sin que ello signifique que son causales de la dificultad.
- Ausencia de trastornos psíquicos graves como factor causal
- Persistencia de la dificultad hasta la edad adulta.
- Necesidad de intervención especializada.

En la perspectiva de evolución del concepto, el autor antes referido reseña que hasta finales de los años sesenta del pasado siglo al referirse a trastornos de aprendizaje el término mas usado era el de *dificultades de aprendizaje* que surgió en asociación al concepto de *disfunción cerebral mínima*, este ultimo llegó utilizarse indistintamente tanto para referirse al déficit de atención e hiperactividad DTAH como a las dificultades de aprendizajes DA. Igualmente sostiene que el componente esencial de las dificultades de aprendizajes son los trastornos cognitivos asociados a alteraciones en el funcionamiento del sistema nervioso, existentes antes del inicio de la etapa escolar por lo que no es común su diagnóstico en la etapa de educación infantil. En consecuencia, para el autor en referencia es preferible usar el término *dificultades neuropsicológicas de aprendizajes* (DNA) con lo cual se le diferencia de otros tipos de problemas escolares. Así mismo el autor antes referido acota que en el ámbito hispanoparlante autores como Ardilla, Rosselli y Matute (2005) tienden a utilizar la denominación de *trastornos de aprendizaje*.

En concordancia con lo anterior, Portellano (2008) también menciona que en los llamados trastornos o dificultades de aprendizaje causados por el sistema nervioso se encuentran dos tipos: los caracterizados por discapacidades mayores que incluyen alteraciones neurológicas severas y deficiencia mental y los trastornos de aprendizajes mas específicos como las dificultades neurológicas de aprendizaje (DNA) que solo afectan a uno o varios procesos cognitivos, preservando la integridad de los restantes al igual que la inteligencia.

Los estudios emprendidos por profesionales de diversas disciplinas, especialmente de la medicina, la psicología y la pedagogía han aportado la información válida y objetiva para la estructuración de las bases teóricas de las dificultades de aprendizaje que le dan reconocimiento internacional como una nueva disciplina con características propias, cuyo cuerpo de contenidos no está acabado pues cada día los hallazgos permiten verificar supuestos y avanzar más allá de lo ya conocido. Paralelo a esta necesidad de información científica para conocer y comprender la problemática fue creciendo el interés de padres, maestros y autoridades educativas y sociedad en general por tener el reconocimiento jurídico que garantizará que todo niño con dificultad o trastorno de aprendizaje era merecedor de una atención educativa de acuerdo a sus características.

La necesidad de tal reconocimiento encuentra respuesta en organismos y cuerpos colegiados como la Organización Mundial de la Salud (1994) en CIE-10 que en su 10.^a clasificación internacional de enfermedades mentales ubica a las llamadas *dificultades de aprendizaje (DA)* en el rango de dificultades neurológicas de aprendizaje (*DNA*) específicamente en el apartado de *Trastornos específicos de Aprendizaje (TEA)* en las que incluye seis categorías denominadas: trastorno específico de lectura, trastorno específico de la ortografía, trastorno específico del cálculo, trastorno mixto del desarrollo del aprendizaje escolar, otros trastornos del desarrollo del aprendizaje escolar y trastornos del desarrollo. Respecto al trastorno del cálculo lo define como:

“... un trastorno caracterizado por una alteración específica de la capacidad del aprendizaje de la aritmética, no explicable por un retraso mental generalizado o por una escolaridad claramente inadecuada. El trastorno afecta al aprendizaje de los conocimientos aritméticos básicos de la adición, sustracción, multiplicación y división (más que los conocimientos matemáticos más abstractos del álgebra, trigonometría o geometría)” (p.304).

A parte de la clasificación emanada del organismo internacional antes referido la Asociación Americana de Psiquiatría en el Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-IV, 1995) en su última versión traducida incluye cuatro categorías: lectura, escritura, cálculo y trastorno del aprendizaje no especificado. El término trastorno del cálculo refiere a trastornos o dificultades para el aprendizaje de las matemáticas.

3.4- Dificultades de Aprendizaje Matemático (DAM)

En el estudio de las dificultades de aprendizaje de las matemáticas DAM se han utilizado diferentes denominaciones, a manera de ejemplo Blanco (2007) y Roselli y Matute (2011) reseñan las utilizadas por investigadores en Estados Unidos, Inglaterra, Canadá y Noruega, en una secuencia histórica se encuentra que Geary (1993, 1994) las denomina *mathematically disabled children* y *mathematical disability* (niños con discapacidad matemática o discapacidad matemática), Hilch y Walker (1994) utilizan el término *specific arithmetical difficulties* (dificultades aritméticas específicas), Koontz & Berch (1996) las definen como *Inability to learn arithmetic* (incapacidad para aprender aritmética), Ginsburg (1997) habla de *mathematics learning disabilities* (dificultades en el aprendizaje de las matemáticas), Rourke y Conway (1998) emplean la denominación *Disabilities of arithmetic and mathematical reasoning* (Discapacidad en aritmética y en el razonamiento matemático), Ostad (1998) las designa como *maths disabled* (discapacidad en matemáticas), Jordan, Kaplan y Hanich (2002) las distinguen con la expresión *mathematics difficulties* (dificultades matemáticas o dificultades en matemática).

Blanco (2007) en relación España menciona la utilización de cuatro denominaciones: *dificultades del aprendizaje de las matemáticas* empleado por Miranda, Fortes y Gil (1998), González-Pienda y González-Pumariega (1998) y García Sánchez (2001). *Dificultades de aprendizaje en aritmética* utilizado por García y Jimenez (2002). *Dificultades de aprendizaje en matemáticas* término con el

que las designa Ortiz (2004) y *dificultades en el aprendizaje del cálculo* como las denomina Orrantia (1997, 2001).

Cuando las dificultades en matemática se ubican en el campo de la psiquiatría y la psicología clínica la taxonomía que se adopta es la de trastorno de aprendizaje, termino con una connotación médica, mientras que el de dificultad de aprendizaje se orienta hacia el ámbito educativo con prospectiva de prevención y atención.

Tipificado como trastorno, encontramos las definiciones emanadas de organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud OMS (1994) que en el CIE-10 al referirse a las dificultades de aprendizaje en matemáticas las distingue con el término *trastorno específico del cálculo* y lo define como una alteración de la capacidad de aprendizaje de la aritmética, no atribuible a un retraso mental generalizado, a una escolaridad claramente inadecuada o a déficits sensoriales. El trastorno afecta el aprendizaje de los conocimientos aritméticos básicos de adición, sustracción, multiplicación y división mas que a conocimientos abstractos de álgebra, trigonometría o geometría. Por otra parte esta clasificación solo admite como discalculicos a los niños que no tienen problemas de lectura y escritura a pesar de que la evidencia clínica demuestra un solapamiento entre discalculia y otras dificultades de aprendizaje, como dislexia.

Otro organismo internacional que considera las DAM como trastorno del cálculo es la American Psychiatric Association (2002) que en el Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-IV-TR. (Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales) establece que el trastorno del cálculo se caracteriza por un rendimiento académico en matemáticas por debajo de lo esperado en edad cronológica del sujeto, nivel de inteligencia y escolarización, generalmente se diagnostica durante la infancia, la niñez y la adolescencia, aunque no se descartan casos de diagnostico inicial en la edad adulta.

El trastorno del cálculo interfiere significativamente en el rendimiento académico y las actividades de la vida diaria en las que se requieren habilidades para las matemáticas. En el caso de existir un déficit sensorial o enfermedad neurológica, las dificultades en la aptitud matemática deben exceder de las asociadas habitualmente a dicho trastorno. En relación a tipificación Acosta (2013) afirma que el término trastorno del cálculo alude a operaciones de cálculo aritmético, el de dificultades de aprendizaje matemático DAM además del cálculo incluye déficit en las habilidades de procesamiento numérico, la resolución de problemas y déficit en habilidades básicas de procesamiento numérico como el subitizing o capacidad de valorar adecuadamente la magnitud en grupos de objetos.

El trastorno del cálculo o DAM generalmente se manifiesta durante el segundo o tercer curso de Primaria cuando ya se ha iniciado la instrucción formal en matemática, aunque no se descarta que al final de la Educación Infantil o Parvularia y en primer grado de Educación Primaria pudieran presentarse confusiones en conceptos numéricos o incapacidad para contar con precisión. Por otra parte, se ha encontrado que en niños con cociente intelectual (CI) elevado los trastornos del cálculo no se manifestaran hasta el quinto curso o incluso mas tarde, en los primeros cursos su rendimiento en matemática será igual al de sus compañeros que no presentan trastorno alguno en competencias de cálculo aritmético (Miranda, Fortes, & Gil, 2000).

Las DAM o trastorno del cálculo comúnmente se presenta en asociación a dificultades en lectura y expresión escrita o lingüística, su prevalencia como trastorno único no asociados a otros es poco frecuente, aproximadamente uno de cada cinco casos de trastorno del aprendizaje será un trastorno no asociado a otros. Se estima que alrededor del 1 % de los niños en edad escolar sufre un trastorno del cálculo.

Respecto a la asociación a otros trastornos en el DSM-IV-TR (2002) se señala que en el trastorno del cálculo pueden estar afectadas otras habilidades como las lingüísticas de las que dependen comprensión o denominación de términos matemáticos, operaciones o conceptos y decodificación de problemas escritos en símbolos matemáticos, habilidades perceptivas indispensables para el reconocimiento o lectura de símbolos numéricos o signos aritméticos y el agrupamiento de objetos, habilidades de atención entre las que se encuentran la reproducción correcta de los números o cifras, tener en cuenta el signo de las operaciones antes de realizarlas y el no olvidar las reglas de añadir llevando y habilidades para seguir secuencias en matemática, contar objetos y aprender las tablas de multiplicar. De lo que se deduce que el cálculo es una función neurocognitiva multimodal y compleja estrechamente vinculada a otros procesos como el lenguaje, funcionamiento ejecutivo, estructuración espacial y memoria.

Es importante resaltar que en el aprendizaje de las matemáticas las dificultades pueden presentarse en cualquiera de las áreas que integran esta disciplina científica que incluye aritmética, geometría, medida, álgebra, probabilidad y lógica, sin embargo dado que las dificultades comienzan manifestarse y diagnosticarse en los primeros años de educación primaria, éstas se apreciarán en los primeros contenidos matemáticos que son los aritméticos o en las llamadas operaciones de cálculo elemental (adición, sustracción, multiplicación y división) que constituyen la base sobre la que se irán adquiriendo la secuencia de contenidos matemáticos a largo de la escolaridad. Estos aprendizajes aritméticos se sustentan en las nociones lógicas y procesos básicos que conducen a la noción de número y que se espera sean vivenciados o trabajados por los infantes en los años de educación infantil.

Lo anterior explica el empleo de dos denominaciones: *dificultades de aprendizaje del cálculo* referido a déficit específico en el dominio de las combinaciones numéricas básicas procedimentales y de recuperación de hechos

numéricos y *dificultades de aprendizaje de la aritmética* en referencia a déficits en la comprensión del sistema numérico y las operaciones básicas. En esta segunda connotación se presta mucha atención a las dificultades que confrontan algunos niños en la adquisición de las operaciones de cálculo aritmético u operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), a la comprensión de los procedimientos o mecánica de las operaciones, las propiedades que caracterizan a cada una y el empleo o aplicabilidad de estas operaciones en la resolución de problemas y progresivamente en el logro de aprendizajes de mayor complejidad. (Orrantia, 2006).

Ambas denominaciones refieren a los primeros conocimientos matemáticos: sistema numérico, hechos numéricos, operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) y resolución de problemas en las que se aplican dichas operaciones. Enfocados en el proceso de aprendizaje y sobre todo en los alumnos que confrontan dificultades en esta área y en el cómo ayudarlos, además de la denominación será valioso tener información sobre las causas o los posibles factores que pudieran incidir en la dificultad. En este rubro además de las explicaciones neurológicas ya mencionadas en lo que refiere a factores cognitivos, sin subestimar la importancia de los procesos cognitivos en el aprendizaje en general, en lo que respecta a matemática destaca el papel de la memoria como proceso integrado por un sistema ejecutivo de coordinación central y un subsistema secundario conformado por dos memorias: una de corta duración que sirve de memoria de trabajo (MT) para el procesador central y otra denominada memoria a largo plazo.

El funcionamiento de la memoria de trabajo o memoria a corto plazo depende del tipo de materiales que requieren almacenamiento temporal (palabras, números) mientras que el procesador central realiza otras tareas. La memoria de trabajo es específica *de dominio* o asociada al tipo de información que se procesa o la habilidad de recuperar información después de un tiempo corto, lo que explica que algunas personas puedan conservar en su memoria materiales visuales, verbales o de otro tipo.

que están trabajando y confronten dificultades para conservar por un tiempo mas prolongado materiales numéricos. Riviere (1990).

El otro tipo de memoria es la llamada memoria a largo plazo (MLP) considerada como la habilidad de recuperar información después de un largo tiempo, por ejemplo varios días. En el aprendizaje de las matemáticas la poca capacidad para almacenar y recuperar informaciones numéricas de la MLP representa un problema en la recuperación de hechos numéricos pues al no poder recordar información con la fluidez requerida el estudiante invierte tiempo y esfuerzo resolviendo cálculos con otras estrategias como contar con los dedos. La falta de fluidez para recuperar combinaciones numéricas impide que los recursos atencionales se concentren en la explicación de nueva información con lo que se va acumulando lagunas en el aprendizaje de otros contenidos matemáticos.

3.5 - Atención a las Dificultades de Aprendizaje

La información científica sobre las dificultades de aprendizaje se ha estructurado con los aportes de investigaciones realizadas desde diferentes disciplinas, la primera de éstas fue la medicina en el que de la atención y seguimiento a pacientes lesionados va aportando información sobre déficits como los sensoriales y del lenguaje oral y escrito. Progresivamente, en la construcción de esta nueva disciplina también se integran la Psicología y la Pedagogía y van surgiendo diferentes perspectivas o tendencias de estudios (neurológica, nueropsicológica, cognitiva, psicopedagogica) que aportan información para la comprensión, prevención e intervención a las dificultades (Da Fonseca, 2009; Aguilera, 2003).

En relación a las dificultades de aprendizaje en las matemáticas las investigaciones se inician con un marcado acento clínico neurológico en el que no se estudiaba la dificultad para aprender sino la pérdida de un aspecto funcional concreto. Las investigaciones que progresivamente se van desarrollando aportan

información que sustentan la implicación de diferentes áreas del cerebro en las habilidades matemáticas. Con la asociación entre cerebro y conducta los estudios se van enfocando en la tendencia o perspectiva neuropsicológica.

En este ámbito al estudiar el origen de la discalculia destacan dos explicaciones, la inicial o más antigua en la cual el trastorno es secundario a otros déficits cognitivos más amplio como defectos en la memoria, en el manejo espacial y en las habilidades lingüísticas. En la segunda explicación el origen de la discalculia se asocia a carencia en el concepto básico de magnitud que impide la adquisición de las habilidades matemáticas (Butterworth, 2005). Con mayor especificidad el autor afirma que las dificultades de aprendizaje del cálculo responden a un déficit específico en la capacidad de comprensión numérica básica, especializada en reconocimiento, representación y manipulación mental de cantidades pequeñas, cuyo funcionamiento depende de circuitos neuronales especializados. Capacidad innata que está presente desde la primera semana de vida y es esencial para la aprehensión intuitiva del número, la comprensión de éstos y la aritmética. Alteraciones en el desarrollo normal de esta capacidad ocasiona la aparición de déficits como escasa memoria de hechos aritméticos y el uso incorrecto, o inmaduro de los procedimientos de cálculo.

Uno de los aspectos mas investigados en el ámbito neuropsicológico es el relativo a la lateralización cerebral de los trastornos en las matemáticas, de acuerdo a la cual las funciones matemáticas relativas a alinear números, conservar el valor del lugar del número y los puntos decimales se asocian al hemisferio derecho especializado en la organización e integración viso-perceptivas y espaciales. Al hemisferio izquierdo se le atribuyen las habilidades para leer y escribir números y problemas orales, en consecuencia en los cálculos aritméticos puede hablarse de implicación bilateral (Rapin, 1988).

Sin embargo, aunque el córtex cerebral asociativo está implicado en la gestión de operaciones de cálculo la zona mas importante es el lóbulo parietal izquierdo,

específicamente el área 40 de Brodmann correspondiente a la circunvolución supramarginal de dicho lóbulo, área denominada ***centro del cálculo o cerebro matemático*** (fig x). Luria (1980), había sugerido que el sistema funcional del cálculo se localizaba en las áreas parietales posteriores del hemisferio izquierdo, debido a que lesiones en dicha área producen acalculia (alexia o agrafia para los números). De igual manera, la síntesis visoespacial es esencial en la comprensión de la estructura numérica y en la realización de operaciones aritméticas, si las lesiones parietales se extienden hacia las áreas visuales del lóbulo occipital se producirá confusión espacial gráfica de números semejantes como el caso del 69 y el 96.

La comprensión de procesos neuropsicológicos y neuroanatómicos que subyacen a las dificultades de aprendizaje de las matemáticas es de gran importancia para su diagnóstico e intervención, al respecto García (2009) reseña la organización de información sobre localización de capacidades matemáticas en las áreas del cerebro de keller y Sutton (1991), la siguiente tabla resume esta información.

Tabla 9
Localización de las capacidades en las distintas áreas cerebrales

<i>Región</i>	<i>Capacidad</i>
Hemisferio derecho	Organización viso-espacial
Hemisferio dominante en el lenguaje	Habilidades lingüísticas
Áreas de asociación del hemisferio dominante	Lectura y comprensión de problemas verbales, comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos
Lóbulos frontales	Cálculos mentales rápidos, conceptualización abstracta, habilidades de solución de problemas, ejecución oral y escrita
Lóbulos parietales	Funciones motóricas, uso de sensaciones táctiles
Lóbulo parietal izquierdo	Habilidades de secuenciación
Lóbulos occipitales	Discriminación visual de símbolos matemáticos escritos
Lóbulos temporales	Percepción auditiva, memoria verbal a largo plazo
	Memoria de series, hechos matemáticos

Lóbulo temporal dominante	básicos, subvocalización durante la solución de problemas
---------------------------	---

Fuente: García, 2009.

En esta perspectiva las primeras investigaciones sobre dificultades de aprendizaje en matemática o trastorno del cálculo el término utilizado fue el de **acalculia**, introducido por Henschen referido a ceguera o incapacidad para reconocer y usar los números. Posteriormente Gerstman atribuye la incapacidad a lesión neurológica en la región parieto-occipital izquierda. Síntoma que conjuntamente con la agnosia digital, la ausencia de diferenciación entre derecha-izquierda y la digrafía pasaron a ser conocidos como síndrome Gerstmann. (Miranda et all). Una vez conceptualizado el termino **acalculia** se estableció una diferenciación entre acalculia primaria y acalculia secundaria. En la primaria no se apreciaba asociación a ningún otro trastorno constituyendo un trastorno puro del cálculo. La acalculia secundaria se asociaba a otros trastornos o alteraciones del lenguaje, espacio-temporales y del razonamiento, en este tipo de acalculia se estableció una diferencia entre acalculia secundaria afásica o acalculia asociada a alexia y/o agrafía de número y acalculia secundaria visoespacial. Berger (1926), citado por Miranda, Fortes y Gil (2000) considera que la acalculia primaria es atribuible a lesiones en el hemisferio izquierdo posterior sin que tenga que invadir el giro angular y la secundaria es consecuencia de diversas lesiones focales o daño generalizado.

Las conceptualizaciones antes señaladas se derivaron de investigaciones con adultos lesionados cerebrales, de éstas extrapolando hallazgos hacia los infantes incluso no lesionados pero que presentaban déficit en habilidades numéricas surgen los términos **discalculia** (dyscalculia) referido a dificultad del alumno para comprender el número y dominar las combinaciones numéricas básicas y la solución de problemas (García Vidal & González Manjón, 2010) o condición que afecta la capacidad de adquirir conocimientos aritméticos (Butterworth, 2005), *discalculia del desarrollo* (development dyscalculia) cuando se presupone una anormalidad

neuroevolutiva (Geary & Hoard, 2001) y *discalculia adquirida* cuando el déficit en el procesamiento numérico y aritmético se debe a una lesión.

Una de las primeras conceptualizaciones de discalculia es la aportada por Kosciuszko (1974) quien la consideró un déficit estructural de las habilidades matemáticas, como consecuencia de un trastorno genético o congénito en áreas cerebrales que constituyen el substrato anatómico fisiológico directo de la maduración de habilidades matemáticas, adecuadas a la edad y sin lesión simultánea de funciones mentales generales. Con mayor concreción, el autor en referencia utilizó el término *discalculia evolutiva* para referirse a signos menores de trastorno neurológico como dificultades de orientación derecha-izquierda y agnosia digital. Estableció una clasificación de seis tipos posibles de discalculia que podían presentarse según el caso, aisladamente o en combinación:

- *Discalculia Verbal*, incapacidad para comprender conceptos matemáticos y relaciones presentadas oralmente.
- *Discalculia Léxica*, falta de habilidad para entender símbolos matemáticos o números.
- *Discalculia Gráfica*, incapacidad para manipular símbolos matemáticos mediante la escritura o para escribir números (tanto al dictado como al copiarlos)
- *Discalculia Praxiológica*, trastorno en la manipulación de objetos que repercute en la realización de comparaciones de magnitudes.
- *Discalculia Ideológica*, falta de habilidad para entender conceptos matemáticos, relaciones y efectuar cálculos mentales.
- *Discalculia Operacional*, incapacidad para efectuar operaciones aritméticas básicas de cualquier tipo, verbales o escritas.

La discalculia o las DAM afecta por igual a niñas y niños y puede presentarse en asociación a déficits cognitivos y otros trastornos de aprendizajes como la dislexia

o el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), circunstancia en el que grado de afectación será mayor. Referido a lo cognitivo, en el estudio de niños con discalculia se han encontrado algunas alteraciones o déficits cognitivos que pudieran explicar, al menos en parte, la presencia del trastorno del cálculo. Al respecto se mencionan el déficit en la memoria a corto plazo que interfiere en la realización de operaciones aritméticas con conversión pues dificulta el llevar y recordar las tablas numéricas. Déficit en el procesamiento de secuencias y déficit atencionales que interfieren con el manejo secuencial requerido en muchas tareas matemáticas.

En casos de discalculia estudiados se encontraron síntomas evidentes de trastorno por déficit de atención TDA (Shalev, Auerbach & Gross-Tsur, 1995), verificándose también que los niños con TDA con o sin hiperactividad cometen errores en tareas aritméticas secundarios a su impulsividad (Sokol Macarusso y Gollan 1994). En niños con la característica antes mencionada también se han observado problemas visoespaciales, visoperceptuales y visomotores (Ronsenberger 1989), alteraciones perceptivas táctiles y dificultades para la interpretación de expresiones emocionales faciales (Rourke 1987), inadecuada prosodia del lenguaje y dificultades en la interpretación de eventos no verbales (Loveland, Fletcher & Bailey, 1990). Aunado al compromiso cognitivo es posible la presencia de problemas en las áreas emocional y social (Auerbach, Gross-Tsur, Manor & Shalev, 2008).

En sentido general la discalculia se caracteriza por la presencia de una variedad de dificultades en la ejecución de tareas matemáticas que se observan en los errores que cometen los niños al realizar operaciones aritméticas, resolver de problemas y utilizar razonamiento numérico. Con mayor especificidad y en relación a la capacidad cognitiva afectada en niños con discalculia Roselli y Matute (2011) coinciden con las señaladas por Strang y Rourke (1984), Shalev (2004) referidas a siete aspectos que caracterizan el perfil matemático de estos niños y que describen con la denominación de errores en: (a) organización espacial de cantidades, (b) atención visual, (c)

aritmética de tipo procedimental, (d) gráfico-motores al escribir cantidades, (e) Juicio y razonamiento, (f) memorización de cantidades y (g) solución de tareas matemáticas al no perseverar en la búsqueda de respuesta.

En lo concerniente a errores o dificultades asociados a lo cognitivo González-Pienda (2007) menciona la resolución de problemas que resulta una actividad compleja estrechamente relacionada con el dominio de las operaciones, la comprensión de los procedimientos distintivos de cada una o de sus reglas ya que el encontrar la respuesta correcta demanda efectuar al menos una operación. Para resolver problemas será necesario que el alumno aprenda a sustituir los procedimientos intuitivos y los códigos del lenguaje natural por los procedimientos formales y los códigos del lenguaje matemático. Por otra parte, tendrá que ser capaz de analizar el problema para establecer con precisión de qué se trata, qué se le pide hacer, cuáles son los datos, cómo ordenarlos, cuál es el proceso a seguir y qué operación realizar, toda una secuencia de acciones mentales que se sustentan en dos habilidades: comprensión lectora y razonamiento.

Resulta difícil para algunos alumnos tomar en consideración todos los aspectos y datos que conforman un problema, al proceder a resolverlos omiten algunos que les conducen a la respuesta incorrecta, en otros casos aunque comprende el problema no saben cómo realizar la operación. Las respuestas ante el fracaso en la resolución de problemas pueden ser muchas desde el efectuar la operación que conocen aunque saben que no es la correcta hasta no hacer nada para no emitir una respuesta errada y quedar mal ante el profesor y sus compañeros. Cualquiera que sea la reacción tendrá un efecto en el comportamiento del alumno, en la valoración de sí mismo y en la actitud hacia el aprendizaje de la matemática que, progresivamente, ira conformando.

Un elemento característico de la discalculia o de las DAM es que su diagnóstico puede resultar más complicado que el de la dislexia debido a la escasa unificación de criterios y variabilidad de pruebas estandarizadas, a lo que se añade los factores

interpersonales que intervienen en el aprendizaje de habilidades matemáticas. Aunque se considera que su origen es multifactorial no se descarta un marcado componente familiar o hereditario. Por otra parte, la discalculia es un trastorno tratable pero no curable que pudiera confundirse con ansiedad matemática que también se aprecia en sujetos discalcúlico, solo que en sujetos sanos, por intervención psicológica, esta ansiedad se supera (Málaga Diéguez & Arias Álvarez, 2010).

Roselli y Matute (2011) aportan que la discalculia no es un trastorno uniforme encontrándose variaciones en el tipo de problema numérico y su gravedad. En apoyo a este último planteamiento reseñan los hallazgos en estudios efectuados por Hanich et al., (2001) y Landerl et al., (2004) en el que al comparar grupos de niños con o sin discalculia de edades similares cuatro problemáticas: a) buen nivel de logros en tareas simples de suma o adición y bajo nivel de desempeño en problemas aritméticos complejos; b) no alcanzar el dominio de conceptos básicos aritméticos a pesar de poseer destrezas para encontrar soluciones a problemas numéricos; c) problemas tanto para solucionar problemas aritméticos básicos como para entender problemas más complejos.; d) diferencias en la velocidad de procesamiento y de conteo en varios de estos niños, comparados con sus controles normales.

En relación a la conceptualización de los términos acalculia y discalculia Gracia (2009) señala que la acalculia refiere tanto a adultos como a niños y jóvenes, es de carácter lesional y se presenta después de haberse iniciado la adquisición de las habilidades aritméticas, la discalculia por el contrario no es lesional y se asociaría principalmente a dificultades de aprendizaje de las matemáticas, aunque es evolutiva y refiere a niños no se descarta que adultos pudieran presentarla.

Enfocado en los factores intrapersonal y académico las dificultades de aprendizaje también se estudian desde el enfoque psicopedagógico el cual se orienta hacia la tención o intervención a la dificultad en la que se considera que el

diagnóstico de la DAM, ya sea en el cálculo aritmético (DAC) o en solución de problemas (DASP) deberá sustentarse en tres criterios: nivel medio de inteligencia (entre 75 y 125) determinado por pruebas como las escalas Wechsler (2010), rendimiento académico en matemática inferior al esperado para la edad del sujeto y que el déficit en habilidades matemáticas no esté asociado a otro tipo de discapacidad o trastorno generalizados del desarrollo (Miranda, Fortes & Gil, 2000).

Cada perspectiva, factor ha contribuido al conocimiento de las dificultades de aprendizaje y sobre todo al diseño y aplicación de propuestas para una intervención adecuada y oportuna, los hallazgos de las investigaciones despiertan aceptación, polémicas y críticas. En este sentido, sin negar el valor de la perspectiva neurológica en el conocimiento de las dificultades de aprendizaje ésta ha tenido numerosas críticas como el uso frecuente de tareas inadecuadas para evaluar competencias matemáticas por no fundamentarse en una teoría sólida sobre este tipo de competencia. Poco control experimental y escaso rigor metodológico que conduzca al establecimiento de conclusiones determinantes. No aportar suficiente información concerniente a la cantidad de procesos cognitivos defectuosos que constituyen causas inmediatas del bajo rendimiento. Por otra parte se le atribuye escasa demostración empírica sobre la conexión entre los procesos cognitivos identificados y un trastorno neurológico específico o área cerebral dañada (Miranda et al, 2000).

El punto central de las críticas es que las alteraciones neurológicas sean explicativas de las DAM y que este planteamiento sea válido para la cantidad de niños que sin presentar déficits intelectuales, perceptivos o emocionales necesitan más tiempo y atención para la adquisición de contenidos matemáticos. A lo que habría que agregar dos aspectos de gran relevancia: a) muchos de los niños que manifiestan DAM, al ser evaluados no se le encuentran alteraciones neurológicas a las cuales atribuir la dificultad, b) sin desconocer el hecho de que ciertas alteraciones neurológicas puedan acompañar a las DAM, esta causa de tipo orgánica no puede ser

la única responsable de un trastorno en el que intervienen una gran cantidad de factores (González-Pienda, 2007).

3.6 - Caracterizaciones del alumno con DAM o discalcúlico

En el estudio de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas éstas se han asociado a diversos de factores que orientan las caracterizaciones o perfiles e impiden el manejo de una taxonomía única. En una revisión de literatura se extrae que las DAM pueden relacionarse a procesos del desarrollo cognitivo y a la estructuración de la experiencia matemática, a la naturaleza propia de las matemáticas, al lenguaje matemático, a creencias y actitudes sobre las matemáticas y a otras dificultades de aprendizaje. González-Pienda (2007).

En relación específica con la lectura y la presencia de uno o mas déficits conitivos o neuropsicológicos Geary (2004) al estudiar el perfil de niños con dificultades del cálculo establece los siguientes tres subtipos:

3.6.1- Subtipo Procedimental

El subtipo procedimental se caracteriza por errores en la ejecución de procedimientos matemáticos y el empleo de algunos considerados inmaduros para la edad como el conteo con los dedos, dificultades para ordenar y seguir secuencias en procedimientos considerados complejos y escasa o deficiente comprensión de los conceptos que subyascen al uso de los procedimientos. En cuanto a los procesos cognitivos relacionados a este subtipo en la información obtenida resalta conocimiento conceptual y memoria de trabajo. De acuerdo con el autor antes referido aunque el correlato neurológico de este subtipo no esta totalmente identificado se le asocia a déficit en el hemisferio izquierdo y con menor incidencia a un déficit prefrontal.

3.6.2- Subtipo Deficit en Memoria Semántica

Los déficits en la memoria semántica se asocian a errores en la recuperación de la memoria de hechos aritméticos o numéricos a lo que puede agregarse dificultades en la ejecución de procedimientos aritméticos, sin alteración en la capacidad de comprensión de conceptos. La recuperación de hechos aritméticos se sustenta en un complejo sistema de estructuras neurológicas que intervienen en la formación de representaciones fonéticas y semánticas, daños en estas estructuras afectan la recuperación de hechos aritméticos conocidos. Con mayor especificidad los déficit en memoria samántica se asocian a lesiones en las regiones posteriores del hemisferio izquierdo o a estructuras subcorticales como los ganglios basales. Se le considera un déficit heredable, no un retraso evolutivo, lo que se sustenta en el hecho de que los errores que presentan estudiantes con déficit de memoria semántica no son similares o iguales a los que presentan estudiantes de menor edad.

3.6.3- Subtipo Viso-espacial

El subtipo viso-espacial atañe a dificultades en la representación espacial de la información numérica, en los que pueden mencionarse entre otros los errores al alinear los números en las operaciones, las omisiones de números, rotaciones y errores en la lectura de símbolos, inversión en números de mas de una cifra y dificultad para comprender el valor posicional de un número y el de la coma en los números decimales. En las operaciones aritméticas los déficit se aprecian en errores en la disposición espacial de las operaciones, dificultades para ordenar números y errores en la reproducción de figuras geométricas. La resolución de problemas se complejiza cuando implican nociones espaciales. Errores al establecer comparaciones basadas en semejanza y comprensión de relaciones espaciales.

Se le asocia a una disfunción en regiones posteriores del hemisferio derecho aunque no se descarta la participación del cortex parietal del hemisferio izquierdo. No hay certeza absoluta en cuanto a la influencia del factor genético aunque muchos de

los déficits viso-especiales están asociados a síndromes genéticos como el Síndrome de Turner, por otra parte no parece estar relacionado con dificultades de lectura.

Respecto a otros aspectos cognitivos como las llamadas funciones ejecutivas Geary, Hoard, Byrd-Craven, Nugen y Numtee (2007) al comparar los resultados en pruebas de matemáticas en tres grupos de niños (un grupo con rendimiento académico normal, otro con bajo rendimiento académico y un tercer grupos con DAM) encuentran que en este último grupo el bajo rendimiento en matemáticas se asocia a un desempeño deficiente en tareas de memoria de trabajo y velocidad de procesamiento. En este grupo también encontraron fallas en la detección de errores de conteo y en la correcta recuperación de contenidos o hechos aritméticos de la memoria a largo plazo así como déficits en la inhibición de asociaciones irrelevantes de contenidos en la memoria de trabajo. Posteriormente, Geary, Hoard, Nugent y Byrd-Craven (2008) en otra investigación sobre dificultades de aprendizaje en matemática encuentran que el déficit en la representación de cantidades numéricas implicadas en el cálculo aritmético estaría asociado a la capacidad de memoria viso-espacial.

Al estudiar el perfil neurocognitivo de niños con DAM Wilson y Dehaene (2007) al centrarse en demostrar si el sentido numérico es el déficit central de esta condición o uno de los muchos a los que se le asocia encuentran evidencias neurológicas de tres subtipos de déficits. A) déficit en la representación simbólica verbal manifestado en dificultad para el recuerdo de hechos numéricos. B) Deficit en las funciones ejecutivas evidenciadas por dificultad para recordar hechos numéricos y en el cálculo de operaciones complejas. C) Dificultad en la atención espacial que se expresa en problemas para el reconocimiento rápido de pequeñas cantidades.

Desde la perspectiva neuropsicológica González Manjón (2010) acota que el alumno con dificultades específicas para las matemáticas o discalcúlico, presenta un

conjunto más o menos amplio de problemas en los que se incluyen: (a) déficits perceptivos, lo más frecuente es que sean del área perceptivo-visual y en las habilidades de discriminación, figura-fondo y orientación espacial, (b) dificultades de memoria en funcionamiento y resultados de la memoria a corto plazo o memoria de trabajo que impide mantener activas en el almacén de memoria informaciones durante un cierto tiempo. No tener acceso a informaciones del almacén de memoria incide negativamente en tareas matemáticas como realización de operaciones aritméticas y resolver problemas, (c) déficits simbólicos tanto en el ámbito lingüístico general como en las actividades de lectura y escritura, (d) deficiencias cognitivas que afectan a los procesos elementales de pensamiento, (e) asociación de alteraciones conductuales a los trastornos específicos del aprendizaje, puede asociarse la tríada hiperactividad/déficit atencional/impulsividad.

Orientado hacia lo pedagógico, Santuiste y González Pérez (2010) caracterizan a los niños con dificultad de aprendizaje en matemáticas como alumnos que no logran el dominio de ciertas formas de pensamiento matemático y confrontan dificultades para alcanzar los objetivos en el currículo escolar. Para estos autores entre las dificultades más importantes estarían:

- Imposibilidad de establecer la asociación número-objeto y descubrir la relación de los números en una serie.
- Incapacidad para comprender que un sistema de numeración está formado por grupos iguales de unidades que a su vez dan origen a unidades de orden superior.
- Dificultad para la comprensión del valor posicional de las cifras dentro de una cantidad.
- Alteraciones en la escritura de los números.
- Confusión de signos.

- Desconocimiento de las operaciones necesarias para resolver un problema que incluye estructura espacial al ubicar los datos, secuencia de acciones a realizar y consideración de los resultados.

En el estudio de las DAM asociadas a déficit en otras capacidades Bermejo y Blanco (2009) caracterizan el perfil matemático de los niños con Dificultades Específicas de Aprendizaje en Matemáticas en función de su capacidad lectora, a partir del desempeño, de tres grupos, en la realización de actividades de matemática de tercer grado de E.P. Un grupo con dificultades en matemática y un nivel lector aceptable (DAM), otro con dificultades de aprendizaje matemático y un nivel lector bajo (DAM-DL) y un tercer grupo constituido por niños que no presentaban ninguna dificultad de aprendizaje. Los resultados muestran que los grupos con dificultades de aprendizaje obtienen rendimientos significativamente inferiores a los niños sin dificultades en general. Por otra parte, los niños que solo presentan DAM alcanzan puntuaciones más altas que los DAM-DL en conteo, lectura y escritura de números, cálculo, hechos numéricos, sentido del número, problemas verbales y relaciones conceptuales, pero lo hacen de forma significativa en conteo, lectura y escritura de números. No se ha podido relacionar el tipo de DAM con la mayor o menor dominancia hemisférica.

En la relación entre dificultad de aprendizaje (DAM) y dificultad de aprendizaje con nivel lector bajo (DAM-DL) y disfunción hemisférica correspondiente, Los autores antes mencionados reseñan que en investigaciones anteriores Strang y Rourke (1984), Rourke (1994) y Rourke y Conway (1998), al evaluar con medidas neuropsicológicas a niños sin dificultad lectora y dificultad en matemática y niños con ambas dificultades concluyen que los niños que no poseían dificultad lectora mostraban un patrón de déficit viso-espacial indicativo de lesión en el hemisferio derecho y una ejecución en matemática más pobre mientras que los niños con

dificultad en matemática y dificultad lectora presentaban una disfunción del hemisferio izquierdo y un déficit verbal común como base de ambas dificultades.

Otra caracterización es la presentada por González-Pienda (2007), ésta se adscribe al ámbito cognitivo del aprendizaje, específicamente a los procesos mentales que intervienen en la realización de operaciones matemáticas y a los utilizados por los niños, a partir de estos aspectos se han estructurado grupos o perfiles diferentes en dificultad de aprendizaje en matemática. Un primer grupo caracterizado por la presencia de dificultades de aprendizaje matemático sin déficit alguno en habilidades en lectura pero con una variedad de problemas en los que se incluye: a) dificultades y alteraciones en el perfil psicomotor o en la coordinación visomotora; b) dificultades en la conceptualización no verbal relativas a habilidades visomotoras y visoespaciales; c) problemas de memoria a corto plazo; e) lentitud en el ritmo de adquisición de contenidos matemáticos, especialmente para la comprensión de conceptos y realización de tareas escritas; f) dificultad para comprender las estrategias o pasos a seguir en la resolución de problemas expresados en comportamientos negativos. Entre estos comportamientos negativos el autor menciona leer en forma mecánica sin empleo de comprensión lectora, no reorganizar información, no estar conscientes de que pueden existir otras formas de resolver el problema, inseguridad respecto al procedimiento de cálculo a seguir y la comprobación de resultados, poca perseverancia en la resolución de problemas abandonando la tarea en lugar de afrontarla.

El segundo grupo corresponde a un perfil de DAM asociado a problemas de lenguaje caracterizadas por escritura de números en dirección invertida o en espejo, confusión en números con similitudes en forma como 6 y 9, 2 y 5, 3 y 8. Confusión en los signos de las operaciones. Dificultades en la orientación espacial a seguir para la resolución de operaciones aritméticas, dirección derecha-izquierda, arriba-abajo y el desplazamiento hacia la izquierda en la multiplicación por más de una cifra.

González-Pienda (2007), reseña a los dos grupos anteriores él agrega otro en el que integra investigaciones realizadas por él en 1983, Rourke (1993) y Siegel y Heaven (1996), la característica más resaltante en este grupo es la falta de atención y concentración debido a factores de diversa índole. El punto central es que la realización de tareas matemáticas implica una distribución meticulosa de los recursos de procesamiento mental y memoria y el empleo de estrategias jerarquizadas de acuerdo a la tarea. En contraposición a las anteriores exigencias los alumnos con dificultad para concentrar su atención, hiperactivos y con problemas de inestabilidad emocional confrontan dificultades para establecer estructuras jerárquicas tanto en actividades como en procesos mentales con consecuencias negativas para el desarrollo de competencias matemáticas.

