

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

30
zej

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGIA



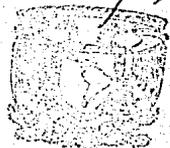
**“LOS PROBLEMAS PERCEPTIVO-VISUALES
DEL NIÑO CON PARALISIS CEREBRAL”**

TESINA
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN PEDAGOGIA

PRESENTA

CLAUDIA MUÑOZ PLASENCIA

Vs. Sr.
[Signature]



FACULTAD DE FILOSOFIA
Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGIA
COORDINACION

CD. UNIVERSITARIA

1987

[Handwritten signature]



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE GENERAL

| | |
|---|----|
| INTRODUCCION | 1 |
| 1. SISTEMA NERVIOSO CENTRAL | 5 |
| 1.1 <u>Control de la postura y del movimiento</u> | 5 |
| 1.1.1 El encéfalo | 7 |
| 1.1.1.1 Los hemisferios cerebrales | 8 |
| 1.1.1.2 Areas corticales | 11 |
| 1.1.2 Sistema piramidal | 13 |
| 1.1.3 Sistema extrapiramidal | 15 |
| 1.1.4 Ganglios basales | 16 |
| 1.1.5 Cerebelo | 20 |
| 1.1.6 El encéfalo medio (mesencéfalo) | 25 |
| 1.1.7 El puente (protuberancia) | 27 |
| 1.1.8 El bulbo raquídeo | 28 |
| 1.1.9 Médula espinal | 28 |
| 1.2 <u>Otros aspectos relevantes de la postura, el movimiento y el equilibrio</u> | 33 |
| 1.2.1 Aparato vestibular | 33 |
| 1.2.1.1 Consideraciones anatómicas | 33 |
| 1.2.1.2 Función del aparato vestibular | 35 |
| 1.2.2 Sensibilidad | 37 |
| 1.2.2.1 Los órganos de los sentidos | 37 |
| 1.2.2.2 Propiocepción | 40 |
| 1.3 <u>Funciones superiores del Sistema Nervioso Central</u> | 42 |
| 1.3.1 Aprendizaje | 43 |
| 1.3.1.1 Reflejos condicionados | 43 |
| 1.3.1.2 La atención | 44 |
| 1.3.2 Memoria | 45 |
| 1.3.3 Funciones de la neocorteza | 46 |
| 1.3.3.1 Consideraciones anatómicas | 46 |
| 1.3.3.2 Afasia y trastornos relacionados | 46 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2. | BASES EN EL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE | 48 |
| 2.1 | <u>Bases visuales del aprendizaje</u> | 48 |
| 2.1.1 | El problema de limitar la sensación y la percepción | 48 |
| 2.1.1.1 | Conceptos básicos en la fisiología sensorial | 49 |
| 2.1.1.2 | Impresión sensorial. Percepción | 50 |
| 2.1.2 | Percepción y movimiento | 50 |
| 2.1.3 | Percepción visual | 53 |
| 2.1.3.1 | Consideraciones anatómicas de la visión | 53 |
| 2.1.3.2 | Algunos conceptos básicos en el desarrollo de la visión | 55 |
| 2.1.3.3 | Desarrollo de la percepción visual | 58 |
| 2.1.4 | Integración visual y oculomotriz en el sistema postural | 62 |
| 2.1.4.1 | Influencias vestibulares en la coordinación visomotriz | 62 |
| 2.1.4.2 | Integración propioceptivo-vestibular, visión, postura y movimiento | 64 |
| 2.2 | <u>Desarrollo motor</u> | 65 |
| 2.2.1 | Generalidades | 65 |
| 2.2.2 | Actividades en el desarrollo del niño normal | 67 |
| 2.2.2.1 | Competencia de los patrones motores en el desarrollo del niño normal | 73 |
| 2.2.2.2 | Concepto del desarrollo motor como una sucesión de actividades | 75 |
| 2.2.3 | Diagnóstico del desarrollo | 76 |
| 2.2.3.1 | Hechos llamativos del desarrollo | |