Los alumnos representativos de este tercer grupo pueden comprender y conocer el significado de lo que deben hacer, es decir que comprenden la tarea pero fallan en el proceso de realizarla, son capaces de resolver situaciones difíciles y equivocarse en otras más fáciles o menos complicadas porque el éxito dependerá del estado anímico, de sentirse relajados, atentos a la tarea o concentrados en lo que hacen. En resolución de problemas tienden a proceder rápidamente sin darse tiempo para comprender los elementos del problema y prever un plan a seguir, sin organizar la información o después de una organización fugaz y precipitada que no garantiza el éxito, por lo que omiten datos, no tienen en cuenta todas las cantidades y si la secuencia implica varias operaciones aritméticas o soluciones parciales, usualmente se conforman con la primera que realizan.

García Vidal y González Manjón (2010) y Vega (2012) reseñan que Ana Miranda, a partir de las descripciones de otros autores, concreta un «perfil típico» del sujeto con discalculia caracterizado por las siguientes alteraciones:

- Déficit en la organización viso-espacial e integración verbal;

- Déficits en la integración del esquema corporal;
- Apraxia viso-motriz;
- Problemas de orientación en el análisis y representación de las relaciones espaciales;
- Déficits de la percepción y el juicio social;
- Dificultades para hacer estimaciones de tiempo y distancia;
- equilibrio a favor de las capacidades verbales frente a las no verbales en escalas de inteligencia tipo Wechsler.

En sentido general, al identificar estudiantes con DAM también habría que considerar el tipo de instrucción que recibe el alumno que puede ser suficiente para la mayoría del grupo pero no la adecuada a sus dificultades, lo que podría ser indicativo de que la permanencia en el aula convencional no satisface sus necesidades y si esto se verifica científicamente lo mas probable es que requiera una atención personalizada con programas diseñados para él. Un segundo aspecto a considerar es el sistema de selección sobre la base del CI y rendimiento, criterio muy amplio pues aunque se utilice una instrucción adecuada niños con CI normal fracasan en la escuela por la influencia de otros factores no cognitivos como sociales, afectivos y motivacionales y los inherentes a la dificultad: tipo, grado, duración y proyección a corto o largo plazo. No menos importantes será la forma de evaluación e intervención que se utilice en correspondencia con la perspectiva de estudio que se selecciona.

3.7 Las Dificultades de Aprendizaje en el Sistema Educativo Venezolano

En Venezuela la atención a personas con discapacidad se remonta a mediados del siglo XIX como iniciativa de familiares y amigos de las personas con necesidades especiales, quienes para solventar la necesidad van organizando centros de atención

sin fines de lucro y con una orientación médica que se centraba mas en las patologías que en las potencialidades de las personas. La atención oficial y obligatoria se inicia en 1912 aunque el proceso de masificación y mejoramiento cualitativo data de 1935 con la creación de instituciones y servicios de Educación Especial. En la década de los cincuenta se incrementó la creación de centros asistenciales, hospitales, clínicas, dispensarios y servicios de higiene para la atención especializada de niños con retardo mental, deficiencias visuales, deficiencias auditivas y problemas del lenguaje. Todos con una orientación médico asistencial en la que prevaleció la concepción del niño con necesidades especiales como una persona enferma que requería tratamiento y rehabilitación (Torres, 2007).

En cuanto al rango legal de la Educación Especial dentro del Sistema Educativo Venezolano la fecha establecida es 1961 cuando se crea la Oficina de Educación Especial del Ministerio de Educación, que posteriormente en 1971 se eleva a la categoría de Departamento de Educación Excepcional hasta convertirse en 1975 en Dirección de Educación Especial encargada de elaborar los basamento conceptuales, filosóficos, pedagógicos y de políticas que normaran sus acciones. En la Ley Orgánica de Educación promulgada en 1980 la Educación Especial aparece como una Modalidad del Sistema Educativo por lo que su rango de acción deberá abarcar a todos los niveles educativos y a todas las personas con necesidades especiales que están fuera del Sistema. (Torres, 2007).

A partir de 1960 continua la creación de instituciones para la atención, fundaciones de apoyo a la labor de educación Especial y formación de docentes primero a nivel de técnicos universitarios (tres años de estudios) y luego licenciaturas (5 años o 10 semestres). En esta progresión para la década de los ochenta existían setenta y seis instituciones para la atención a la población con dificultades de aprendizajes, discriminados en: un centro de evaluación y tratamiento, diez unidades psicoeducativas y sesenta y cinco aulas especiales anexas o integradas a Escuelas de

Educación Primaria. En esta década el incrementado en cobertura va incluyendo a diferentes regiones del país con la incorporación de nuevos centros de evaluación para niños con dificultades de aprendizajes DA y la creación y dotación de unidades psicoeducativas, aulas para atención a DA o aulas integradas a la escuela regular y los llamados equipos de integración.

Estas instituciones funcionaban de acuerdo al modelo de atención psicopedagógico establecido por el Ministerio de Educación en 1976, modelo de atención en el que se destacaba la evaluación en términos educacionales y psicológicos y la planificación educativa posterior basada en perfiles de funcionamiento psicopedagógicos, contruidos con los datos de esa evaluación. No se descartaba la importancia del diagnóstico médico que aporta datos vitales para el bienestar del niño y para su orientación educativa, sin ignorarlo el énfasis se desplaza hacia la intervención educacional basada en un perfil psicopedagógico.

En el modelo psicopedagógico resaltan tres aspectos: a) atención individualizada basada en una evaluación diagnóstica; b) necesidad de equipos interdisciplinarios para evaluar todas las áreas del desarrollo del educando; c) importancia del docente especialista y del psicólogo en la intervención educativa especializada.

En las décadas posteriores las dificultades de aprendizaje continúan siendo una de las ocho áreas que atiende la Educación Especial a través de métodos y recursos especializados que permitan una educación diferenciada e individualizada a los sujetos con necesidades especiales” (Ministerio de Educación (1997). Educación que de acuerdo a la normativa está a cargo de personal con formación académica especializada al área de acción y que por otra parte constituye un ámbito educativo que por su complejidad requiere, además de la figura esencial del educador especialista, de la participación de una gama extensa de disciplinas y la intervención de profesionales muy variados. Además de las dificultades de aprendizaje las otras

siete áreas atendidas eran: retardo mental, talento superior, trastornos de lenguaje, trastornos de personalidad, deficiencias visuales, deficiencias auditivas, impedimentos motores e impedimentos múltiples.

Para 1997 la revisión del modelo de atención abandona al paralelismo de la educación especial y la educación regular para compenetrarlas estrechamente hasta donde sea posible acogiendo a los principios de *prevención, normalización e integración*, las modificaciones en el sistema de Educación Especial o Escuela Especial conllevo a cambios en el sistema de Educación Primaria o en la escuela regular. La prevención atañe directamente a la Educación Inicial fundamentada en el hecho de que:

...las inversiones que se hagan para este efecto serán ahorradas por la disminución de repitientes y desertores y además, el sistema regular a este nivel facilitará la recuperación de los niños rescatables y contribuirá a que los logros de la Educación Especial no se hagan tan difíciles ó a veces imposibles, como sucede cuando las anomalías o dificultades ya están estructuradas (MdeE, 1997, p. 10).

En la normalización, se recomendó cautela para rechazar niños que no se adaptan fácilmente a ciertas estructuras, programas y criterios rígidos que aún prevalecen en el sistema. Así mismo se propone la modificación de medidas selectivas y hábitos competitivos o normas rigurosas de evaluación y promoción que lejos de normar contribuyan explícita o implícitamente a profundizar diferencias que segregan falazmente a muchos niños. Para la integración al sistema regular se inicio un programa progresivo de enseñanza más individualizada que contemplaba la revisión de los currículos y sistemas de evaluación, el uso de material de autoinstrucción que concurriera junto con la intervención básica general y específica, a estrechar el campo de acción de la Educación Especial (MdeE, 1997).

En el 2003 el Ministerio de Educación, para la fecha denominado como Ministerio de Educación Cultura y Deportes (MdeECD, 2003), inicia una revisión de las políticas de atención producto de la cual se emanan las directrices u orientaciones generales para la organización y funcionamiento de los servicios a la población con necesidades educativas especiales. En lo que atañe a Dificultades de Aprendizaje DA *esta se define como el área de Educación Especial destinada a la atención especializada e individualizada a niños y jóvenes de educación Preescolar (Inicial o Infantil) y Básica (Primaria) que aunque sin compromiso en su integridad cognitiva presentan dificultades en la adquisición de aprendizajes escolares debido a factores internos y externos que pudieran causarles repitencia, bajo rendimiento escolar y deserción escolar.* Con mayor especificidad Torres (2007, p. 92) incluye en esta categoría a los educandos “... que presentan problemas para desarrollar de manera eficiente sus procesos de aprendizajes, específicamente en las áreas de lectura, escritura y matemáticas”. Las dificultades pueden manifestarse como bloqueos en el proceso de apropiación de la lengua escrita, el pensamiento lógico, en aprendizajes sociales y emocionales, entre otros conduciendo a respuestas inesperadas que se expresan como conductas dispersas, disruptivas, inhibidas, de poca persistencia, o de desorientación en su proceso de desarrollo personal y social (MdeE, 1997). Como objetivos de los Servicios de atención a las DA se establecen los siguientes:

- Brindar atención integral a los educandos con dificultades de aprendizaje para lograr la permanencia, prosecución y culminación de su escolaridad dentro del Sistema Educativo.
- Desarrollar acciones preventivas para evitar posibles dificultades de aprendizaje en la población escolar de los niveles de Educación Preescolar y Educación Básica.
- Desarrollar acciones de apoyo para la integración escolar de los alumnos con necesidades educativas especiales, conjuntamente con los planteles y

servicios de la Modalidad de Educación Especial, el grupo familiar y otros sectores de la comunidad

- Fomentar líneas de investigación en vías de optimizar el proceso de atención educativa integral a la luz de los diferentes enfoques actuales y avances tecnológicos.

Respecto a la etiología oficialmente no se establece ninguna en particular aduciendo que las causas de las DA son consecuencias de posibles alteraciones en factores internos del sujeto o en su estructura neurobiológica y psicológica o por la presencia de factores contextuales o del ambiente familiar, escolar y comunitario. No se plantea una clasificación de DA como las previstas para otras área de atención a la Modalidad. La atención se orienta en función de las características individuales del educando y en solventar la problemática específica que confronta, siempre bajo la consideración de que la DA es transitoria y no una condición permanente, en consecuencia a partir de un programa educativo que responda a las particularidades diagnosticadas se podrá superar la dificultad. En esta tarea será indispensable la participación del educando y su familia.

El alumno con dificultades de aprendizaje poseen un potencial cognitivo que no interfiere en la interacción con sus etáreos sus problemáticas se adscriben al campo educativo, aprenden mas rápido que los educando con retardo mental leve pero son mas lentos que el estudiante promedio pudiendo esforzarse por superar sus difucltades sin ayuda especial. Si las demandas escolares se ajustan a su capacidad de aprendizaje no demostraran problemas sin embargo cuando las exigencias superan su nivel de respuesta estarán en riesgo de fracasar y comenzar a expresar deficiencias acumulativas tales como: escaso vocabulario, problemas en redacción y ortografía, comprensión superficial de los significados y en consecuencia dificultad en la expresión de ideas, lentitud en la escritura y la lectura por lo que necesitan mayor tiempo para culminación de actividades o tareas. (Sánchez & Torres, 1997).

El modelo de atención educativa integral de los educandos con dificultades de aprendizaje se orienta hacia una acción psico-socio-pedagógica por que considera los aportes de los enfoques psicogenéticos, cognoscitivos, sociológicos, sociolingüísticos, psicolingüísticos, psiconeurológicos e histórico culturales vinculados a teorías pedagógicas actuales (Torres, 2007).

Las denominaciones y características de los servicio para la atención a la población con dificultades de aprendizaje, presentes en el documento de conceptualización y política de atención a DA (1997) incluye las tres siguientes<.

- *Aula Integrada*, un servicio del Área de Dificultades de Aprendizaje, de la Modalidad de Educación Especial. Funciona dentro de la escuela regular o en un centro hospitalario en el mismo horario en el que el alumno asiste a la escuela regular. Es atendida por docentes especialistas en Dificultades de Aprendizaje quienes se responsabilizan de: (a) atención educativa especializada integral a niños y jóvenes de educación básica o primaria que presentan problemas en su proceso de aprendizaje para lograr la permanencia, prosecución y culminación de la escolaridad dentro del sistema educativo; (b) orientar a los docentes de las aulas regulares y (c) participar en el proceso de integración escolar de los alumnos egresados de las Unidades Educativas Especiales para ciegos y deficientes visuales, sordos, impedimentos físicos y retardo mental.

- *Unidad Psicoeducativa*, es un servicio adscrito a una Unidad Educativa del nivel de Básica o Primaria atendida por un equipo de profesionales conformado por docentes especialistas en Dificultades de Aprendizaje, psicólogo, trabajador social y un terapeuta del lenguaje relacionados con el área. Este equipo desarrolla su acción de manera interdisciplinaria, a través de un trabajo cooperativo dentro de la institución escolar y en el ámbito comunitario, con la participación de todos los actores del hecho

educativo (alumnos, personal directivo, docente, técnico, administrativo, obrero, padres, representantes y miembros de la comunidad local). Aunque se ubica en una institución educativa brinda servicio a la población con dificultades de aprendizaje de otras instituciones del área geográfica donde funciona. De la población que atiende dependerá el número de profesionales que se adscriban a las Unidades Psicoeducativas.

El objetivo de este servicio es brindar atención educativa integral a los alumnos con dificultades de aprendizaje para lograr la permanencia, prosecución y culminación de la escolaridad dentro del sistema educativo. Al mismo tiempo propician una acción preventiva de posibles dificultades de aprendizaje en Educación Preescolar y Educación Básica. De igual manera la Unidad Psicoeducativa cumple funciones de apoyo para la integración escolar de los alumnos con necesidades educativas especiales conjuntamente con los planteles y servicios de la Modalidad de Educación Especial y con otras instituciones del sector educativo y de otros sectores. No se aprecian diferencias entre los objetivos establecidos para esta unidad de servicio y la denominada Aula Integrada.

- *Centro de atención para niños con dificultades de aprendizaje (Cenda)*, un centro para la intervención a dificultades de aprendizaje de acuerdo a programas individualizados creados por especialistas que también incorpora la orientación a los padres o familiares responsables del alumno con DA, para apoyar al alumno en su progreso manteniendo una actitud favorable a su desempeño en el hogar y un estilo de enseñanza e interacción modelado por los especialistas de CENDA.

El equipo interdisciplinario de estos centros esta conformado por Docentes Especialistas en Dificultades de Aprendizajes, Psicólogo, Trabajador Social, y Terapistas del lenguaje. Funcionan en sedes independientes de los planteles de donde proviene la población atendida, en estructuras física acondicionadas o construidas para esa finalidad. La población atendida en los CENDAS generalmente

eran remitidos de las Unidades Psicoeducativas, que recibían alumnos a partir un primer diagnóstico médico (neurológico) que posteriormente al ser evaluados por el equipo de la UPE y considerado que requerían una atención individualizada que no podía dársele en las Aulas Integradas (que funcionaban en las Instituciones educativas del nivel de Básica o Primaria) eran asignados al CENDA mas cercano a su domicilio para ser atendidos en el horario contrario al turno al que asistían a la escuela regular, por consiguiente la población atendida en los CENDA es flotante.

El equipo de profesionales de estos centros, a través de una acción cooperativa, debía realizar diagnóstico y atención educativa integral y psicológica a los alumnos con dificultades de aprendizaje y desarrollar acciones de prevención y orientación a los docentes de aulas regulares y a los padres y representantes. Las dificultades mas atendidas están las de lectura y escritura, lenguaje oral y matemática.

Los cambios en el Sistema Educativo iniciados en el 2002 promueven la extensión del horario de un solo turno (mañana de 7 a 12m, tarde de 1 a 6pm) por la jornada de día completo en cambiando la denominación de Escuela regular por Escuelas Bolivarianas con actividades pedagógicas en la mañana y recreativas, culturales y/o complementarias durante la tarde y atención en salud y alimentación. Los cambios en el Sistema Educativo ocasionaron un cambio total en la estructura organizativa de la Modalidad de Educación Especial en todas sus áreas de atención, en el caso de los CENDAS se confirma que en el Estado Aragua, región donde se focaliza esta investigación, estos Centros no están funcionando y el personal que continúa activo ha sido ubicado en otros servicios que se están estructurando y creando.

En este proceso de cambio el Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE, 2011) presentó la Propuesta de Transformación de la Modalidad de Educación Especial que se centra en nueva conceptualización de la modalidad y reestructuración de las Unidades de Servicios o Centros de Atención.

En cuanto a conceptualización al considerar que el modelo de educación vigente apunta a una atención clínica y rehabilitadora, entendida desde la deficiencia, se sustituye por un modelo de atención a la diversidad en el que se respeta la dignidad de la persona independientemente de su condición porque las barreras son del entorno y no de la persona. En consecuencia, se sustituye la denominación de Educación Especial por Educación para la Diversidad “...ya que desde esta concepción se invita a reconocer y a aceptar que dentro de la Diversidad se puede Funcionar de diferentes maneras y a diferentes ritmos” (MPPE, 2011, p. 3). En la reestructuración de las Unidades de Servicio se plantea la organización y/o creación de: Centros pedagógicos de diagnóstico, orientación y formación para la diversidad funcional. Centros de apoyo a la Modalidad de Educación para la Diversidad y Escuelas Primarias para la diversidad funcional

La atención se inicia en los Centros Pedagógico de Diagnóstico, Orientación y Formación para la Diversidad Funcional encargados de determinar las necesidades educativas de los educandos, garantizando de esta manera el ingreso, prosecución y culminación de las y los estudiantes con diversidad funcional en las instituciones educativas o escuelas de Educación Inicial, Primaria y Técnica ya existentes. Las escuelas y los docentes que reciben a los alumnos con diversidad funcional contarán con orientaciones y acompañamiento de profesionales de Educación Especial que estarán en los Centros de apoyo a la Modalidad de Educación para la Diversidad.

La población con mayor compromiso funcional asistirá a escuelas de Educación Primaria para la diversidad funcional: intelectual, auditiva, visual, físico motor y autismo que funcionaran en los espacios educativos creados para la atención permanente de las y los estudiantes con diversidad funcional, independientemente de la condición asociada que se presente y que pueda presentar una discrepancia significativa entre su edad cronológica, su desempeño escolar y el desarrollo curricular previsto para la Escuela Primaria Bolivariana. En estas escuelas se atenderá a la población desde 6 años hasta 15 años, asumiendo el currículo de

Educación Primaria, contextualizándolo con las características y necesidades individuales de las y los estudiantes. Culminado este lapso de escolarización se acreditarán los aprendizajes alcanzados mediante un certificado de estudios culminados, que permitirá la prosecución escolar hacia las Escuelas Técnicas para la Diversidad Funcional.

Al mantener la articulación efectiva con el Centro Pedagógico de Diagnóstico, Orientación y Formación para la Diversidad Funcional las Escuelas Técnicas garantizan la formación laboral a las personas con diversidad funcional de acuerdo a la especialidad para la que se capaciten. Al culminar este lapso de escolaridad recibirán un certificado de Auxiliar en un oficio contextualizado en correspondencia con la demanda laboral de las distintas regiones geográficas del país, para ello esta previsto establecer acuerdos interministeriales. El tiempo máximo de asistencia a las Escuelas Técnicas será de cinco (5) años a partir de los 15.

La propuesta contempla la atención educativa a niños y adolescentes que se encuentren hospitalizados mediante la articulación efectiva y directa entre el docente especialista del Aula Hospitalaria y la institución educativa a la que pertenecen. Esta actividad incluye la figura del Maestro Itinerante que trabajará en articulación con el hogar y las otras instituciones para los niños, niñas, adolescentes jóvenes y adultos con diversidad funcional severa.

Esta reestructuración se está llevando a cabo sin la aceptación total de los profesionales adscritos a la Modalidad de Educación Especial (Educación para la Diversidad). La centralización del servicio diagnóstico (un centro para cada Municipio de cada entidad federal, es decir para cada Estado) no parece ser suficiente ocasionando un retardo en la atención para diagnóstico y programación de la atención requerida. Tal situación trae como consecuencia que los alumnos con DA, cualquiera sea el nivel de compromiso, continúen su escolaridad sin la atención requerida y los

docentes que los incorporan a sus aulas no reciban las orientaciones y apoyo indispensable para ayudarles a superar problemáticas. Las consecuencias son mayores para los alumnos con dificultades de aprendizaje en matemática diagnosticados o referidos por sus docentes como alumnos en riesgo de llegar a desarrollar esta problemática porque los padres que tienen la disposición económica buscan ayuda de profesionales del área de dificultades de aprendizaje, sin embargo esta ayuda casi siempre se restringe a lectura escritura y lenguaje o comunicación oral con pocas posibilidades para la atención a las dificultades en matemáticas.

Recapitulación

Desarrollar en el estudiante capacidades para buscar, seleccionar e interpretar la información, se revaloriza hoy día, pues al ritmo de los cambios científicos y tecnológicos, los conocimientos que puede proporcionar la escuela tienen fecha de caducidad, no así las capacidades que se adquieren para construir conocimientos, las cuales una vez arraigadas permiten al sujeto seguir aprendiendo en forma continua, aun después de culminada la escolaridad. En el logro de esas capacidades para la construcción de aprendizajes cada factor que interviene juega un rol significativo y cualquier alteración, anomalía o insuficiencia, por pequeña que parezca, tendrá relevancia en el momento que el alumno no alcance el éxito esperado, cuando por el contrario, el fracaso escolar comience a manifestarse como alteraciones o dificultades en el aprendizaje. Alteraciones que comienzan a apreciarse con mayor frecuencia en los primeros años de educación primaria al iniciar los procesos de aprendizaje en lectura, escritura y matemática.

En relación a las dificultades de aprendizaje en las matemáticas las investigaciones se inician con un marcado acento clínico neurológico en el que no se estudiaba la dificultad para aprender sino la pérdida de un aspecto funcional

concreto. Las investigaciones que progresivamente se van desarrollando aportan información que sustentan la implicación de diferentes áreas del cerebro en las habilidades matemáticas. Con la asociación entre cerebro y conducta los estudios se van enfocando en la tendencia o perspectiva neuropsicológica, en esta perspectiva las primeras investigaciones sobre dificultades de aprendizaje en matemática o trastorno del cálculo el término utilizado fue el de *acalculia*, introducido por Henschen referido a ceguera o incapacidad para reconocer y usar los números. Posteriormente, Gerstmann atribuye la incapacidad a una lesión neurológica en la región parieto-occipital izquierda. Síntoma que conjuntamente con la agnosia digital, la ausencia de diferenciación entre derecha-izquierda y la digrafía pasaron a ser conocidos como síndrome Gerstmann. (Miranda, Fortes y Gil, 2000).

Una vez conceptualizado el termino *acalculia* se estableció una diferenciación entre acalculia primaria y acalculia secundaria. En la primaria no se apreciaba asociación a ningún otro trastorno constituyendo un trastorno puro del cálculo. La acalculia secundaria se asociaba a otros trastornos o alteraciones del lenguaje, espacio-temporales y del razonamiento.

Las conceptualizaciones antes señaladas se derivaron de investigaciones con adultos lesionados cerebrales, de éstas extrapolando hallazgos hacia los infantes incluso no lesionados pero que presentaban déficit en habilidades numéricas surgen los términos *discalculia* (dyscalculia) referido a dificultad del alumno para comprender el número y dominar las combinaciones numéricas básicas y la solución de problemas (García Vidal & González Manjón, 2010) o condición que afecta la capacidad de adquirir conocimientos aritméticos (Butterworth, 2005), *discalculia del desarrollo* (development dyscalculia) cuando se presupone una anormalidad neuroevolutiva (Geary & Hoard, 2001) y *discalculia adquirida* cuando el déficit en el procesamiento numérico y aritmético se debe a una lesión.

Tipificado como condición que afecta la capacidad de adquirir conocimientos matemáticos Butterworth (ob.cit) asocia el origen de la discalculia a carencia en el concepto básico de magnitud que impide la adquisición de las habilidades

matemáticas, profundizando en sus investigaciones afirma que las dificultades de aprendizaje del cálculo responden a un déficit específico en la capacidad de comprensión numérica básica, especializada en reconocimiento, representación y manipulación mental de cantidades pequeñas, cuyo funcionamiento depende de circuitos neuronales especializados. Capacidad innata que está presente desde la primera semana de vida y es esencial para la aprehensión intuitiva del número, la comprensión de éstos y la aritmética. Alteraciones en el desarrollo normal de esta capacidad ocasiona la aparición de déficits como escasa memoria de hechos aritméticos y el uso incorrecto, o inmaduro de los procedimientos de cálculo.

El trastorno del cálculo interfiere significativamente en el rendimiento académico y las actividades de la vida diaria en las que se requieren habilidades para las matemáticas. En el caso de existir un déficit sensorial o enfermedad neurológica, las dificultades en la aptitud matemática deben exceder de las asociadas habitualmente a dicho trastorno. Generalmente se manifiesta durante el segundo o tercer curso de Primaria cuando ya se ha iniciado la instrucción formal en matemática, aunque no se descarta que al final de la Educación Infantil o Parvularia y en primer grado de Educación Primaria pudieran presentarse confusiones en conceptos numéricos o incapacidad para contar con precisión. Por otra parte, se ha encontrado que en niños con cociente intelectual (CI) elevado los trastornos del cálculo no se manifestaran hasta el quinto curso o incluso mas tarde, en los primeros cursos su rendimiento en matemática será igual al de sus compañeros que no presentan trastorno alguno en competencias de cálculo aritmético (Miranda, Fortes, & Gil, 2000).

Las dificultades pueden presentarse en cualquiera de las áreas que integran esta disciplina científica que incluye aritmética, geometría, medida, algebra, probabilidad y lógica, sin embargo dado que las dificultades comienza manifestarse y diagnosticarse en los primeros años de educación primaria, éstas se apreciaran en los primeros contenidos matemáticos que son los aritméticos o en las llamadas operaciones de cálculo elemental (adición, substracción, multiplicación y división) que constituyen la base sobre la que se irán adquiriendo la secuencia de contenidos

matemáticos a largo de la escolaridad, de allí la denominación de *dificultades en el aprendizaje de la aritmética*.

Las DAM o trastorno del cálculo afecta por igual a niñas y niños y puede presentarse en asociación a déficits cognitivos y otros trastornos de aprendizajes como la dislexia o el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), circunstancia en el que el grado de afectación será mayor.

En el estudio de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas éstas se han asociado a diversos factores que orientan las caracterizaciones o perfiles e impiden el manejo de una taxonomía única. En una revisión de literatura se extrae que las DAM pueden relacionarse a procesos del desarrollo cognitivo y a la estructuración de la experiencia matemática, a la naturaleza propia de las matemáticas, al lenguaje matemático, a creencias y actitudes sobre las matemáticas y a otras dificultades de aprendizaje. González-Pienda (2007).

Referido a lo cognitivo, en el estudio de niños con discalculia se han encontrado algunas alteraciones o déficits cognitivos que pudieran explicar, al menos en parte, la presencia del trastorno del cálculo. Al respecto se mencionan el déficit en la memoria a corto plazo que interfiere en la realización de operaciones aritméticas con conversión pues dificulta el llevar y recordar las tablas numéricas. Déficit en el procesamiento de secuencias y déficit atencionales que interfieren con el manejo secuencial requerido en muchas tareas matemáticas. En este rubro de factores cognitivos que afectan las capacidades matemáticas Roselli y Matute (2005) coinciden con las señaladas por Strang y Rourke (1985), Shalev (2004) referidas a errores en: (a) organización espacial de cantidades, (b) atención visual, (c) aritmética de tipo procedimental, (d) gráfico-motores al escribir cantidades, (e) juicio y razonamiento, (f) memorización de cantidades y (g) solución de tareas matemáticas al no perseverar en la búsqueda de respuesta.

En la perspectiva neuropsicológica de las DAM Wilson y Dehaene (2007) al centrarse en demostrar si el sentido numérico es el déficit central de esta condición o uno de los muchos a los que se les asocia encuentran evidencias neurológicas de tres

subtipos de déficits: (a) déficit en la representación simbólica verbal manifestado en dificultad para el recuerdo de hechos numéricos, (b) déficit en las funciones ejecutivas evidenciadas por dificultad para recordar hechos numéricos y en el cálculo de operaciones complejas y (c) dificultad en la atención espacial que se expresa en problemas para el reconocimiento rápido de pequeñas cantidades.

En esta perspectiva García Vidal y González Manjón (2010) acota que el alumno con dificultades específicas para las matemáticas o discalcúlico presenta un conjunto más o menos amplio de problemas en los que se incluyen: (a) déficits perceptivos, lo más frecuente es que sean del área perceptivo-visual y en las habilidades de discriminación, figura-fondo y orientación espacial; (b) dificultades de memoria en funcionamiento y resultados de la memoria a corto plazo o memoria de trabajo que impide mantener activas en el almacén de memoria informaciones durante un cierto tiempo, no tener acceso a informaciones del almacén de memoria incide negativamente en tareas matemáticas como realización de operaciones aritméticas y resolver problemas; (c) déficits simbólicos tanto en el ámbito lingüístico general como en las actividades de lectura y escritura, (d) deficiencias cognitivas que afectan a los procesos elementales de pensamiento, (e) asociación de alteraciones conductuales a los trastornos específicos del aprendizaje, ejemplo de ello es la tríada hiperactividad/déficit atencional/impulsividad. En relación específica con la lectura y la presencia de uno o más déficits cognitivos o neuropsicológicos Geary (2004) al estudiar el perfil de niños con dificultades del cálculo establece los siguientes tres subtipos: procedimental, memoria semántica y viso-espacial.

Orientado hacia lo pedagógico, Santuiste y González (2010) caracterizan a los niños con dificultad de aprendizaje en matemáticas como alumnos que no logran el dominio de ciertas formas de pensamiento matemático y confrontan dificultades para alcanzar los objetivos en el currículo escolar. Para estos autores entre las dificultades más importantes estarían:

- Imposibilidad de establecer la asociación numero-objeto y descubrir la relación de los números en una serie.

- Incapacidad para comprender que un sistema de numeración está formado por grupos iguales de unidades que a su vez dan origen a unidades de orden superior.
- Dificultad para la comprensión del valor posicional de las cifras dentro de una cantidad.
- Alteraciones en la escritura de los números.
- Confusión de signos.
- Desconocimiento de las operaciones necesarias para resolver un problema que incluye estructura espacial al ubicar los datos, secuencia de acciones a realizar y consideración de los resultados.

Enfocado en los factores intrapersonal y académico las dificultades de aprendizaje también se estudian desde el enfoque psicopedagógico el cual se orienta hacia la atención o intervención a la dificultad en la que se considera que el diagnóstico de la DAM, ya sea en el cálculo aritmético (DAC) o en solución de problemas (DASP) deberá sustentarse en tres criterios: nivel medio de inteligencia (entre 75 y 125) determinado por pruebas como las escalas Wechsler, rendimiento académico en matemática inferior al esperado para la edad del sujeto y que el déficit en habilidades matemáticas no esté asociado a otro tipo de discapacidad o trastorno generalizados del desarrollo (Miranda, Fortes & Gil, 2000).

En sentido general, al identificar estudiantes con DAM también habría que considerar el tipo de instrucción que recibe el alumno que puede ser suficiente para la mayoría del grupo pero no la adecuada a sus dificultades, lo que podría ser indicativo de que la permanencia en el aula convencional no satisface sus necesidades y si esto se verifica científicamente lo mas probable es que requiera una atención personalizada con programas diseñados para él. Un segundo aspecto a considerar es el sistema de selección sobre la base del CI y rendimiento, criterio muy amplio pues aunque se utilice una instrucción adecuada niños con CI normal fracasan en la escuela por la influencia de otros factores no cognitivos como sociales, afectivos y motivacionales y los inherentes a la dificultad: tipo, grado, duración y proyección a

corto o largo plazo. No menos importantes será la forma de evaluación e intervención que se utilice en correspondencia con la perspectiva de estudio que se selecciona.

CAPITULO IV

Prevención e Intervención en Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas

4.1 Prevención e intervención en Desarrollo y Aprendizaje

La prevención como acción de adelantarnos a las circunstancias (RAL, 2000), nos exige trabajar en la prospectiva de desarrollar capacidades para afrontar realidades que aún no confrontamos pero no imposibles de ocurrir, en todo caso siempre serán circunstancias que demandan atención que será mas efectiva consciente e intencional con formación o preparación previa.

En el campo de la salud la prevención es el primer eslabón en la secuencia en la que se asciende a calidad de vida, como tal es una tarea permanente con varias facetas que dependen de la frecuencia o intensidad con la que se presenten los riesgos o amenazas. Entre sus muchas características hay dos esenciales para prevención en salud y para la salud deseable en todos los seres humanos: formación permanente para ir un paso delante de los riesgos o amenazas como forma de neutralizarlos y labor compartida como responsabilidad de todos. Dos condiciones aplicables a lo educativo cuando el objetivo es también evitar dificultades futuras.

En el ámbito de las dificultades de aprendizaje la prevención como prospectiva probable, a simple vista, no parece ser una tarea sencilla si la referimos a

la multiplicidad de factores que inciden en esta problemática. En una perspectiva de lo que se conoce como favorable al aprendizaje de las matemáticas la prevención se dirige hacia el controlar, neutralizar, transformar o eliminar los riesgos o amenazas que con veracidad científica sabemos que interfieren el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Los riesgos comienzan a manifestarse en los procesos evolutivos de los infantes y a partir de los grandes logros del desarrollo: el desplazamiento independiente, lenguaje y pensamiento que a su vez facilitan interacción social y expresión de sentimientos, en el contexto familiar y el centro educativo. Por otra parte, en lo relativo a dificultades en matemáticas los hallazgos científicos permiten asumir su asociación a desorden estructural congénito de las zonas cerebrales principalmente del hemisferio derecho, la prevención como acto de impedir que esta programación se cumpla no es un hecho hasta ahora realizado.

La prevención de las dificultades de aprendizaje matemático pasa por considerar que este tipo de dificultades pueden presentarse en ausencia de un correlato neurológico. Por otra parte, las dificultades en matemáticas que en relación a la aritmética atañen a procesamiento numérico operaciones básicas y resolución de problemas pueden acompañarse de otros déficits además de los perceptivos, tales como: Déficit de memoria, concretamente lo relativo al funcionamiento de la memoria a corto plazo o memoria de trabajo que impide retener o mantener activas informaciones, durante cierto tiempo, en el almacén de memoria. Lo que disminuye posibilidades de realizar operaciones de cierta complejidad y resolver problemas. Déficit simbólicos no restrictivo de lo lingüísticos pues también se asocia al lenguaje matemático de signos y símbolos. Déficit cognitivos asociados a procesos del pensamiento comparación, clasificación, seriación, inferencias. La prevención para estos déficits tendría que iniciarse en tempranos estadios del desarrollo dándole mayor intencionalidad educativa a los juegos y actividades que los adultos, tanto padres como cuidadores y maestros, ofrecen a los infantes y participan con ellos. En sentido general, tanto en dificultades de aritmética como en lectura y escritura la

prevención comienza por la observación del desempeño del alumno en las actividades diarias, en el uso de materiales y estrategias que le ayudan en la organización y planificación de sus juegos y en la comprensión, comunicación y utilización de información.

La prevención como acción de cambiar una perspectiva negativa en los procesos evolutivos y de aprendizaje de los niños siempre se asocia a los contextos familiar y educativo, a los padres y educadores, en la circunstancia real de que los centros educativos no son las primeras instituciones que prestan servicio a la infancia otros profesionales antes que los educadores atienden a la madre y al niño durante las etapas de gestación, nacimiento y primeros años del ciclo vital. En sociedades que siguen esta secuencia las acciones preventivas deberán ser mas eficaces y la orientación a los padres para esta tarea comenzaría en etapas tempranas del desarrollo de los infantes. En padres con formación académica o profesionales el no recibir información y orientación sobre desarrollo y aprendizaje que beneficie el cuidado y educación de sus hijos, hoy día no es una excusa para no tenerla, sobre todo con la divulgación de información de sociedades médicas, como las muchas que existen de pediatría, a las que se accede a través de las redes científicas digitalizadas.

Sin embargo, el que algunos padres tenga la posibilidad de buscar información no subsana la necesidad ni minimiza la importancia de tener formación en estrategias para abordar prevención y asumir su parte de responsabilidad en programas de intervención, si sus hijos llegasen a requerirlos. En estrato sociales de menor nivel cultural no se descarta encontrar padres que se ocupen en buscar información o de solicitarla a los maestros. Indistintamente de que exista o no el interés y la iniciativa de parte de los padres el centro educativo debe tener sus programa de formación para los padres y no desarrollarlo solo en momentos de contingencia sino de manera permanente incluyendo seminarios, talleres, grupos de discusión, visitas guiadas a los entornos de aprendizaje y práctica en el uso de estrategias conceptuales y

procedimentales y recursos didácticos para los procesos de lectura, escritura y matemática que son las competencias en las que comienzan a visualizarse inconvenientes, errores o dificultades. Será parte de la labor de formación para prevención e intervención diseñar estrategias para vencer barreras culturales y educativas.

La intervención en dificultades específicas de aprendizaje se focaliza como actuación consciente, intencional y planificada en función de los resultados de una etapa de diagnóstico realizada por profesionales empleando instrumentos y técnicas de investigación. En el caso de las dificultades de aprendizaje en matemática (DAM) los diagnósticos se realizan con pruebas de matemática, baterías de tests que determinan niveles de inteligencia, desempeño en proceso cognitivos, funciones ejecutivas, competencias comunicativas expresadas en lectura, escritura y comunicación oral, entre otras. Ante la realidad de que las DAM pueden coexistir en asociación a otras dificultades como dislexia o el déficit de atención con y sin hiperactividad, la inclusión de otros medios de diagnóstico se amplían.

Posterior a la fase de diagnóstico estará la estructuración del programa para la intervención a la dificultad, repartido en actividades a realizar por el psicopedagogo o especialista en el área diagnosticada y por los padres de los alumnos fuera del horario escolar. Dado que la intervención es un proceso individual que una vez iniciado no debería detenerse en los programas habrá que incluir la capacitación de los padres para cumplir exitosamente la secuencia de actividades que realizan con sus hijos y para el autotcontrol y evaluación de sus interacciones. Otro aliado en el desarrollo de programas de intervención ante DA de cualquier tipo es el educador del centro educativo al que asiste el alumno con dificultades, que durante el proceso de intervención y posterior a su seguimiento también, aunque no es el responsable inmediato, deberá mantener el estilo didáctico (procedimientos, estrategias, control,

seguimiento y evaluación) determinado por el especialista, lo que redundará en el bienestar psicológico del alumno.

4.2- Factores de Riesgo en el Aprendizaje Matemático

Los riesgos como posibles dificultades en el aprendizaje de las matemáticas están presentes mucho antes de que el niño inicia el explorar y descubrir en el entorno la información con la que progresivamente avanza de la acción sobre el objeto al reconocimiento de la cantidad. La condición biopsicosocial que caracteriza el proceso evolutivo de los infantes hace inevitable la exposición a riesgos genéticos y contextuales que pueden afectar el curso normal de desarrollo esperado. En circunstancias en las que posibles dificultades o amenazas se visualizan o identifican a tiempo, como diagnóstico (de alto riesgo), de llegar padecer trastornos de aprendizaje será posible programar y llevar a cabo acciones preventivas de posibles dificultades.

Por el contrario, cuando se diagnostica la presencia de la dificultad o se identifica el trastorno específico y el grado en el que se manifiesta y la posibilidad de seguir avanzando se requerirá intervención o tratamiento correctivo y/o curativo. Lo ideal o deseable será que, en los contextos de familia y escuela, el niño a la par que desarrolla capacidades matemáticas también adquiera destrezas para solventar errores, confusiones o dificultades menores o transitorias que se solventan en la medida en que se comprende la información o el contenido que se está trabajando y se explora o se estructura el procedimiento a seguir para el logro de los aprendizajes.

En el aprendizaje, los factores de riesgo estarán asociados principalmente a condiciones de herencia y ambiente dado el rasgo de individualidad y unicidad de cada sujeto. En lo hereditario como factor que condiciona la medida del aprendizaje el aspecto quizás más discutido y estudiado es la inteligencia, Miranda, Fortes y Gil (2000) a partir de las consideraciones de Plom y McClean (1993), reseñan que de las

diferencias interindividuales en inteligencia el 50 y 60% son atribuibles a la genética, con la aclaratorio que ante una situación de intervención el valor de esta información no será igual en todos los sujetos.

En este rubro de herencia y ambiente también habrá que considerar que mientras mas fuerte o mayor sea la presencia de factores biológicos menor será la influencia de los factores ambientales, y en la posición opuesta, si las circunstancias ambientales ejercen una fuerte influencia en el desarrollo los otros aspectos como los hereditarios, los ambientales estarán disminuidos. En las explicaciones sobre la interacción entre genes y entorno y la influencia de esta interacción en la conducta del niño Goicoechea, Morena y Fernández (2011) reseñan el modelo propuesto por Gottesmsn en 1974 y el de Gottlieb en 1992, de acuerdo al primero los genes proporcionan un margen de reacción y los factores del entorno determinan el resultado final. Los factores ambientales son los responsables de determinar en que lugar de ese margen se acaba el desarrollo ya que lo genes no lo determinan de forma precisa. En el modelo de Gottlieb se rechaza el tiempo de reacción al considerar que la interacción entre los genes y el entorno es una acción conjunta y dinámica donde la influencia genética no esta establecida pues las acciones de los genes pueden resultar influidas por el medio.

Un tercer modelo es el propuesto por Scarr y MacCartney (1983) en el que las conductas del niño reciben la influencia de tres tipos de relación que se dan entre genotipo y entorno denominadas: pasiva, evocativa y activa. En la relación pasiva los padres transmiten a sus hijos genes y ambientes porque ellos crean el entorno del niño y por la similitud genética entre ambos, el ambiente creado por los padres responde al genotipo del niño y le favorece. Padres muy inteligentes transmitirán a sus hijos una carga genética que favorecerá el desarrollo de un alto nivel cognitivo y a su vez ofrecerán experiencias que soportan dicho desarrollo. La relación pasiva es independiente de la conducta del niño.

La relación evocativa representa las distintas respuestas que sujetos con distintos genotipos provocan en el mundo físico y social, de esta manera un niño alegre y sociable evocara en los otros reacciones similares o expresiones de cordialidad. Un niño que demuestra interés por los números lo expresará en sus juegos y en la interacción con sus padres y estos a su vez irán propiciando condiciones favorables al interés del niño. La relación activa se da cuando el niño selecciona sin influencia externa y se compromete en la elección de actividades y lugares de su entorno, elección en la que se reflejan sus preferencias y talentos, consecuentemente lo seleccionado concuerdan con su genotipo.

La relación entre herencia y ambiente continua siendo uno de los grandes dilemas de la Psicología y la Pedagogía encontrándose posiciones opuestas como la de investigadores que sostienen que el desarrollo y la competencia matemática esta condicionada por factores genéticos que regulan su interacción con el entorno y en el sentido contrario los que dan mayor importancia al papel del ambiente en el desarrollo humano. En opinión de Miranda et all (2000) no se ha desarrollado una teoría que integre totalmente ambos elementos, tanto los genéticos como los ambientales. Por otra parte, persiste la necesidad de continuar investigando la influencia de las variables del entorno o ambientales en el desarrollo matemático de los niños.

En relación a la influencia de genética y entorno en el desarrollo matemático al estudiar los factores de riesgos que condicionan en mayor o menor grado las competencias en esta disciplina podemos verificar la presencia de ambos. Al respecto las autoras antes mencionadas reseñan seis tipos de factores de riesgos o variables que aumentan la probabilidad de que se produzcan dificultades en el aprendizaje matemático, y como cada persona responde de manera diferente a las adversidades las respuestas nunca serán iguales, el siguiente cuadro incluye los seis factores de riesgo.

Tabla 10 Factores de riesgo en el desarrollo matemático

<i>Factores</i>	<i>Descriptores</i>
Constitucionales	Influencias hereditarias y anomalías genéticas. Complicaciones prenatales y durante el nacimiento. Alimentación y cuidados médicos inadecuados.
Familiares	Pobreza. Malos tratos. Indiferencia. Conflictos, psicopatologías, desorganización, estrés. Familia numerosa.
Emocionales e interpersonales	Patrones psicológicos como baja autoestima, inmadurez emocional, temperamento difícil. Incompetencia social. Rechazo de pares.

Fuente: Miranda, Fortes y Gil (2000)

Tabla 10 Continuación

Intelectuales y Académicos	Inteligencia por debajo de la media. Trastorno del aprendizaje. Fracaso escolar.
Ecológicos	Vecindario desorganizado y con delincuencia. Injusticias raciales étnicas y de género.
Acontecimientos de la vida no normativos pero estresantes	Muerte prematura de los progenitores. Estallido de una guerra en el entorno inmediato.

Fuente: Miranda, Fortes y Gil (2000)

Estos factores de riesgos y los descriptores que les caracterizan pueden ser generalizables a todos los individuos, algunos pueden estar presentes desde el nacimiento y aunque se establezcan medidas compensatorias, podría atenuarse su influencia pero nunca erradicarlos como es el caso de influencias hereditarias y anomalías genéticas, complicaciones prenatales y las ocurridas durante el nacimiento, inteligencia por debajo de la media, muerte prematura de los progenitores.

Riesgos o indicios de llegar a padecer dificultades en el desarrollo matemático pueden ubicarse en la etapa de Educación infantil cuando se espera el inicio de capacidades básicas para la adquisición del conocimiento. Estos primeros años

constituyen una etapa de transformaciones biológicas y neuroevolutivas que sustentan crecimiento, maduración y desarrollo de las capacidades necesarias para conocer el entorno e interactuar con el a medida que entran en acción los sistemas sensoriales. En la interacción física y social (con el objeto y las personas) tiene lugar lo que Piaget (1984) denominó como el despertar de la inteligencia con lo que se inicia el aprendizaje motriz, cognitivo, lingüístico, emocional y social y con ello el desarrollo de destrezas y conocimientos. Manifestaciones contrarias a lo esperado se convierten en indicadores de posibles riesgos durante la etapa infantil que de no atenderse conducen a pensar, que a posteriori, de continuar su manifestación creciente conducirán inevitablemente a dificultades de aprendizaje.

En lo que a matemática concierne los años de educación infantil son clave para el desarrollo de competencias previas a la comprensión del número o a las llamadas competencias lógico-matemáticas integradas por adquisición de conceptos y nociones de espacio, tiempo, dimensiones (longitud, peso y volumen), relaciones de equivalencia, de orden, relaciones entre magnitudes contables y magnitudes continuas y de causa-efecto. Adquisición de símbolos y signos necesarios para operar y desarrollo de habilidades cognitivas conformadas por atención, comparación clasificación, inferencia, análisis- síntesis, comprensión verbal y razonamiento (Ríos, 2004). Una representación gráfica de los ámbitos del conocimiento matemático en los que puede focalizarse la prevención fue establecida por Ayala, Galve, Mozas y Tallero (1997) como una pirámide cuya base se sustenta en procesos cognitivos, lenguaje y conceptos básicos.

Gráfico 4 Ámbitos del conocimiento matemático

Miranda, Fortes y Gil (2000)

En los primeros años de la educación infantil (0 a 3), que transcurre con los grandes logros del desarrollo representados en desplazamiento libre, comunicación e interacción social se va apreciando la evolución de los aspectos cognitivos que constituyen prerequisites para la comprensión del conocimiento matemático. De la perspectiva con la que se asuma la investigación del desarrollo matemático encontraremos información enfocada en riesgos y prevención o riesgos e intervención temprana, sin que lo relativo a temprano implique aceleración de aprendizajes o saturación o exceso en estimulación.

En este orden de ideas Millá (2006) lo aborda la atención a los riesgos como dificultades tempranas de aprendizaje (DTA) y en relación a la etología del termino argumenta que algunos infantes tanto niñas como varones pueden presentar algún retraso evolutivo que sin ser muy significativo puede ser un indicio, un riesgo o la presencia de una dificultad temprana de aprendizaje, este retraso se caracteriza por cocientes de desarrollo y cocientes intelectuales que se sitúan dentro de la normalidad con desviaciones discretas en procesos cognitivos y en lenguaje. La verificación para una diagnóstico que conduzca a la comprensión de las posibles dificultades requerirá de acuerdo a la autora en referencia un enfoque multidimensional del desarrollo en las áreas biológica, neuropsicológica, social y pedagógica o educativa. El cuadro 4.2

resume indicadores de riesgo en tres factores, que pueden presentarse tanto en forma aislada como en combinación de unos y otros.

Tabla 11 Enfoque Multidimensional del Desarrollo

<i>Factores</i>	<i>Manifestaciones</i>
Neuropsicológicos	Problemas de base genética, disfunciones bioquímicas, alteraciones endocrinas. Daños subsiguientes a complicaciones en los periodos peri y postnatal. Limitaciones en la integración perceptiva motriz.
Aprendizaje	Adecuación a los procesos de enseñanza y aprendizaje a las características individuales. Materiales y recursos, Metodologías utilizadas.
Social y cultural	Carencia en estimulación ambiental. Limitación en experiencias de interacción. Restricciones en los procesos de comunicación. Escasez o inadecuación de recurso para crianza y nutrición.

Fuente: adaptado Millá (2006)

Dada la importancia que la autora antes referida concede a la educación infantil en la iniciación de aprendizajes y en particular al estudio de riesgos al desarrollo matemático, además de los señalados anteriormente aporta información sobre otros concernientes a procesos asociados a la cognición como procesamiento viso-espacial, procesos lingüísticos, comprensión y uso de nociones y conceptos. Estos procesos y los indicadores de riesgos que pudieran manifestar los niños se detallan a continuación:

Tabla 12 Indicadores de riesgo asociados a la cognición

<i>Procesos</i>	<i>Indicadores</i>
Atención	Escaza atención sostenida o poca concentración. Inestabilidad y fatiga.
Percepción	Fallas o carencia en la organización perceptual y en respuesta sensorial (visual, auditiva y táctil).

Memoria	Alteraciones en los procesos de codificación y almacenamiento de la información, memoria sensorial, memoria de trabajo, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo.
Lingüísticos	Limitaciones o lentitud en la capacidad para escuchar, comprender e interiorizar información y ofrecer una respuesta motriz o gestual correspondiente a la información que recibió

Fuente: Millá (2006)

En la prospectiva de adquisición de conocimientos matemáticos y la consideración a los aspectos que pudieran obstaculizar el curso evolutivo que sigue el logro de competencias matemáticas Miranda et al (2000) consideran como indicadores de riesgos o señales de alarma, en infantes, los errores que se presentan el siguiente gráfico.

Tabla 13 Indicadores de riesgo

<i>En conteo</i>	<p>Ausencia de secuencia al generar una serie numérica al contar un máximo de diez elementos.</p> <p>Control inexacto de los elementos contados y no contados.</p> <p>Errores al coordinar la elaboración de la serie numérica y el proceso de control de los elementos contados y no contados</p> <p>Ningún intento de etiquetar, con una palabra, cada objeto de un conjunto aunque se trate de un conjunto de pocos elementos.</p> <p>Ningún intento de llevar la cuenta de objetos contados y sin contar, etiquetando los objetos del conjunto en forma totalmente asistemática.</p> <p>Incapacidad de aplicar, rutinariamente, la regla del valor cardinal.</p> <p>Incomprensión de la regla de la cuenta cardinal.</p> <p>imposibilidad de separar cinco objetos cuando se le pide.</p> <p>Incapacidad de realizar comparaciones entre números (del 1 al 5)</p>
	<p>Incapacidad de seguir un orden estable al asociar números a un grupo de objetos.</p> <p>Uso arbitrario de determinadas etiquetas</p>

<i>En el desarrollo del concepto de número</i>	numéricas. Dificultades para agrupar objetos de acuerdo a un criterio dado. Creencia en que si se cambia la organización de un determinado número de objetos se cambia la cantidad.
<i>En el desarrollo de la adición y la sustracción</i>	Dificultad para determinar automáticamente la relación entre un número dado y el que le sigue o el que le precede. Puede resolver problemas de $n + 1$ pero no a la inversa.

Fuente: Miranda, Fortes y Gil (2000)

En lo que respecta a factores internos como los biológicos, genéticos y neurológicos los avances científicos y tecnológicos pueden dar indicios de alteraciones cromosómicas o malformaciones que nos anuncien compromisos cognitivos, motores y perceptuales (visuales y auditivos) que evidentemente incidirán en los procesos de desarrollo evolutivo y aprendizaje de los niños. Los diagnósticos conducirán a procesos de intervención individualizada porque en cada individuo los factores que inciden en las dificultades tienen diversas formas de manifestación.

Estar informado de los posibles riesgos al desarrollo y aprendizaje al que están expuestos los infantes permite trabajar en función de prever las mejores condiciones posibles lo cual podría incluir entre otras estos cuatro grandes rubros: a) salud y nutrición; b) crianza adecuada; c) educación en espacios diseñados y equipados para ese propósito y profesionales de educación infantil (0 a 3 y 3 a 6 años); y d) orientación a la familia.

Si la prevención en educación infantil se desarrolla en forma sistemática al iniciar la siguiente etapa educativa se tendrá información para continuar el seguimiento al niño y aunque ciertos niveles de lectura, escritura y matemática son requeridos para el diagnóstico preciso, de las interacciones que padres y educador

establecen con el alumno aportará información para un diagnóstico diferencial de DAM cuando los niveles de lectura y escritura lo permitan.

En educación primaria al iniciar lectura escritura y cálculo ante las manifestaciones de posibles dificultades la intervención psicopedagógica se inicia con la realización de un diagnóstico diferencial el que se identifica la dificultad de aprendizaje matemático, sus causas y sus manifestaciones. El siguiente paso será la estructuración del programa de intervención para la atención al alumno.

4.3- Perspectivas pedagógicas en la prevención de dificultades de aprendizaje matemático

En la perspectiva pedagógica, la prevención en dificultades de aprendizaje matemático puede plantearse en dos vertientes: prevención en los alumnos y en los adultos responsable directos del proceso educativo de los alumnos, es decir los maestros o profesores y los padres.

4.3.1 Prevención en los alumnos

En este rubro la prevención comienza desde la educación infantil cuando en el niño inicia el proceso de explorar y descubrir en el entorno la información con la que progresivamente avanza de la acción sobre el objeto al reconocimiento de la cantidad. En los grupos de cero a tres la acción pedagógica se centra en logros como el desplazamiento libre, el lenguaje y la interacción social que pasa por reconocer la presencia del otro, compartir juguetes y juegos, conjuntamente con aspectos psicológicos como expresión emociones, independencia, autonomía y autoestima.

De los indicios o riesgos observados (de cero a tres años) o diagnósticos de alto riesgo se avanza hacia el proceso de intervención preventiva para desarrollar capacidades del lenguaje, entrenamiento conductual y orientaciones a los padres para continuar la labor de la escuela en el hogar, lo deseable es crear escuelas para padres.

En el lapso de tres a seis años ante diagnósticos de alto riesgo de llegar a padecer DAM, la intervención preventiva se focaliza en atención individual, y el trabajo con los padres.

La prevención no va dirigida al aprendizaje precoz de hechos matemáticos o al proceso mecánico de aprendizaje del sistema numérico puede concretarse en el inicio de procesos metacognitivos de autorregulación, que en la educación infantil comienza con seleccionar la actividad a realizar, planificar cómo hacerla, buscar los materiales o recursos necesarios, ir avanzando en la realización siendo consciente de cada momento evaluando el progreso, corrigiendo equívocos para continuar hasta culminar lo que se planificó hacer y aún en el caso de haber cambiado de actividad y no querer concluir poder entender y justificar el porqué de ese cambio.

Iniciar procesos de autorregulación en la educación infantil no será una tarea imposible siempre que se acople a los niveles de pensamiento de los infantes, el sistema de aprendizaje de este nivel puede facilitar este inicio. Si llevamos la acción de autorregulación a enunciados de los pasos o momentos que se van cumpliendo al llevar a cabo una tarea, este es un proceso común en los infantes sobre todo en el desarrollo del lenguaje cuando la expresión verbal va anunciando las acciones que el niño realiza con los objetos, por supuesto el no lo hace con una finalidad metacognitiva sino como una etapa en la adquisición del lenguaje que en la teoría de Vygotsky (1995) corresponde a lenguaje oral y en términos piagetianos corresponde lenguaje egocéntrico autorregulador de las acciones sobre el objeto (1984). En todo caso transferir esta acción a otros momentos de actividades ayudándolo a estar consciente de lo que hace, a planificar el juego o la actividad en la que desea participar y ayudarlo a ir verificando lo que hace o deja de hacer de su planificación, comprender porque se equivoca y poder retroceder para continuar.

En educación primaria la prevención comienza en el primer grado cuando los alumnos se están familiarizando con una nueva rutina de trabajo escolar e inician el aprendizaje formal de lectura escritura y matemáticas, en las primeras semanas los educadores irán apreciando la disposición de los niños hacia la actividad escolar, conocimientos o aprendizajes previos, destrezas cognitivas, lingüísticas, motrices y socioafectivas que sustentaran el logro de aprendizajes. La disposición del niño hacia la actividad escolar se va conformando por la influencia de los entornos familiar y escolar, el primero representado por actitudes de los padres hacia la labor de la escuela y las expectativas educativas que se plantean para sus hijos. En lo educativo será relevante el trato que los alumnos reciben del educador y el estilo de enseñanza y aprendizaje que asume en el aula y que caracterizará los procedimientos didácticos a utilizar.

Por otra parte, dependiendo de las características de los sistemas educativos o de la normativa de cada escuela los educadores de primer grado, que son los que inician a los alumnos en escolaridad formal, podran tener información previa de cada niño a partir de tres fuentes: (a) del boletín o informe final que se emite al concluir la educación infantil; (b) de la ficha de inscripción que contiene información sobre antecedentes de embarazo, nacimiento, inmunizaciones, enfermedades, intereses, características distintivas y otros aspectos del proceso evolutivo de cada alumno y (c) de entrevista a los padres antes de iniciar el año escolar. Lo importante será que el educador tenga información previa con la que pueda iniciar procesos interactivos que le permitan ir apreciando el desempeño del alumno en la actividad escolar y los comportamientos indicativos de riesgos de llegar a presentar dificultades de aprendizaje en matemática. Será de gran ayuda la formación y destreza del educador para realizar observaciones objetivas e interacciones asertivas que propician un clima de respeto, cordialidad y aceptación.

El seguimiento a los indicios de riesgos al aprendizaje en matemática permiten una actuación preventiva de mayor atención directa o instruccional al alumno y el uso de recursos didácticos para la comprensión de los conocimientos matemáticos básicos de sistema numérico y operaciones aritméticas. Ante la observación de confusiones, errores u omisiones en procedimientos matemáticos y en la expresión oral, gráfica y escrita del lenguaje matemático la intervención preventiva deberá iniciarse inmersa en las actividades diarias.

El primer grado parece ser el escenario natural para la observación de indicadores de riesgos al desarrollo de competencias matemáticas que comenzaran a manifestarse con los aprendizajes de lectura, escritura y los de la signatura en referencia, es decir matemática. La atención individual que el educador dedica a los alumno que manifiestan problemas de aprendizaje es en si misma una fase de verificación y de intervención preventiva. Como en todo lo inherente a desarrollo y aprendizaje una vez que el niño se incorpora al centro educativo su progreso y la superación de problemas que pudiera confrontar será un trabajo conjunto entre familia y escuela. La verificación de los indicadores de riesgos para avanzar a la intervención se sustenta en diagnósticos que deberá realizar un equipo de profesionales que dependiendo de las manifestaciones del alumno estudiaran los indicios de riesgos desde varias perspectivas.

4.3.2 Prevención en maestros o profesores y padres

En lo pedagógico o educativo la prevención también puede abordarse desde la formación del futuro docente y la actualización o formación permanente de los profesores que ya están integrados al campo laboral. En estos términos la prevención es tarea de las Instituciones formadoras de profesionales para la educación y a las instituciones u organismos que asumen la labor de renovación del conocimiento para la praxis educativa.

En la formación de docentes o de maestros, la prevención de dificultades en el aprendizaje de las matemáticas comienza por una didáctica dirigida al desarrollo de competencias para enseñar matemáticas y al dominio de contenidos matemáticos del nivel educativo para el que se está formando. Al respecto Sabater, Penalva y Callejo (2012) al trabajar en competencias matemáticas en futuros maestros señalan como importantes el aprender a organizar el contenido matemático antes de enseñarlo, analizar e interpretar las producciones matemáticas del alumnado pero ante todo conocer y analizar el contenido matemático del nivel educativo para poder gestionar ese contenido matemático en las aulas. Con mayor especificidad a los contenidos, para educación infantil, en los que el estudiante debe desarrollar competencias los autores antes referidos se centran en cuatro temáticas: (a) sentido numérico; (b) iniciación al número y a la numeración; (c) iniciación a la medida y a las magnitudes y (d) resolución de problemas.

En la formación de docentes para la educación primaria el dominio teórico práctico de los contenidos abarca las áreas de la matemática como disciplina aunque al considerar que las posibles dificultades de matemática comienzan a apreciarse en los tres primeros grados los estudiantes para maestros de educación primaria deberán profundizar conocimientos en sistema numérico, cálculo aritmético y resolución de problemas, pero no solo en contenidos específicos sino también en las bases psicológicas y neurológicas que explican la comprensión, uso y transferencia de esos contenidos, los factores que condicionan el aprendizaje matemático y las posibles dificultades que en el aprendizaje de las matemáticas pueden confrontar los alumnos.

En la didáctica para la enseñanza de las matemáticas, cualquiera sea el nivel para el que se está formando el estudiante para maestro (de infantil o de primaria), o educador matemático (secundaria) tendrá que adquirir conocimientos sobre metodologías que transformen el aprendizaje en una actividad significativa y motivadora para los estudiantes al presentar la información de múltiples formas que a su vez propician en los estudiantes tanto el aprendizaje individual como en

interacción social en los que se incluyen los aprendizajes cooperativo, estratégico y mediado.

Los procesos de formación y actualización tanto del maestro como del educador matemático quedaran incompletos sin el desarrollo de una aptitud favorable hacia la investigación como fuente de fortalecimiento de saberes y actualización de información para la enseñanza de las matemáticas y para llevar a cabo investigaciones en el aula que den respuestas a las problemáticas, las suyas sobre la enseñanza y las de los estudiantes en el desarrollo de capacidades matemáticas. Prepararse para investigar pasa por observar, identificar y focalizar el problema, desarrollar propuestas, documentar el progreso y analizar resultados. De esta manera formación pedagógica e investigación son dos tareas que se complementan.

Otro aspecto relevante en la formación de los futuros educadores es la relación entre la teoría y la práctica que integra el conocimiento pedagógico con el mundo real y que en esencia es capacitarlos en investigación, análisis y evaluación para llevar a cabo procesos de prevención e intervención. En este rubro Soriano (2014) destaca como experiencia educativa el estudio de caso que empleado en forma didáctica permite a los estudiantes pensar y reflexionar sobre un hecho concreto o situación de la vida real ejercitando el análisis crítico, la toma de decisiones al plantear y contrastar los argumentos propios con los de terceros e incentiva la revisión de literatura para fortalecer el conocimiento.

El interés por el estudio en las dificultades de aprendizaje abarca también la formación permanente de los profesionales en metodologías de intervención en dificultades específicas, en este rubro Gándara Rossi y Mesibov (2014) reseñan la formación de educadores y profesionales en el enfoque TEACCH para la intervención de personas con autismo, proceso de capacitación en los que se combinan presentaciones y prácticas supervisadas en la que los participantes trabajan con los

alumnos y sus familias. procesos de prevención e intervención en DAM estará incompletos sin la sincronía con las familias.

El contacto con los familias es de primordial importancia cuando el alumno comienza a manifestar dificultades específicas de aprendizaje, corroborar con los padres la persistencia de problemáticas específicas cuando el alumno realiza las tareas o deberes asignados para el hogar es un progreso hacia un diagnóstico profesional en DAM para iniciar programas de intervención. Sin embargo, la participación de las familias o con mayor especificidad de los padres no es una acción generalizada, por el contrario es una tarea que deberá propiciarse desde la escuela y desde el momento en que los padres visitan el centro educativo y solicitan que sus hijos sean incorporados como alumnos. Tanto en el desempeño óptimo del niño como en la manifestación de problemáticas el contacto directo entre familia y escuela es necesario en la consecución de las metas educativas. En consecuencia, cuando la implicación educativa de la familia se inicia tempranamente y con una orientación preventiva como enfatizan Robledo Román y García Sánchez (2014) se estará trabajando en función de detener el incremento de la problemática del niño que comienza a manifestarse y en mantener los niveles de satisfacción de los padres con el centro educativo y en consecuencia la disposición de continuar colaborando.

RECAPITULACIÓN

Prevención e intervención en dificultades específicas de aprendizaje ya no es tema exclusivo para los profesionales formados en esa área, sino un tema que atañe a los educadores de todos los niveles educativos y de manera particular a los de educación infantil y los cuatro primeros grados de educación primaria porque estos representan el lapso de vida ideal para detectar niveles de riesgos al desarrollo y el aprendizaje y comportamientos indicativos de posibles dificultades al iniciar lectura escritura y matemática, lo cual no significa que en años posteriores no pudieran detectarse. En la formación de docentes para la educación primaria, lapso educativo en el que comúnmente se diagnostican las DAM, aunque el desarrollo de competencias para prevención en dificultades de aprendizaje no sea una competencia específica existen otras que darán pautas para esta tarea como las competencias en didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, participación de las familias en el proceso educativo, formación para investigación en el aula.

Tanto en labor de prevención como en intervención a dificultades de aprendizaje la participación de los padres es necesaria y aunque tengan la disposición de ayudar y

se responsabilicen de supervisar al niño en los deberes o tareas para el hogar no todos tienen la capacitación para hacerlo, por consiguiente en el desarrollo de programas para alumnos con DA estarán incluidas estrategias orientadas a la participación de los padres en forma sistemática, consciente e intencionada. La participación eficaz de los padres se sustenta en el uso de materiales y recursos procedimentales y conceptuales, en procesos interactivos y de instrucción directa dependiendo de la tarea. Encontrar tiempo para participar puede resultar complicado para los padres porque a la labor de atención a las familias se agregan las profesionales y el apoyo en los deberes o asignaciones no es la única ayuda que un niño con dificultades de aprendizaje necesita de sus padres, otros aspectos del proceso evolutivo como lo social y afectivo también requerirán la atención de los padres.

El éxito en prevención e intervención en dificultades de aprendizaje no solo depende del desarrollo de competencias para esta labor en los años de formación universitaria sino también en la actualización o formación permanente de los especialistas, una vez incorporados al campo laboral. En este rubro instituciones educativas y científicas dedican tiempo a la divulgación de información resultado de investigaciones y a la actualización en programas, procedimientos y técnicas para la intervención.

Segunda parte : Estudio Empírico

CAPÍTULO V

Metodología

5.1 Paradigma y Diseño de investigación

Un paradigma, para Palella Stracuzzi y Martins Pestana (2010) es una manera de representar objetivamente un conocimiento utilizando un lenguaje y una forma particular de ver las cosas, se construye con el tiempo y se estructuran en contextos determinados. Entre las concepciones paradigmáticas más comunes se encuentra el del enfoque cuantitativo, el cual busca la verificación empírica de los hechos. Sustentado en estos planteamientos, la presente investigación se ascribe a este paradigma para la construcción del perfil neuropsicopedagógico del niño con trastorno específico de aprendizaje de la aritmética a partir de los resultados obtenidos.

En el enfoque cuantitativo los planteamientos a investigar, según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2010) son específicos y delimitados desde el inicio del estudio; la recolección de los datos se fundamenta en la medición y el análisis en procedimientos estadísticos. Debido a que los datos en que se fundamentan son producto de mediciones, se representan mediante números (cantidades) y se deben analizar a través de métodos estadísticos, tal como se hizo con las respuestas obtenidas en las pruebas aplicadas a los niños de 3er grado de primaria, y el cuestionario a docentes y padres.

En cuanto al diseño de investigación, este se refiere a la estrategia que adopta el investigador para responder al problema, dificultad o inconveniente planteado en el estudio. Para los propósitos de ésta investigación se optó por el Diseño no experimental en el que de acuerdo a Palella Stracuzzi y Martins Pestana (2010) no hay manipulación en forma deliberada de ninguna variable, los hechos se observan tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado, para posteriormente ser analizarlos. Por consiguiente, en este diseño no se construye una situación específica si no que se observan las que existen. Las variables independientes ya han ocurrido y no pueden ser manipuladas, razón por la cual no influyen sobre ellas para modificarlas.

En este estudio se utilizó el diseño no experimental conocido como Transeccional descriptivo que se caracteriza según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2010), por la recolección de los datos en un solo momento o en un tiempo único con el propósito de interpretar realidades de hecho. Incluye descripción, registro, análisis e interpretación de la situación que se estudia, haciendo énfasis sobre conclusiones. Por otra parte, constituye una investigación de campo porque los datos se recolectan directamente de la realidad por lo cual, según Tamayo y Tamayo (2009), se denominan primarios; en el caso de esta investigación, las escuelas donde asistían los alumnos de 3er grado que conformaron la población y muestra, y los maestros y los padres que aportaron información relevante para determinar el Perfil – Tipo neuropsicopedagógico de los niños con trastorno específico de aprendizaje de la aritmética.

5.2- Objetivos

En la presente investigación se planteó un objetivo general y tres específicos para obtener la información necesaria que permitiera determinar el Perfil – Tipo neuropsicopedagógico de niños, con dificultades específicas de aprendizaje de la aritmética, cursantes de 3er grado de educación primaria en escuelas públicas de 4 Municipios del Estado Aragua Venezuela.

El primer objetivo específico a partir de la aplicación de tres pruebas a los niños, aportó información sobre las dificultades que tenían sobre las matemáticas. La primera prueba, PDM 1 permitió discriminar en un grupo de 147 niños quienes conformarían la muestra. La segunda prueba, PDEAM ayudó a precisar las

dificultades específicas de aprendizaje de las matemáticas (discalculias) en el grupo de 100 niños que integró la muestra. La tercera prueba, el WISC-IV suministró información sobre el funcionamiento intelectual en campos específicos.

El segundo objetivo específico estuvo dirigido a los profesores y padres en relación a su Formación Académica (estudios en matemática, renovación del conocimiento), actitud y aptitud hacia las matemáticas (aceptación-rechazo), didáctica que aplica (enseñanza expositiva, enseñanza con recursos didácticos), con la finalidad de obtener información de éstos sobre el proceso de aprendizaje de las matemáticas en los niños.

El tercer objetivo específico se centró en el diseño de Programas de Prevención de la discalculia, a partir de la información obtenida con la aplicación de las pruebas, un programa dirigido al alumnado que formó parte de la población en la presente investigación, y otro programa para el profesorado para su actualización y a los padres para su capacitación, la presentación de los contenidos varía en función del nivel cultural y formación académica de cada grupo.

General:

Determinar el Perfil – Tipo neuropsicopedagógico de los niños (que reúnan las característica para ser descritos como sujetos con dificultades específicas de aprendizaje de la aritmética), que a juicio de los profesores presenten dificultades superiores a las normales en la adquisición y uso de los procesos numéricos y de cálculo, en función de lo cual se diseñan programas para su prevención.

Específicos:

1. Diagnosticar el perfil-tipo neuropsicopedagógico de los niños, a partir de la aplicación de pruebas: PDM 1 para aprendizajes aritméticos en 3er grado de primaria; PDEAM basada en el modelo de evaluación neuropsicológica, de las Dificultades Específicas de Aprendizaje de las Matemáticas 1 (discalculias);

WISC-IV instrumento clínico de aplicación individual para evaluar las capacidades cognitivas de niños.

2. Describir la información que poseen los profesores y padres con respecto al proceso de aprendizaje de las matemáticas en los niños.
3. Diseñar, en función de los resultados obtenidos en cada Prueba, Programas de Prevención de la discalculia, aplicables al alumnado que formó parte de la población en la presente investigación, al profesorado para su actualización y a los padres para su capacitación.

Gráfico 5 Explicativo del Diseño

OBJETIVO GENERAL: Determinar el Perfil – Tipo neuropsicopedagógico de los niños (que reúnan las característica para ser descritos como sujetos con dificultades específicas de aprendizaje de la aritmética), que a juicio de los profesores presenten dificultades superiores a las normales en la adquisición y uso de los procesos numéricos y de cálculo, en función de lo cual se diseñan programas para su prevención

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:		
Diagnosticar el perfil-tipo neuropsicopedagógico de los niños, a partir de la aplicación de pruebas: PDM 1 para aprendizajes aritméticos en 3er grado de primaria; PDEAM basada en el modelo de evaluación neuropsicológica, de las Dificultades Específicas de Aprendizaje de las Matemáticas 1 (discalculias); WISC-IV instrumento clínico de aplicación individual para evaluar las	Describir la información que poseen los profesores y padres con respecto al proceso de aprendizaje de las matemáticas en los niños	Diseñar, en función de los resultados obtenidos en cada Prueba, Programas de Prevención de la discalculia, aplicables al alumnado que formó parte de la población en la presente investigación, al profesorado para su actualización y a los padres para su capacitación

capacidades cognitivas de niños		
---------------------------------	--	--

5.3- Población

Según Hernández Sampieri, Fernádes Collado y Baptista Lucio (2010) una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones, en el caso de la presente investigación referida a niños y niñas cursantes de 3er grado (no repitientes) que ha juicio de sus maestros se les considera como alumnos con dificultades de aprendizaje en matemáticas.

Al respecto, es imporatente señalar que en Venezuela el control de la educación está centralizado en el Ministerio del Poder Popular para la Educación, al cual le corresponde la planificación y la realización de las actividades de orientación, dirección, coordinación y evaluación del sistema educativo nacional, tanto en el

sector oficial como privado; así como la creación, dotación, organización y administración de los planteles, instituciones y servicios educativos y culturales que dependan directamente de él.

La Ley Orgánica de Educación (2009) establece que el sistema educativo está organizado por el subsistema de educación básica, integrado por los niveles de niveles de educación inicial, educación primaria y educación media. El nivel de educación inicial comprende las etapas de maternal y preescolar destinadas a la educación de niños y niñas con edades comprendidas entre cero y seis años. El nivel de educación primaria comprende seis años y conduce a la obtención del certificado de educación primaria.

En el presente estudio, la población referida por los 78 Docentes estuvo conformada por 147 niños, de zonas urbanas y rurales, de Venezuela Estado Aragua, específicamente de los Municipios Girardot, Linares Alcantara, Mario Briceño Iragorry y Santiago Mariño, que asisten a Instituciones educativas catalogadas por el Gorbieno Nacional Venezolano, como Estadales, Bolivarinas y Rurales.

Las Intituciones educativas estadales dependen directamente de la Gobernación de cada Estado, brindan a los niños una atención de cinco (5) horas diarias, que de acuerdo a la elección de la familia, puede ser en el turno de la mañana o en la tarde. Las Escuelas Bolivarianas se conciben como Centros Educativos, que consustanciados con el acervo histórico cultural de su comunidad, le ofrece al niño, durante una jornada completa de 7am a 4pm, una atención integral basada en la satisfacción de necesidades básicas, tales como alimentación, salud preventiva e interacción cultural-deportiva.

La Educación Rural en Venezuela atiende a niños que viven fuera de las zonas urbanas, ofreciéndole actividades que le permitan desarrollar sus capacidades dentro de su contexto cultural, con el propósito de formar ciudadanos que valoren su entorno

y a partir de su formación contribuyan a mejorar sus condiciones de vida; la mayoría funciona en el turno de la mañana.

En atención a la información antes suministrada, la población referida quedó estructurada en cuatro (4) grupos tal como se evidencia en lo siguiente:

Tabla 14 Población

Institución	Número de Niños	Número de Docentes
Estadal – mañana	37	15
Estadal – tarde	38	17
Bolivariana	38	12
Rural	34	24
Total:	147	78

Gráfico 6 Mapa de Venezuela

5.4 Muestra

La muestra es en encencia un subgrupo de la población en la que todos los integrantes tienen la posibilidad de ser incluido. En ésta investigación, con la aplicación de la Prueba global de matemáticas de aplicación colectiva o individual (PDM 1), la muestra quedó conformada por 100 niños, pero para fines de ésta investigación también se tomaron en cuenta a las 32 maestras, que en su respectiva Institucion atienden a los alumnos seleccionados para ésta muestra. Igualmente fue importante la participación de los Padres, en éste caso tomando a uno de los progenitores de cada niño, dando un total de 100 adultos.

Tabla 15 Muestra por Institución

Institución	Número de Niños	Número de Docentes	Padres
-------------	-----------------	--------------------	--------

Estadal - mañana	25	8	25
Estadal - tarde	25	8	25
Bolivariana	25	8	25
Rural	25	8	25
	100	32	100

Gráfico 7 Mapa del Estado Aragua

5.5 Constructos de la investigación

Tabla 16 *Variables investigadas: definición operativa*

Constructo: Perfil tipo neuropsicopedagógico			
Instrumento	Dimensiones	Categorías	Ítems
PDM 1 Prueba global de matemáticas de aplicación colectiva o individual	1.- Sistema de Procesamiento numérico	1.1 Numeración	1 al 11
		1.2 Series	12 al 15
		1.3 Orden de mayor a menor	16 al 21
		1.4 Composición y descomposición de números	22 al 27
		1.5 Problemas	28 al 33
	2.- Sistema de cálculo	2.1 Coloca para operar (___ más ___ igual a ___) 2.2 Operaciones	34 al 38 39 al 46
PEDEAM 1 Prueba evaluadora de las dificultades específicas de aprendizaje de las matemáticas 1 (discalculias)	1.- Sistema de Procesamiento numérico: Funciones: 1. Capacidad de leer y escribir números.	Habilidades: 1.1 Copia de números 1.2 Transformaciones 1.3 Dictado 1.4 Lectura de los números	A.1- A.2 B.1-B.2 C.1-C.2 D.1-D.2
	2.Comprensión del sistema numérico	2.1 Contar orden creciente 2.2 Contar orden decreciente 2.3 Ordenar decreciente 2.4 Composición/descomposición de números	A.1- A.2 A.3 B.1-B.2 C.1-C.2
		3.1 Manejo de unidades de medida	A.1-A.2-A.3-A.4
		3.2 Organización de la información	B.1
	3.Conocimiento de hechos numéricos		

Tabla 16 Continuación

Constructo: Perfil tipo neuropsicopedagógico			
---	--	--	--

Instrumento	Dimensiones	Categorías	Ítems
PEDEAM 1 (continuación)	2.- Sistema de cálculo:	4.1 Lectura y escritura de símbolos	A.1-A.2
	Funciones:	4.2 Comprensión de símbolos	B.1-B.2
	4.Conocimiento de las Reglas de las operaciones	4.3 Ejecución de procesos matemáticos	A.1-A.2-A.3
	5.Problemas: resolución/ invención	5.1 Resolución de problemas	A.1-B.1
		5.2 Invención de problemas	A.1-A.2

Constructo: Perfil tipo neuropsicológico			
Instrumento	Dimensiones	Categorías	Ítems
Wisc-IV Escala de inteligencia de wechsler para niños-IV	Comprensión verbal	Semejanzas, vocabulario, comprensión	2, 6, 9
	Razonamiento Perceptivo	Cubos, conceptos, matrices	1,4,8
	Memoria de Trabajo	Dígitos, letras y números	3,7
	Velocidad de procesamiento	Claves, símbolos	5,7

Constructo: Potencial educativo de docentes y padres para la prevención de la discalculia			
Cuestionario	Formación académica	Estudios en matemática. Renovación del conocimiento	1 a 3
	Actitud y aptitud hacia las matemáticas	Aceptación Rechazo	4,5 y 6
	Didáctica que aplica	Enseñanza expositiva Enseñanza con recursos didácticos	7 a 29

5.6 Procedimiento

El presente estudio empírico se desarrolló en tres momentos que dan respuesta a los objetivos específicos.