| | | |
|---------|--|-----|
| | llo en la parálisis cerebral | 77 |
| 2.2.3.2 | Diferencia entre patrones primitivos y patrones anormales | 78 |
| 2.2.4 | Etapas del desarrollo motor anormal | 80 |
| 3. | PARALISIS CEREBRAL | 83 |
| 3.1 | <u>Concepto, etiología y clasificación</u> | 83 |
| 3.1.1 | Concepto | 83 |
| 3.1.2 | Etiología | 84 |
| 3.1.3 | Clasificación | 85 |
| 3.2 | <u>Tipos de parálisis cerebral. Características</u> | 87 |
| 3.2.1 | Parálisis cerebral espástica | 88 |
| 3.2.2 | Parálisis cerebral atetósica | 91 |
| 3.2.3 | Parálisis cerebral atáxica | 93 |
| 3.2.4 | Parálisis cerebral hipotónica o flácida | 95 |
| 3.2.5 | Parálisis cerebral temblorosa y rígida | 95 |
| 3.3 | <u>Problemas perceptivo-visuales del niño con parálisis cerebral</u> | 96 |
| 3.4 | <u>Posibles trastornos en el aprendizaje del niño con parálisis cerebral</u> | 99 |
| 4. | EL PROBLEMA | 103 |
| 4.1 | <u>Planteamiento general</u> | 103 |
| 4.2 | <u>Planteamiento de la hipótesis de trabajo</u> | 104 |
| 4.3 | <u>Variables manejadas</u> | 104 |
| 5. | INDICADORES | 106 |
| 5.1 | <u>Control de variables</u> | 106 |

| | | |
|-----|---|-----|
| 5.2 | <u>Definición de términos</u> | 106 |
| 5.3 | <u>Instrumentos</u> | 107 |
| 6. | METODOLOGIA | 109 |
| 6.1 | <u>Muestra</u> | 109 |
| 6.2 | <u>Selección del tipo de investigación</u> | 111 |
| 6.3 | <u>Procedimiento de la investigación</u> | 114 |
| 7. | ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS | 119 |
| 7.1 | <u>Tratamiento estadístico</u> | 119 |
| 7.2 | <u>Conclusiones de la investigación</u> | 146 |
| 7.3 | <u>Probabilidad de generalización de los resultados</u> | 148 |
| | CONCLUSIONES GENERALES | 150 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 157 |
| | Anexo 1. Prueba de conocimientos o aprovechamiento escolar. | 161 |
| | Anexo 2. Criterios de evaluación de la prueba de conocimientos. | 165 |
| | Anexo 3. Escala de deficiencia motora. Valoración física. | 167 |
| | Anexo 4. Test de percepción visual no motriz. | 169 |
| | Anexo 5. Hoja de evaluación para el TPVNM | 176 |

INTRODUCCION

El Programa de Estimulación Temprana de la Asociación Proparalítico Cerebral, A.C. (APAC) surge en 1981 debido a la necesidad de brindar rehabilitación y educación a niños afectados por parálisis cerebral desde la más temprana edad.

Fue en el ciclo escolar 81-82, que se logró conformar un grupo de niños con mayores posibilidades físicas e intelectuales que el resto de los niños del Programa; con los que se trabajó en la reafirmación de conceptos básicos generales de nivel pre-escolar, debido a su capacidad de acción y habilidades de aprendizaje.

Al finalizar el curso se habían logrado patrones homogéneos en el grupo y se me planteó la posibilidad de iniciar al grupo en el aprendizaje de la lectoescritura; a fin de poder analizar dos perspectivas:

- a) Observar las posibilidades de aprendizaje de estos niños en un proceso tan complejo; y
- b) la posibilidad de que algunos de ellos pudieran incorporarse a una escuela normal.

Fue entonces, al iniciarse el ciclo escolar 82-83 que se organizó un trabajo conjunto entre el resto de los departamentos de terapia y escuela; en donde se reforzara a los niños los conceptos ya manejados, mientras que en escuela nos dedicaríamos al proceso de aprendizaje de la lectoescritura y las matemáticas.

Cabe señalar que esta experiencia partió de fundamentos netamente empíricos, ya que sólo se tenía el conocimiento de los niños y los resultados del año anterior, los cuales

se enuncian a continuación:

- Todos eran niños diligentes y con mucha vitalidad.
- Todos poseían capacidad de movilidad de miembros superiores.
- Todos caminaban.
- Aunque no todos hablaban, poseían un lenguaje interno amplio y eran expresivos, además se iniciaban en el manejo del tablero de comunicación.
- Obedecían y seguían órdenes sencillas.
- Poseían un coeficiente intelectual, aparentemente normal.

Con base en lo anterior y tomando como apoyo el Programa Onomatopéyico para el aprendizaje de la lectura y algunos postulados de la Dra. Ferreiro, se inició el trabajo con trazo de líneas, la enseñanza de vocales y consonantes, a fin de ir formando sílabas y palabras cortas.

Durante el transcurso del proceso, pude percatarme que los niños presentaban algunos problemas, es decir tenían dificultades para ubicar las letras en el plano, se les complicaba el copiar en el pizarrón y hacia el cuaderno, el trazo de algunas líneas era engorroso, escribían a partir de la mitad de la hoja, invertían letras, no respetaban renglones o márgenes; al leer no lo hacían línea por línea, confundían letras o simplemente no podían hacerlo.

Todas estas dificultades, despertaron mi inquietud debido a que indicaban que, aunque no existían problemas motores graves, es decir, la deficiencia motora era mínima, se estaban presentando trastornos de percepción visual que limitaban el aprendizaje ya no sólo en la lectoescritura, sino de cuestiones básicas como es lateralidad y dirección, así como conceptos elementales, dando origen al trabajo "Los problemas perceptivo-visuales del niño con parálisis cere-

bral. Un estudio de casos", presentado en el Taller "Metodología de investigación" en el último año de la carrera y que sirvió de base para el presente.

En aquella ocasión se analizaron el desarrollo y logros - de cada niño del grupo, asimismo se aplicó una prueba de percepción visual, en la que se retomaban los postulados de Marianne Frostig, la cual se llevaba a cabo en una fase práctica y una gráfica, es decir, los niños trasladaban al plano lo que anteriormente se les pidió hicieran prácticamente.

Los resultados obtenidos señalaron que todos los niños del grupo presentaban problemas perceptivo-visuales, debido sobre todo al trastorno motriz que padecían, por mínimo que fuera. Sin embargo, no fue posible conocer, ni hacer una correlación entre el problema motor y el perceptual, lo que sirvió como base para el presente trabajo de tesis.

Al correr del tiempo y estudiando nueva bibliografía, el marco teórico fue cambiando, de manera que fuera lo más amplio y profundo posible. Entre tanto se aplicó a varios grupos de niños del mismo Programa de Estimulación Temprana, - una selección de preguntas de la Prueba de Frostig, ya que ésta es muy extensa.

Desgraciadamente estos resultados se invalidaron debido a que dicha prueba requiere de respuesta motriz, o sea que el niño trace la figura que se le pide y en el caso de niños con parálisis cerebral no es posible saber si la figura o línea hecha se debía al problema perceptivo-visual o a los movimientos involuntarios que presentan.

Este contratiempo, me llevó a la búsqueda de alternativas en cuestión de pruebas de percepción visual, y fue así que encontré el Test de percepción visual no motriz (TPVNM) de Colarusso y Hammill, el cual respondía adecuadamente a las necesidades de este proyecto, sin embargo, fue necesario es-

perar un tiempo, ya que requería ser importado.