Primer momento: con el grupo de 147 estudiantes de tercer grado referidos por sus maestros, considerados como niños con dificultades de aprendizaje en las matemáticas se procedió a la aplicación de la prueba PDM 1 con lo cual se determinó que de los 147 niños referidos, 100 presentaron dificultades o trastornos específicos de aprendizaje de la aritmética, por lo cual conformaron la muestra definitiva y se les aplicó la prueba PDEAM basada en el modelo de evaluación neuropsicológica, de las Dificultades Específicas de Aprendizaje de las Matemáticas 1 (discalculias). Posteriormente, se empleó el WISC-IV (instrumento clínico de aplicación individual para evaluar las capacidades cognitivas de los niños).

Segundo momento: el aprendizaje de las matemáticas es un proceso que transcurre entre el hogar y la escuela, en consecuencia, ante la presencia de dificultades en ésta área y la posibilidad de ayudar a los niños a superarlas, fue necesario elaborar un instrumento que recogiera información de profesores y padres de la muestra seleccionada, sobre Formación académica, Actitud y aptitud hacia las matemáticas y Didáctica que aplican para ayudar a los niños en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Tercer momento: con la información obtenida en la aplicación de PDM 1, PDEAM, WISC-IV y Cuestionario, se procedió al diseño de dos Programas de Prevención de la discalculia, uno para los Niños y otro para la actualización de los Profesores y la capacitación de los Padres.

5.7 Instrumentos de medida utilizados

5.7.1. PDM 1 : Prueba global de matemáticas de aplicación colectiva o individual Santos-Cela PDM 1 3 E.P

Es una prueba para evaluar aprendizajes aritméticos en 3er grado de primaria. Está integrada por 46 ítems, evalúa competencias o aprendizajes en dos sistemas: el primero es de procesamiento numérico conformado por 33 ítems correspondientes a numeración, series, orden de mayor a menor, composición y descomposición de números y problemas. El segundo sistema es el de cálculo estructurado por 13 ítems que evalúan competencias en colocar para operar (___ más ___ igual a ___) y Operaciones (de suma, resta, multiplicación por una cifra).

El baremo que acompaña la prueba establece un puntaje máximo para cada uno de los 46 ítems, en una escala del 1 al 4; la sumatoria total es de 81 puntos. Aquellos sujetos que obtengan menos de 48 puntos son los que tienen las características

identificativas para ser incluidos como sujetos con dificultades específicas de aprendizaje.

Para la presente investigación, los resultados se reflejan en porcentaje tomando como máximo 100%, aplicando la siguiente fórmula para los ítems de cada Categoría:

Sistema de procesamiento numérico:

- 1.1 Numeración: 17 (puntaje máximo) x 25 niños por estrato = 425 puntaje total
- 1.2 Series: 9 (puntaje máximo) x 25 niños por estrato = 225 puntaje total
- 1.3 Orden de mayor a menor: 8 (puntaje máximo) x 25 niños por estrato = 200 puntaje total
- 1.4 Composición y descomposición de números: 11(puntaje máximo) x 25 niños por estrato = 275 puntaje total.
- 1.5 Problemas: 13 (puntaje máximo) x 25 niños por estrato= 300 puntaje total

Sistema de cálculo:

- 2.1 Coloca para operar (___ más ___ igual a ___): 5 (puntaje máximo) x 25 niños por estrato = 125
- 2.2 Operaciones: 18 (puntaje máximo) x 25 niños por estrato= 450

Ese puntaje total equivale a un 100 % si todos los ítems estuviesen respondidos de forma acertada.

5.7.2 PEDEAM: Prueba evaluadora de las Dificultades Específicas de Aprendizaje de las Matemáticas 1. (Discalculias) José Luis Santos Cela

Es una prueba de aplicación individual basada en el modelo de evaluación neuropsicológica, de las Dificultades Específicas de Aprendizaje de las Matemáticas 1 (discalculias), estructurada en tres componentes:

1.- Habilidades: copia de números, transformaciones, dictado, lectura de los números, contar orden creciente, contar orden decreciente, ordenar decreciente, composición/descomposición de números, manejo de unidades de medidas, organización de la información, lectura y escritura de símbolos, comprensión de símbolos, ejecución de procesos matemáticos, resolución de problemas e invención de problemas.

2.- Funciones: capacidad de leer y escribir números, comprensión del sistema numérico, conocimiento de hechos numéricos, conocimiento de las reglas de las operaciones y problemas: resolución/ invención.

3.- Sistemas: de procesamiento numérico y sistema de cálculo.

Tal como se puede visualizar en la tabla _____ al sistema de procesamiento numérico corresponden ocho (8) habilidades y tres (3) funciones. Y al sistema de cálculo cinco (5) habilidades y dos (2) funciones.

Tabla 17 PEDEAM 1

PEDEAM 1		
1.- HABILIDADES	2.- FUNCIONES	3.- SISTEMAS
1.1 Copia de números	1. Capacidad leer y escribir números	Sistema de Procesamiento numérico
1.2 Transformaciones		
1.3 Dictado		
1.4 Lectura de los números		
2.1 Contar orden creciente	2.Comprensión del Sistema numérico	
2.2 Contar orden decreciente		
2.3 Ordenar decreciente		
2.4 Composición/descomposición de números		
3.1 Manejo de unidades de medidas	3. Conocimiento de hechos numéricos	Sistema de Cálculo
3.2 Organización de la información		
4.1 Lectura y escritura de símbolos	4. Conocimiento de las reglas de las operaciones	
4.2 Comprensión de símbolos		
4.3 Ejecución de procesos matemáticos		
5.1 Resolución de problemas	5. Problemas: resolución/invencción	
5.2 Invencción de problemas		

El baremo de la PEDEAM 1 establece una puntuación en una escala del 0 al 6 para cada uno de los componentes (habilidades, funciones, sistemas). Para la presente investigación, los resultados se reflejan en porcentaje tomando como máximo 100%, aplicando la siguiente fórmula:

$$6 \text{ puntaje máximo} \times 25 \text{ niños por estrato} = 150 \text{ puntaje total}$$

Ese puntaje total equivale a un 100 % si todos los ítems estuviesen respondidos de forma acertada.

5.7.3 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV)

La Escala de Inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV) es un instrumento clínico de aplicación individual para evaluar las capacidades cognitivas de niños con edades comprendidas entre los 6 años y 0 meses y los 16 años y 11 meses. Consta de 15 tests, que se visualizan en la siguiente tabla:

Tabla 18 *Abreviatura y descripción de los Test*

Test	Abreviatura	Descripción
Cubos	CC	A partir de los modelos recogidos en el cuaderno de estímulos, el niño ha de recrear en un tiempo limitado determinadas formas que se le presentan, usando para ello cubos de color rojo y blanco.
Semejanzas	S	El niño ha de encontrar qué es lo que hace que dos palabras referidas a objetos comunes o a conceptos sean similares.
Dígitos	D	El niño debe repetir una lista de números que el examinador dice de palabra. Se aplica en dos formas: directa (se repiten los números en el mismo orden) e inversa (los números deben repetirse en orden inverso).
Conceptos	Co	Se muestran al niño dos o tres filas de dibujos y debe elegir una figura de cada fila para formar un grupo que tenga características comunes.
ClaveVocabularios	Cl	El niño debe copiar símbolos emparejados con números o con formas geométricas sencillas. Mediante una clave ha de dibujar cada símbolo en el lugar correspondiente y en un tiempo limitado.
Vocabularios	V	Algunos elementos consisten en dibujos que el niño debe nombrar y otros en palabras que lee el examinador y el niño debe definir.
Letras y números	LN	El examinador lee una serie de números y letras y el niño debe recordar la serie ordenando los números de menor a mayor y las letras por orden alfabético.
Matrices	M	El niño debe elegir entre cinco figuras la adecuada para completar una matriz a la que le falta una parte.
Comprensión	C	El sujeto debe responder a una serie de preguntas referentes a su comprensión de ciertos principios generales o situaciones sociales.
Busqueda de símbolos	BS	El niño debe indicar en un tiempo limitado si uno o varios símbolos coinciden con un grupo de símbolos que se presentan.
Figuras incompletas	FI	El niño debe detectar en un tiempo limitado qué parte importante falta en cada dibujo que se le muestra.
Animales	An	El sujeto ha de marcar en un tiempo limitado las figuras que coinciden con un modelo dado entre un conjunto de figuras distribuidas aleatoriamente o de forma estructurada.
Información	I	El niño debe contestar preguntas que abarcan una amplia gama de conocimientos.
Aritmética	A	El niño ha de resolver mentalmente y en un tiempo limitado problemas aritméticos presentados de forma oral.
Adivinanzas	Ad	El niño debe identificar el concepto común subyacente a ciertas frases claves.

Se distingue entre test principales y test optativos cuya aplicación es opcional. Hay 10 test principales, de los cuales 3 forman el índice Comprensión verbal, tres contribuyen al índice Razonamiento perceptivo, dos evalúan la memoria de trabajo y los dos restantes se refieren a la Velocidad de procesamiento. Los test principales de comprensión verbal son:

Tabla 19 CI Total

CI Total					
Test	Comprensión verbal	Razonamiento perceptivo	Memoria de trabajo	de Velocidad de procesamiento	de
Principales	Semejanzas	Cubos	Dígitos	Claves	
	Vocabulario	Conceptos	Letras y números	Búsqueda de	
	Comprensión	Matrices		símbolos	
Optativos	Información	Figuras	Aritmética	Animales	
	Adivinanzas	incompletas			

En el WISC-IV se proporcionan dos tipos de puntuaciones típicas ajustadas a la edad: puntuaciones escalares y puntuaciones compuestas. Las puntuaciones escalares representan el comportamiento de un niño en el test en relación con otros de su misma edad. Se calculan a partir de las puntuaciones directas de cada una de las 15 pruebas y tienen una media de 10 y una desviación típica de 3. Una puntuación escalar de 10 refleja el resultado promedio de un determinado grupo de edad. Las puntuaciones de 7 y 13 se corresponden con un alejamiento de una desviación típica por debajo y por encima de la media respectivamente, mientras que los valores 4 y 16 significan un alejamiento de dos desviaciones a ambos lados del promedio teórico.

5.7.4 Cuestionario

De acuerdo con Hernández Sampieri, Hernández Collado y Baptista Lucio (2010) el cuestionario es un instrumento integrado por un conjunto de preguntas que responden a uno o más constructos de la investigación. Debe ser congruente con el planteamiento del problema. Para el presente estudio se elaboró un cuestionario de 29 preguntas cerradas con varias opciones de respuestas, en atención a tres Dimensiones: Formación Académica (Estudios en matemática. Renovación del conocimiento). Actitud y aptitud hacia las matemáticas (Aceptación Rechazo). Didáctica que aplica (Enseñanza expositiva, Enseñanza con recursos didácticos).

Las preguntas son iguales tanto el instrumento aplicado a los Padre como a los Docentes, lo que varía es la redacción, adaptando el lenguaje al nivel cultural y formación académica de cada muestra.

CAPÍTULO VI

Análisis de datos y resultados

6.1 Perfil tipo pedagógico

6.1.1. PDM 1 Prueba global de matemáticas de aplicación colectiva o individual

6.1.1.1 Dimensión: Sistema de procesamiento numérico y Sistema de cálculo

Tabla 20 *PDM 1 Estrato 1. Sistema de procesamiento numérico y Sistema de cálculo*

ESTRATO 1									
Nº	NOMBRE	SPN	SC	TOTAL	Nº	NOMBRE	SPN	SC	TOTAL
1	B. T.	18	4	22	20	A. M.	32	6	38
2	A. B.	22	1	23	21	O. L.	23	17	40
3	K. H.	18	5	23	22	M. A.	37	4	41
4	J. F.	14	10	24	23	A. A.	35	6	41
5	Y. P.	22	3	25	24	A. G. G.	31	10	41
6	N. R. S.	17	10	27	25	J. M.	24	20	44
7	D. I. G.	22	6	28	26	M. C.	35	17	52
8	P. L. M.	27	2	29	27	Y. A.	34	20	54
9	Y. T.	19	10	29	28	S. Z.	40	15	55
10	W. N. P.	19	10	29	29	P. G.	39	20	59
11	R. J.	24	5	29	30	J. P.	42	18	60
12	V. M. F.	24	6	30	31	J. G.	40	20	60
13	M. S. M.	24	6	30	32	A. F.	48	13	61
14	G. C. P.	32	0	32	33	Y. G.	43	19	62
15	A. A. S.	31	2	33	34	O. R.	43	20	63
16	D. A. V.	29	6	35	35	O. A.	45	18	63
17	J. V. M.	27	8	35	36	K. S.	44	22	66
18	K. G. B.	34	2	36	37	L. S.	45	22	67
19	I. A. Y.	33	4	37					

Tabla 21 *PDM 1 Estrato 2. Sistema de procesamiento numérico y Sistema de cálculo*

ESTRATO 2									
Nº	NOMBRE	SPN	SC	TOTAL	Nº	NOMBRE	SPN	SC	TOTAL
1	S. A. G.	10	10	20	20	M. A. H.	23	16	39
2	C. a	15	9	24	21	R. G.	23	16	39
3	S. R.	24	0	24	22	L. V.	29	11	40
4	A. O.	19	6	25	23	J. J. B.	32	9	41
5	A. C.	20	5	25	24	B. A. H.	30	12	42
6	J. F.	11	16	27	25	G. S. Q.	32	11	43
7	W. A.	20	9	29	26	D. S.	37	13	50
8	C. S. M.	21	9	30	27	F. L.	40	10	50
9	G.E.	23	7	30	28	Z. L.	43	12	55
10	O. F.	25	5	30	29	E. R.	45	16	61
11	A. H.	26	5	31	30	A. Z.	41	20	61
12	J. S. R.	31	0	31	31	E. U.	43	19	62
13	A. M.	25	7	32	32	Y. A.	42	20	62
14	J. P.	29	4	33	33	J. R.	44	19	63
15	A. P.	30	5	35	34	F. E.	42	21	63
16	J. O.	24	12	36	35	K. D.	45	18	63
17	A. R.	27	10	37	36	J. O.	43	22	65
18	J. A. G.	29	9	38	37	J. M. A.	45	21	66
19	S. D. G.	26	12	38	38	A. S.	44	22	66

Tabla 22 *PDM 1 Estrato 3. Sistema de procesamiento numérico y Sistema de cálculo*

ESTRATO 3									
Nº	NOMBRE	SPN	SC	TOTAL	Nº	NOMBRE	SPN	SC	TOTAL
1	J. T.	16	7	23	20	F. R.	29	11	40
2	J. D. C.	14	10	24	21	L. F. A.	26	16	42
3	C. J. A.	21	4	25	22	R. M.	27	15	42
4	K. B.	20	5	25	23	M. E.	32	11	43
5	J. A. E.	14	11	25	24	J. J. P.	29	16	45
6	A. L. N.	21	5	26	25	Y. A. C.	24	21	45
7	B. G.	27	1	28	26	F. V.	33	16	49
8	E.A.	28	0	28	27	F. V.	30	20	50
9	N. J. A.	28	0	28	28	M. Q.	33	18	51
10	E. G.	28	0	28	29	G. P.	34	18	52
11	D. M.	16	13	29	30	Y. R.	30	22	52
12	Y. V.	22	8	30	31	S. G.	36	18	54
13	G. G.	22	9	31	32	E. G.	35	20	55
14	E. M.	15	17	32	33	G. P.	38	18	56
15	J. A. C.	31	1	32	34	B. E.	37	20	57
16	D. L. N.	21	13	34	35	V. R.	39	20	59
17	L. R.	31	4	35	36	L. D.	42	18	60
18	J. M.	28	8	36	37	M. B.	48	19	67
19	E. B.	26	14	40	38	A. S.	47	22	69

Tabla 23 *PDM 1 Estrato 4. Sistema de procesamiento numérico y Sistema de cálculo*

ESTRATO 4									
Nº	NOMBRE	SPN	SC	TOTAL	Nº	NOMBRE	SPN	SC	TOTAL
1	J. A.	19	2	21	18	Y. S. M.	20	15	35
2	R. B.	22	2	24	19	N. M.	34	4	38
3	A. M.	21	4	25	20	M. E. A.	26	12	38
4	A. D.	26	0	26	21	I. G. C.	23	16	39
5	Y. C.	15	11	26	22	L. C.	32	8	40
6	A. N. R.	16	11	27	23	J. T.	38	4	42
7	O. E. R.	20	8	28	24	K. H.	36	8	44
8	S. Z.	17	12	29	25	T.P	35	10	45
9	E. M.	23	7	30	26	R. U.	30	20	50
10	Y. A.	25	5	30	27	A. G.	18	33	51
11	B. F.	21	10	31	28	V. Á.	35	18	53
12	C. A.	24	7	31	29	D. D. O.	33	20	53
13	W. P.	22	10	32	30	L. M. B.	36	20	56
14	B. T.	25	7	32	31	A. L.	44	17	61
15	S. B.	23	10	33	32	T. M.	45	18	63
16	K. M. S.	18	16	34	33	B. W.	44	20	64
17	M. L.	31	4	35	34	S. P.	45	20	65

El rango de los puntajes globales es igual a 25-71. Si se considera una media igual a 64,92 y una desviación estándar igual a 16,76 (Baremo Santos-Sela) encontraríamos que los puntajes por debajo de una DT, serían aquellos que tuviesen un puntaje global inferior a 48, prácticamente el 50% de los sujetos integrarían la nueva

muestra. En el caso del SPN, se incluirían aquellos casos con valores inferiores a 35 (47,5%) y para SC, se incluirían prácticamente el 100% de los casos.

Si se consideraran los valores obtenidos en esta muestra (Bolívar, R) la nueva muestra estaría constituida por sujetos con Puntajes Globales inferiores a **48** .A continuación cuadro de frecuencias:

Tabla 24 *Frecuencias 1*

Puntaje	Frecuencia	%
20	1	0,6
21	1	0,6
22	1	0,6
23	3	2
24	5	3,4
25	7	4,7
26	3	2
27	3	2
28	6	4,0
29	7	4,7
30	8	5,4
31	5	3,4
32	6	4,0
33	3	2
34	2	1,3
35	6	4,0
36	3	2
37	2	1,3
38	5	3,4
39	3	2
40	5	3,4

Tabla 25 *Frecuencias 2*

Puntaje	Frecuencia	%
41	4	2,7
42	4	2,7
43	2	1,3
44	2	1,3
45	3	2
49	1	0,6
50	4	2,7
51	2	1,3
52	3	2
53	2	1,3
54	2	1,3
55	3	2
56	2	1,3
57	1	0,6

Tabla 25 Continuación

59	2	1,3
60	3	2
61	4	2,7
62	3	2
63	6	4,0
64	1	0,6
65	2	1,3
66	3	2
67	2	1,3
69	1	0,6

Tabla 26 Resultados de la PDM 1

Estrato	Número de Niños	%	Número de Niños con Puntaje menor a 47	%	Número de Niños con Puntaje mayor a 47	%
1	37	25	25	17	12	8
2	38	26	25	17	13	9
3	38	26	25	17	13	9
4	34	23	25	17	9	6
	147	100	100	68	47	32

La muestra referida estuvo conformada por 147 niños considerados por sus maestros como alumnos con dificultades en matemática, provenientes de cuatro (4)

tipos de Instituciones educativas: Estatal turno de la mañana [Estrato 1: 37 niños (25%)], Estatal turno de la tarde [Estrato 2: 38 niños (26%)], [Escuela Bolivariana (Estrato 3: 38 niños (26%)), Escuela Rural [Estrato 4: 34 niños (23%)], tal como se muestra en el gráfico 8.

Todos fueron evaluados con la Prueba global de matemáticas de aplicación colectiva o individual Santos-Cela PDM 1 (3° E.P.) cuyo baremos establecido por Santos-Cela (2009) señala que aquellos alumnos que obtengan un puntaje global inferior a 48 serán los sujetos que integrarían la muestra. En consecuencia, en este estudio la muestra definitiva quedo conformada por 100 sujetos, lo que corresponde a un 68% de la población total referida, quedando descartados 47 niños que representan el 32%, como se observa en el gráfico 9.

PDM 1 Muestra total por estrato

Al desglosar los resultados obtenidos, se obtuvo que en el estrato 1 un 8% del total quedó descartado de la muestra definitiva, y el 17% restante pasó a conformar el grupo definitivo de éste estrato. En el estrato 2 y 3 un 9% (de cada uno), quedó descartado y un 17% fue admitido. En el estrato 4 un 6% fueron rechazados y el 17%

restante quedó admitido para la conformación de la muestra. Los gráficos 10 y 11 son descriptivos de la información antes suministrada.

La muestra definitiva quedó conformada por 100 niños que en porcentaje corresponde a 25% para cada uno de los estratos, es decir, 25 niños por estrato.

Tabla 27 Por Categorías la PDM 1

PDM 1					
Dimensión 1 : Sistema de Procesamiento numérico (SPN)					
Categorías	Estrato (100 niños)				Totales por Categorías
	1 Estadal (Tm)	2 Estadal (Tt)	3 Bolivariana	4 Rural	
	SPN	SPN	SPN	SPN	
1.1 Numeración	47%	46%	45%	47%	46%
1.2 Series	46%	33%	35%	37%	38%
1.3 Orden de mayor a menor	45%	44%	46%	46%	45%
1.4 Composición y descomposición de números	47%	45%	44%	47%	46%
1.5 Problemas	39%	40%	39%	37%	38%
Total SPN	45%	42%	42%	43%	43%
Dimensión 2 : Sistema de Cálculo (SC)					
	SC	SC	SC	SC	
2.1 Coloca para operar (__ más _ igual a _)	32%	40%	36%	34%	36%
2.2 Operaciones	27%	37%	39%	36%	35%
Total SC por estrato	28%	41%	41%	41%	35%
Total SPN y SC					
41%

Los puntajes más bajos entre todos los estratos, se aprecian en las categorías Series de números con un 33% y en Problemas con 37 %

En el Sistema de cálculo, en la categoría Coloca para operar (__más _ igual a_) y en Operaciones, el estrato 1 obtuvo el porcentaje más bajo con 32 % y 27 % respectivamente.

En el Sistema de cálculo, conformado por dos categorías, el total para todos los estratos es de 36 % en la categoría Coloca para operar (__más _ igual a_) y en la categoría Operaciones es de 35%

Tal como se visualiza en la gráfico 17 los puntajes obtenidos por los integrantes de la muestra fueron en SPN 43% y en SC 35% y el total entre ambas dimensiones es de 41 %, en consecuencia estos 100 niños cursantes de 3er grado de primaria (no repitientes), se consideran como alumnos con dificultades de aprendizaje en matemática.

6.1.2.- PEDEAM 1: Prueba evaluadora de las Dificultades Especificas de Aprendizaje de las Matemáticas 1 (Discalculias) José Luis Santos Cela

6.1.2.1- Dimensión: Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Copia de números (CN). Transformaciones (T). Dictado (D). Lectura de los números (LN).

Tabla 28

PEDEAM 1 Estrato 1. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Copia de números (CN). Transformaciones (T). Dictado (D). Lectura de los números (LN).

Estrato 1													
Nº	NOMBRE	CN	T	D	LN	Total	Nº	NOMBRE	CN	T	D	LN	Total
1	B. T.	3	4	3	5	15	14	G. C. P.	3	2	4	2	11
2	A. B.	2	2	4	4	12	15	A. A. S.	2	3	2	1	8
3	K. H.	3	4	3	3	13	16	D. A. V.	1	3	3	4	11
4	J. F.	5	4	5	2	16	17	J. V. M.	4	3	3	2	12
5	Y. P.	3	2	1	3	9	18	K. G. B.	2	1	2	3	8
6	N. R. S.	2	1	3	2	8	19	I. A. Y.	3	3	4	4	14
7	W. N. P.	4	3	2	2	11	20	A. M.	2	4	3	3	12
8	R. J.	3	2	4	3	12	21	O. L.	1	2	2	4	9
9	V. M. F.	3	2	3	2	10	22	M. A.	2	2	1	2	7
10	M. S. M.	2	3	2	2	9	23	A. A.	4	2	2	4	12
11	G. C. P.	3	2	4	2	11	24	A. G. G.	3	3	3	4	13
12	A. A. S.	2	3	2	1	8	25	J. M.	4	4	3	2	13
13	M. S. M.	2	3	2	2	9							

Tabla 29

PDEAM 1 Estrato 2. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Copia de números (CN). Transformaciones (T). Dictado (D). Lectura de los números (LN).

Estrato 2													
Nº	NOMBRE	CN	T	D	LN	Total	Nº	NOMBRE	CN	T	D	LN	Total
1	S. A. G.	4	3	5	1	13	14	J. P.	3	2	3	3	10
2	C. a	2	3	4	1	10	15	A. P.	2	3	1	1	7
3	S. R.	3	4	5	3	15	16	J. O.	2	4	2	2	10
4	A. O.	4	2	4	3	13	17	A. R.	2	3	2	2	9
5	A. C.	1	2	2	3	8	18	J. A. G.	1	1	3	2	7
6	J. F.	3	2	1	3	9	19	S. D. G.	3	2	4	4	13
7	W. A.	2	3	1	3	9	20	M. A. H.	2	3	2	4	11
8	C. S. M.	2	1	3	1	7	21	R. G.	3	1	2	1	7
9	G. E.	1	3	4	3	11	22	L. V.	2	1	2	1	6
10	O. F.	2	3	2	1	9	23	J. J. B.	2	1	3	4	10
11	A. H.	2	3	1	3	9	24	B. A. H.	3	4	4	3	14
12	J. S. R.	1	3	2	2	8	25	G. S. Q.	2	1	2	4	9
13	A. M.	3	2	1	4	10							

Tabla 30

PDEAM 1 Estrato 3. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Copia de números (CN). Transformaciones (T). Dictado (D). Lectura de los números (LN).

Estrato 3													
Nº	NOMBRE	CN	T	D	LN	Total	Nº	NOMBRE	CN	T	D	LN	Total
1	J. T.	3	4	3	4	14	14	E. M.	2	3	4	3	12
2	J. D. C.	2	2	2	3	9	15	J. A. C.	1	2	2	3	8
3	C. J. A.	4	3	2	4	13	16	D. L. N.	3	2	3	4	12
4	K. B.	4	3	3	2	12	17	L. R.	2	3	4	2	11
5	J. A. E.	1	3	2	3	9	18	J. M.	1	2	2	1	6
6	A. L. N.	2	3	3	1	9	19	E. B.	1	4	4	3	12
7	B. G.	1	2	1	4	8	20	F. R.	2	2	2	3	9
8	E.A.	1	2	1	3	7	21	L. F. A.	2	2	3	3	10
9	N. J. A.	2	3	3	2	10	22	R. M.	3	1	1	3	8
10	E. G.	3	2	2	1	8	23	M. E.	2	4	1	2	9
11	D. M.	4	1	2	2	9	24	J. J. P.	2	1	3	1	7
12	Y. V.	1	3	3	2	9	25	Y. A. C.	2	1	2	3	8
13	G. G	2	2	4	3	11							

Tabla 31

PDEAM 1 Estrato 4. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Copia de números (CN). Transformaciones (T). Dictado (D). Lectura de los números (LN).

Estrato 4													
Nº	NOMBRE	CN	T	D	LN	Total	Nº	NOMBRE	CN	T	D	LN	Total
1	J. A.	3	4	4	5	16	14	B. T.	2	2	3	2	9
2	R. B.	2	3	3	2	10	15	S. B.	2	2	2	3	9
3	A. M.	2	4	2	4	12	16	K. M. S.	4	3	3	2	12
4	A. D.	3	3	4	4	14	17	M. L.	3	3	3	4	13
5	Y. C.	1	2	3	2	8	18	Y. S. M.	3	2	1	1	7
6	A. N. R.	2	2	2	3	9	19	N. M.	3	3	4	3	13
7	O. E. R.	2	3	1	2	8	20	M. E. A.	2	3	3	4	12
8	S. Z.	2	2	1	2	7	21	I. G. C.	2	2	2	2	8
9	E. M.	1	4	2	3	10	22	L. C.	1	1	3	1	6
10	Y. A.	3	2	2	2	9	23	J. T.	1	2	2	2	7
11	B. F.	3	1	2	3	9	24	K. H.	3	4	3	1	11
12	C. A.	2	2	3	1	8	25	T.P	1	2	2	1	6
13	W. P.	1	4	3	2	10							

6.1.2.2 Dimensión: Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Contar orden creciente (COC). Contar orden decreciente (COD). Ordenar decreciente (OD). Composición/descomposición de números (CDN).

Tabla 32

PDEAM 1 Estrato1. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Contar orden creciente (COC). Contar orden decreciente (COD). Ordenar decreciente (OD). Composición/descomposición de números (CDN).

ESTRATO 1													
Nº	NOMBRE	COC	COD	OD.	CDN	Total	Nº	NOMBRE	COC	COD	OD.	CDN	Total
1	B. T.	2	2	2	3	9	14	G. C. P.	2	1	2	3	8
2	A. B.	1	2	2	3	8	15	A. A. S.	2	1	1	3	7
3	K. H.	2	3	2	4	11	16	D. A. V.	1	3	3	4	11
4	J. F.	3	4	3	2	12	17	J. V. M.	2	2	3	3	10
5	Y. P.	2	3	1	1	7	18	K. G. B.	2	1	2	4	9
6	N. R. S.	1	3	2	2	8	19	I. A. Y.	3	3	2	3	11
7	D. I. G.	3	3	2	3	11	20	A. M.	3	2	2	3	10
8	P. L. M.	2	3	2	3	10	21	O. L.	2	2	2	2	8
9	Y. T.	2	2	3	2	9	22	M. A.	1	2	2	1	6
10	W. N. P.	3	3	3	3	12	23	A. A.	2	2	3	4	11
11	R. J.	2	2	2	3	9	24	A. G. G.	3	4	2	2	11
12	V. M. F.	1	3	3	4	11	25	J. M.	3	2	2	2	9
13	M. S. M.	1	2	3	3	9							

Tabla 33

PDEAM 1 Estrato2. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Contar orden creciente (COC). Contar orden decreciente (COD). Ordenar decreciente (OD). Composición/descomposición de números (CDN).

ESTRATO 2													
Nº	NOMBRE	COC	COD	OD.	CDN	Total	Nº	NOMBRE	COC	COD	OD.	CDN	Total
1	S. A. G.	3	3	3	1	10	14	J. P.	3	2	3	3	11
2	C. a	2	3	2	2	9	15	A. P.	2	3	1	1	7
3	S. R.	3	2	3	3	11	16	J. O.	2	2	2	3	9
4	A. O.	3	2	3	2	10	17	A. R.	2	2	2	2	8
5	A. C.	2	2	3	1	8	18	J. A. G.	2	1	1	2	6
6	J. F.	2	1	2	2	7	19	S. D. G.	4	3	2	3	12
7	W. A.	1	2	3	2	8	20	M. A. H.	1	4	3	2	10
8	C. S. M.	3	2	2	2	9	21	R. G.	2	2	1	3	8
9	G.E.	3	3	3	1	10	22	L. V.	2	1	2	2	7
10	O. F.	2	2	4	1	9	23	J. J. B.	2	1	2	4	9
11	A. H.	2	2	2	2	8	24	B. A. H.	2	3	3	3	11
12	J. S. R.	1	2	3	1	7	25	G. S. Q.	2	2	2	2	8
13	A. M.	2	3	3	3	11							

Tabla 34

PDEAM 1 Estrato3. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Contar orden creciente (COC). Contar orden decreciente (COD). Ordenar decreciente (OD). Composición/descomposición de números (CDN).

ESTRATO 3													
Nº	NOMBRE	COC	COD	OD.	CDN	Total	Nº	NOMBRE	COC	COD	OD.	CDN	Total
1	J. T.	2	3	4	3	12	14	E. M.	2	2	3	1	8
2	J. D. C.	2	2	2	2	8	15	J. A. C.	2	4	2	3	11
3	C. J. A.	2	3	4	1	10	16	D. L. N.	3	3	3	1	10
4	K. B.	3	3	2	1	9	17	L. R.	3	2	2	2	9
5	J. A. E.	2	1	3	3	9	18	J. M.	3	1	2	2	8
6	A. L. N.	2	2	1	3	8	19	E. B.	2	3	2	3	10
7	B. G.	2	2	2	1	7	20	F. R.	2	1	3	3	9
8	E. A.	3	1	1	2	7	21	L. F. A.	3	3	2	1	9
9	N. J. A.	4	2	2	2	10	22	R. M.	2	3	2	1	8
10	E. G.	3	2	2	1	8	23	M. E.	2	2	3	3	10
11	D. M.	2	1	2	2	7	24	J. J. P.	2	3	1	1	7
12	Y. V.	3	3	3	1	10	25	Y. A. C.	3	2	2	2	9
13	G. G	3	2	2	2	9							

Tabla 35

PDEAM 1 Estrato4. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Contar orden creciente (COC). Contar orden decreciente (COD). Ordenar decreciente (OD). Composición/descomposición de números (CDN).

ESTRATO 4													
Nº	NOMBRE	COC	COD	OD.	CDN	Total	Nº	NOMBRE	COC	COD	OD.	CDN	Total
1	J. A.	3	3	4	3	13	14	B. T.	3	2	3	2	10
2	R. B.	2	1	1	5	9	15	S. B.	2	3	2	2	9
3	A. M.	3	4	3	1	11	16	K. M. S.	3	3	3	2	11
4	A. D.	4	4	2	3	13	17	M. L.	2	3	3	4	12
5	Y. C.	2	2	2	2	8	18	Y. S. M.	2	2	2	1	7
6	A. N. R.	3	1	2	3	9	19	N. M.	2	4	3	3	12
7	O. E. R.	2	2	2	1	7	20	M. E. A.	3	4	2	2	11
8	S. Z.	2	1	1	2	6	21	I. G. C.	1	2	3	3	9
9	E. M.	2	2	3	2	9	22	L. C.	2	2	2	2	8
10	Y. A.	2	2	3	1	8	23	J. T.	1	1	1	3	6
11	B. F.	2	3	2	2	9	24	K. H.	3	4	2	2	11
12	C. A.	2	3	2	1	8	25	T.P	1	1	2	1	5
13	W. P.	2	2	3	2	9							

6.1.2.3 Dimensión: Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Manejo de unidades de medida (MUM). Organización de la información (OI)

Tabla 36

PDEAM 1 Estrato 1. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Manejo de unidades de medida (MUM). Organización de la información (OI)

ESTRATO 1									
Nº	NOMBRE	MUM	OI	Total	Nº	NOMBRE	MUM	OI	Total
1	B. T.	2	2	4	14	G. C. P.	2	3	5
2	A. B.	2	4	6	15	A. A. S.	1	2	3
3	K. H.	3	2	5	16	D. A. V.	1	1	2
4	J. F.	5	3	8	17	J. V. M.	4	1	5
5	Y. P.	3	2	5	18	K. G. B.	2	2	4
6	N. R. S.	2	1	3	19	I. A. Y.	2	1	3
7	D. I. G.	2	2	4	20	A. M.	2	4	6
8	P. L. M.	2	3	5	21	O. L.	4	3	7
9	Y. T.	1	1	2	22	M. A.	3	3	6
10	W. N. P.	2	1	3	23	A. A.	2	3	5
11	R. J.	3	2	5	24	A. G. G.	2	2	4
12	V. M. F.	1	3	4	25	J. M.	4	2	6
13	M. S. M.	2	1	3					

Tabla 37

PDEAM 1 Estrato 2. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Manejo de unidades de medida (MUM). Organización de la información (OI)

ESTRATO 2									
Nº	NOMBRE	MUM	OI	Total	Nº	NOMBRE	MUM	OI	Total
1	S. A. G.	1	3	4	14	J. P.	3	2	5
2	C. a	5	2	7	15	A. P.	1	2	3
3	S. R.	3	1	4	16	J. O.	1	1	2
4	A. O.	4	3	7	17	A. R.	3	2	5
5	A. C.	3	1	4	18	J. A. G.	2	2	4
6	J. F.	2	1	3	19	S. D. G.	3	1	4
7	W. A.	3	1	4	20	M. A. H.	4	2	6
8	C. S. M.	4	2	6	21	R. G.	3	2	5
9	G. E.	1	2	3	22	L. V.	4	1	5
10	O. F.	2	1	3	23	J. J. B.	3	1	4
11	A. H.	3	2	5	24	B. A. H.	2	1	3
12	J. S. R.	3	1	4	25	G. S. Q.	1	1	2
13	A. M.	1	2	3					

Tabla 38

PDEAM I Estrato 3. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Manejo de unidades de medida (MUM). Organización de la información (OI)

ESTRATO 3									
Nº	NOMBRE	MUM	OI	Total	Nº	NOMBRE	MUM	OI	Total
1	J. T.	3	2	5	14	E. M.	2	1	3
2	J. D. C.	3	3	6	15	J. A. C.	1	4	5
3	C. J. A.	2	2	4	16	D. L. N.	3	1	4
4	K. B.	2	5	7	17	L. R.	4	2	6
5	J. A. E.	4	1	5	18	J. M.	3	1	4
6	A. L. N.	1	1	2	19	E. B.	1	2	3
7	B. G.	2	1	3	20	F. R.	3	1	4
8	E.A.	4	1	5	21	L. F. A.	4	1	5
9	N. J. A.	3	1	4	22	R. M.	2	2	4
10	E. G.	2	1	3	23	M. E.	2	1	3
11	D. M.	1	4	5	24	J. J. P.	2	1	3
12	Y. V.	3	2	5	25	Y. A. C.	4	1	5
13	G. G	3	1	4					

Tabla 39

PDEAM I Estrato 4. Sistema de procesamiento numérico. Habilidades: Manejo de unidades de medida (MUM). Organización de la información (OI)

ESTRATO 4									
Nº	NOMBRE	MUM	OI	Total	Nº	NOMBRE	MUM	OI	Total
1	J. A.	2	2	4	14	B. T.	3	2	5
2	R. B.	3	2	5	15	S. B.	2	1	3
3	A. M.	4	2	6	16	K. M. S.	1	1	2
4	A. D.	2	1	3	17	M. L.	3	1	4
5	Y. C.	3	2	5	18	Y. S. M.	4	1	5
6	A. N. R.	4	1	5	19	N. M.	3	1	4
7	O. E. R.	2	1	3	20	M. E. A.	1	5	6
8	S. Z.	4	3	7	21	I. G. C.	3	2	5
9	E. M.	5	1	6	22	L. C.	2	4	6
10	Y. A.	3	2	5	23	J. T.	2	3	5
11	B. F.	4	1	5	24	K. H.	3	4	7
12	C. A.	1	1	2	25	T.P	2	4	6
13	W. P.	2	1	3					

6.1.2.4 Dimensión: Sistema de cálculo Habilidades: Lectura y escritura de símbolos (LES). Comprensión de símbolos (CS). Ejecución de procesos matemáticos (EPM).