Una vez obtenido el material y habiendo concluido la parte teórica, el proceso de aplicación fue deteniéndose a causa del ritmo de trabajo dentro del mismo Programa de APAC, además de algunos problemas personales. Posteriormente me retiré de la Asociación, lo que hizo que el tamaño de la muestra se redujera al máximo, ya que sólo fue posible aplicar las pruebas, por fin, a niños del Programa de Estimulación Temprana, lo que seguramente reducirá las posibilidades de generalización y la validez de los resultados.

Sin embargo y a pesar de las dificultades, el presente - trabajo de investigación se ha concluido y se presenta en - dos partes: en la primera se dan los fundamentos teóricos - que lo avalan, consistentes en las bases neurofisiológicas que rigen el movimiento, la postura y el equilibrio, percepción visual, desarrollo motor y parálisis cerebral.

En la segunda parte se presenta la investigación realizada en torno a los problemas perceptivo-visuales de los niños con parálisis cerebral del Programa de Estimulación Temprana, la cual se contrasta con la teoría.

Esta investigación pretende dar nuevos elementos a la - Pedagogía en el área de la Educación Especial, así como a las personas que trabajan con estos niños, a fin de que los conozcan y contrarresten por medio de una terapia integral más efectiva a partir de datos reales y no sólo suposiciones.

1. SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.

1.1 Control de la postura y del movimiento.

La actividad motora somática depende, del patrón y frecuencia de descarga de las motoneuronas y de las neuronas homólogas de los núcleos motores de los nervios craneales. Estas neuronas son las vías finales comunes para el músculo - esquelético y son bombardeadas por los impulsos de un inmenso conjunto de vías.

Los impulsos que convergen sobre las motoneuronas sirven a tres funciones (1):

1. Llevan a cabo la actividad voluntaria.
2. Ajustan la postura del cuerpo para proveer un fondo estable al movimiento; y
3. Coordinan la acción de los diferentes músculos para hacer que los movimientos sean suaves y precisos.

Los estudios indican que los patrones de actividad voluntaria están planificadas dentro del encéfalo y que las órdenes son enviadas a los músculos a través del sistema piramidal (formado por axones de las células localizadas en las áreas corticales motora y premotora) y del sistema extrapiramidal el cual incluye toda una serie de núcleos y porciones de muchas estructuras - corteza cerebral, ganglios basales, mesencéfalo, bulbo raquídeo y médula espinal-.

El sistema piramidal se encarga del movimiento habil y fino y, el segundo de los movimientos gruesos y de la postura. - El cerebelo y sus conexiones están encargados de coordinar y suavizar el movimiento (2).

Sin embargo, existe evidencia de que algunas porciones del sistema extrapiramidal y los ganglios basales intervienen

(1) WILLIAM GANONG. Manual de fisiología médica, 154

(2) Idem.

en la generación de los movimientos lentos, mientras que el cerebelo genera los movimientos rápidos.

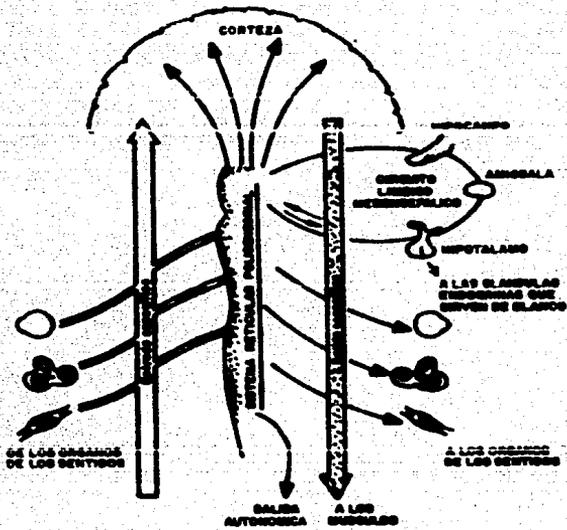


Fig. 1. Muestra la organización esquemática del Sistema Nervioso Central.

1.1.1 El encéfalo.

El encéfalo es la porción anterior, grandemente modificada y agrandada del Sistema Nervioso Central, y es lo que comúnmente se denomina cerebro.

El encéfalo se divide en corteza y hemisferios cerebrales, ganglios basales, mesencéfalo y cerebelo.

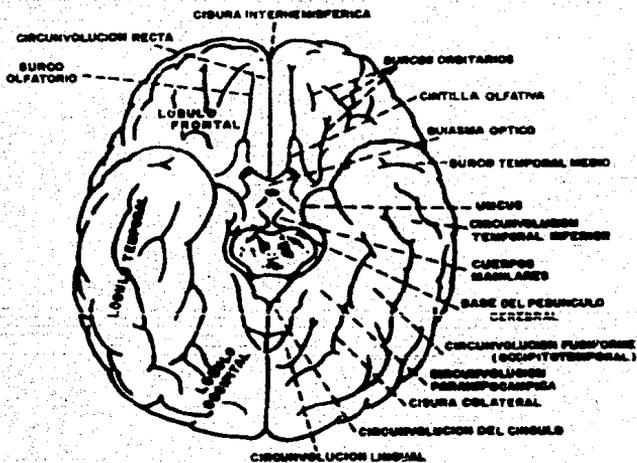


Fig. 2. Vista ventral del cerebro donde se señalan algunas de las estructuras pertenecientes al mismo.

1.1.1.1 Los hemisferios cerebrales.

Estos constituyen la porción más grande del encéfalo; sus superficies son: la dorsal, la medial y la lateral. Estas superficies contienen arrugas y hendiduras conocidas como surcos y cisuras (3).

Cada hemisferio cerebral puede ser dividido en cuatro lóbulos principales (4):

- Lóbulo frontal.- Sus funciones principales son: lenguaje, inteligencia, percepción, conciencia, - sensación motora y movimientos oculares.
- Lóbulo parietal.- Cuyas funciones son: sensación, tacto, dolor, presión y temperatura.
- Lóbulo temporal.- Sus funciones son: audición, memoria, atención, lenguaje, percepción y algo de visión.
- Lóbulo occipital.- Cuya función básica es la visión. - Fig. 3a y 3 b-.

Los lóbulos se encuentran recubiertos por la corteza cerebral que es la que se encarga de mediar la información e interpretarla para que pase a los canales adecuados.

La división y clasificación de la corteza han sido intentadas por muchos investigadores y, se han hecho inferencias - relativas a su estructura y función. En la actualidad, siguiendo la clasificación hecha por Brodmann, las áreas se usan como referencia para localizar procesos funcionales y patológicos. (Fig. 4a y 4b)

Debido al tipo de trabajo que se presenta, sólo se mencionarán las áreas motoras y sensitiva.

(3) JOSEPH CHUSD, Neuroanatomía correlativa y neurología funcional, 1.

(4) MA. DOLORES PAMPLONA y PATRICIA TORRES. Prevención, detección y tratamiento de problemas de aprendizaje en niños de edad pre-escolar, s/p.

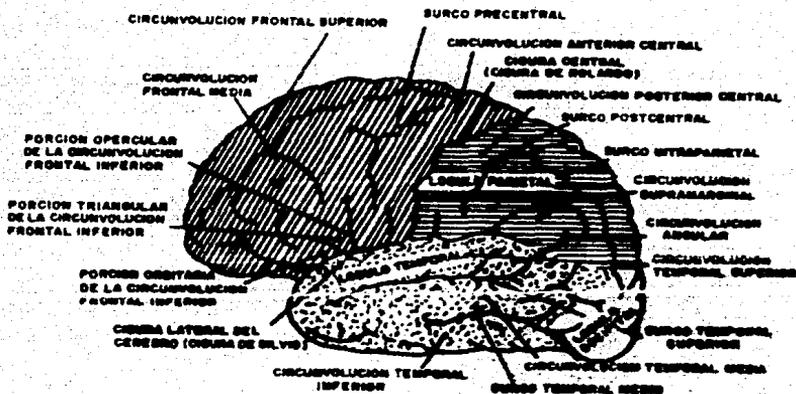


Fig. 3a. Cara lateral del hemisferio cerebral izquierdo, mostrando las áreas frontal, parietal, temporal y occipital.