Tabla 40

*PDEAM 1 Estrato 1 .Sistema de cálculo Habilidades: Lectura y escritura de símbolos (LES).
Comprensión de símbolos (CS). Ejecución de procesos matemáticos (EPM).*

ESTRATO 1											
Nº	NOMBRE	LES	CS	EPM	Total	Nº	NOMBRE	LES	CS	EPM	Total
1	B. T.	1	1	3	5	14	G. C. P.	1	1	2	4
2	A. B.	1	1	2	4	15	A. A. S.	1	1	1	3
3	K. H.	1	1	1	3	16	D. A. V.	1	1	1	3
4	J. F.	2	2	2	6	17	J. V. M.	1	2	2	5
5	Y. P.	2	2	3	7	18	K. G. B.	1	1	3	5
6	N. R. S.	1	3	4	8	19	I. A. Y.	1	2	1	4
7	D. I. G.	2	1	1	4	20	A. M.	2	2	2	6
8	P. L. M.	1	1	3	5	21	O. L.	3	2	2	7
9	Y. T.	1	1	1	3	22	M. A.	2	2	2	6
10	W. N. P.	1	1	0	2	23	A. A.	2	1	2	5
11	R. J.	1	2	1	4	24	A. G. G.	2	2	3	7
12	V. M. F.	2	2	3	7	25	J. M.	2	2	2	6
13	M. S. M.	2	2	2	6						

Tabla 41

*PDEAM 1 Estrato 2 .Sistema de cálculo Habilidades: Lectura y escritura de símbolos (LES).
Comprensión de símbolos (CS). Ejecución de procesos matemáticos (EPM).*

ESTRATO 2											
Nº	NOMBRE	LES	CS	EPM	Total	Nº	NOMBRE	LES	CS	EPM	Total
1	S. A. G.	2	2	2	6	14	J. P.	2	2	2	6
2	C. a	1	1	2	4	15	A. P.	1	1	0	2
3	S. R.	1	1	3	5	16	J. O.	1	1	1	3
4	A. O.	2	1	1	4	17	A. R.	1	2	2	5
5	A. C.	2	1	2	5	18	J. A. G.	2	2	2	6
6	J. F.	3	3	2	8	19	S. D. G.	2	3	2	7
7	W. A.	3	3	1	7	20	M. A. H.	1	2	1	4
8	C. S. M.	2	2	2	6	21	R. G.	1	1	0	2
9	G.E.	2	2	1	5	22	L. V.	1	1	1	3
10	O. F.	1	1	0	2	23	J. J. B.	3	3	2	8
11	A. H.	1	2	1	4	24	B. A. H.	2	2	1	5
12	J. S. R.	2	3	4	9	25	G. S. Q.	1	2	3	6
13	A. M.	3	2	2	7						

Tabla 42

*PDEAM 1 Estrato 3 .Sistema de cálculo Habilidades: Lectura y escritura de símbolos (LES).
Comprensión de símbolos (CS). Ejecución de procesos matemáticos (EPM).*

ESTRATO 3											
Nº	NOMBRE	LES	CS	EPM	Total	Nº	NOMBRE	LES	CS	EPM	Total
1	J. T.	2	2	3	7	14	E. M.	1	2	2	5
2	J. D. C.	2	1	3	6	15	J. A. C.	3	2	3	8
3	C. J. A.	2	2	1	5	16	D. L. N.	1	1	1	3
4	K. B.	1	1	0	2	17	L. R.	4	2	2	8
5	J. A. E.	1	1	1	3	18	J. M.	3	3	3	9
6	A. L. N.	4	2	2	8	19	E. B.	1	2	2	5
7	B. G.	2	3	4	9	20	F. R.	1	1	2	4
8	E.A.	2	2	1	5	21	L. F. A.	1	2	2	5
9	N. J. A.	1	1	2	4	22	R. M.	3	3	3	9
10	E. G.	1	1	1	3	23	M. E.	2	1	2	5
11	D. M.	2	2	2	6	24	J. J. P.	2	2	2	6
12	Y. V.	3	2	4	9	25	Y. A. C.	2	3	3	8
13	G. G	1	2	1	4						

Tabla 43

*PDEAM 1 Estrato 4 .Sistema de cálculo Habilidades: Lectura y escritura de símbolos (LES).
Comprensión de símbolos (CS). Ejecución de procesos matemáticos (EPM).*

ESTRATO 4											
Nº	NOMBRE	LES	CS	EPM	Total	Nº	NOMBRE	LES	CS	EPM	Total
1	J. A.	1	1	1	3	14	B. T.	3	1	1	5
2	R. B.	1	2	2	5	15	S. B.	2	2	3	7
3	A. M.	1	2	2	5	16	K. M. S.	1	2	2	5
4	A. D.	2	2	2	6	17	M. L.	3	2	4	9
5	Y. C.	3	2	2	7	18	Y. S. M.	2	2	1	5
6	A. N. R.	4	2	3	9	19	N. M.	1	1	1	3
7	O. E. R.	2	1	2	5	20	M. E. A.	1	1	0	2
8	S. Z.	1	1	2	4	21	I. G. C.	2	1	2	5
9	E. M.	2	2	3	7	22	L. C.	2	2	1	5
10	Y. A.	2	2	4	8	23	J. T.	3	3	1	7
11	B. F.	1	1	0	2	24	K. H.	2	2	4	8
12	C. A.	2	3	3	8	25	T.P	1	1	3	5
13	W. P.	2	2	1	5						

6.1.2.5 Dimensión: Sistema de cálculo Habilidades: Resolución de problemas (RP). Inversión de problemas (IP).

Tabla 44

PDEAM 1 Estrato 1 . Sistema de cálculo Habilidades: Resolución de problemas (RP). Inversión de problemas (IP)

ESTRATO 1									
Nº	NOMBRE	RP	IP	Total	Nº	NOMBRE	RP	IP	Total
1	B. T.	3	1	4	14	G. C. P.	3	2	5
2	A. B.	2	1	3	15	A. A. S.	1	1	2
3	K. H.	1	1	2	16	D. A. V.	2	1	3
4	J. F.	3	2	5	17	J. V. M.	1	2	3
5	Y. P.	4	2	6	18	K. G. B.	3	1	4
6	N. R. S.	1	2	3	19	I. A. Y.	1	2	3
7	D. I. G.	1	1	2	20	A. M.	4	1	5
8	P. L. M.	2	1	3	21	O. L.	1	2	3
9	Y. T.	1	1	2	22	M. A.	3	1	4
10	W. N. P.	2	1	3	23	A. A.	3	2	5
11	R. J.	3	1	5	24	A. G. G.	1	1	2
12	V. M. F.	2	1	3	25	J. M.	2	1	3
13	M. S. M.	2	2	4					

Tabla 45

PDEAM 1 Estrato 2 . Sistema de cálculo Habilidades: Resolución de problemas (RP). Inversión de problemas (IP)

ESTRATO 2									
Nº	NOMBRE	RP	IP	Total	Nº	NOMBRE	RP	IP	Total
1	S. A. G.	4	3	7	14	J. P.	1	1	2
2	C. a	4	2	6	15	A. P.	2	1	3
3	S. R.	1	1	2	16	J. O.	1	1	2
4	A. O.	2	1	3	17	A. R.	2	1	3
5	A. C.	1	1	2	18	J. A. G.	3	1	4
6	J. F.	3	1	4	19	S. D. G.	2	2	4
7	W. A.	2	1	3	20	M. A. H.	1	2	3
8	C. S. M.	1	1	2	21	R. G.	1	1	2
9	G. E.	2	1	3	22	L. V.	4	1	5
10	O. F.	1	1	2	23	J. J. B.	1	1	2
11	A. H.	2	1	3	24	B. A. H.	2	1	3
12	J. S. R.	1	1	2	25	G. S. Q.	1	1	2
13	A. M.	3	1	4					

Tabla 46

PDEAM 1 Estrato 3 . Sistema de cálculo Habilidades: Resolución de problemas (RP). Inversión de problemas (IP)

ESTRATO 3									
Nº	NOMBRE	RP	IP	Total	Nº	NOMBRE	RP	IP	Total
1	J. T.	2	1	3	14	E. M.	1	1	2
2	J. D. C.	3	1	4	15	J. A. C.	2	1	3
3	C. J. A.	2	1	3	16	D. L. N.	4	1	5
4	K. B.	1	1	2	17	L. R.	1	2	3
5	J. A. E.	1	0	1	18	J. M.	3	2	5
6	A. L. N.	1	1	2	19	E. B.	1	1	2
7	B. G.	3	1	4	20	F. R.	3	2	5
8	E.A.	2	1	3	21	L. F. A.	1	1	2
9	N. J. A.	3	2	5	22	R. M.	2	1	3
10	E. G.	2	1	3	23	M. E.	4	2	6
11	D. M.	1	2	3	24	J. J. P.	3	2	5
12	Y. V.	3	1	4	25	Y. A. C.	1	2	3
13	G. G	2	1	3					

Tabla 47

PDEAM 1 Estrato 4 . Sistema de cálculo Habilidades: Resolución de problemas (RP). Inversión de problemas (IP)

ESTRATO 4									
Nº	NOMBRE	RP	IP	Total	Nº	NOMBRE	RP	IP	Total
1	J. A.	4	1	5	14	B. T.	3	2	5
2	R. B.	2	2	4	15	S. B.	4	1	5
3	A. M.	2	1	3	16	K. M. S.	2	3	5
4	A. D.	1	1	2	17	M. L.	1	2	3
5	Y. C.	1	0	1	18	Y. S. M.	1	1	2
6	A. N. R.	3	1	4	19	N. M.	1	1	2
7	O. E. R.	2	1	3	20	M. E. A.	2	1	3
8	S. Z.	1	2	3	21	I. G. C.	1	1	2
9	E. M.	1	1	2	22	L. C.	3	2	5
10	Y. A.	1	1	2	23	J. T.	3	1	4
11	B. F.	2	1	3	24	K. H.	2	1	3
12	C. A.	1	1	2	25	T.P	1	1	2
13	W. P.	2	2	4					

Tabla 48

PDEAM 1: Habilidades

PDEAM 1: Habilidades		Estratos			Total
Sistema de Procesamiento numérico					
HABILIDADES	1 Estadal (Tm)	2 Estadal (Tt)	3 Bolivariana	4 Rural	
1.1 Copia de números	43%	38%	35%	36%	38%
1.2 Transformaciones	44%	40%	40%	43%	42%
1.3 Dictado	49%	43%	41%	42%	44%
1.4 Lectura de los números	45%	41%	43%	41%	43%
2.1 Contar orden creciente	34%	37%	41%	37%	41%
2.2 Contar orden decreciente	40%	37%	37%	41%	39%
2.3 Ordenar decreciente	37%	40%	38%	39%	39%
2.4 Composición /descomposición de números	47%	35%	31%	37%	38%
3.1 Manejo de unidades de medidas	39%	43%	43%	45%	43%
3.2 Organización de la información	36%	27%	29%	33%	31%
Sistema de Cálculo					
4.1 Lectura y escritura de símbolos	25%	29%	32%	31%	29%
4.2 Comprensión de símbolos	26%	31%	31%	29%	29%
4.3 Ejecución de procesos matemáticos	33%	27%	35%	33%	32%
5.1 Resolución de problemas	35%	32%	35%	31%	33%
5.2 Invención de problemas	23%	20%	21%	21%	21%

PEDEAM 1: Habilidades 1er grupo SPN: Copia de números; transformaciones; dictado; lectura de los números.

Al comparar los resultados en el primer grupo de las habilidades, se observa que ninguno de los estratos alcanza un 50 % correspondiente al porcentaje total, apreciándose que entre los 4 estratos, el primero supera a los otros 3. Al discriminar por habilidades, se encuentra que el porcentaje más bajo es en copia de números, específicamente 35% en el estrato 3. La habilidad en la que se obtuvo un porcentaje más alto es en dictado, que alcanzó un 49% en el estrato 1.

En los cuatro estratos, los porcentajes más bajos se ubican en la habilidad copia de números, en la que el estrato 1 (uno) obtuvo 43%, el estrato 2 (dos) 38%, el estrato 3 (tres) 35% y el estrato 4 (cuatro) 36%.

PDEAM 1: Habilidades 2do grupo SPN: Contar orden creciente; Contar orden decreciente; Ordenar decreciente; Composición/descomposición de números.

Al comparar los resultados en el segundo grupo de las habilidades, se evidencia que ninguno de los 4 estratos alcanzó el 50 % correspondiente al porcentaje total. Tanto el porcentaje más alto (47% en el estrato 1) como el más bajo (31% en el estrato 3) se aprecian en la habilidad Composición y descomposición de números.

Los porcentajes más bajos para el estrato 1 estuvo en la habilidad contar orden creciente; para el estrato 2 y 3 fue en la habilidad composición y descomposición con un 35% y 31% respectivamente y en el estrato 4 en dos habilidades, contar orden creciente y composición/descomposición donde alcanzaron solo un 37%.

PDEAM 1: Habilidades 3er grupo SPN: Manejo de unidades de medidas; Organización de la información.

En el tercer grupo de las habilidades, el puntaje más alto (45%) lo obtuvo el estrato 4 en la habilidad manejo de unidades de medida. El porcentaje más bajo se registra en la habilidad organización de la información, en la que el estrato 2 alcanzó el 27%. Al comparar resultados entre las dos habilidades, organización de la información es la que alcanzó el porcentaje más bajo es todos los estratos.

PDEAM 1: Habilidades 4to grupo (Sistema de Cálculo) Lectura y escritura de símbolos; comprensión de símbolos; ejecución de procesos matemáticos.

PDEAM 1: 5to grupo de Habilidades (Sistema de Cálculo)

En las 15 habilidades matemáticas que mide el instrumento, los integrantes de la muestra (conformada por los 4 estratos) en general alcanzaron porcentajes muy bajos y distintivos de dificultades de aprendizaje en matemáticas, destacándose que la habilidad en la que se aprecia resultados más bajos es en la de invención de problemas con un 21%, seguido de las habilidades lectura y escritura de símbolos y comprensión de símbolos en las que ambas alcanzaron 29%.

6.1.2.6 Dimensión: Sistema de procesamiento numérico. Funciones: Capacidad de leer y escribir (CLE). Comprensión del sistema numérico (CSN). Conocimiento de hechos numéricos (CHN).

Tabla 49

PDEAM 1 Estrato1. Sistema de procesamiento numérico. Funciones: Capacidad de leer y escribir (CLE). Comprensión del sistema numérico (CSN). Conocimiento de hechos numéricos (CHN).

Estrato 1									
Nº	NOMBRE	CLE	CSN	CHN	Nº	NOMBRE	CLE	CSN	CHN
1	B. T.	15	9	4	14	G. C. P.	11	8	5
2	A. B.	12	8	6	15	A. A. S.	8	7	3
3	K. H.	13	11	5	16	D. A. V.	11	11	2
4	J. F.	16	12	8	17	J. V. M.	12	10	5
5	Y. P.	9	7	5	18	K. G. B.	8	9	4
6	N. R. S.	8	8	3	19	I. A. Y.	14	11	3
7	D. I. G.	7	11	4	20	A. M.	12	10	6
8	P. L. M.	6	10	5	21	O. L.	9	8	7
9	Y. T.	12	9	2	22	M. A.	7	6	6
10	W. N. P.	11	12	3	23	A. A.	12	11	5
11	R. J.	12	9	5	24	A. G. G.	13	11	4
12	V. M. F.	10	11	4	25	J. M.	13	9	6
13	M. S. M.	9	9	3					

Tabla 50

PDEAM 1 Estrato2. Sistema de procesamiento numérico. Funciones: Capacidad de leer y escribir (CLE). Comprensión del sistema numérico (CSN). Conocimiento de hechos numéricos (CHN).

Estrato 2									
Nº	NOMBRE	CLE	CSN	CHN	Nº	NOMBRE	CLE	CSN	CHN
1	S. A. G.	13	10	4	14	J. P.	10	11	5
2	C. a	10	9	7	15	A. P.	7	7	3
3	S. R.	15	11	4	16	J. O.	10	9	2
4	A. O.	13	10	7	17	A. R.	9	8	5
5	A. C.	8	8	4	18	J. A. G.	7	6	4
6	J. F.	9	7	3	19	S. D. G.	13	12	4
7	W. A.	9	8	4	20	M. A. H.	11	10	6
8	C. S. M.	7	9	6	21	R. G.	7	8	5
9	G.E.	11	10	3	22	L. V.	6	7	5
10	O. F.	9	9	3	23	J. J. B.	10	9	4
11	A. H.	9	8	5	24	B. A. H.	14	11	3
12	J. S. R.	8	7	4	25	G. S. Q.	9	8	2
13	A. M.	10	11	3					

Tabla 51

PDEAM 1 Estrato 3. Sistema de procesamiento numérico. Funciones: Capacidad de leer y escribir (CLE). Comprensión del sistema numérico (CSN). Conocimiento de hechos numéricos (CHN).

Estrato 3									
Nº	NOMBRE	CLE	CSN	CHN	Nº	NOMBRE	CLE	CSN	CHN
1	J. T.	14	12	5	14	E. M.	12	8	3
2	J. D. C.	9	8	6	15	J. A. C.	8	11	5
3	C. J. A.	13	10	4	16	D. L. N.	12	10	4
4	K. B.	12	9	7	17	L. R.	11	9	6
5	J. A. E.	9	9	5	18	J. M.	6	8	4
6	A. L. N.	9	8	2	19	E. B.	12	10	3
7	B. G.	8	7	3	20	F. R.	9	9	4
8	E. A.	7	7	5	21	L. F. A.	10	9	5
9	N. J. A.	10	10	4	22	R. M.	8	8	4
10	E. G.	8	8	3	23	M. E.	9	10	3
11	D. M.	9	7	5	24	J. J. P.	7	7	3
12	Y. V.	9	10	5	25	Y. A. C.	8	9	5
13	G. G	11	9	4					

Tabla 52

PDEAM 1 Estrato 4. Sistema de procesamiento numérico. Funciones: Capacidad de leer y escribir (CLE). Comprensión del sistema numérico (CSN). Conocimiento de hechos numéricos (CHN).

Estrato 4									
Nº	NOMBRE	CLE	CSN	CHN	Nº	NOMBRE	CLE	CSN	CHN
1	J. A.	16	13	4	14	9	10	5	5
2	R. B.	10	9	5	15	9	9	3	3
3	A. M.	12	11	6	16	12	11	2	2
4	A. D.	14	13	3	17	13	12	4	4
5	Y. C.	8	8	5	18	Y. S. M.	7	7	5
6	A. N. R.	9	9	5	19	N. M.	13	12	4
7	O. E. R.	8	7	3	20	M. E. A.	12	11	6
8	S. Z.	7	6	7	21	I. G. C.	8	9	5
9	E. M.	10	9	6	22	L. C.	6	8	6
10	Y. A.	9	8	5	23	J. T.	7	6	5
11	B. F.	9	9	5	24	K. H.	11	11	7
12	C. A.	8	8	2	25	T.P	6	5	6
13	W. P.	10	9	3					

6.1.2.7 Dimensión: Sistema de Cálculo. Funciones: Conocimiento de las reglas de las operaciones (CRO). Problemas: resolución/inversión (PRI).

Tabla 53

PDEAM 1 Estrato1 Sistema de Cálculo. Funciones: Conocimiento de las reglas de las operaciones (CRO). Problemas: resolución/inversión (PRI).

Estrato 1							
Nº	NOMBRE	CRO	PRI	Nº	NOMBRE	CRO	PRI
1	B. T.	5	4	14	G. C. P.	4	5
2	A. B.	4	3	15	A. A. S.	3	2
3	K. H.	3	2	16	D. A. V.	3	3
4	J. F.	6	5	17	J. V. M.	5	3
5	Y. P.	7	6	18	K. G. B.	5	4
6	N. R. S.	8	3	19	I. A. Y.	4	3
7	D. I. G.	4	2	20	A. M.	6	5
8	P. L. M.	5	3	21	O. L.	7	3
9	Y. T.	3	2	22	M. A.	6	4
10	W. N. P.	2	3	23	A. A.	5	5
11	R. J.	4	5	24	A. G. G.	7	2
12	V. M. F.	7	3	25	J. M.	6	3
13	M. S. M.	6	4				

Tabla 54

PDEAM 1 Estrato2 Sistema de Cálculo. Funciones: Conocimiento de las reglas de las operaciones (CRO). Problemas: resolución/inversión (PRI).

Estrato 2							
Nº	NOMBRE	CRO	PRI	Nº	NOMBRE	CRO	PRI
1	S. A. G.	6	7	14	J. P.	6	2
2	C. a	4	6	15	A. P.	2	4
3	S. R.	5	2	16	J. O.	3	3
4	A. O.	4	3	17	A. R.	5	3
5	A. C.	5	2	18	J. A. G.	6	4
6	J. F.	8	4	19	S. D. G.	7	4
7	W. A.	7	3	20	M. A. H.	4	3
8	C. S. M.	6	2	21	R. G.	2	2
9	G.E.	5	3	22	L. V.	3	5
10	O. F.	2	2	23	J. J. B.	8	2
11	A. H.	4	3	24	B. A. H.	5	3
12	J. S. R.	9	2	25	G. S. Q.	6	2
13	A. M.	7	4				

Tabla 55

PDEAM 1 Estrato 3. Sistema de Cálculo. Funciones: Conocimiento de las reglas de las operaciones (CRO). Problemas: resolución/inversión (PRI).

Estrato 3							
Nº	NOMBRE	CRO	PRI	Nº	NOMBRE	CRO	PRI
1	J. T.	7	3	14	E. M.	5	2
2	J. D. C.	6	4	15	J. A. C.	8	3
3	C. J. A.	5	3	16	D. L. N.	3	5
4	K. B.	2	2	17	L. R.	8	3
5	J. A. E.	3	1	18	J. M.	9	5
6	A. L. N.	8	2	19	E. B.	5	2
7	B. G.	9	4	20	F. R.	4	5
8	E.A.	5	3	21	L. F. A.	5	2
9	N. J. A.	4	5	22	R. M.	9	3
10	E. G.	3	3	23	M. E.	5	6
11	D. M.	6	3	24	J. J. P.	6	5
12	Y. V.	9	4	25	Y. A. C.	8	3
13	G. G	4	3				

Tabla 56

PDEAM 1 Estrato 4. Sistema de Cálculo. Funciones: Conocimiento de las reglas de las operaciones (CRO). Problemas: resolución/inversión (PRI).

Estrato 4							
Nº	NOMBRE	CRO	PRI	Nº	NOMBRE	CRO	PRI
1	J. A.	3	5	14	B. T.	5	5
2	R. B.	5	4	15	S. B.	7	5
3	A. M.	5	3	16	K. M. S.	5	3
4	A. D.	6	2	17	M. L.	9	3
5	Y. C.	7	1	18	Y. S. M.	5	2
6	A. N. R.	9	4	19	N. M.	3	2
7	O. E. R.	5	3	20	M. E. A.	2	3
8	S. Z.	4	3	21	I. G. C.	5	2
9	E. M.	7	2	22	L. C.	5	5
10	Y. A.	8	3	23	J. T.	7	4
11	B. F.	2	2	24	K. H.	8	3
12	C. A.	8	4	25	T.P	5	2
13	W. P.	5	5				

Tabla 57
PDEAM 1: Funciones

PDEAM 1: Funciones		Estratos				Total
SISTEMAS	FUNCIONES	1 Estadal (Tm)	2 Estadal (Tt)	3 Bolivariana	4 Rural	100 niños
Sistema de Procesamiento numérico	1. Capacidad de leer y escribir números	45%	42%	40%	39%	42%
	2. Comprensión del Sistema numérico	40%	37%	37%	38%	38%
	3. Conocimiento de hechos numéricos	38%	35%	36%	39%	37%
	Total	41%	39%	38%	39%	39%
Sistema de Cálculo	4. Conocimiento de las reglas de las operaciones	28%	29%	32%	31%	30%
	5. Problemas: resolución/inención	29%	27%	28%	27%	28%
	Total	28%	28%	31%	29%	29%

Funciones: Capacidad de leer y escribir números, comprensión del sistema numérico y conocimiento de hechos numéricos.

En el primer grupo de funciones, la Capacidad de leer y escribir números, presentó el porcentaje más alto (45%) que se ubica en el estrato 1. Conocimiento de hechos numéricos, obtuvo el porcentaje más bajo (35%) correspondiente al estrato 2. Entre los 4 estratos el 1 alcanzó los porcentajes más altos en las dos primeras funciones, superada por el estrato 4 en la función conocimiento de hechos numéricos.

Funciones: Conocimiento de las reglas de las operaciones y Problemas: resolución/invención.

En el segundo grupo de funciones, la denominada conocimiento de las reglas de las operaciones, presentó el porcentaje más alto (32%) que se ubica en el estrato 3. En la función Problemas: resolución/invención, se ubica el porcentaje más bajo que es 27% tanto en el estrato 2 como en el estrato 4. Tal como se evidencia en el gráfico 25 los porcentajes de respuestas correctas no superan el 32% .

La revisión de los totales en las funciones se evidencia que el porcentaje más bajo corresponde a Problemas: resolución invención con un total de 28% y el más alto (42%) corresponde a la capacidad de leer y escribir números aunque ninguna función alcanza el 50% del puntaje total de la prueba.

6.1.2.8 Sistemas. Sistema de procesamiento numérico (SPN) y Sistema de Cálculo (SC)

Tabla 58 Dimensiones: Sistema de procesamiento numérico (SPN) y Sistema de Cálculo (SC)

Estratos	Sistemas				Total
	1 Estadal (Tm)	2 Estadal (Tt)	3 Bolivariana	4 Rural	
Sistemas					
Sistema de procesamiento numérico (SPN)	41%	39%	38%	39%	39%
Sistema de Cálculo (SC)	28%	28%	31%	29%	29%
TOTAL	37%	35%	36%	26%	36%

Sistema de procesamiento numérico y sistema de cálculo (SPN y SC)

Entre los dos sistemas el de procesamiento numérico alcanzó porcentajes mayores, aunque solo llega a 41% . En el sistema de cálculo se ubican los porcentajes más bajos que oscilan entre 28% y 31%. Los estratos 1 y 2 obtuvieron igual resultado (28%) .

Entre los dos sistemas la diferencia entre los dos sistemas es de 10% ubicándose el porcentaje total más bajo en el sistema de cálculo que sólo alcanzó 29%.

6.2 Perfil tipo neuropsicológico

6.2.1 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV)

6.2.1.1 Dimensión: Comprensión Verbal. Categorías: a.- Semejanzas b.- Vocabulario c.- Comprensión.

Dimensión: Comprensión Verbal

6.2.1.2 Categoría: Semejanzas.

Gráfico 29 Categoría: Semejanzas. Edad

Escala de Inteligencia Wechsler para niños

Comprensión verbal

Tabla 59 WISC-IV Dimensión *Comprensión verbal: Semejanzas. Comparación por edad*

Edad	N	Media	Desv típica	<u>ANOVA</u>		<u>Comparaciones múltiples. HSD de Tukey</u>			
				F	p	(I) Edad	(J) Edad	Dif medias (I-J)	p
7: 4 - 7:11	16	8,25	1,06	18,241	0,000	7: 4 - 7:11	9:0 - 9:11	1,03	,018
8:0 - 8:11	23	8,30	,93			7: 4 - 7:11	10:0 - 10:7	2,58	,000
9:0 - 9:11	46	7,22	1,33			8:0 - 8:11	9:0 - 9:11	1,08	,003
10:0 - 10:7	15	5,67	1,18			8:0 - 8:11	10:0 - 10:7	2,63	,000
Total	100	7,40	1,46			9:0 - 9:11	10:0 - 10:7	1,55	,000

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tabla 60 *Comprensión verbal: Semejanzas. Comparación por escuela*

Escuela	N	Media	Desv típica	ANOVA		Comparaciones múltiples. HSD de Tukey			
				F	p	(I) Escuela	(J) Escuela	Dif medias (I-J)	p
Estadal AM	25	6,64	1,25	4,193	,008	Estadal AM	Estadal PM	1,16	,021
Estadal PM	25	7,80	1,12			Estadal AM	Bolivariana	1,24	,012
Bolivariana	25	7,88	1,56						
Rural	25	7,28	1,59						
Total	100	7,40	1,46						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tablas 59 y 60, presentan los resultados para *Semejanzas*. Se observaron diferencias significativas por edad, $F(3,96) = 18,241$, $p < 0,001$ y por escuela, $F(3,96) = 4,193$, $p = 0,008$. La prueba HSD de Tukey, para edad, señalan diferencias entre 7 y 9 años, ($p = 0,018$); entre 7 y 10 años ($p < 0,001$); entre 8 y 9 años ($p = 0,003$), entre 8 y 10 años ($p < 0,001$) y entre 9 y 10 años ($p < 0,001$). La media más baja correspondió al grupo de 10 años, y las más altas a los grupos de 7 y 8 años.

Con respecto a las escuelas, la prueba HSD de Tukey indica diferencias significativas entre la Estadal-AM y la Estadal PM ($p = 0,021$) y entre la Estadal AM y la Bolivariana ($p = 0,012$), con la media más baja para la Estadal AM. La tabla 59, permite observar que dentro de las escuelas, las medias más altas, consistentemente, corresponden a los grupos de 7 y 8 años.

Tabla 61 *Comprensión verbal: Semejanzas. Medias por escuela y edad*

Escuela	Edad	N	Media	Desv típica
Estadal AM	7: 4 -7:11	2	7,50	,71
	8:0 - 8:11	5	7,80	,84
	9:0 - 9:11	13	6,62	1,12
	10:0 - 10:7	5	5,20	,45
	Total	25	6,64	1,25
Estadal PM	7: 4 -7:11	5	8,20	1,30
	8:0 - 8:11	6	8,17	,41
	9:0 - 9:11	11	7,64	1,03
	10:0 - 10:7	3	7,00	2,00
	Total	25	7,80	1,12
Bolivariana	7: 4 -7:11	4	8,50	1,00
	8:0 - 8:11	9	8,67	1,22
	9:0 - 9:11	10	7,50	1,43
	10:0 - 10:7	2	5,00	,00
	Total	25	7,88	1,56
Rural	7: 4 -7:11	5	8,40	1,14
	8:0 - 8:11	3	8,33	,58
	9:0 - 9:11	12	7,25	1,60
	10:0 - 10:7	5	5,60	,89
	Total	25	7,28	1,59

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Gráfico 30 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Comprensión verbal: Semejanzas.* Puntuaciones escalares. Media normativa = 10, DE = 3

6.2.1.3 Categoría: Vocabulario.

Dimensión: Comprensión Verbal

Tabla 62 *Comprensión verbal: Vocabulario. Comparación por edad*

<u>ANOVA</u>						<u>Comparaciones múltiples. HSD de Tukey</u>			
Edad	N	Media	Desv típica	F	p	(I) Edad	(J) Edad	Dif medias (I-J)	p
7: 4 - 7:11	16	3,63	,72	9,784	,000	7: 4 - 7:11	10:0 - 10:7	1,36	,000
8:0 - 8:11	23	3,61	,99			8:0 - 8:11	10:0 - 10:7	1,34	,000
9:0 - 9:11	46	3,07	,85						
10:0 - 10:7	15	2,27	,59						
Total	100	3,16	,94						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tabla 63. *Comprensión verbal: Vocabulario. Comparación por escuela*

<u>ANOVA</u>						<u>Comparaciones múltiples. HSD de Tukey</u>			
Escuela	N	Media	Desv típica	F	p	(I) Escuela	(J) Escuela	Dif medias (I-J)	p
Estadal AM	25	2,76	,60	3,836	,012	Estadal AM	Bolivariana	0,84	,007
Estadal PM	25	3,24	,78						
Bolivariana	25	3,60	1,19						
Rural	25	3,04	,93						
Total	100	3,16	,94						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Los tablas 62 y 63, presentan los resultados para *Vocabulario*. Se observaron diferencias significativas por edad, $F(3,96) = 9,784$, $p < 0,001$ y por escuela, $F(3,96) = 3,836$, $p = 0,012$. La prueba HSD de Tukey, para edad, señalan diferencias entre entre 7 y 10 años ($p < 0,001$) y entre 8 y 10 años ($p < 0,001$). Con respecto a las escuelas, la prueba HSD de Tukey indica diferencias significativas entre la Estadal AM y la Bolivariana ($p = 0,007$). Es de hacer notar, que las medias observadas se encuentran

bastante alejadas de la media normativa (10,00) la tabla 64, permite observar que la media más alta (4,20) corresponde al grupo de 7 años, dentro de la escuela Rural.

Tabla 64 *Comprensión verbal: Vocabulario. Medias por escuela y edad*

Escuela	Edad	N	Media	Desv típica
Estadal AM	7: 4 -7:11	2	3,50	,71
	8:0 - 8:11	5	3,20	,45
	9:0 - 9:11	13	2,62	,51
	10:0 - 10:7	5	2,40	,55
	Total	25	2,76	,60
Estadal PM	7: 4 -7:11	5	3,60	,89
	8:0 - 8:11	6	3,67	,82
	9:0 - 9:11	11	3,00	,63
	10:0 - 10:7	3	2,67	,58
	Total	25	3,24	,78
Bolivariana	7: 4 -7:11	4	3,00	,00
	8:0 - 8:11	9	4,00	1,32
	9:0 - 9:11	10	3,70	1,25
	10:0 - 10:7	2	2,50	,71
	Total	25	3,60	1,19
Rural	7: 4 -7:11	5	4,20	,45
	8:0 - 8:11	3	3,00	,00
	9:0 - 9:11	12	3,08	,67
	10:0 - 10:7	5	1,80	,45
	Total	25	3,04	,93

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Gráfico 31 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. Comprensión verbal: Vocabulario.

Puntuaciones escalares. Media normativa = 10, DE = 3

Dimensión: Comprensión Verbal

6.2.1.4 Categoría: Comprensión

Tabla 65

Comprensión verbal: Comprensión. Comparación por edad

				<u>ANOVA</u>		<u>Comparaciones múltiples. HSD de Tukey</u>			
Edad	N	Media	Desv típica	F	p	(I) Edad	(J) Edad	Dif medias (I-J)	p
7: 4 - 7:11	16	7,19	1,72	11,306	,000	7: 4 - 7:11	9:0 - 9:11	1,34	,009
8:0 - 8:11	23	7,17	1,64			7: 4 - 7:11	10:0 - 10:7	2,32	,000
9:0 - 9:11	46	5,85	1,26			8:0 - 8:11	9:0 - 9:11	1,33	,003
10:0 - 10:7	15	4,87	1,25			8:0 - 8:11	10:0 - 10:7	2,31	,000
Total	100	6,22	1,64						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tabla 66

Comprensión verbal: Comprensión. Comparación por escuela

				<u>ANOVA</u>		<u>Comparaciones múltiples. HSD de Tukey</u>			
Escuela	N	Media	Desv típica	F	p	(I) Escuela	(J) Escuela	Dif medias (I-J)	p
Estadal AM	25	6,72	1,34	2,109	,104	--	--	--	--
Estadal PM	25	5,84	1,31						
Bolivariana	25	6,52	1,98						
Rural	25	5,80	1,73						
Total	100	6,22	1,64						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tablas 65 y 66, presentan los resultados para *Comprensión*. Se observaron diferencias significativas por edad, $F(3,96) = 11,306$, $p < 0,00$. La prueba HSD de Tukey, para edad, señalan diferencias entre 7 y 9 años, ($p = 0,009$); entre 7 y 10 años ($p < 0,001$); entre 8 y 9 años ($p = 0,003$) y entre 8 y 10 años ($p < 0,001$). La media más baja correspondió al grupo de 10 años, y las más altas a los grupos de 7 y 8 años. Con respecto a las escuelas, no se encontraron diferencias significativas. Se observa en la tabla 67, que dentro de las escuelas Estatal AM y Rural, la media más alta correspondió al grupo de 7 años.

Tabla 67

Comprensión verbal: Comprensión. Medias por escuela y edad

Escuela	Edad	N	Media	Desv típica
Estadal AM	7: 4 -7:11	2	9,00	2,83
	8:0 - 8:11	5	7,40	,89
	9:0 - 9:11	13	6,38	1,04
	10:0 - 10:7	5	6,00	,71
	Total	25	6,72	1,34
Estadal PM	7: 4 -7:11	5	6,60	1,14
	8:0 - 8:11	6	6,50	1,64
	9:0 - 9:11	11	5,55	,93
	10:0 - 10:7	3	4,33	,58
	Total	25	5,84	1,31
Bolivariana	7: 4 -7:11	4	5,75	,96
	8:0 - 8:11	9	7,78	2,05
	9:0 - 9:11	10	6,20	1,75
	10:0 - 10:7	2	4,00	,00
	Total	25	6,52	1,98
Rural	7: 4 -7:11	5	8,20	1,30
	8:0 - 8:11	3	6,33	,58
	9:0 - 9:11	12	5,25	1,06
	10:0 - 10:7	5	4,40	1,52
	Total	25	5,80	1,73

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Gráfico 32. Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Comprensión verbal: Comprensión.*

Puntuaciones escalares. Media normativa = 10, DE = 3

Tabla 68

Comprensión verbal: Puntuación compuesta. Comparación por edad

	ANOVA					Comparaciones múltiples. HSD de Tukey				
	Edad	N	Media	Desv típica	F	p	(I) Edad	(J) Edad	Dif medias (I-J)	p
7: 4 - 7:11	16	80,00	3,79	24,431	,000		7: 4 - 7:11	9:0 - 9:11	4,80	,001
8:0 - 8:11	23	80,30	4,92				7: 4 - 7:11	10:0 - 10:7	10,73	,000
9:0 - 9:11	46	75,20	4,25				8:0 - 9:0 - 9:11		5,11	,000
10:0 - 10:7	15	69,27	4,27				8:0 - 10:0 - 10:7		11,04	,000
Total	100	76,25	5,69				9:0 - 9:11	10:0 - 10:7	5,9	,000

Nota. Media normativa= 100, DE = 15

Tabla 69

Comprensión verbal: Puntuación compuesta. Comparación por escuela

Escuela	N	Media	Desv típica	ANOVA		Comparaciones múltiples. HSD de Tukey			
				F	p	(I) Escuela	(J) Escuela	Dif medias (I-J)	p
Estadal AM	25	75,24	4,34	1,836	,146	--	--	--	--
Estadal PM	25	76,36	4,06						
Bolivariana	25	78,36	7,03						
Rural	25	75,04	6,43						
Total	100	76,25	5,69						

Nota. Media normativa= 100, DE =15

Las tablas 68 y 69, presentan los resultados para el índice *Comprensión verbal*. Se observaron diferencias significativas por edad, $F(3,96) = 24,431$, $p < 0,001$. La prueba HSD de Tukey, para edad, señalan diferencias entre 7 y 9 años, ($p = 0,001$); entre 7 y 10 años ($p < 0,001$); entre 8 y 9 años ($p < 0,001$) y entre 8 y 10 años ($p < 0,001$) y entre 9 y 10 años ($p < 0,001$). Entre las edades 7 y 8, no se encontraron diferencias significativas. La media más baja correspondió al grupo de 10 años, y las más altas a los grupos de 7 y 8 años. Con respecto a las escuelas, no se encontraron diferencias significativas. Se observa en la Tabla 70, que dentro de las escuelas las medias más altas corresponden a las edades de 7 y 8 años, excepto en la escuela Bolivariana, donde se agrega el grupo de 9 años. En general, para este índice, las medias observadas se encuentran por debajo de la media normativa.

Tabla 70

Comprensión verbal: Puntuación compuesta. Medias por escuela y edad

Escuela	Edad	N	Media	Desv típica
Estadal AM	7: 4 - 7:11	2	81,50	4,95
	8:0 - 8:11	5	79,20	2,17
	9:0 - 9:11	13	74,38	3,33
	10:0 - 10:7	5	71,00	2,24
	Total	25	75,24	4,34
Estadal PM	7: 4 - 7:11	5	78,80	3,70
	8:0 - 8:11	6	78,83	3,37
	9:0 - 9:11	11	75,18	3,03
	10:0 - 10:7	3	71,67	4,73
	Total	25	76,36	4,06
Bolivariana	7: 4 - 7:11	4	77,00	1,41
	8:0 - 8:11	9	82,78	6,72
	9:0 - 9:11	10	77,30	6,15
	10:0 - 10:7	2	66,50	2,12
	Total	25	78,36	7,03
Rural	7: 4 - 7:11	5	83,00	3,08
	8:0 - 8:11	3	77,67	,58
	9:0 - 9:11	12	74,33	4,10
	10:0 - 10:7	5	67,20	5,40
	Total	25	75,04	6,43

Nota. Media normativa= 100, DE = 15

Gráfico 33 .Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Comprensión verbal*.

Puntuación compuesta. Media normativa = 100, DE = 15

La comparación por género para Comprensión verbal, se resume en la tabla 71.
No se evidenciaron diferencias significativas.

Tabla 71

Comprensión verbal. Comparación por género

Test / Índice	Género						ANOVA	
	Fem			Masc				
	N	Media	Desv típica	N	Media	Desv típica	F	p
Semejanzas*	44	7,27	1,42	56	7,50	1,50	,592	,444
Vocabulario*	44	2,93	,87	56	3,34	,96	3,031	,075
Comprensión*	44	6,14	1,46	56	6,29	1,79	,202	,654
Comprensión Verbal**	44	75,45	5,28	56	76,25	5,69	1,456	,217

Nota. *Media normativa= 10, DE = 3; **Media normativa

Gráfico 34. Escala de inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Comprensión verbal*, comparación por edad. Puntuaciones escalares.

6.2.1.5 Dimensión: Razonamiento Perceptivo. Categorías: a.- Cubos. B.- Conceptos. C.- Matrices.

6.2.1.6 Categoría: Cubos.

Gráfico 35 Escala de inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Comprensión verbal*, comparación por escuela.