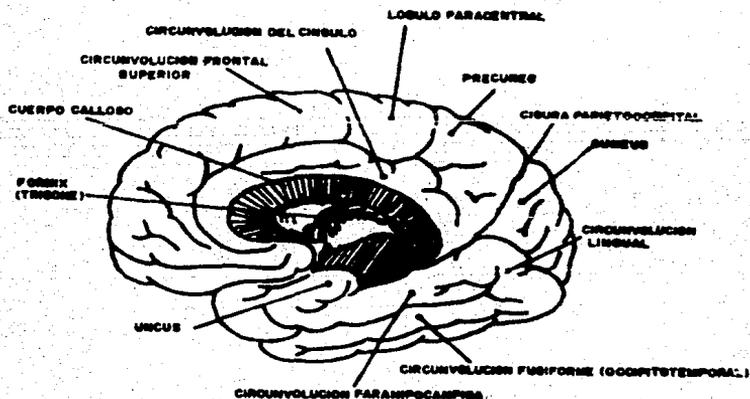


Fig. 3b. Corte sagital del hemisferio cerebral derecho.

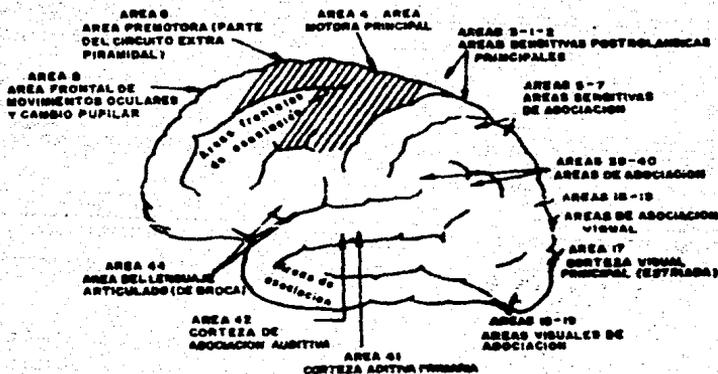


Fig. 4a. Áreas corticales según Brodmann. La parte rayada es la afectada por la parálisis cerebral.

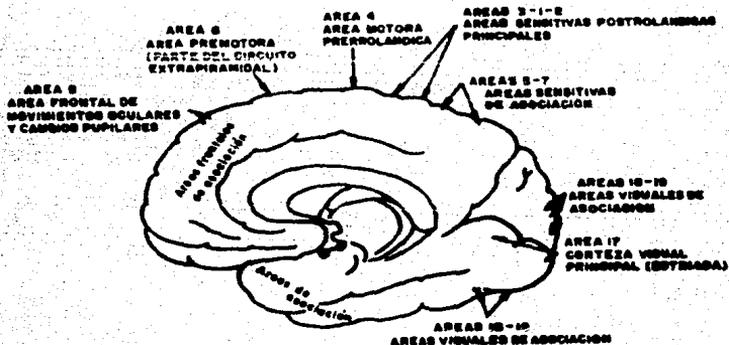


Fig. 4b. Cara externa del cerebro. Las áreas corticales se muestran de acuerdo con Brodmann, con localizaciones funcionales.

1.1.1.2 Areas corticales.

- Areas motoras corticales.

Se sostiene que las áreas corticales en donde se origina el sistema piramidal son aquellas cuya estimulación produce un pronto movimiento localizado.

La más conocida de las áreas es la corteza motora; sin embargo existe una área motora adicional de función poco conocida.