Razonamiento perceptivo

Tabla 72

Razonamiento perceptivo: Cubos. Comparación por edad

				<u>ANOVA</u>		<u>Comparaciones múltiples. HSD de Tukey</u>			
Edad	N	Media	Desv típica	F	p	(I) Edad	(J) Edad	Dif medias (I-J)	p
7: 4 -7:11	16	5,88	1,78	,504	,681	--	--	--	--
8:0 - 8:11	23	5,74	1,79						
9:0 - 9:11	46	5,30	1,90						
10:0 - 10:7	15	5,53	1,96						
Total	100	5,53	1,85						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tabla 73

Razonamiento perceptivo: Cubos. Comparación por escuela

				<u>ANOVA</u>		<u>Comparaciones múltiples. HSD de Tukey</u>			
Escuela	N	Media	Desv típica	F	p	(I) Escuela	(J) Escuela	Dif medias (I-J)	p
Estadal AM	25	7,40	,65	19,683	,000	Estadal AM	Estadal PM	3,00	,000
Estadal PM	25	4,40	1,91				Bolivariana	2,48	,000
Bolivariana	25	4,92	1,78				Rural	2,00	,000
Rural	25	5,40	1,22				AM		
Total	100	5,53	1,85						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tablas 72, 73 y 74, presentan los resultados para *Cubos*. No se observaron diferencias significativas entre las edades. Con respecto a las escuelas, se encontraron diferencias significativas, $F(3,96) = 19,683$, $p < 0,001$. La prueba HSD de Tukey, para las escuelas, señalan diferencias entre la Estadal AM (media = 7,40) y las otras instituciones ($p < 0,001$).

Tabla 74 *Razonamiento perceptivo: Cubos. Medias por escuela y edad*

Escuela	Edad	N	Media	Desv típica
Estadal AM	7: 4 -7:11	2	7,00	,00
	8:0 - 8:11	5	7,20	1,10
	9:0 - 9:11	13	7,62	,51
	10:0 - 10:7	5	7,20	,45
	Total	25	7,40	,65
Estadal PM	7: 4 -7:11	5	4,20	1,92
	8:0 - 8:11	6	4,33	2,07
	9:0 - 9:11	11	4,27	1,79
	10:0 - 10:7	3	5,33	2,89
	Total	25	4,40	1,91
Bolivariana	7: 4 -7:11	4	5,75	1,50
	8:0 - 8:11	9	5,78	1,56
	9:0 - 9:11	10	4,10	1,66
	10:0 - 10:7	2	3,50	2,12
	Total	25	4,92	1,78
Rural	7: 4 -7:11	5	7,20	,45
	8:0 - 8:11	3	6,00	1,00
	9:0 - 9:11	12	4,75	,45
	10:0 - 10:7	5	4,80	1,30
	Total	25	5,40	1,22

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Dimensión: Razonamiento Perceptivo

6.2.1.7 Categoría: Conceptos

Tabla 75 *Razonamiento perceptivo: Conceptos. Comparación por edad*

		ANOVA				Comparaciones múltiples. HSD de Tukey			
Edad	N	Media	Desv típica	F	p	(I) Edad	(J) Edad	Dif medias (I-J)	p
7: 4 -7:11	16	6,69	1,40	1,829	,147	--	--	--	--
8:0 - 8:11	23	6,35	,98						
9:0 - 9:11	46	6,50	1,13						
10:0 - 10:7	15	5,80	1,15						
Total	100	6,39	1,16						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tabla 76 *Razonamiento perceptivo: Conceptos. Comparación por escuela*

Escuela	N	Media	Desv típica	<u>ANOVA</u>		<u>Comparaciones múltiples. HSD de Tukey</u>			
				F	p	(I) Escuela	(J) Escuela	Dif medias (I-J)	p
Estadal AM	25	6,60	,96	,612	,609	--	--	--	--
Estadal PM	25	6,16	1,37						
Bolivariana	25	6,36	,95						
Rural	25	6,44	1,33						
Total	100	6,39	1,16						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tablas 75, 76 y 77, presentan los resultados para *Conceptos*. No se observaron diferencias significativas ni por edad, ni por escuela.

Tabla 77 *Razonamiento perceptivo: Conceptos. Medias por escuela y edad*

Escuela	Edad	N	Media	Desv típica
Estadal AM	7: 4 -7:11	2	7,00	,00
	8:0 - 8:11	5	7,00	,00
	9:0 - 9:11	13	6,38	1,19
	10:0 - 10:7	5	6,60	,89
	Total	25	6,60	,96
Estadal PM	7: 4 -7:11	5	6,00	1,41
	8:0 - 8:11	6	6,17	,98
	9:0 - 9:11	11	6,45	1,44
	10:0 - 10:7	3	5,33	2,08
	Total	25	6,16	1,37
Bolivariana	7: 4 -7:11	4	6,00	1,15
	8:0 - 8:11	9	6,33	1,12
	9:0 - 9:11	10	6,80	,42
	10:0 - 10:7	2	5,00	,00
	Total	25	6,36	,95
Rural	7: 4 -7:11	5	7,80	1,30
	8:0 - 8:11	3	5,67	1,15
	9:0 - 9:11	12	6,42	1,24
	10:0 - 10:7	5	5,60	,55
	Total	25	6,44	1,33

. Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Dimensión: Razonamiento Perceptivo

6.2.1.8 Categoría: Matrices.

Tabla 78 *Razonamiento perceptivo: Matrices. Comparación por edad*

				<u>ANOVA</u>		<u>Comparaciones múltiples. HSD de Tukey</u>			
Edad	N	Media	Desv típica	F	p	(I) Edad	(J) Edad	Dif (I-J)	p
7: 4 - 7:11	16	7,00	1,03	14,419	,000	7: 4 - 7:11	8:0 - 8:11	,95	,013
8:0 - 8:11	23	6,04	,98			7: 4 - 7:11	9:0 - 9:11	1,67	,000
9:0 - 9:11	46	5,33	,82			7: 4 - 7:11	10:0 - 10:7	1,73	,000
10:0 - 10:7	15	5,27	1,16			8:0 - 8:11	9:0 - 9:11	,71	,019
Total	100	5,75	1,12						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tabla 79 *Razonamiento perceptivo: Matrices. Comparación por escuela*

Escuela	N	Media	Desv típica	ANOVA		Comparaciones múltiples. HSD de Tukey			
				F	p	(I) Escuela	(J) Escuela	Dif medias (I-J)	p
Estadal AM	25	5,76	,83	,551	,649	--	--	--	--
Estadal PM	25	5,52	1,45						
Bolivariana	25	5,92	1,19						
Rural	25	5,80	,96						
Total	100	5,75	1,12						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

En cuanto a *Matrices*, la tabla 78, indica diferencias significativas, $F(3,96) = 14,419$, $p < 0,001$. La prueba HSD de Tukey, para la variable edad, señala diferencias entre el grupo de 7 años (Media = 7,0) y los grupos de 8, 9 y 10 años. Con respecto a las escuelas, no se encontraron diferencias significativas.

Tabla 80 *Razonamiento perceptivo: Matrices. Medias por escuela y edad*

Escuela	Edad	N	Media	Desv típica
Estadal AM	7: 4 -7:11	2	7,00	,00
	8:0 - 8:11	5	6,00	,00
	9:0 - 9:11	13	5,38	,65
	10:0 - 10:7	5	6,00	1,22
	Total	25	5,76	,83
Estadal PM	7: 4 -7:11	5	6,60	1,67
	8:0 - 8:11	6	5,00	1,10
	9:0 - 9:11	11	5,45	1,29
	10:0 - 10:7	3	5,00	2,00
	Total	25	5,52	1,45
Bolivariana	7: 4 -7:11	4	7,25	,50
	8:0 - 8:11	9	6,78	,67
	9:0 - 9:11	10	4,90	,32
	10:0 - 10:7	2	4,50	,71
	Total	25	5,92	1,19
Rural	7: 4 -7:11	5	7,20	,84
	8:0 - 8:11	3	6,00	,00
	9:0 - 9:11	12	5,50	,67
	10:0 - 10:7	5	5,00	,00
	Total	25	5,80	,96

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tabla 81 *Razonamiento perceptivo: Puntuación compuesta. Comparación por edad*

Edad	N	Media	Desv típica	ANOVA		Comparaciones múltiples. HSD de Tukey			
				F	p	(I) Edad	(J) Edad	Dif medias (I-J)	p
7: 4 - 7:11	16	78,31	6,67	2,926	,038	7: 4 - 7:11	10:0 - 10:7	5,58	,046
8:0 - 8:11	23	75,65	5,55						
9:0 - 9:11	46	74,07	4,80						
10:0 - 10:7	15	72,73	8,11						
Total	100	74,91	6,03						

Nota. Media normativa= 100, DE = 15

Tabla 82 *Razonamiento perceptivo: Puntuación compuesta. Comparación por escuela*

Escuela	N	Media	Desv típica	ANOVA		Comparaciones múltiples. HSD de Tukey			
				F	p	(I) Escuela	(J) Escuela	Dif medias (I-J)	p
Estadal AM	25	78,72	2,97	6,825	,000	Estadal AM	Estadal PM	6,96	,000
Estadal PM	25	71,76	7,75			Estadal AM	Bolivariana	4,72	,018
Bolivariana	25	74,00	5,18						
Rural	25	75,16	5,29						
Total	100	74,91	6,03						

Nota. Media normativa= 100, DE = 15

Las Tablas 81 y 82, presentan los resultados para el índice *Razonamiento perceptivo*. Se observaron diferencias significativas por edad, $F(3,96) = 2,926$, $p = 0,038$. La prueba HSD de Tukey, señala diferencias entre los grupos de 7 y 10 años ($p = 0,046$), correspondiendo al grupo de 7 años la media más alta (78,31) y al grupo de 10 años, la más baja (72,73). Con respecto a las escuelas, se encontraron diferencias significativas, $F(3,96) = 6,825$, $p > 0,001$. La prueba HSD de Tukey, indica diferencias

significativas entre la escuela Estatal AM y las escuelas Estatal PM y Bolivariana. No así entre la escuela Estatal AM y la escuela Rural.

En general, para este índice, las medias observadas se encuentran por debajo de la media normativa.

Tabla 83 *Razonamiento perceptivo: Puntuación compuesta. Medias por escuela y edad*

Escuela	Edad	N	Media	Desv típica
Estadal AM	7: 4 -7:11	2	81,00	,00
	8:0 - 8:11	5	79,40	2,19
	9:0 - 9:11	13	78,08	3,23
	10:0 - 10:7	5	78,80	3,49
	Total	25	78,72	2,97
Estadal PM	7: 4 -7:11	5	73,00	8,09
	8:0 - 8:11	6	70,50	7,82
	9:0 - 9:11	11	72,36	6,31
	10:0 - 10:7	3	70,00	14,93
	Total	25	71,76	7,75
Bolivariana	7: 4 -7:11	4	77,25	2,87
	8:0 - 8:11	9	77,22	3,27
	9:0 - 9:11	10	71,50	3,81
	10:0 - 10:7	2	65,50	7,78
	Total	25	74,00	5,18
Rural	7: 4 -7:11	5	83,40	4,77
	8:0 - 8:11	3	75,00	2,65
	9:0 - 9:11	12	73,42	2,50
	10:0 - 10:7	5	71,20	3,27
	Total	25	75,16	5,29

Nota. Media normativa= 100, DE = 15

La comparación por género para Razonamiento perceptivo, se resume en la Tabla 84. No se evidenciaron diferencias significativas.

Tabla 84 *Razonamiento perceptivo. Comparación por género*

Test / Índice	Género						ANOVA	
	Fem			Masc				
	N	Media	Desv típica	N	Media	Desv típica	F	p
Cubos*	44	5,59	1,87	56	5,48	1,85	,084	,772
Conceptos*	44	6,52	1,02	56	6,29	1,26	1,024	,314
Matrices*	44	5,75	1,12	56	5,75	1,13	,000	1,000
Razonamiento perceptivo**	44	75,18	5,72	56	74,70	6,31	,158	,692

Nota. *Media normativa= 10, DE = 3;

**Media normativa=100, DE = 15

Gráfico 36 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Comprensión verbal: Comprensión.*

Puntuaciones escalares. Media normativa = 10, DE = 3

6.2.1.9 Dimensión: Memoria de Trabajo. Categorías: a.- Dígitos. B.- Letras y números-

Dimensión: Memoria de Trabajo.

6.2.1.10 Categoría: Dígitos.

Memoria de trabajo

Tabla 85 *Memoria de trabajo: Dígitos. Comparación por edad*

Edad	N	Media	Desv típica	<u>ANOVA</u>		<u>Comparaciones múltiples. HSD de Tukey</u>			
				F	p	(I) Edad	(J) Edad	Dif medias (I-J)	p
7: 4 - 7:11	16	9,75	2,82	,911	,439	--	--	--	--
8:0 - 8:11	23	8,52	2,92						
9:0 - 9:11	46	8,78	2,29						
10:0 - 10:7	15	8,53	2,07						
Total	100	8,84	2,50						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tabla 86 Memoria de trabajo: Dígitos. Comparación por escuela

Escuela	N	Media	Desv típica	ANOVA		Comparaciones múltiples. HSD de Tukey			
				F	p	(I) Escuela	(J) Escuela	Dif medias (I-J)	p
Estadal AM	25	9,44	2,31	,896	,446	--	--	--	--
Estadal PM	25	8,28	2,69						
Bolivariana	25	8,84	2,78						
Rural	25	8,80	2,20						
Total	100	8,84	2,50						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tablas 85, 86 y 87, muestran los resultados para *Dígitos*. No se observan diferencias significativas, ni por edad ni por escuela. En general, las medias se muestran cercanas a la media normativa.

Tabla 87 Memoria de trabajo: Dígitos. Medias por escuela y edad

Escuela	Edad	N	Media	Desv típica
Estadal AM	7: 4 -7:11	2	11,00	1,41
	8:0 - 8:11	5	8,40	3,05
	9:0 - 9:11	13	9,46	2,33
	10:0 - 10:7	5	9,80	1,79
	Total	25	9,44	2,31
Estadal PM	7: 4 -7:11	5	10,80	2,68
	8:0 - 8:11	6	8,33	2,42
	9:0 - 9:11	11	7,18	2,36
	10:0 - 10:7	3	8,00	2,65
	Total	25	8,28	2,69
Bolivariana	7: 4 -7:11	4	10,00	3,74
	8:0 - 8:11	9	8,78	3,07
	9:0 - 9:11	10	9,00	2,21
	10:0 - 10:7	2	6,00	1,41
	Total	25	8,84	2,78
Rural	7: 4 -7:11	5	8,00	2,35
	8:0 - 8:11	3	8,33	4,73
	9:0 - 9:11	12	9,33	1,72
	10:0 - 10:7	5	8,60	1,52
	Total	25	8,80	2,20

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

6.2.1.11 Categoría: Letras y números

Tabla 88 *Memoria de trabajo: Letras y números. Comparación por edad*

Edad	N	Media	Desv típica	<u>ANOVA</u>		<u>Comparaciones múltiples. HSD de Tukey</u>			
				F	p	(I) Edad	(J) Edad	Dif medias (I-J)	p
7: 4 - 7:11	16	5,44	1,97	1,876	,139	--	--	--	--
8:0 - 8:11	23	5,39	1,97						
9:0 - 9:11	46	5,50	1,70						
10:0 - 10:7	15	6,60	,99						
Total	100	5,63	1,75						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tabla 89 *Memoria de trabajo: Letras y números. Comparación por escuela*

Escuela	N	Media	Desv típica	<u>ANOVA</u>		<u>Comparaciones múltiples. HSD de Tukey</u>			
				F	p	(I) Escuela	(J) Escuela	Dif medias (I-J)	p
Estadal AM	25	6,20	1,89	2,399	,073	--	--	--	--
Estadal PM	25	5,96	1,40						
Bolivariana	25	5,12	1,99						
Rural	25	5,24	1,51						
Total	100	5,63	1,75						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tablas 88 y 89, muestran los resultados para *Letras y números*. No se observan diferencias significativas, ni por edad ni por escuela.

Tabla 90 *Memoria de trabajo: Letras y números. Medias por escuela y edad*

Escuela	Edad	N	Media	Desv típica
Estadal AM	7: 4 -	2	7,00	1,41
	7:11			
	8:0 -	5	7,00	2,00
	8:11			
	9:0 -	13	5,46	2,07
	9:11			
	10:0 -	5	7,00	,71
	10:7			
	Total	25	6,20	1,89
Estadal PM	7: 4 -	5	6,80	1,79
	7:11			
	8:0 -	6	4,83	1,60
	8:11			
	9:0 -	11	6,18	,98
	9:11			
	10:0 -	3	6,00	,00
	10:7			
	Total	25	5,96	1,40
Bolivariana	7: 4 -	4	3,75	2,06
	7:11			
	8:0 -	9	5,11	1,83
	8:11			
	9:0 -	10	5,10	1,85
	9:11			
	10:0 -	2	8,00	,00
	10:7			
	Total	25	5,12	1,99
Rural	7: 4 -	5	4,80	,84
	7:11			
	8:0 -	3	4,67	2,52
	8:11			
	9:0 -	12	5,25	1,66
	9:11			
	10:0 -	5	6,00	1,00
	10:7			
	Total	25	5,24	1,51

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tabla 91 *Memoria de trabajo: Puntuación compuesta. Comparación por edad*

Edad	N	Media	Desv típica	ANOVA		Comparaciones múltiples. HSD de Tukey			
				F	p	(I) Edad	(J) Edad	Dif medias (I-J)	p
7: 4 - 7:11	16	84,94	11,23	,912	,438	--	--	--	--
8:0 - 8:11	23	80,87	12,26						
9:0 - 9:11	46	82,46	8,41						
10:0 - 10:7	15	85,27	6,22						
Total	100	82,91	9,63						

Nota. Media normativa= 100, DE =15

Tabla 92 *Memoria de trabajo: Puntuación compuesta. Comparación por escuela*

Escuela	N	Media	Desv típica	ANOVA		Comparaciones múltiples. HSD de Tukey			
				F	p	(I) Escuela	(J) Escuela	Dif medias (I-J)	p
Estadal AM	25	86,56	8,94	1,666	,179	--	--	--	--
Estadal PM	25	82,08							
			10,70						
Bolivariana	25	81,20	9,00						
Rural	25	81,80	9,38						
Total	100	82,91	9,63						

Nota. Media normativa= 100, DE = 15

En general, *Memoria de trabajo*, no evidencia diferencias significativas por edad, ni por escuela.

Tabla 93 Memoria de trabajo: Puntuación compuesta. Medias por escuela y edad

Escuela	Edad	N	Media	Desv típica
Estadal AM	7: 4 - 7:11	2	93,00	,00
	8:0 - 8:11	5	85,80	9,63
	9:0 - 9:11	13	84,38	10,27
	10:0 - 10:7	5	90,40	3,91
	Total	25	86,56	8,94
	7: 4 - 7:11	5	92,20	13,07
	8:0 - 8:11	6	78,50	11,64
Estadal PM	9:0 - 9:11	11	79,55	7,66
	10:0 - 10:7	3	81,67	8,33
	Total	25	82,08	10,70
Bolivariana	7: 4 - 7:11	4	80,75	7,59
	8:0 - 8:11	9	80,44	12,10
	9:0 - 9:11	10	81,90	7,96
	10:0 - 10:7	2	82,00	4,24
	Total	25	81,20	9,00
Rural	7: 4 - 7:11	5	77,80	8,93
	8:0 - 8:11	3	78,67	21,36
	9:0 - 9:11	12	83,50	7,40
	10:0 - 10:7	5	83,60	5,41
	Total	25	81,80	9,38

Nota. Media normativa= 100, DE = 15

La comparación por género para Memoria de trabajo, se resume en la tabla 94. No se evidenciaron diferencias significativas.

Tabla 94 *Memoria de trabajo. Comparación por género*

Test / Índice	Género						ANOVA	
	Fem			Masc				
	N	Media	Desv típica	N	Media	Desv típica	F	p
Dígitos*	44	9,20	2,45	56	8,55	2,52	1,680	,198
Letras y números*	44	5,34	1,80	56	5,86	1,69	2,169	,144
Memoria de trabajo**	44	83,00	10,28	56	82,84	9,17	,007	,934

Nota. *Media normativa= 10, DE = 3;

**Media normativa=100, DE = 15

Gráfico 37 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Comprensión verbal*.

Puntuación compuesta. Media normativa = 100, DE = 15

6.2.1.12 Dimensión: Velocidad de procesamiento. Categorías: a.- Claves. b.- Símbolos

Velocidad de procesamiento

6.2.1.13 Categoría: Claves.

Tabla 95 *Velocidad de procesamiento: Claves. Comparación por edad*

Edad	N	Media	Desv típica	<u>ANOVA</u>		<u>Comparaciones múltiples. HSD de Tukey</u>			
				F	p	(I) Edad	(J) Edad	Dif medias (I-J)	p
7: 4 - 7:11	16	9,94	1,61	1,159	,330	--	--	--	--
8:0 - 8:11	23	8,17	3,38						
9:0 - 9:11	46	8,91	3,00						
10:0 - 10:7	15	8,93	2,87						
Total	100	8,91	2,91						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tabla 96 Velocidad de procesamiento: Claves. Comparación por escuela

Escuela	N	Media	Desv típica	ANOVA		Comparaciones múltiples. HSD de Tukey			
				F	p	(I) Escuela	(J) Escuela	Dif medias (I-J)	p
Estadal AM	25	10,40	1,58	7,002	,000	Estadal AM	Estadal PM	2,60	,005
Estadal PM	25	7,80	2,78			Estadal AM	Bolivariana	2,80	,002
Bolivariana	25	7,60	3,71			Rural	Estadal PM	2,04	,041
Rural	25	9,84	2,17			Rural	Bolivariana	2,24	,020
Total	100	8,91	2,91						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tablas 95 y 96, muestran los resultados para *Claves*. No se observan diferencias significativas por edad. En cuanto a las escuelas se observaron diferencias significativas $F(3,96) = 7,002, p < 0,001$. La prueba HSD de Tukey indica diferencias significativas entre la Estadal AM y la Estadal PM ($p = 0,005$) y entre la Estadal AM y la Bolivariana ($p = 0,002$). Igualmente, entre la Rural y la Estadal PM, $p = 0,041$ y la Rural y la Bolivariana $p = 0,020$.

Tabla 97 *Velocidad de procesamiento: Claves. Medias por escuela y edad*

Escuela	Edad	N	Media	Desv típica
Estadal AM	7: 4 - 7:11	2	11,00	1,41
	8:0 - 8:11	5	9,60	,55
	9:0 - 9:11	13	10,69	1,93
	10:0 - 10:7	5	10,20	1,30
	Total	25	10,40	1,58
Estadal PM	7: 4 - 7:11	5	8,60	1,14
	8:0 - 8:11	6	8,33	3,08
	9:0 - 9:11	11	7,36	3,04
	10:0 - 10:7	3	7,00	4,00
	Total	25	7,80	2,78
Bolivariana	7: 4 - 7:11	4	11,25	,96
	8:0 - 8:11	9	6,44	4,00
	9:0 - 9:11	10	7,70	3,53
	10:0 - 10:7	2	5,00	2,83
	Total	25	7,60	3,71
Rural	7: 4 - 7:11	5	9,80	1,64
	8:0 - 8:11	3	10,67	3,06
	9:0 - 9:11	12	9,42	2,54
	10:0 - 10:7	5	10,40	1,34
	Total	25	9,84	2,17

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

6.2.1.14 Categoría: Símbolos

Tabla 98 Velocidad de procesamiento: Búsqueda de símbolos. Comparación por edad

Edad	N	Media	Desv típica	ANOVA		Comparaciones múltiples. HSD de Tukey			
				F	p	(I) Edad	(J) Edad	Dif medias (I-J)	p
7: 4 - 7:11	16	4,81	,98	3,419	,020	8:0 - 8:11	9:0 - 9:11	,81	,046
8:0 - 8:11	23	5,48	1,56			8:0 - 8:11	10:0 - 10:7	1,14	,023
9:0 - 9:11	46	4,67	,92						
10:0 - 10:7	15	4,33	1,45						
Total	100	4,83	1,23						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tabla 99 Velocidad de procesamiento: Búsqueda de símbolos. Comparación por escuela

Escuela	N	Media	Desv típica	ANOVA		Comparaciones múltiples. HSD de Tukey			
				F	p	(I) Escuela	(J) Escuela	Dif medias (I-J)	p
Estadal AM	25	5,32	1,14	2,828	,063	--	--	--	--
Estadal PM	25	5,00	,91						
Bolivariana	25	4,52	1,50						
Rural	25	4,48	1,16						
Total	100	4,83	1,23						

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tablas 98 y 99, presentan los resultados para *Búsqueda de símbolos*. Se observaron diferencias significativas por edad, $F(3,96) = 3,419$, $p = ,020$. La prueba HSD de Tukey, para edad, señalan diferencias entre 8 y 9 años, ($p = 0,046$) y entre 8 y 10 años ($p < = 0,023$) Con respecto a las escuelas, no se encontraron diferencias significativas.

Tabla 100 *Velocidad de procesamiento: Búsqueda de símbolos*. Medias por escuela y edad

Escuela	Edad	N	Media	Desv típica
Estadal AM	7: 4 -	2	4,50	,71
	7:11			
	8:0 -	5	6,00	1,22
	8:11			
	9:0 -	13	4,92	,95
	9:11			
	10:0 -	5	6,00	1,22
	10:7			
	Total	25	5,32	1,14
Estadal PM	7: 4 -	5	5,00	1,00
	7:11			
	8:0 -	6	5,17	,75
	8:11			
	9:0 -	11	5,27	,79
	9:11			
	10:0 -	3	3,67	,58
	10:7			
	Total	25	5,00	,91
Bolivariana	7: 4 -	4	5,25	1,26
	7:11			
	8:0 -	9	5,00	,00
	8:11			
	9:0 -	10	4,10	,88
	9:11			
	10:0 -	2	3,00	,00
	10:7			
	Total	25	4,52	1,50
Rural	7: 4 -	5	4,40	,89
	7:11			
	8:0 -	3	6,67	1,53
	8:11			
	9:0 -	12	4,33	,65
	9:11			
	10:0 -	5	3,60	,55
	10:7			
	Total	25	4,48	1,16

Nota. Media normativa= 10, DE = 3

Tabla 101 *Velocidad de procesamiento: Puntuación compuesta. Comparación por edad*

Edad	N	Media	Desv típica	ANOVA		Comparaciones múltiples. HSD de Tukey			
				F	p	(I) Edad	(J) Edad	Dif medias (I-J)	p
7: 4 - 7:11	16	87,19	5,23	,694	,558	--	--	--	--
8:0 - 8:11	23	83,83	11,33						
9:0 - 9:11	46	83,72	9,74						
10:0 - 10:7	15	82,40	11,70						
Total	100	84,10	9,86						

Nota. Media normativa= 100, DE =15

Tabla 102 *Velocidad de procesamiento: Puntuación compuesta. Comparación por escuela*

Escuela	N	Media	Desv típica	ANOVA		Comparaciones múltiples. HSD de Tukey			
				F	p	(I) Escuela	(J) Escuela	Dif medias (I-J)	p
Estadal AM	25	89,96	5,76	6,927	,000	Estadal AM	Estadal PM	8,60	,006
Estadal PM	25	81,36					Bolivariana	10,72	,000
Bolivariana	25	79,24							
Rural	25	85,84							
Total	100	84,10							
			9,86						

Nota. Media normativa= 100, DE = 15

Para *Velocidad de procesamiento*, se encontraron diferencias significativas entre las escuelas $F(3,96) = 6,927$, $p < 0,001$. La prueba HSD de Tukey, señala diferencias significativas entre la Estadal AM y la Estadal PM ($p = 0,006$) y entre la Estadal AM y la Bolivariana ($P < 0,001$). Con respecto a la edad no se encontraron diferencias significativas

Tabla 103 *Velocidad de procesamiento: Puntuación compuesta. Medias por escuela y edad*

Escuela	Edad	N	Media	Desv típica
Estadal AM	7: 4 -	2	89,50	2,12
	7:11			
	8:0 -	5	89,60	4,34
	8:11			
	9:0 -	13	89,69	6,64
	9:11			
	10:0 -	5	91,20	6,69
	10:7			
	Total	25	89,96	5,76
Estadal PM	7: 4 -	5	83,80	4,55
	7:11			
	8:0 -	6	83,33	9,61
	8:11			
	9:0 -	11	80,91	10,24
	9:11			
	10:0 -	3	75,00	12,12
	10:7			
	Total	25	81,36	9,27
Bolivariana	7: 4 -	4	92,25	3,77
	7:11			
	8:0 -	9	77,56	11,94
	8:11			
	9:0 -	10	78,40	10,84
	9:11			
	10:0 -	2	65,00	11,31
	10:7			
	Total	25	79,24	12,05
Rural	7: 4 -	5	85,60	4,93
	7:11			
	8:0 -	3	94,00	12,53
	8:11			
	9:0 -	12	84,25	8,50
	9:11			
	10:0 -	5	85,00	5,61
	10:7			
	Total	25	85,84	8,08

Nota. Media normativa= 100, DE = 15

La comparación por género para Velocidad de procesamiento, se resume en la Tabla 104. No se evidenciaron diferencias significativas.

Tabla 104 *Velocidad de procesamiento. Comparación por género*

Test / Índice	Género						ANOVA	
	Fem			Masc			F	p
	N	Media	Desv típica	N	Media	Desv típica		
Claves*	44	9,55	2,32	56	8,41	3,24	3,846	,063
Símbolos*	44	4,91	1,18	56	4,77	1,28	,322	,572
Velocidad de procesamiento**	44	86,25	7,94	56	82,41	10,91	3,844	,063

Nota. *Media normativa= 10, DE = 3;

**Media normativa=100, DE = 15

CI Total

Tabla 105 *CI total: Puntuación compuesta. Comparación por edad*

Edad	N	Media	Desv típica	ANOVA		Comparaciones múltiples. HSD de Tukey			
				F	p	(I) Edad	(J) Edad	Dif medias (I-J)	p
7: 4 - 7:11	16	76,06	3,13	7,739	,000	7: 4 - 7:11	9:0 - 9:11	4,84	,003
8:0 - 8:11	23	73,43	5,28			7: 4 - 7:11	10:0 - 10:7	7,46	,000
9:0 - 9:11	46	71,22	4,05			8:0 - 8:11	10:0 - 10:7	4,83	,013
10:0 - 10:7	15	68,60	6,64						
Total	100	72,11	5,15						

Nota. Media normativa= 100, DE =15

Tabla 106 *CI total: Puntuación compuesta. Comparación por escuela*

Escuela	N	Media	Desv típica	ANOVA		Comparaciones múltiples. HSD de Tukey			
				F	p	(I) Escuela	(J) Escuela	Dif medias (I-J)	p
Estadal AM	25	75,32	3,40	5,370	,002	Estadal AM	Estadal PM	5,16	,002
Estadal PM	25	70,16	5,39			Estadal AM	Bolivariana	4,16	,016
Bolivariana	25	71,16	5,50						
Rural	25	71,80	4,79						
Total	100	72,11	5,15						

Nota. Media normativa= 100, DE = 15

Tabla 107 *CI total: Puntuación compuesta. Medias por escuela y edad*

Escuela	Edad	N	Media	Desv típica
Estadal AM	7: 4 - 7:11	2	79,50	2,12
	8:0 - 8:11	5	76,80	2,17
	9:0 - 9:11	13	74,23	3,72
	10:0 - 10:7	5	75,00	2,55
	Total	25	75,32	3,40
Estadal PM	7: 4 - 7:11	5	74,40	3,51
	8:0 - 8:11	6	70,33	7,09
	9:0 - 9:11	11	69,27	3,47
	10:0 - 10:7	3	66,00	7,94
	Total	25	70,16	5,39
Bolivariana	7: 4 - 7:11	4	75,00	2,16
	8:0 - 8:11	9	73,44	4,82
	9:0 - 9:11	10	69,80	3,99
	10:0 - 10:7	2	60,00	2,83
	Total	25	71,16	5,50

Rural	7: 4 -	5	77,20	2,77
	7:11			
	8:0 -	3	74,00	4,58
	8:11			
	9:0 -	12	70,92	3,40
	9:11			
	10:0 -	5	67,20	4,32
	10:7			
	Total	25	71,80	4,79

Nota. Media normativa= 100, DE = 15

La comparación por género para el CI total, se resume en la Tabla 108. No se evidenciaron diferencias significativas.

Tabla 108 *CI total. Comparación por género*

Test / Índice	Género						ANOVA	
	Fem			Masc				
	N	Media	Desv típica	N	Media	Desv típica	F	p
CI total	44	72,45	4,80	56	71,84	5,44	,349	,556

Nota. Media normativa=100, DE

Las Tablas 109 y 110, muestran un resumen de los resultados obtenidos

Tabla 109 *Resultados generales. Medias en orden descendente*

Test / Índice	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
MT-Dígitos	100	2	15	8,84	2,50
VP-Claves	100	1	15	8,91	2,91
CV-Semejanzas	100	5	10	7,40	1,46
RP-Conceptos	100	3	10	6,39	1,16
CV-Comprensión	100	2	11	6,22	1,64
RP-Matrices	100	3	9	5,75	1,12
MT-Letras y números	100	1	10	5,63	1,75
RP-Cubos	100	2	9	5,53	1,85
VP-Símbolos-Escalar	100	3	9	4,83	1,23
CV-Vocabulario	100	1	7	3,16	,94
Razonamiento perceptivo	100	53	91	74,91	6,03
Comprensión verbal	100	58	97	76,25	5,69
Memoria de trabajo	100	54	105	82,91	9,63
Velocidad de procesamiento	100	57	107	84,10	9,86

Tabla 110 *Clasificación*

CI total	Frecuencia	Porcentaje
Muy bajo ≤ 69	28	28,0
Inferior (70-79)	68	68,0
Normal bajo (80-89)	4	4,0
Total	100	100,0

Edad

Gráfico 38 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Razonamiento perceptivo: Cubos.*

Puntuaciones escalares. Media normativa = 10, DE = 3

Gráfico 39 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Razonamiento perceptivo: Conceptos.*

Puntuaciones escalares. Media normativa = 10, DE = 3

EDAD

Gráfico 40 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Razonamiento perceptivo: Matrices.*

Puntuaciones escalares. Media normativa = 10, DE = 3

Gráfico 41 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Razonamiento perceptivo. Puntuación compuesta.* Media normativa = 100, DE = 15

EDAD

Gráfico 42 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Memoria de trabajo: Dígitos.*

Puntuaciones escalares. Media normativa = 10, DE = 3

EDAD

Gráfico 43 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Memoria de trabajo: Letras y números.*

Puntuaciones escalares. Media normativa = 10, DE = 3

EDAD

Gráfico 44 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Memoria de trabajo.*

Puntuación compuesta. Media normativa = 100, DE = 15

EDAD

Gráfico 45 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Velocidad de procesamiento: Búsqueda de símbolos*

Gráfico 46 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Velocidad de procesamiento: Búsqueda de símbolos*. Puntuaciones escalares

Gráfico 47 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Velocidad de procesamiento: Búsqueda de símbolos*. Puntuaciones escalares

Puntuaciones escalares. Media normativa 10, DE = 3

EDAD

Gráfico 48 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *Velocidad de procesamiento.*

Puntuación compuesta. Media normativa = 100, DE = 15

EDAD

Gráfico 49 Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV. *CI total.*

Puntuación compuesta. Media normativa = 100, DE = 15

Tabla 111 Correlaciones: Prueba matemática / Wisc

	Semejanzas	Vocabulario	Comprensión	Cubos	Conceptos	Matrices	Dígitos	Letras y número	Claves	Símbolos	CI total
S1. Escritura de números con signos arábigos	-,063	,003	,172	-,024	-,132	-,097	,025	-,035	-,013	-,036	-,035
S2. Escritura verbal de números	,033	,020	,121	,146	,091	,077	,150	-,059	,129	-,085	,168
S3. Series ascendentes y descendentes	-,006	-,102	-,098	,030	-,040	-,076	-,020	-,146	,092	,094	-,023
S4. Ordenación de números	,135	,160	,068	-,048	,030	,094	,028	-,038	-,183	,092	,008
S5. Composición de números	-,038	-,164	-,137	-,041	-,113	-,099	,105	-,050	,145	,049	-,014
S6. Descomposición de números	-,097	-,153	-,284(**)	-,121	-,151	-,097	,014	-,162	,057	-,118	-,213(*)
S7. Resolución de problemas	-,001	,084	-,041	-,223(*)	-,079	-,201(*)	-,035	-,086	-,072	-,105	-,177
S8. Interpretac de signos matemáticos y colocación de datos	,073	,065	,122	,113	,165	,077	-,161	,125	,087	-,118	,108
S9. Operaciones de cálculo	,016	,120	,019	-,105	-,120	-,133	,082	,081	-,140	-,039	-,067
ST-1. Sistema de procesamiento numérico	,030	,017	,015	-,061	-,080	-,097	,093	-,190	,022	-,026	-,045
ST-2. Sistema de cálculo	,047	,134	,071	-,041	-,031	-,082	,000	,126	-,084	-,087	-,011
Puntaje global	,062	,113	,066	-,089	-,099	-,153	,090	-,093	-,039	-,088	-,051

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

6.3 Potencial educativo de docentes y padres para la prevención de la discalculia

6.3.1 Dimensión N. 1 Formación académica (Docentes-Padres). Preguntas 1, 2 y 3

Tabla 112
Dimensión N. 1 Formación académica (Docentes). Preguntas 1, 2 y 3

N.	Preguntas	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
1	¿Cuántos años tienes trabajando en educación primaria?	Entre 1 y 4 años	3	9%
		Entre 5 y 9 años	24	75%
		10 o más años	5	16%
2	¿Cuántos años tienes como Maestra de tercer grado de Primaria?	Entre 1 y 4 años	3	9%
		Entre 5 y 9 años	24	75%
		10 o más años	5	16%
3	¿Con qué frecuencia participa Usted (durante el año escolar) en actividades de formación permanente para enseñar matemáticas en tercer grado?	2 veces	14	44%
		3 veces	6	18%
		4 veces	2	6%
		Nunca	9	28%
		Otras	1	3%

Dimensión N. 1 Formación académica (Docentes). Preguntas 1,2 y 3

En cuanto a los años de experiencia trabajando en educación primaria, el 75% de los Maestros tiene entre 5 y 9 años y todos en 3er grado. Respecto a la frecuencia en la que participan en actividades de formación permanente para enseñar matemáticas en 3er

grado sólo el 6% de los Docentes dice participar 4 veces al año, y un 28% manifiesta que nunca ha participado en dichas actividades.

Tabla 113 *Dimensión N. 1 Formación académica (Padres)*

Padres				
N.	Preguntas	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
1	¿Cuál es su grado de instrucción?	Primaria	60	60%
		Secundaria	30	30%
		Profesional	10	10%
		Otra	-	
2	¿En su actividad diaria utiliza Usted aspectos matemáticos?	Si	90	90%
		No	10	10%
3	¿Con qué frecuencia participa (durante el año escolar) en actividades de formación permanente para apoyar a sus hijos con las tareas de matemáticas en 3er grado?	2 veces	10	10%
		3 veces	1	1%
		4 veces	1	1%
		Nunca	88	88%
		Otras

En relación a los Padres, el 60 % una instrucción mínima en educación primaria. El 90% dice que utiliza aspectos matemáticos en su actividad diaria. El 88% nunca ha

participado en actividades de formación permanente para apoyar a sus hijos con las tareas de matemáticas de 3 er grado.

6.3.2 Dimensión N.2 Actitud y aptitud hacia las matemáticas (Docentes-Padres). Preguntas 4,5 y 6.

Tabla 114 Dimensión N. 2 Actitud y aptitud hacia las matemáticas (Docentes) Preguntas 4,5 y 6

Docentes				
N.	Preguntas	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
4	Tuvo Usted dificultades en el aprendizaje de las matemáticas durante sus estudios de primaria?	Si	15	47%
		No	17	53%
5	¿A Usted le gusta enseñar matemáticas?	Si	23	72%
		No	9	28%
6	¿Incentiva Usted en sus alumnos el interés por las actividades de matemáticas?	Si	29	91%
		No	3	9%

Tabla 115 6.3.3 Dimensión N. 2 Actitud y aptitud hacia las matemáticas (Padres) Preguntas 4,5 y 6

Padres				
N.	Preguntas	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
4	¿Tuvo usted dificultades para aprender matemáticas en la escuela?	Si	70	70%
		No	30	30%
5	¿A Usted le gusta ayudar a su hijo en las tareas de matemáticas?	Si	60	60%
		No	40	40%
6	¿Incentiva Usted en su hijo el interés por las actividades de matemáticas?	Si	60	60%
		No	40	40%

Gráfico 56 Dimensión 2 Docentes.
Actitud y aptitud hacia las matemáticas

Gráfico 57 Dimensión 2
Padres. Actitud y aptitud hacia las matemáticas

En cuanto a las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas durante los estudios de educación primaria, el 53% de los Docentes expresa no haber confrontado ninguna, contrario a los Padres en el que el 70% afirma haber tenido dificultades. Al 72% de los Docentes le gusta enseñar matemáticas, y el 60% de los Padres afirma que le agrada ayudar a su hijo en las tareas de matemáticas. EL 91% de los docentes dice que

incentiva en los alumnos el interés por las actividades en matemáticas; sólo el 60% de los Padres dice hacerlo.

6.3.3 Dimensión N.3 Actitud y aptitud hacia las matemáticas (Docentes-Padres). Preguntas 7 a 29.

Tabla 116 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Preguntas 7, 8 y 9*

N.	Pregunta	Docentes		
		Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
7	¿Motiva Usted al niño a aplicar, en las actividades cotidianas, las funciones que tiene el número: nombrar, contar y ordenar?	Si	12	38%
		No	20	62%
8	¿Durante el año escolar Usted ha recibido algún tipo de asesoramiento técnico-pedagógico para trabajar matemáticas?	Si	8	25%
		No	24	75%
9	¿Permite Usted que los niños utilicen material concreto cuando efectúan operaciones de cálculo?	Si	6	18%
		No	26	82%
10	Si en algún momento el niño manifiesta dificultad en matemáticas ¿le disminuye la complejidad de la tarea?	Si	16	50%
		No	16	50%

Tabla 117 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres)*
Preguntas 7,8 y 9

N.	Preguntas	Padres		
		Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
7	¿Motiva Usted al niño a aplicar, en las actividades cotidianas, las funciones que tiene el número: nombrar, contar y ordenar?	Si	60	60%
		No	40	40%
8	¿Durante el año escolar Usted ha recibido algún tipo de asesoramiento, por parte del docente, para trabajar matemáticas con su hijo?	Si	8	8%
		No	92	92%
9	¿Permite Usted que su hijo utilice material concreto cuando efectúan operaciones de cálculo (suma, resta, multiplicación, división)?	Si	80	80%
		No	20	20%
10	Si en algún momento su niño manifiesta dificultad en matemáticas ¿le disminuye la complejidad de la tarea, ayudándolo a realizarla paso a paso?	Si	72	72%
		No	28	28%

El 62% de los Docentes dice que no motiva al niño a aplicar en las actividades cotidianas las funciones del número: nombrar, contar, ordenar. El 40% de los Padres tampoco lo hace, sin embargo un 60% de Ellos manifiesta motivar a su hijo en esas actividades. El 75% de los Maestros afirma no haber recibido asesoramiento técnico pedagógico para trabajar matemática, el 92% de los padres tampoco ha recibido dicha

asesoría por parte del Docente. El 82% de los maestros expresa que no permite que los niños utilicen material concreto cuando efectúan operaciones de cálculo, contrario a los Padres en el que un 80% afirma que lo permite. El 50% de los Docentes afirma que si el niño manifiesta dificultad en matemática le disminuye la complejidad de la tarea, un 72% de los Padres afirman que también lo hacen, y lo ayuda a realizarla paso a paso.

Tabla 118 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Pregunta 11*

Docentes			
Pregunta: Si el niño no comprende algún contenido Usted:			
N.	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
11	Pide a uno más aventajado en matemática que le explique	3	9%
	Detiene su explicación y trabaja individualmente con ese niño	7	22%
	Repite el contenido para todo el grupo	8	25%
	Dice al niño que lo lea en su libro	14	44%

Tabla 119 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres). Pregunta 11*

Padres			
Pregunta: Si el niño no comprende algún contenido Usted:			
N.	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
11	Pide a otra persona que le explique	40	40%
	Se dedica a explicarle y trabaja individualmente con el niño	0	0%
	Repite el contenido incorporando a otros niños	0	0%
	Dice al niño que lo lea en su libro	60	60%

El 44% de los Docentes responde que si el niño no comprende algún contenido en matemática, le dide al niño que lo lea en su libro, en cuanto a los Padres el 0% no le explica individualmente a su hijo y tampoco repite el contenido incorporando a otro niño, pero el 60% dice al niño que lo lea en su libro.

Tabla 120 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Pregunta 12*

Docentes			
Pregunta: ¿Estará Usted dispuesto a participar en un programa de actividades para ayudar a los niños que tienen dificultad en procesos numéricos y cálculo?			
N.	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
12	Si	25	78%
	No	7	22%

Tabla 121 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres). Pregunta 12*

Padres			
Pregunta: ¿Participaría Usted en un programa de actividades para que los Padres ayuden a los niños que tienen dificultades en matemáticas?			
N. de pregunta	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
12	Si	80	80%
	No	20	20%

El 78% de los docentes dice que está dispuesto a participar en un programa de actividades para ayudar a los niños que tienen dificultades en procesos numéricos y cálculos, el 80 % de los padres responde de la misma manera.

Tabla 122 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Pregunta 13*

Docentes			
Pregunta: ¿Qué recursos didácticos utiliza en sus clases (en casa) para estimular el aprendizaje en las matemáticas?			
N.	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
13	a.- Material concreto	12	38%
	b.- Dibujos	9	28%
	c.- Juegos matemáticos	11	34%

Tabla 123 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres). Pregunta 13*

Padres			
Pregunta: ¿Qué recursos didácticos utiliza en casa para estimular el aprendizaje en las matemáticas?			
N. de pregunta	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
13	a.- Material concreto	40	40%
	b.- Dibujos	0	0%
	c.- Nada	60	60%

En la utilización de recursos didácticos para estimular el aprendizaje en las matemáticas, el 38% de los Docentes dice utilizar material concreto, y en menor porcentaje dibujos (28%) y juegos matemáticos (34%). El 60% de los Padre afirma no utilizar ningún tipo de material.

Tabla 124 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Pregunta 14*

Docente			
Pregunta: ¿Cómo califica Usted el ambiente de trabajo en su escuela para la enseñanza de la matemática?			
N.	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
14	a.- Muy bueno	1	3%
	b.- Bueno	15	47%
	c.- Regular	14	44%
	d.- Malo	2	6%

Tabla 125 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 14*

Padres			
Pregunta: ¿Cómo califica Usted el ambiente de la escuela para la enseñanza de la matemática?			
N.	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
14	a.- Muy bueno	70	70%
	b.- Bueno	20	20%
	c.- Regular	10	10%
	d.- Malo	0	0%

El 47% de los Docentes considera que el ambiente de trabajo en su escuela para la enseñanza de la matemática es bueno y un 44% manifiesta que es regular; en contraposición a estas respuestas el 70% de los Padres sostiene que ese ambiente es muy bueno, para ninguno de Ellos el ambiente es malo.

Tabla 126 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Preguntas 15 y 16*

Docentes				
N.	Preguntas	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
15	¿Para aprender matemáticas es importante propiciar en el niño la comprensión verbal?	Si	27	84%
		No	5	16%
16	¿Cree Usted que los niños utilizan razonamiento perceptivo en procesos numéricos y cálculo?	Si	16	50%
		No	16	50%

Tabla 127 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres). Preguntas 15 y 16*

Padres				
N.	Preguntas	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
15	¿Para aprender matemáticas es importante propiciar en el niño la comprensión verbal (semejanzas, vocabulario, comprensión)?	Si	95	95%
		No	5	5%
16	¿Cree Usted que los niños utilizan razonamiento perceptivo (comparaciones) en procesos numéricos y cálculo?	Si	60	60%
		No	40	40%

Para aprender matemáticas el 84% dice que si es importante para aprender matemáticas propiciar en el niño la comprensión verbal., y el 95% de los Padres afirma que si es importante. En relación a la utilización del razonamiento perceptivo en procesos numéricos y de cálculo el 50% de los Docentes afirma que si y el otro 50% dice lo contrario. El 60% de los Padres dice que los niños si utilizan el razonamiento perceptivo.

Tabla 128 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Pregunta 17*

Docentes			
Pregunta: ¿Qué porcentaje de los contenidos del programa de matemáticas dejó Usted de trabajar éste año escolar?			
N.	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
17	50 %	8	25%
	25%	6	18%
	5%	13	39%
	Otro (10%)	5	18%

Tabla 129 Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres). Pregunta 17

Padres			
Pregunta: ¿Qué porcentaje de contenidos del programa de matemáticas, que le dieron al inicio del año escolar, no fueron trabajados por la maestra?			
N. de pregunta	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
17	50 %	0	0%
	25%	70	70%
	5%	30	30%
	Otro (10%)	0	0%

El 25% de los Docentes afirma haber dejado de trabajar un 50% de los contenidos del programa de matemática. El 70% de los Padres informa que un 25% de los contenidos matemáticos no fueron trabajados por la maestra durante el año escolar.

Tabla 130 Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Pregunta 18

Docentes			
Pregunta: ¿Ha asistido Usted durante este año a actividades de capacitación o actualización en matemáticas, con una duración mínima de 8 horas?			
N.	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
18	Si	6	18%
	No	26	82%

Tabla 131 Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres).Pregunta 18

Padres			
Pregunta: ¿Ha asistido Usted durante este año a actividades de capacitación o actualización en matemáticas para Padres, con una duración mínima de 8 horas?			
N.	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
18	Si	5	5%
	No	95	95%

El 82% de los maestros asegura que no asistió a actividades de capacitación o actualización en matemática, con una duración mínima de 8 horas. El 95% de los Padres confirma no haber recibido ninguna capacitación.

Tabla 132 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Pregunta 19*

Docentes			
Pregunta: ¿Cree Usted que las actividades de procesos numéricos y cálculos son divertidas para los niños?			
N.	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
19	Si	22	69%
	No	10	31%

Tabla 133 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres). Pregunta 19*

Padres			
Pregunta: ¿Cree Usted que las actividades de procesos numéricos y cálculos son divertidas para los niños?			
N.	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
19	Si	20	20%
	No	80	80%

El 69% de los Docentes opina que las actividades de procesos numéricos y cálculos; contrario a los Padres en el que un 80% no considera que estas actividades son divertidas para los niños.

Tabla 134 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Pregunta 20*

Docentes			
Pregunta: ¿Conoce Usted todos los contenidos matemáticos del programa de tercer grado?			
N.	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
20	Si	32	100%
	No	0	----

Tabla 135 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres). Pregunta 20*

Padres			
Pregunta: ¿Conoce Usted todos los contenidos matemáticos del programa de tercer grado?			
N. de pregunta	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
20	Si	40	40%
	No	60	60%

En relación a la pregunta sobre conocimientos de los contenidos de matemáticas en el programa de 3er grado el 100% de los Docentes afirma conocerlos. En las repuestas de los Padres el 60% dice no conocerlos.

Tabla 136 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Preguntas 21 y 22*

Docentes				
N.	Preguntas	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
21	¿Considera Usted que la multiplicación es la operación de cálculo más difícil para los niños?	Si	20	62%
		No	12	38%
22	¿Cree Usted que la composición y descomposición de cantidades es un contenido difícil de explicar a los niños?	Si	26	82%
		No	6	18%

Tabla 137 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres). Pregunta 21 y 22*

Padres				
N.	Preguntas	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
21	¿Considera Usted que la multiplicación es la operación de cálculo más difícil para los niños?	Si	90	90%
		No	10	10%
22	Cree Usted que la composición y descomposición de cantidades es un contenido difícil de explicar a los niños?	Si	85	85%
		No	15	15%

Respecto a la multiplicación como la operación de cálculo más difícil para los niños, el 62% de los Docentes respondió que si es la más difícil; el 90% de los Padres confirman que ésta es la más difícil. En referencia a la composición y descomposición de cantidades el 90% de los Docentes afirman que es un contenido difícil de explicar a los niños, y el 85% coinciden en esa respuesta.

Tabla 138 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Pregunta 23*

Docentes			
Pregunta: ¿Asigna Usted tareas de matemáticas a los niños todos los días?			
N.	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
23	Si	17	53%
	No	15	47%

Tabla 139 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres). Pregunta 23*

Padres			
Pregunta: ¿Su hijo realiza tareas de matemáticas todos los días?			
N.	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
23	Si	30	30%
	No	70	70%

El 53% de los Docentes asigna tareas de matemáticas todos los días, pero el 70% de los Padres responde que su hijo no realiza tareas de matemáticas todos los días, de lo que puede deducirse que es posible que se las asignen y los niños no las realicen.

Tabla 140 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Pregunta 24*

Docentes			
Preguntas: ¿Orienta Usted a los padres para ayudar a sus niños en las tareas de matemáticas?			
N.	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
24	Si	4	13%
	No	28	87%

Tabla 141 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres). Pregunta 24*

Padres			
Preguntas: ¿Recibe Usted orientaciones de la maestra para ayudar a su hijo en las tareas de matemáticas?			
N.	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
24	Si	5	5%
	No	95	95%

El 87% de los Docentes afirma no orientar a los Padres para que ayuden a sus niños en las tareas de matemáticas. El 95% de los Padres informa que no recibe de éste tipo por parte de la maestra.

Tabla 142 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Pregunta 25*

Docentes				
N.	Pregunta	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
25	¿Utiliza actividades lúdicas al trabajar con los niños procesamiento numérico y cálculo?	Si	3	9%
		No	29	91%

Tabla 143 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres). Pregunta 25*

Padres				
N.	Pregunta	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
25	¿Utiliza actividades lúdicas al trabajar con los niños procesamiento numérico y cálculo?	Si	4	4%
		No	96	96%

En relación a la utilización de actividades lúdicas al trabajar con los niños procesamiento numérico y cálculo, el 91% de los maestros responde que no, el 96% de los Padres tampoco lo hacen.

Tabla 144

Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Pregunta 26

Docentes				
N.	Pregunta	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
26	¿Cómo trabaja Usted con los niños la velocidad de procesamiento (tiempo que tarde en resolver operaciones y problemas) ?	a.- Planteando preguntas	5	16%
		b.- Competencias en el pizarrón	19	59%
		c.- Con juegos	5	16%
		d.- Resolviendo problemas	3	9%

Tabla 145

Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres). Pregunta 26

Padres				
N.	Pregunta	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
26	¿Cómo trabaja Usted con los niños la velocidad de procesamiento (tiempo que tarde en resolver operaciones y problemas) ?	a.- Planteando preguntas	90	90%
		b.- Competencias en hojas	0	0%
		c.- Con juegos	0	0%
		d.- Resolviendo problemas	10	10%

El 59% de los Docentes afirma que trabaja con los niños la velocidad de procesamiento haciendo competencias en el pizarrón. El 90% de los Padres dice que lo hace planteándole preguntas al niño.

Tabla 146
Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Pregunta 27

Docentes				
N.	Pregunta	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
27	¿Al iniciar la enseñanza de un nuevo contenido lo relaciona Usted con un aprendizaje anterior?	Si	5	16%
		No	27	84%

Tabla 147
Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres). Pregunta 27

Padres				
N.	Pregunta	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
27	¿Para ayudar a su hijo con un nuevo contenido, Usted lo relaciona con un aprendizaje anterior?	Si	70	70%
		No	30	30%

Al iniciar la enseñanza de un nuevo contenido el 84% de los Docentes no lo relaciona con un aprendizaje anterior. En contraposición, el 70% de los Padres afirma que para ayudar a su hijo con un nuevo contenido de matemáticas lo relaciona con un aprendizaje previo.

Tabla 148 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Pregunta 28*

Docentes				
N.	Pregunta	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
28	¿Si ha observado, en sus alumnos, alguna dificultad en matemáticas a que se le atribuye?	a.- Asignatura difícil	5	16%
		b.- Capacidad del niño	13	41%
		c.- Al tipo de trabajo del Docente	14	44%

Tabla 149 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres). Pregunta 28*

Padres				
N.	Pregunta	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
28	¿Si ha observado, en su hijo, alguna dificultad en matemáticas a que se le atribuye?	a.- Asignatura difícil	44	44%
		b.- Capacidad del niño	4	4%
		c.- Al tipo de trabajo de la maestra	52	52%

Tanto Padres (52%) como maestros (44%) coinciden en afirmar que la dificultad en matemáticas que se observa en los niños, se atribuye al tipo de trabajo de la maestra.

Tabla 150 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Docentes). Pregunta 29*

Docentes				
N.	Pregunta	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
29	¿Cree Usted que con juegos y canciones se puede aprender matemáticas?	Si	19	59%
		No	13	41%

Tabla 151 *Dimensión 3 Didáctica que aplica (Padres). Pregunta 29*

Padres				
N.	Pregunta	Posibilidades de respuestas	Frecuencia	Frecuencia (%)
29	¿Cree Usted que con juegos y canciones se puede aprender matemáticas?	Si	33	33%
		No	67	67%

El 59% de los Docentes afirma que con juegos y canciones se puede aprender matemáticas. EL 67% de los Padres lo niega.

Capítulo VII

Programas de prevención de la discalculia

7.1. Justificación

El aprendizaje de las matemáticas es una secuencia de contenidos que se inician en la educación infantil a partir de la actividad exploratoria del niño sobre los objetos con los cuales va obteniendo información para la comprensión progresiva del sistema de procesamiento numérico y de cálculo, que a su vez se sustentan en procesos cognitivos y de lenguaje. Para ello se necesitan oportunidades y orientaciones por parte de los adultos (Profesores y Padres) y variedad de actividades, materiales y estrategias que permitan a los infantes avanzar tanto en el desarrollo de competencias matemáticas como fortalezas para la prevención de la discalculia.

Los resultados obtenidos en la aplicación de las pruebas conducen a la posibilidad de plantear programas de prevención en función de dimensiones que integran los instrumentos PDEAM 1, Wisc-IV y el Cuestionario, y que a su vez constituyen competencias previas a la comprensión del número y del conocimiento matemático en los 3 primeros grados de educación primaria: sistema numérico, operaciones aritméticas básicas, resolución de problemas. No se trata de apresurar la comprensión de aprendizajes ni del proceso mecánico de escritura y repetición oral de la serie numérica, por el contrario, en la exactitud del término la prevención se orienta a la participación activa del niño en actividades de corte lúdico que sin ser netamente matemáticas llevan implícito procedimientos y destrezas que conforman competencias de esta área de aprendizaje.

7.2 Fundamentación

En la perspectiva pedagógica de aprendizaje activo y constructivo y con la data científica que demuestra que en el desarrollo de competencias matemáticas y la aplicación de éstas, tanto en tareas académicas como en las de la vida diaria y a futuro en las profesionales, será necesario para el alumno la utilización de procesos de autorregulación que a su vez implican una gran variedad de estrategias de aprendizaje y destrezas metacognitivas.

En estrecha relación a lo antes señalado existe evidencia que sustenta la importancia de los procesos de control cognitivo denominados funciones ejecutivas en el proceso de aprendizaje y por ende en el desempeño académico, debido a que estas

funciones facilitan la regulación del comportamiento al inhibir patrones de respuesta sobreaprendidas, modular el pensamiento, el comportamiento y la afectividad a favor de la solución de una situación problemática. En opinión de Stelzer y Cervigni (2011), diversos autores han considerado como funciones ejecutivas a la memoria de trabajo, el control inhibitorio, la planificación, la flexibilidad cognitiva y la toma de decisiones, entre otros.

En lo referido a las demandas del contexto escolar, un correcto desarrollo de los procesos de control ejecutivo, posibilitaría al niño reconocer y representar mentalmente las diferentes situaciones problemáticas planteadas por los docentes. Asimismo, tales capacidades facilitarían al niño tanto el diseño y ejecución de estrategias mentales de resolución de las mismas, como la evaluación y corrección de su rendimiento, en función de las contingencias resultantes de su comportamiento.

A partir de estos planteamiento en las dificultades para aprender además de déficits en el sistema representacional responsable de atender, organizar y otorgar significado a la información también habrá que considerar el fracaso del sistema ejecutivo en la planificación, regulación y evaluación de las actividades cognitivas. En esta perspectiva los procesos de prevención van dirigidos a iniciar en los alumnos la comprensión de sus procesos cognitivos y a regular su actividad cognitiva o al entrenamiento en estrategias cognitivas y metacognitivas que comienza por conocer y comprender las demandas de la tarea, encontrar la estrategia mas adecuada, utilizarla e ir supervisando el progreso o la eficacia de dicha estrategia, para continuar usándola o para sustituirla. (Soriano & Miranda y Cuenca 1999, Papazian, Alfonso & Luzondo 2006).

En lo que respeta a competencias lingüísticas la matemática posee un lenguaje técnico, preciso y universal, en lo que a signos y símbolos atañe. En la tendencia de aprendizaje activo y constructivo la comprensión y uso del lenguaje matemático se logra en el contexto de aula, no solo en las horas dedicadas al aprendizaje de la asignatura sino en todas las situaciones y actividades en las que elementos matemáticos estén inmersos, incentivando a los alumnos a pensar, hablar y escribir en términos matemáticos y a reflexionar sobre el conocimiento matemático antes de responder a las preguntas que se le formulan.

7.3 Metodología

Los procedimientos que se seleccionan para un trabajo de prevención de dificultades comienzan por estimular en el alumno la confianza en que podrá participar en la oferta de actividades que se le presentan no porque sean fáciles o entretenidas sino porque la comprensión del conocimiento matemático se sustenta en la acción directa sobre el objeto y en la búsqueda de estrategias para resolver situaciones. A partir de este planteamiento tres son los aspectos que caracterizan la metodología a seguir:

Aprendizaje activo y en interacción social, la comprensión de la información y desarrollo de destrezas se sustenta en la acción sobre el objeto y la reflexión sobre las consecuencias de ese accionar. Lo que el alumno puede hacer por si solo se enriquece con la participación de otros compañeros del aula por lo que será necesario aprender a compartir, verificar y aceptar las ideas de los otros. La interacción social se expande hacia el maestro en un dialogo interactivo entre éste y el alumno en el que cada uno va dando pistas al otro del próximo paso a seguir en la resolución de la tarea. El maestro emplea estrategias cognitivas y metacognitivas que llevan al alumno a la reflexión sobre lo que hace, cómo lo hace y que cambios hacer para mejorar.

El conocimiento del grupo y las diferencias en ritmos y logros de aprendizaje le indicaran al maestro el momento oportuno para pasar de la interacción con un alumno al trabajo en grupo, procedimiento didáctico que Soriano y Miranda (2014) denominan instrucción metacognitiva generalizada. Para los autores antes reseñados este tipo de aprendizaje se sustenta en cinco principios: (1) la dirección del diálogo esta a cargo del educador quien modela las actividades de comprensión, haciéndolas manifiestas, explícitas y concretas. (2) Las estrategias se modelan en el contexto apropiado y no mediante la práctica de habilidades aisladas y separadas. (3) Las discusiones y diálogos se centra tanto en el contenido del texto como en la comprensión del alumno acerca de las metas de las estrategias que se están empleando. (4) La retroalimentación que se proporciona deberá adaptarse al nivel de comprensión del estudiante, animándole a progresar gradualmente hacia una competencia completa. (5) La responsabilidad de las actividades de comprensión es transferida al estudiante tan pronto como sea posible.

El juego en la construcción de aprendizajes. Las actividades como propuestas para encontrar soluciones a situaciones que se plantean o secuencias de acciones que involucran competencias matemáticas tienen como característica básica el carácter recreativo, agradable y placentero del juego con sentido didáctico que hace mas placentera la participación del alumno sin disminuir el contenido matemático inmerso en las situaciones de juego y por supuesto sin dejar el mensaje de que la matemática es solo jugar, por el contrario lo que se quiere transmitir es que con algunos juegos podemos aprender matemática al igual que lo hacemos trabajando en el aula de clase con los cuaderno, los libros y el material didáctico.

El lenguaje en la comprensión de la información y la autorregulación en el logro de aprendizajes. En todas las situaciones didácticas o actividades que se ofertan a los alumnos el lenguaje como expresión oral permite el paso de la experimentación o de la acción física a la abstracción reflexiva, pues el tomar consciencia de las relaciones mentales favorece la comprensión de información matemática inmersa en la actividad realizada. Acompañar los aprendizajes con la expresión oral es ir instaurando procesos metacognitivos adelantándose a las tareas al pensar sobre lo que se desea realizar o al organizar el plan a seguir. En el progreso de lo planificado se podrá reflexionar sobre lo hecho y lo que se esta haciendo, determinando o supervisando la efectividad de las estrategias y los procedimientos seguidos en la consecución del plan y por último evaluar lo realizado. El lenguaje en sus muchas facetas, oral, gráfica, simbólica y escrita deberá ejercitarse como factor esencial para la comprensión de contenidos matemáticos y la comunicación o intercambio de información con el vocabulario matemático comprensible a todos.

7.4 Descripción del programa de prevención de la discalculia para los niños

Programa para la prevención de la discalculia en la que los contenidos matemáticos de las dos pruebas utilizadas se trabajan a partir de una variedad de actividades, algunas diseñadas para este programa y otras extriadas de las propuestas para el aprendizaje de las matemáticas desarrolladas por investigadores como Alsina (2008); Alsina , Burgués, Fortuny, Gimenez y Torra (2010); Canals (2009, 2010) y Soriano y Fortes (2014).

Las actividades tienen un sentido didáctico recreativo al emplear una variedad de juegos con intencionalidad matemática, reseñados en textos escritos y on line y diseñados para el programa. Se incluyen juegos de venta comercial estructurados (rompecabezas, dominó, cartas). Tradicionales del aservo cultural de Venezuela que ayudan en el desarrollo de competencias matemáticas empleando desplazamiento o acción motriz (el gato y el ratón, el escondido). Juegos empleando la lógica (calculadora, la candelita, resolución de problemas) y juegos que involucran procesos matemáticos. Juegos para desarrollar la memoria visual a corto plazo, tales como secuencia numérica y operaciones aritméticas básicas empleando tarjetas, láminas, rompecabezas, dominó, tamgran, geoplano. Juegos para ejercitar memoria auditiva a corto plazo como repetir secuencia numérica en orden inverso al dado y reproducir verbalmente una secuencia numérica, entre otros.

7.4.1 Contenidos

De las dos pruebas utilizadas se trabajarán contenidos matemática de tercer grado relativos a Sistema Numérico, comprensión de la cantidad, lectura y escritura del número, la serie numérica, número natural entero y fraccionado. Operaciones de aritmética, suma, resta y multiplicación, reglas de las operaciones. Resolución de problemas a partir de uso consciente y asertivo del número y las operaciones en la resolución de problemas. Procesos de comprensión verbal, razonamiento perceptivo, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento.

7.4.2 Procedimientos

Cada sesión de trabajo con los alumnos tendrá tres momentos:

Inicio en el que se propone al grupo las actividades a realizar y las orientaciones, instrucciones o reglas a seguir, se presentan los materiales y se permite a los integrantes del grupo explorar el uso de los mismos cuando se trata de un material didáctico o recurso del área motriz poco utilizado por los alumnos.

Desarrollo de las actividades, solo después de verificar que todos los que participaran en la sesión se han organizado de acuerdo a las posibilidades de trabajo individual o grupal de las actividades, han comprendido las instrucciones y las estrategias a utilizar, modeladas por el adulto, se dará comienzo a las actividades. Se incluirán actividades para la participación de todos y actividades en pequeños grupos. El lenguaje acompaña

los aprendizajes, el educador inicia el diálogo, estimula al alumno a expresar el plan a seguir y conjuntamente irán supervisando y evaluando cada paso en el logro de la meta. El planteamiento básico es que el alumno avance del desempeño con ayuda en la resolución de una tarea o actividad, al desempeño auto-regulado y sin ayuda. Tharp y Gallimore (1988).

Revisión de logros. Al concluir todos podrán recordar lo realizado al ir describiendo las acciones llevadas a cabo, lo que podrá hacerse desde aquella con la que se comenzó hasta la última cuando se culminó o en orden inverso. Se estimulará la secuencia: acción, verbalización y repetición del juego o de las acciones claves en la comprensión de información matemáticas o en el logro de destrezas o competencias específicas. Se incentivará a los alumnos a autoevaluar su desempeño en las actividades.

Los contenidos a desarrollar en el programa para los niños se estructuran en nueve grupos a desarrollar en 18 sesiones por lo que se dedican dos sesiones a cada contenido la secuencia se esquematiza a continuación.

Tabla 152 **Secuencia del programa de prevención de la discalculia para los niños.**

<i>Sesiones</i>	<i>Componentes</i>	<i>Contenidos</i>	<i>Desarrollo de las Sesiones- Actividades</i>
1a.	Capacidad de leer y escribir números	-Copia de números	-Presentación. Juegos con pelotas de colores. Juego de la Candelita
2ª.		-Transformaciones -Dictado -Lectura de los números	-Buscar cifras escritas en diversidad de materiales -Reconocer distintas representaciones de los números -Escribir los números que corresponden a colecciones de objetos.
3a.	Comprensión del Sistema numérico	-Contar orden creciente	-Juego de cartas
4a.		-Contar orden decreciente -Ordenar decreciente -Composición/ descomposición de números	-Huellas numéricas -Caja, cajita -Transformación de la cantidad -El escondido -Carrerera de sacos -Carreras de cuchara y limón
5a.	Conocimiento de hechos	-Manejo de unidades de medidas	-Regletas de colores -Identificar la medida del objeto
6a.		-Organización de la información	-Calcular medida -Agrupar productos de acuerdo a los precios

Continuación Tabla 152 **Secuencia del Programa de prevención de la discalculia para los niños**

<i>Sesiones</i>	<i>Componentes</i>	<i>Contenidos</i>	<i>Desarrollo de las Sesiones- Actividades</i>
7a.	Conocimiento de las reglas de las operaciones	-Lectura y escritura de símbolos	-Dominó de diferencias
8a.		-Comprensión de símbolos -Ejecución de procesos matemáticos	-Quitando elementos
9a.	Problemas: resolución/invencción	-Resolución de problemas	-Sumando pelotas
10a.		-Invención de problemas	-Juego de cartas para multiplicar
11a.	Comprensión verbal	Semejanzas, vocabulario, comprensión	-Escalera de agilidad
12a.			-Cumpleaños del mes
			-Juego con la calculadora
			-Resolviendo situaciones
13a.	Razonamiento perceptivo	Cubos, conceptos, matrices	-Bingo convencional
14a.			-El gato y el ratón
			-Sopa de letras
			-Sopa de números
15a.	Memoria de trabajo	Dígitos, letras y números	-Geoplano
16a.			-Origami
			-Laberinto
			-Crucigramas numéricos
17a.	Velocidad de procesamiento	Claves y símbolos	-Aros y tarjetas
18a.			-Describir imágenes
			-Juego de dominó
			-cartas de familia
			-Conos numerados
			-Dominó de decimales
			-Busco casa
			-Rompecabeza de figuras geométricas

7.5 Programa de prevención de la discalculia para educadores

7.5.1 Descripción del Programa

En un programa de prevención de la discalculia el trabajo con los educadores mas que en contenidos matemáticos de primero, segundo y tercer grado estará centrado en información sobre: -factores de riesgo en el aprendizaje de las matemáticas: constitucionales, familiares, emocionales e interpersonales, intelectuales y académicos, ecológicos y de acontecimientos de la vida no normativos pero estresantes. -La discalculia como trastorno del aprendizaje de las matemáticas, posibles causas, asociación a otros déficits, caracterizaciones o perfiles de discalculia desarrollado a partir de investigaciones realizadas en contextos educativos. -Participación del docente en los procesos de detección, en los alumnos, de posibles riesgos e indicios de dificultades de aprendizaje en matemática. -Procedimientos didácticos en un proceso de prevención de la discalculia.

Más que transmisión o actualización de información el trabajo con los educadores se centra en un proceso de reflexión sobre: -actitud ante las posibilidades de tener en sus aulas alumnos a los que se les dificulta el aprendizaje de las matemáticas. -Efectos de la discalculia en el rendimiento académico de los alumnos, en el desarrollo personal y en la interacción con sus pares. Creencias, actitudes y expectativas del alumno hacia sí mismo como aprendiz de matemática, hacia el profesor y la didáctica que emplea. Demandas del proceso educativo y aspiraciones de los padres respecto desarrollo de potencialidades matemáticas en los alumnos. -Información y Orientación a los padres sobre el aprendizaje de las matemáticas en los niños, actividades y estrategias para ayudar a sus hijos en el aprendizaje de las matemáticas y sus posibles dificultades.

7.5.2 Procedimiento

El trabajo con los educadores será un proceso de construcción activa y en interacción social en la que de la experiencia de aula de cada uno respecto al aprendizaje de las matemáticas, indicios de riesgos o posibles dificultades en matemática se avanza a la revisión de información científica sobre discalculia. Previo a las sesiones de trabajo se entregaran a los educadores material escrito y digitalizado para la revisión individual, la discusión en grupos y la realización de actividades para comprensión y manejo de la información sobre discalculia. Se propiciará el aprendizaje

interactivo entre pares y el uso de estrategias metacognitivas en el que cada uno podrá ir supervisando su desempeño y evaluando su participación en cada sesión.

Tabla 153 Secuencia del programa de prevención de la discalculia para los educadores

<i>Sesiones</i>	<i>Componentes</i>	<i>Contenidos</i>	<i>Desarrollo de las Sesiones-Actividades</i>
1a.		Actitud del educador ante la posibilidades de tener un niño discalcúlico en al aula	Presentación Entrega del material en digital Proyección de video Exposición
2ª.	Psicológico en el aprendizaje de las matemáticas	La afectividad en el aprendizaje de las matematicas: creencias y expectativas y valores en los educadores.	Conceptualizar la concepción personal sobre enseñanza y aprendizaje de la matemática . Relacionar concepciones del educador con el desempeño de sus alumnos en matemática.
3a.	Conceptual	Caracterizaciones o perfiles del niño con discalculia.	Conformación de grupos de trabajo para: Lectura y discusión de material teórico. Integración teoría y praxis al identificar en sus alumnos posibles dificultades en matematica.
4ª.		Dificultades en aprendizaje y recuerdo de hechos numéricos, cálculo de operaciones aritméticas y resolución de problemas aritméticos. Problemas procedimentales y de recuperación de hechos de la memoria a largo plazo. Uso de estrategias de recuperación y recuento.	Lectura individual y discusión en pequeños grupos . Ejemplificar en operaciones de cálculo aritmético la secuencia que seguiría un niño que presenta problemas procedimentales, uso de estrategias de recuperación y recuento
5a.	Didáctico	Procedimientos didácticos para el desarrollo de competencias matemáticas. Aprendizaje interactivo, cooperativo y estratégico. Estrategias cognitivas y metacognitivas	Lectura y discusión de la información en pequeños grupos Diseñar actividades de contenidos matemáticos empleando los tipos de aprendizaje y estrategias contenidas en el material escrito

7.6 Programa de prevención de la discalculia para los padres

7.6.1 Descripción del Programa

En el programa de prevención de la discalculia para los padres los contenidos de los tres componentes: psicológico, conceptual y didáctico se desarrollan a partir de la reflexión sobre la posibilidad de llegar a tener un hijo con dificultades de aprendizaje en matemática, insertando los planteamientos teóricos, procedimientos y estrategias en la cotidianidad de cada participante que también incluye la experiencia en ayudar a su hijo en los deberes para el hogar o tareas de matemática.

El programa se diseña para ser desarrollado en cinco sesiones. Sin embargo, al considerar que la formación de los padres para la prevención en dificultades de aprendizaje en sus hijos debería formar parte de una secuencia de capacitación permanente en los centros educativos, al concluir las sesiones pautadas cabe la posibilidad de establecerse reuniones para intercambio del progreso de cada uno en la aplicación de los contenidos del programa, y para consultar dudas con el especialista o profesor responsable de la experiencia de prevención.

7.6.2 Procedimientos

La creación de un clima de confianza y respeto a las opiniones de cada uno será indispensable para vencer barreras culturales, de la realización de actividades en pequeños grupos se avanza hacia la participación individual de acuerdo a la iniciativa de los participantes, cuando las actividades incluyan redacción escrita, lectura o exposición de ideas los grupos elijan al responsable de hacerlo, de llegar a detectarse barreras en comunicación escrita el profesor responsable del curso será el redactor de los planteamientos que el grupo quiera comunicar.

Tabla 154 **Secuencia del programa de prevención de la discalculia para los padres**

<i>Sesiones</i>	<i>Componentes</i>	<i>Contenidos</i>	<i>Desarrollo de las Sesiones-Actividades</i>
1a.		Actitud de los padres ante la posibilidades de tener un hijo con dificultades de aprendizaje en matemática.	-Presentación -Entrega del material en digital -Proyección de video -Exposición
2ª.	Psicológico en el aprendizaje de las matemáticas	La utilización de la matemática en la vida cotidiana	Realizar un inventario de situaciones ocurridas en un día para precisar cuales de las operaciones de cálculo aritmético. Comunicar los resultados y reflexionar sobre que operaciones hubiese podido utilizar y no lo hicieron
3a.		Caracterización de la discalculia a partir de respuestas a las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son las dificultades que se le presentan a tu hijo al realizar las tareas de matemática que incluyen operaciones de cálculo de suma, resta y multiplicación? ¿Cuáles son las dificultades que confronta tu hijo al realizar tareas de resolución de problemas empleando operaciones de cálculo	Conformación de grupos de trabajo para discutir y analizar dificultades de los niños al realizar tareas de matemática con operaciones de suma, resta y multiplicación Conformación de grupos de trabajo para discutir y analizar dificultades de los niños al realizar tareas de resolución de problemas empleando operaciones de cálculo.
4ª	Conceptual	Erores y omisiones comunes al iniciar el aprendizaje en matemática. Dificultades de aprendizaje en sistema numérico, operaciones de cálculo y resolución de problemas.	Estructurar listado de dificultades identificadas. Diferenciar entre errores y omisiones comunes a todos los niños y dificultades de aprendizaje en matemática, de acuerdo a información digitalizada y expuesta como apoyo teórico.

Continuación Tabla 154 **Secuencia del Programa para los padres**

<i>Sesiones</i>	<i>Componentes</i>	<i>Contenidos</i>	<i>Desarrollo de las Sesiones-Actividades</i>
5 ^a	Didáctico	<p>Procedimientos didácticos para el desarrollo de competencias matemáticas.</p> <p>Aprendizaje interactivo, cooperativo y estratégico.</p> <p>Estrategias cognitivas y metacognitivas</p>	<p>Realizar un inventario de situaciones de la vida diaria en las que están inmersas operaciones de cálculo aritmético.</p> <p>Del cuaderno de deberes o tareas de matemáticas realizadas por sus hijos en el hogar seleccionar dos que hubiesen podido realizar con ellos.</p> <p>En parejas, estructurar la secuencia de acciones para realizar cada una de las dos tareas incluyendo los siguientes momentos: leer y explicar el procedimiento a seguir para realizar la tarea. Planificar como hacerla, realizarla revisando lo que se hace para identificar aciertos, corregir posibles errores y avanzar en cada paso hasta llegar al resultado, evaluar resultados y autoevaluar el desempeño.</p> <p>Reflexionar acerca de lo realizado en relación al aprendizaje de las matemáticas en los niños.</p>

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de la aplicación de las pruebas PDEAM 1, basada en el modelo de evaluación neuropsicológica, de las dificultades específicas de aprendizaje de las matemáticas (discalculias) y eISC-IV instrumento clínico de aplicación individual para evaluar las capacidades cognitivas de niños, conducen a la conclusión de que todos los 100 alumnos integrantes de la muestra presentan caracterizaciones de dificultades superiores a las normales en la adquisición y uso de los procesos numéricos y de cálculo por lo que pudieran ser considerados como niños con discalculia.

Respecto al objetivo 2 sobre información que poseen los profesores y padres con respecto al proceso de aprendizaje de las matemáticas en los niños, todos los padres informan que ayudan a sus hijos en la realización de las tareas de matemáticas y que un 88% de ellos nunca ha participado en actividades de formación permanente para apoyar a sus hijos con las tareas de matemática de tercer grado y que les permiten el uso de material concreto al realizar tareas de cálculo. Por otra parte, un 72% de los Padres afirman que si los niños manifiestan dificultad en matemática lo ayudan a realizar la tarea paso a paso. Las respuestas de los padres pudieran ser indicativas de que, aún sin haber recibido formación, se interesan por el aprendizaje de las matemáticas y mantiene el interés por ayudar a sus hijos.

En relación a los maestros un 75% afirma no haber recibido asesoramiento técnico pedagógico para trabajar matemática, y en cuanto a recursos y estrategias el 82% expresa que no permite que los niños utilicen material concreto cuando efectúan operaciones de cálculo, contrario a los Padres en el que un 80% afirma que lo permite. Así mismo el 50% de los Docentes responde que si el niño manifiesta dificultad en matemática le disminuye la complejidad de la tarea. Al comparar porcentajes de respuestas pudiera concluirse que la disposición de los padres es más favorable al aprendizaje de las matemáticas en los alumnos que conformaron la muestra, que la que se deduce de las respuestas de los docentes.

En sentido general ambos grupos manifiestan estar dispuestos a participar en un programa de prevención de la discalculia, lo que condujo al diseño de estos dando respuesta al objetivo 3 de la investigación.

REFERENCIAS

- Acosta, G. (2013). *Evolución del perfil cognitivo, metacognitivo, actitudinal y de rendimiento en estudiantes con dificultades de aprendizaje en matemáticas: Un estudio longitudinal*. Tesis Doctoral Universidad de Valencia.
- Aguilera, A. (2003). *Introducción a las dificultades de aprendizaje*. Madrid: MacGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.
- Aguilera, A. y García, I. (2003). El concepto de dificultades de aprendizaje. En *Introducción a las Dificultades de Aprendizaje*. A. Aguilera Coordinador. Madrid: MacGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.
- Alameda, J. R., Cuetos, F. y Brysbaert, M. (2003). The number 747 is named faster after Boeing than after seeing Levi's: Associative priming in the processing of multidigit Arabic numerals. *The quarterly journal of experimental psychology*, 2003, 56A (6), 1009–1019.
- Alonso, D y Fuentes, L. J. (2001). Mecanismos Cerebrales del Pensamiento Matemático. *Revista de Neurología*. Disponible en www.revneurol.com
- Alsina, A. (2008). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos para niños de 6 a 12 años*: Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.
- Alsina, A., Burgués, Fortuny, Gimenez y Torra (2010). *Enseñar Matemáticas*. Barcelona: Graó.
- Álvarez y García (2010) *La competencia matemática*. Retrieved from: http://www.pepe.jupenoma.es/cajon%20de%20sastre/competencia_matematica.pdf.
- American Psychiatric Association APA (2002). DSM-IV-TR. *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Masson: Barcelona.
- American Psychiatric Association APA (1995) DSM-IV. *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. DSM-IV. Pierre Pichot. Coordinador general de las ediciones española, francesa e italiana. Disponible en: <http://www.mdp.edu.ar/psicologia/cendoc/archivos/Dsm-IV.Castellano.1995.pdf>
- Ardila A, Rosselli M. Acalculia and dyscalculia. *Neuropsychol Review*. 2002; 12: 179-231
- Ardila, A., Rosselli, M. y Matute, E. (2005). *Neuropsicología de los trastornos del aprendizaje*. México: Editorial Moderno.

- Auberbach, J., Gross-Tsur, V., Manor, O. & Shalev, R. (2008). Emotional and Behavioral Characteristics over a six years period in Youths with persistent and non persistent dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 41, 263-273.
- Ayala, C., Galve, J.L., Mozas, L. y Trallero, M. (1997). *Pues... ¡Claro!. Programa de estrategias de resolución de problemas y refuerzo de las operaciones básicas*. Madrid: CEPE
- Bandenet, M. J. (2002). *Neuropsicología Cognitiva. Aplicaciones a la clínica y a la investigación. Fundamento teórico y metodológico de la Neuropsicología Cognitiva*. Madrid: Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales
- Bandenet, M. J. (2011). *Los cajones desastre: de la neurología, la neuropsicología, la pediatría, la psicología y la psiquiatría*. Madrid: Editorial CEPE
- Barca Lozano, A. y Porto Riboo, A. (2007). Dificultades de aprendizaje: Categorías y clasificación, factores, evaluación y proceso de intervención psicopedagógica. En V. Santuiste Bermejo y J. Beltran Llera. *Dificultades de Aprendizaje*. Madrid: Editorial Síntesis S.A.
- Beltran, J., Santuiste, V., García Alcañiz, E., Moradela, M. y González, F. (1987). *Psicología de la Educación*. Madrid: Eudema Universidad.
- Beltrán, J. (1998). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.
- Bermejo, V. (1996). Enseñar a comprender las matemáticas. En Beltrán, J. Y Genovard, C. (Eds.). *Psicología de la Instrucción I*. Madrid: Síntesis. pp. 256-279
- Bermejo, V. y Blanco, M. (2009). Perfil matemático de los niños con Dificultades Específicas de Aprendizaje en Matemáticas en función de su capacidad lectora. *Revista enseñanza de las ciencias*, 2009, 27(3), 381–392
- Biniés, P. (2010). *Conversaciones matemáticas con María Antonia Canals. O como hacer de las matemáticas un aprendizaje apasionante*. Barcelona: Graó. Colecciones Biblioteca de Aula.
- Blakemore, S y Frith, U. (2011). *Cómo aprende el cerebro. Las claves para la educación*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Blanco, M. (2007). *Dificultades específicas del aprendizaje de las matemáticas en los primeros años de la escolaridad: detección precoz y características evolutivas*. En Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Premios nacionales de investigación educativa 2007. Madrid: MECD-CIDE.

- Blomhøj, M. & Højgaard Jensen, T. (2007). What's all the fuss about competences? Experiences with using a competence perspective on mathematics education to develop the teaching of mathematical modelling. In: W. Blum (red.): *Modelling and applications in mathematics education*,. New York: Springer-Verlag.
- Blum, Galbraith, Henn, & Niss. (2007). *Modelling and Applications in Mathematics Education*. New York: Springer Science and Business Media, LLC.
- Butterworth, B. (1999). *The mathematical brain*. London: Macmillan Publishers.
- Butterworth, B. (2005). *Developmental Dyscalculia*. En Handbook of mathematical Cognition. UK. Psychology Press LTD.
- Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46 (1), 3-18.
- Butterworth, B y Walsh, V. (2011) *Neural basis of mathematical cognition*. *Current Biology*, 21, R618-621
- Caballero, A. y Blanco, L. J. (2007). *Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura*. XI SEIEM. Simposio de Investigación y Educación Matemática. Universidad de La Laguna.
- Canals, M.A. (2008) *Vivir las matemáticas*. Barcelona: Octaedro.
- Canals, M.A. (2009). *Los Dossiers de María Antonia Canals*. Barcelona: Associació de Mestres Rosa Sensat.
- Carretero, M. (2005). *Constructivismo y Educación*. México: Editorial Progreso.
- Colombo, M. (2000). *El estructuralismo genético de Jean Piaget*. Retrieved from: <http://www.altillo.com/examenes/uba/cbc/psicologia/Unidad3Actividadmental.do>
- Cook, L. K. y Mayer, R, E, (1983). Reading strategies training for meaningful learning from prose. En M. Pressley y J. R. Levin: *Cognitive strategy research*. New York: Springer-Verlag.
- D'Amore, B., Godino, F. y Fandiño, M. (2008). *Competencias y matemática*. Bogotá: Cooperativa Editorial.
- Da Fonseca, V. (2009). Dificultades de Aprendizaje. México: Trillas Feuerstein, R. (1986). "Experiencia de aprendizaje mediado". *Siglo Cero*, 106, 28-32.
- Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition*, 44, 1-42.
- Dehaene, S., Dupoux, E. y Mehler, J. (1990) Is Numerical Comparison Digital? Analogical and Symbolic Effects in Two-Digit Number Comparison. *Journal*

- of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1990, Vol. 16, No. 3, 626-641.
- Dehaene, S., Bossini, S. y Giraux, P. The Mental Representación of Parity an Number Magnitude. *Journal of Experimental Psychology: General* 1993, Vol. 122, No. 3, 371-396.
- Dehaene, S. y Cohen, L. (1995). Towards an anatomical and functional model of number processing. *Mathematical Cognition*, 1, 83-120.
- Dehaene, S. (1997). *The number sense: How the mind creates mathematics*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Dehaene, S. (2001) The Cognitive Neuroscience of Numeracy: Exploring the Cerebral Substrate, the Development, and the Pathologies of Number Sense. In *Carving Our Destiny: Scientific Research Faces a New Millennium*. Susan M. Fitzpatrick and Jhon T. Bruer. Masss: Joseph Henry Press.
- Díaz, J., Giménez, S., Casado, M. V., Campos, M., Feltre, J., Pérez Serrano, C y Guerras, A. (2009). El desarrollo de la competencia matemática a través de la Educación Física: del Curriculum al aula. *Revista Digital*. Buenos Aires. Año 13 N° 129. Retrieved from: <http://www.fdeportes.com>.
- Edo, M. (2008) Enseñar y aprender matemáticas en Educación Infantil. *Uno Revista de Didáctica de las matemáticas*. N. 47. pp. 37-53.
- Ellis, A.W, y Young, A W, (1988). *Human Cognitive Nueropsychology*. Londres: LEA.
- Engels, F. (1961). *Dialéctica de la naturaleza*. México: Grijalbo.
- Engels, F. (1961). *Dialéctica de la naturaleza*. México: Grijalbo.
- Estrada y Diez-Palomar (2011). Las actitudes hacia las Matemáticas. Análisis descriptivo de un estudio de caso exploratorio centrado en la Educación Matemática. *Revista de Investigación en Educación*, N° 9 (2), 2011, pp. 116-132
- Extandi, R. (2007). Matemática en educación primaria: un intento de renovación de la práctica en el aula. En *UNO*, n. 45, pp. 15-25.
- Fernández, J.A. (2000). *Didáctica de la Matemática en Educación Infantil*. Madrid: Ediciones Pedagógicas.
- Fernández, J.A. (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil*. Madrid: Ediciones Pedagógicas.
- Flavell, J. (1996). *El desarrollo cognitivo*. Madrid: Visor.

- Fornasari de Menegazzo (2005). Vincularidad y Pedagogía de la Escuela. En *Neurociencia Vincularidad y Escucha*. Buenos Aires: Ediciones Infantojuvenil.
- Fortes, M y Soriano, M. (2014). Intervención en dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: el caso de Javier. En *Prevención en dificultades del desarrollo y el aprendizaje*. J. N. García Sánchez Coordinador. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Fuentes, S. y Rosario, P. (2013). *Mediar para la Autorregulación del Aprendizaje: Un Desafío Educativo para el Siglo XXI*. Santiago, Chile: INDESCO
- Freudenthal, H. (1977). *Mathematics as an educational task*. Massachusetts: D. Reidel. Norwell.
- Gándara Rossi, C. y Mesibov, G. (2014). Intervención en comunicación social en un alumno con el trastorno del espectro autista TEA y alto nivel de funcionamiento desde el enfoque TEACCH. En *Prevención en dificultades del desarrollo y el aprendizaje*. J. N. García Sánchez Coordinador. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Gagné, R.M., (1974). *Las condiciones del aprendizaje*. Madrid: Aguilar.
- García. B, Coronado. A, y Montealegre. L (2011). Formación y desarrollo de competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas. *Revista Educación y Pedagogía*, vol. 23, núm. 59.
- García-Mila y Martínez (1991). Ciencia cognitiva, habilidades del pensar y pedagogía de la ciencia. *Revista pedagogía* Vol. 49. Nº 188,191, págs. 147-164
- García, J. N. (2001). *Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica*. Barcelona: Ariel.
- García, J. N. (2009). *Manual de Dificultades de Aprendizaje. Lenguaje, Lecto-Escritura y Matemática*. Madrid: Narcea.
- García Vidal, J., y González Manjón, D. (2010). *Dificultades de aprendizaje de la numeración y el Cálculo*. Retrieved from: <http://fresno.pntic.mec.es/rarguis/Intro%20a%20las%20dificultades%20en%20matematicas.pdf>.
- Geary, D. C., & Hoard, M. K. (2001). Numerical and arithmetical deficits in learning-disabled children: Relation to dyscalculia and dyslexia. *Aphasiology*, 15,635-647.
- Geary, D. Mathematics and Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, Volume 37, number 1, 2004, pp 4–15.
- Geary, D.C., Hoard, M.H., Byrd-Craven, J., Nugent, L. y Numtee, C. (2007). Cognitive Mechanisms Underlying Achievement Deficits in Children With Mathematical Learning Disability, *Child Development*, 78 (4), 1343 – 1359.

- Geary, D.C., Hoard, M.K., Nugent, L. Byrd-Craven, J. (2008). Development of number line representations in children with mathematical learning disability. *Dev Neuropsychol.*, 33 (3), 277-99.
- Gelman, R. y Gallistel, C. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge: Harvard University Press.
- Gil, M.D. y Miranda, A. (2002). Las dificultades de aprendizaje de las matemáticas en educación primaria: la resolución de problemas. En J. N. García. *Aplicaciones de Intervención Psicopedagógica*. Madrid: Pirámide.
- Gil, N., Guerrero, E. y Blanco, L. J. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. 2005. Nº 2, pp. 15 -32.
- Gil, N., Guerrero, E. y Blanco, L. J. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*. Nº 8, Vol 4 (1) 2006, PP: 47-72.
- Godino. J. D, Batanero. C y Font. V. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Retrieved from: <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros>
- Goicoechea, M., Morena, M. y Fernández Molina, M. (2011). La polémica herencia ambiente. En *Psicología del desarrollo I*. Olga Dávila González Compiladora. Lima: Ediciones Universidad San Martín de Porras.
- Gómez-Chacón, I.M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Gómez Chacón. I.M. (2002). Afecto y aprendizaje matemático: Causas y consecuencias de la interacción emocional. En J. Carrillo (ed.) *Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de las Matemáticas*. Huelva: Editorial Universidad de Huelva.
- Gómez-Chacón, I. M. (2007). Sistema de creencias sobre las matemáticas en alumnos de secundaria. *Revista Complutense de Educación*. ISSN: 1130-2496. Vol. 18, Núm. 2 (2007) 125-143.
- Gómez, N., Bara, M. y Azocar, K. (2013). Planificación de la matemática escolar como elemento clave en la formación del docente. *Paradigma*. Vol 34. Nº 2.
- Gómez Pastor. (2008). *Alteraciones en el procesamiento del cálculo en pacientes con demencia Tipo Alzheimer*. Madrid: Ministerio de Educación, Política Social y Deporte.
- Gómez, P., Lupiañez, J. L., Rico, L. y Marín, A. (2007). *Capacidades que contribuyen a la competencia de planificación del profesor de matemáticas de secundaria*. Disponible: www.cumbia.ath.cx:591/pna/Archivos/GomezP07-2908-PDF.

- González A. y Weinstein E. (2008). *La enseñanza de la Matemática en el Jardín de Infantes a través de Secuencias Didácticas, Educación Inicial*. Santa Fe: Ediciones Homo Sapiens.
- González, F. (2000). Los nuevos roles del profesor de Matemática: retos de la formación del docente para el siglo XXI. *Paradigma*. XXX (1), 139-172.
- González, F. (2010). Un modelo didáctico para la formación inicial de profesores de Matemática. *Sapiens*. 11(1), 17-32.
- González Manjón, D. (2010). Dificultades de aprendizaje de la numeración y el cálculo. En D. González Manjón, J. A. Herrera y J. García Vidal, (Compiladores). *Modulo: Tratamiento Educativo de la dificultades de aprendizaje*. Disponible en: [www. Junta de Andalucía.es](http://www.junta.deandalucia.es).
- González, M. C. y Tourón, J. (1992). *Autoconcepto y rendimiento académico. Sus implicaciones en la motivación y en la autorregulación del aprendizaje*. Pamplona: EUNSA.
- González Pienda, J. A. (2007) Matemáticas. En Santuiste y Beltrán. (Coord) *Dificultades de Aprendizaje*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Guerrero. E y Blanco, L. (2002). *Actitudes y Creencias en la Educación Matemática*. Barcelona: Tusquetso.
- Gutiérrez Martínez, F. (2004). *Teorías del desarrollo cognitivo*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.
- Gutiérrez, L.; Martínez, E. y Nebreda, T. (2008). *Las competencias básicas en el área de Matemática*. Cantabria: Consejería de Educación
- Hammill, D. D. (1990). On defining learning disabilities: An emerging consensus. *Journal of learning disabilities*, 23 (2). Pp. 74-84.
- Hart, L. (1989). Classroom processes, sex of student, and confidence in learning mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20 (3), 242-260.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A DE C.V.
- Jacobovich, S. (2006). Modelos actuales de procesamiento del número y el cálculo. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 7, 21 - 31
- Kamii, C. (1995). *El número en la educación preescolar*. Madrid: Visor.
- Kilpatrick, J.; Swafford, J. y Findell, B. (2001). Developing proficiency in teaching mathematics. En J. Kilpatrick, J. Swafford, y B. Findell (Eds.), *Adding it up: Helping children learn mathematics* (pp. 369-406). Washington, DC: National Academy Press.

- Kosch, L. (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 7, 165-177.
- Lavanchy, S, y Suzuki E. (2000). *El Curriculum Cognitivo y su aporte al niño Chileno*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica.
- Loveland, K. A., Fletcher, J. M., and Bailey, B. (1990). Verbal and nonverbal communications of events in learning disabilities subtypes. *J. Clinic Exp. Neuropsychologits*. 12: 433-447.
- Luria, A. R. (1980). *Higher cortical functions in man*. New York: Basic Books.
- Macaruso P.; Harley, W. y McCloskey M. (1992) Assesment of aquired dyscalculia. En D.I. Margolin (Ed) *Cognitive Neuropsychology in Clinical Practice*. Oxford University Press: New York pp. 405-434.
- Málaga Diéguez, I. y Arias Álvarez, J. (2010). *Los trastornos del aprendizaje. Definición de los distintos tipos y sus bases neurobiológicas*. Boletín Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria y Castilla La Mancha. 50. 43-47.
- Mandler, G. (1989). *Historia y desarrollo de la Psicología de la Emoción*. Valencia: Promolibro
- Martínez Montero. J. (1991). *El currículum matemático en la Educación Infantil*. Madrid: Escuela Española.
- Martínez, O. J. Dominio afectivo en educación matemática. *Paradigma*, 2005, vol. 26, n. 2, pp. 7-34.
- Mayer, R.E. (1992). Guiding students' cognitive processing of scientific information in text. En M. Pressley, K. R. Harris y J. T. Guthrie (Eds.). *Promoting academic competence and literacy in school*. San Diego: Academic Press
- McCloskey M, Caramazza A, Basilli A. Cognitive mechanisms in number processing and calculation: Evidence from dyscalculia. *Brain Cognition* 1985; 4: 171-96.
- McCloskey, M. (2001). Future directions in cognitive neuropsychology. In B. Rapp (Ed.), *What deficits reveal about the human mind/brain: A handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 593-610). Philadelphia: Psychology Press.
- McLeod, D. B. (1989). Beliefs, attitudes, and emotions: new view of affect in mathematics education. En MCLEOD, D.B. Y ADAMS, V.M. (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective*. New York: Springer-Verlan, 1989, pp. 245-258.
- Mialaret, G. (1986). *Las matemáticas: cómo se aprende cómo se enseñan*. Madrid: Visor.

- Milla, M. G. Atención temprana a las dificultades de aprendizaje. *Revista de Neurología* 2006; 42 (Supl 2): S153-S156
- Ministerio de Educación. Dirección de Cultura. (2008). *Diseño Curricular para la Educación Inicial*. Buenos Aires Argentina: Secretaria de Educación.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2010). *Programa de Educación Inicial*. Bogotá: Autor.
- Ministerio de Educación de Chile. (2005). *Bases curriculares de la educación parvularia*. Santiago: Salesianos.
- Ministerio de Educación y Cultura. Panamá (2013). *Diseño de Educación Preescolar*. Ciudad de Panamá: Secretaria de Educación.
- Ministerio de Educación y Cultura de Paraguay. (2007). *Programas de atención y educación de la primera infancia* (AEPI) Asunción: Autor
- Ministerio de Educación. (2008). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Perú: Edición Carlos Carrasco Barolo.
- Ministerio de Educación. Dirección de Educación Especial. (1997). *Conceptualización y política de la atención educativa de las personas con dificultades de aprendizaje*. Área Dificultades de Aprendizaje. Caracas: Autor.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. (2003). *Informe de la Modalidad Educación Especial*. Caracas: Autor.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2005). *Sistema Educativo Bolivariano. Currículo del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana*. Caracas: Autor .
- Ministerio del Poder Popular para la Educación MPPE. (2007) *Currículo del Subsistema de Educación Primaria Bolivariano*. Disponible: http://www.me.gob.ve/media/eventos/2008/dc_3743_98.pdf
- Ministerio de Educación Cultura y Deportes. (2011). *La Modalidad de Educación Especial en el marco de la Educación Bolivariana “Educación sin Barreras”*. Caracas: Autor.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación. Zona Educativa del Estado Aragua ZEA. (2012). *Revista EPDCUE* N°1.
- Miranda, A. (1994). *Introducción a las dificultades en el aprendizaje*. Valencia: Promolibro.
- Miranda, A., Fortes, C. y Gil M^a Dolores. (2000). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas. Un enfoque evolutivo*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Miras, M. (2001). Afectos, emociones, atribuciones y expectativas: el sentido de aprendizaje escolar. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comps.). *Desarrollo*

- Psicológico y Educación. II. Psicología de la Educación Escolar* (pp. 309-329). Madrid: Alianza.
- Monereo, C. y Clariana, M. (1993). *Profesores y alumnos estratégicos: Cuando aprender es consecuencia de pensar*. Madrid: Pascal.
- Monereo, C. (Coord.) (1994). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona: Graó.
- Moyer, R. S. y T. Landauer. T. "The time required for judgment of numerical inequality", *Nature*, 215, 1967, pp. 1519-1520.
- Ojeda Salcedo, B., Medina, B., González, D. y Flores, D. (2003). Emociones...¿Obstáculos en el aprendizaje de las matemáticas?. *En Xictli*, n. 50.. <http://www.unidad094.upn.mx/revista/50/prixi.htm>.
- Organización Mundial de la Salud OMS. (1994). *Clasificación de los trastornos mentales y del comportamiento. Descripciones clínicas y pautas para el diagnóstico (CIE-10)*. Madrid: Meditor.
- Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogía* 23, 158-180.
- Ortiz, M.R. (2004). *Manual de Dificultades de Aprendizaje*. Madrid: Pirámide.
- Palella Stracuzzi, S. y Martins Pestana, F.. (2010). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Venezuela: FEDEUPEL.
- Papazian, O., Alfonso, I. y Luzondo, R.J. (2006). Trastornos de las funciones ejecutivas. *Revista Neurología* 2006; 42 Supl 3: 45-50
- Piaget, J. (1982) *La construcción de lo real en el niño*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.
- Piaget, J. y Szeminska, A. (1982). *Génesis del número en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe.
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1983). *Génesis de las estructuras lógicas elementales clasificaciones y seriaciones*. Buenos Aires: Editorial Guadalupe.
- Piaget, J. (1984). *El lenguaje y el pensamiento en el niño*. Barcelona. Paidós
- Portellano, J .A. (2008). *Neuropsicología Infantil*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.
- Pozo, J. I. (1990). Estrategias de aprendizaje. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Compils.), *Desarrollo psicológico y educación, II. Psicología de la Educación*. Madrid: Alianza.
- Pozo, J. I. y Monereo, C. (1999). *El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo*. España: Aula XXI Santillana.

- Pozo y Gómez (2001). *Aprender y Enseñar Ciencias*. Madrid: Morata.
- Quintanar, L. y Solovieva, Y. (2008). Aproximación histórico-cultural: Fundamentos teórico-metodológicos. En *Los trastornos del aprendizaje. Perspectivas neuropsicológicas*. J. Eslava-Cobos, L. Quintanar, L. Mejía y Y. Solovieva Editores. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Rapin, I. (1996). Practitioner Review; Developmental Language Disorders: A Clinical Update. *Journal of Psychology and Psychiatry*. 37, 643-655.
- Rencoret, M del C. (2009). *Iniciación Matemática. Un Modelo de jerarquía de enseñanza*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- Rico, L. (2009). Currículo de matemáticas y marco de competencias. En *Construcción de modelos matemáticos y resolución de problemas*. Madrid: Secretaria general Técnica. Subdirección General de Documentación y Publicación
- Rios, Cabrera, P. (2004). *La aventura de aprender*. Caracas: Cognitus, C.A.
- Rivière, A. (1990). Problemas y dificultades en el aprendizaje matemático: una perspectiva cognitiva. En Marchesi, Col y Palacios (compiladores). *Desarrollo Psicológico y Educación III. Necesidades educativas especiales y aprendizaje escolar*. Capt. 9. Madrid: Alianza. P. 155-182.
- Rodríguez Gallegos, R. (2012). *Competencias de modelación y uso de tecnologías en ecuaciones diferenciales*. TEC de Monterrey. Baja California. Disponible en: <http://www.cudi.edu.mx/>.
- Rosenberger, P. B. (1989). Perceptual-motor and attentional correlates of developmental dyscalculia. *Ann. Neurol.* 26: 216–220.
- Rosselli, M., Ardila, A., & Matute, E. (2010). Trastornos del cálculo y otros aprendizajes. En M. Rosselli, E. Matute, & A. Ardila (Eds.), *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México: Manual Moderno.
- Rosselli, M. y Matute, E. (2011). La Neuropsicología del Desarrollo Típico y Atípico de las Habilidades Numéricas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, Abril 2011, Vol.11, Nº1, pp. 123-140.
- Rourke, B. (1987). Syndrome of nonverbal learning disabilities: The final common pathway of White matter disease disfunction?. *The Clinic Neuropsychologist*, 1, 209-234.
- Sabater, Penalva y Callejo (2012) *Competencias Docentes en la Formación de Maestros de Educación Infantil desde la Educación Matemática*
web.ua.es/en/ice/jornadas-redes-2012/documentos/oral.../246072.pdf
- Salguero, M.P. y Alameda, J.R. (2003). Procesamiento numérico y cálculo: Implicaciones educativas. XXI, *Revista de Educación*, 5 (2003): 181-189.

- Salguero-Alcañiz, M.P., Lorca-Marín, J.A., Alameda-Bailé, J.R. Procesamiento numérico y cálculo: evidencia de un caso desde la Neuropsicología cognitiva. *Rev Neurol* 2004; 39 (11): 1038-1042.
- Salguero, M. P. (2007). *El procesamiento de los números arábigos: una aproximación desde la Psicología Cognitiva*. Tesis Doctoral. Universidad de Huelva.
- Sánchez, P. y Torres, J. (1997). *Compendio de Educación Especial*. México, D.F: Editorial El Manual Moderno, S.A.
- Santuiste, V. y González Pérez, J. (2010). *Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica*. Madrid: Editorial CCS.
- Santuiste Bermejo, V. y Santuiste Díaz, M. (2008). Consistencia epistémica del síndrome dificultades de aprendizaje: aportaciones de la magnetoencefalografía como técnica de neuroimagen funcional. *Universitas Psychologica*. Vol 7. Nº 003.
- Schmidt, M. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Bogotá, Colombia: Ediciones Ministerio de Educación Nacional.
- Scarr, S., & McCartney, K. (1983). How people make their own environments: A theory of genotype environment effects. *Child Development* Vol 54, Nº 2. 424-435.
- Serra-Grabulosa. J. M., Adan, A., Pérez-Pàmies, M., Lachica J., Membrives, S. (2010) Bases neurales del procesamiento numérico y cálculo. *Rev Neurol* 2010; 50 (1): 39-46. www.neurologia.com.
- Shalev, R. S., Auerbach, J., and Gross-Tsur, V. (1995). Developmental dyscalculia behavioral and attentional aspects: A research note. *J. Child Psychol. Psychiatry* 36: 1261-1268.
- Shuell, J. (1988). The role of the student in learning from instructions. *Contemporary Psychology*. No 13, 276-295.
- Skemp, R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, 77, Dec., 20-26.
- Socas, M. (2011). Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria. Buenas prácticas. Universidad de La Laguna. *Educatio Siglo XXI*, Vol. 29 nº 2 · 2011, pp. 199-224.
- Sokol, S.M., Macaruso, P. y Gollan T.H. (1994). Developmental dyscalculia and cognitive neuropsychology. *Developmental Neuropsychology*, 10(4), 413-441.
- Soriano, M. (2014). Inventores de palabras. Estudio de casos de dificultades de aprendizaje en el aprendizaje de la lectura. En *Prevención en dificultades*

del desarrollo y el aprendizaje. J. N. García Sánchez Coordinador. Madrid: Ediciones Pirámide.

Soriano, M., Miranda, A. y Cuenca I (1999). Intervención psicopedagógica en las dificultades del aprendizaje escolar. *Revista de Neurología* 1999; 28 (Supl 2): S 94-S 100.

Stelzer, F. y Cervigni, M. A. (2011). Desempeño académico y funciones ejecutivas en infancia y adolescencia. Una revisión de la literatura. *Revista de Investigación en Educación*, nº 9 (1), 2011, pp. 148-156.
Disponble: <http://webs.uvigo.es/reined/>

Suarez, A. (1995). *Dificultades en el aprendizaje: Un modelo de diagnóstico e intervención*. Madrid: Santillana

Sullivan. (2011). *The Australian Curriculum: Mathematics as an Opportunity to Support Teachers and Improve Student Learning in Australian Curriculum as an Opportunity*. Retrieved from:
<http://www.merga.net.au/default/files/editor/books/1/Chapter%209%20Sullivan.pdf>

Tamayo y Tamayo, M. (2009). *El proceso de la investigación científica*. México: Limusa Noriega Editores

Temple, C. M. (1997). *Developmental cognitive neuropsychology*. UK : Psychology Press. Publishers

Tharp, R. y Gallimore, R. (1988) *Rousing minds to life: Teaching, learning, and schooling in a social context*. Cambridge: Cambridge University Press.

Torres, C. (2005). Kant visto desde las matemáticas. *Revista Digital Universitaria*. Volumen 6 Número 1. ISSN: 1067-6079. Facultad de Ciencias UNAM.

Vanegas, Y. y Escobar, P. (2011). Hacia un currículo basado en competencias: el caso de Colombia. *Revista de Didáctica de las Matemáticas UNO*, año XIII, núm. 46, monografía sobre competencias y uso social de las matemáticas

Vega, Z, A. (2012). *Problemas de aprendizaje en las matemáticas*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Disponible:
es.slideshare.net/sisari/problemas-de-aprendizaje-en-las-matematicas

Vietes Salvado, M. (2009). *Programación por competencias en educación infantil. Del proyecto educativo al desarrollo integral del alumno*. Vigo: Ideaspropias Editorial.

Vila, A. y Callejo, M. L. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas*. Madrid: Narcea Ediciones.

- Villa-Ochoa, J. A., Bustamante Quitero, C.A., Berrio Arboleda, M., Osorio Castaño, J.A. y Ocampo Bedoya, D. E. (2009). Sentido de la realidad y modelación matemática. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.2, n.2, p.159-180, jul. 2009 ISSN 1982-5153
- Vygotsky, L. S. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo.
- Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y Lenguaje*. Barcelona: Paidós
- Wallon. H. (1974). *La evolución psicológica del niño*. Barcelona: Crítica
- Walsh, V, (2003). A theory of magnitude: Common cortical metric of time, space and quantity. *Trends Cogn. Science*. 7, 483-488.
- Watson, A. y Sullivan, P. (2008). Teachers learning about tasks and lessons. En Tirosh, D. y Wood, T. (Eds.). *The International Handbook of Mathematics Teacher Education*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Weiner, B. (1985). An Attributional Theory of Achievement Motivation and Emotion. *Psychological Review* 1985, Vol. 92, No. 4, 548-573
- Wechsler, D. (2010). *Wisc- IV Escala de Inteligencia de Weschler para niños-IV*. Madrid TEA Ediciones S.A.
- Wilson, A. J., & Dehaene, S. (2007). Number sense and developmental dyscalculia. En D. Coch, G. Dawson & K. Fischer (Eds.), *Human behavior, learning and the developing brain: Atypical development*. New York: Guilford Press.
- Zabala, A y Arnau, L. (2007). La enseñanza de las competencias. *Revista Aula de Innovación Educativa*. Núm. 161. P 40-46.

ANEXOS

Cuestionario

DOCENTES

Dimensión N. 1 Formación académica (Docentes y Padres)

1.- ¿Cuántos años tienes trabajando en educación primaria?

Entre 1 y 4 años

Entre 5 y 9 años

10 o más años

2.- ¿Cuántos años tienes como Maestra de tercer grado de Primaria?

Entre 1 y 4 años

Entre 5 y 9 años

10 o más años

3.- ¿Con qué frecuencia participa Usted (durante el año escolar) en actividades de formación permanente para enseñar matemáticas en tercer grado?

2 veces

3 veces

4 veces

Nunca

Otras

Dimensión N. 2 Actitud y aptitud hacia las matemáticas

4.- Tuvo Usted dificultades en el aprendizaje de las matemáticas durante sus estudios de primaria?

Si

No

5.- ¿A Usted le gusta enseñar matemáticas?

Si

No

6.- ¿Incentiva Usted en sus alumnos el interés por las actividades de matemáticas?

Si

No

Dimensión 3 Didáctica que aplica

7.- ¿Motiva Usted al niño a aplicar, en las actividades cotidianas, las funciones que tiene el número: nombrar, contar y ordenar?

Si

No

8.- ¿Durante el año escolar Usted ha recibido algún tipo de asesoramiento técnico-pedagógico para trabajar matemáticas?

Si

No

9.- ¿Permite Usted que los niños utilicen material concreto cuando efectúan operaciones de cálculo?

Si

No

10.- Si en algún momento el niño manifiesta dificultad en matemáticas ¿le disminuye la complejidad de la tarea?

Si

No

11.- Si el niño no comprende algún contenido Usted:

Pide a uno más aventajado en matemática que le explique

Detiene su explicación y trabaja individualmente con ese niño

Repite el contenido para todo el grupo

Dice al niño que lo lea en su libro

12.- ¿Estará Usted dispuesto a participar en un programa de actividades para ayudar a los niños que tienen dificultad en procesos numéricos y cálculo?

Si

No

13.- ¿Qué recursos didácticos utiliza en sus clases (en casa) para estimular el aprendizaje en las matemáticas?

a.- Material concreto
b.- Dibujos
c.- Juegos matemáticos

14.- ¿Cómo califica Usted el ambiente de trabajo en su escuela para la enseñanza de la matemática?

a.- Muy bueno
b.- Bueno
c.- Regular
d.- Malo

15.- ¿Para aprender matemáticas es importante propiciar en el niño la comprensión verbal?

Si

No

16.- ¿Cree Usted que los niños utilizan razonamiento perceptivo en procesos numéricos y cálculo?

Si

No

17.- ¿Qué porcentaje de los contenidos del programa de matemáticas dejó Usted de trabajar éste año escolar?

50%

25%

5%

Otro /10%)

18 ¿Ha asistido Usted durante este año a actividades de capacitación o actualización en matemáticas, con una duración mínima de 8 horas?

Si

No

19.- ¿Cree Usted que las actividades de proceso numérico y cálculos son divertidas para los niños?

Si

No

20.- ¿Conoce Usted todos los contenidos didácticos del programa de tercer grado?

Si

No

21.- ¿Considera Usted que la multiplicación es la operación de cálculo más difícil para los niños?

Si

No

22.- ¿Cree Usted que la composición y descomposición de cantidades es un contenido difícil de explicar a los niños?

Si

No

23.- ¿Asigna Usted tareas de matemáticas a los niños todos los días?

Si

No

24.- ¿Orienta Usted a los padres para ayudar a sus niños en las tareas de matemáticas?

Si

No

25.- ¿Utiliza actividades lúdicas al trabajar con los niños procesamiento numérico y cálculo?

Si

No

26.- ¿Cómo trabaja Usted con los niños la velocidad de procesamiento (tiempo que tarde en resolver operaciones y problemas) ?

a.- Planteando preguntas
b.- Competencias en el pizarrón
c.- Con juegos
d.- Resolviendo problemas

27.- ¿Al iniciar la enseñanza de un nuevo contenido lo relaciona Usted con un aprendizaje anterior?

Si

No

28.- ¿Si ha observado, en sus alumnos, alguna dificultad en matemáticas a que se le atribuye?

a.- Asignatura difícil
b.- Capacidad del niño
c.- Al tipo de trabajo del Docente

29.- ¿Cree Usted que con juegos y canciones se puede aprender matemáticas?

Si

No

PADRES

Dimensión N. 1 Formación académica

1.- ¿Cuál es su grado de instrucción?

Primaria

Secundaria

Profesional

Otra

2.- ¿En su actividad diaria utiliza Usted aspectos matemáticos?

Si

No

3.- ¿Con qué frecuencia participa (durante el año escolar) en actividades de formación permanente para apoyar a sus hijos con las tareas de matemáticas en 3er grado?

2 veces

3 veces

4 veces

Nunca

Otras

Dimensión N. 2 Actitud y aptitud hacia las matemáticas

4.- ¿Tuvo usted dificultades para aprender matemáticas en la escuela?

Si

No

5.- ¿A Usted le gusta ayudar a su hijo en las tareas de matemáticas?

Si

No

6.- ¿Incentiva Usted en su hijo el interés por las actividades de matemáticas?

Si

No

Dimensión 3 Didáctica que aplica

7.- ¿Motiva Usted al niño a aplicar, en las actividades cotidianas, las funciones que tiene el número: nombrar, contar y ordenar?

Si

No

8.- ¿Durante el año escolar Usted ha recibido algún tipo de asesoramiento, por parte del docente, para trabajar matemáticas con su hijo?

Si

No

9.- ¿Permite Usted que su hijo utilice material concreto cuando efectúan operaciones de cálculo (suma, resta, multiplicación, división)?

Si

No

10.- Si en algún momento su niño manifiesta dificultad en matemáticas ¿le disminuye la complejidad de la tarea, ayudándolo a realizarla paso a paso?

Si

No

11.- Si el niño no comprende algún contenido Usted:

Pide a otra persona que le explique

Se dedica a explicarle y trabaja individualmente con el niño

Repite el contenido incorporando a otros niños

Dice al niño que lo lea en su libro

12.- ¿Participaría Usted en un programa de actividades para que los Padres ayuden a los niños que tienen dificultades en matemáticas?

Si

No

13.- ¿Qué recursos didácticos utiliza en casa para estimular el aprendizaje en las matemáticas?

a.- Material concreto
b.- Dibujos
c.- Nada

14.- ¿Cómo califica Usted el ambiente de la escuela para la enseñanza de la matemática?

a.- Muy bueno
b.- Bueno

c.- Regular
d.- Malo

15.- ¿Para aprender matemáticas es importante propiciar en el niño la comprensión verbal (semejanzas, vocabulario, comprensión)?

Si

No

16.- ¿Cree Usted que los niños utilizan razonamiento perceptivo (comparaciones) en procesos numéricos y cálculo?

Si

No

17.- ¿Qué porcentaje de contenidos del programa de matemáticas, que le dieron al inicio del año escolar, no fueron trabajados por la maestra?

50% Otro /10%)

25%

5%

18.- ¿Ha asistido Usted durante este año a actividades de capacitación o actualización en matemáticas para Padres, con una duración mínima de 8 horas?

Si

No

19.- ¿Cree Usted que las actividades de proceso numérico y cálculos son divertidas para los niños?

Si

No

20.- ¿Conoce Usted todos los contenidos didácticos del programa de tercer grado?

Si

No

21.- ¿Considera Usted que la multiplicación es la operación de cálculo más difícil para los niños?

Si

No

22.- Cree Usted que la composición y descomposición de cantidades es un contenido difícil de explicar a los niños?

Si

No

23.- ¿Su hijo realiza tareas de matemáticas todos los días?

Si

No

24.- ¿Recibe Usted orientaciones de la maestra para ayudar a su hijo en las tareas de matemáticas?

Si

No

25.- ¿Utiliza actividades lúdicas al trabajar con los niños procesamiento numérico y cálculo?

Si

No

26.- ¿Cómo trabaja Usted con los niños la velocidad de procesamiento (tiempo que tarde en resolver operaciones y problemas) ?

a.- Planteando preguntas
b.- Competencias en hojas
c.- Con juegos
d.- Resolviendo problemas

27.- ¿Para ayudar a su hijo con un nuevo contenido, Usted lo relaciona con un aprendizaje anterior?

Si

No

28.- ¿Si ha observado, en su hijo, alguna dificultad en matemáticas a que se le atribuye?

a.- Asignatura

difícil
b.- Capacidad del niño
c.- Al tipo de trabajo de la maestra

29.- ¿Cree Usted que con juegos y canciones se puede aprender matemáticas?

Si

No