- La corteza motora de proyección primaria, -área cuatro-

Está situada en la pared anterior de la cisura de Rolando y la porción adyacente de la circunvolución frontal ascendente que corresponde a la distribución de las células gigantes (de Betz). Estas células controlan los movimientos voluntarios de los músculos esqueléticos del lado opuesto del cuerpo. La desviación conjugada de la cabeza y los ojos ocurre por estimulación de la parte posterior de la circunvolución frontal media; - área seis y ocho- (5).

Las lesiones destructivas de la corteza motora -área cuatro-, producen paresia flaccida contralateral o parálisis de los grupos musculares afectados. La espasticidad es más propensa a ocurrir, si el área seis y la corteza intermedia también son eliminadas. La parálisis que sigue a la ablación - del área cuatro es más pronunciada en las porciones distales de las extremidades.

La presencia de espasticidad indica la interrupción de vías extrapiramidales (6).

- La estimulación del área premotora, área seis, provoca movimientos semejantes a los del área motora. Sin embargo,

(5) JOSEPH CHUSID. Q.C., 6

(6) Ibidem, 6-7.

después de la ablación del área cuatro o interrupción de - las fibras entre las áreas cuatro y seis, la estimulación - produce movimientos estereotipados, acompañados de rotación de la cabeza y torción del cuerpo (7).

- La corteza sensitiva de proyección primaria, - áreas tres, uno y dos-

La corteza sensitiva de proyección primaria para la recepción de sensaciones generales está localizada en la circunvolución parietal ascendente y se denomina área somestésica. Esta área recibe fibras de las radiaciones talámicas - que llevan sensaciones cutáneas, musculares, articulares y tendinosas del lado opuesto del cuerpo. Las lesiones irritativas de esta área producen parestesias en el lado opuesto del cuerpo, por ejemplo: entumecimientos, hormigueo, etc. Las lesiones destructivas producen deterioro objetivo de la sensibilidad; por ejemplo: incapacidad y percepción defectuosa de las diversas formas de sensibilidad cutánea (8).

Los estudios experimentales indican que una porción relativamente amplia del lóbulo frontal adyacente (áreas cuatro y seis) también pueden recibir estímulos sensitivos; inversamente, pueden obtenerse respuestas motoras por estimulación de las áreas primarias " tres, uno y dos". El área primaria sensitivomotora puede, por tanto, ser considerada capaz de funcionar como corteza motora o sensitiva, con la porción de la corteza anterior al surco central "cisura de Rolando" predominantemente motora y la posterior a este surco, predominantemente sensitiva (9).

- Las áreas de asociación.

Están conectadas con las diversas áreas sensitivas y motoras por fibras de asociación. Son de importancia en el man-

(7) Ibidem, 7.

(8) Idem.

(9) Idem.

tenimiento de las actividades mentales superiores en el hombre, aun cuando no es posible localizar alguna facultad mental específica o fracción de experiencia conciente. Las afasias o defectos de lenguaje que resultan de las lesiones corticales ilustran el significado de las áreas de asociación. Sin embargo, la especificación de las afasias se describirán ampliamente en el tercer subcapítulo.

1.1.2 Sistema piramidal.

Este sistema descrito anatómicamente en el subcapítulo previo, está compuesto por la corteza motora y premotora, En este inciso la descripción se concretará a la función de dicho sistema (Fig.5).

- Papel en el movimiento

El sistema piramidal, como ya se mencionó, parece estar encargado de los movimientos finos. Los defectos principales resultantes de la destrucción del sistema piramidal son, en consecuencia, debilidad y torpeza (10).

Respecto al papel que juega la corteza prerrolándica en el movimiento fino, parece razonable suponer que las ideas u órdenes para dichos movimientos se originan en las áreas de asociación de la corteza.

Los patrones de movimiento son generados en estructuras como los ganglios basales y el cerebelo; estos patrones son modulados en la corteza en términos de los impulsos somatosensoriales que entran por las vías aferentes que provienen de la periferia y que el sistema piramidal es una vía final común de estos patrones para las motoneuronas espinales. El hecho de que los movimientos (como los digitales), requieren de la mayor parte de los impulsos de entrada somatosensoriales

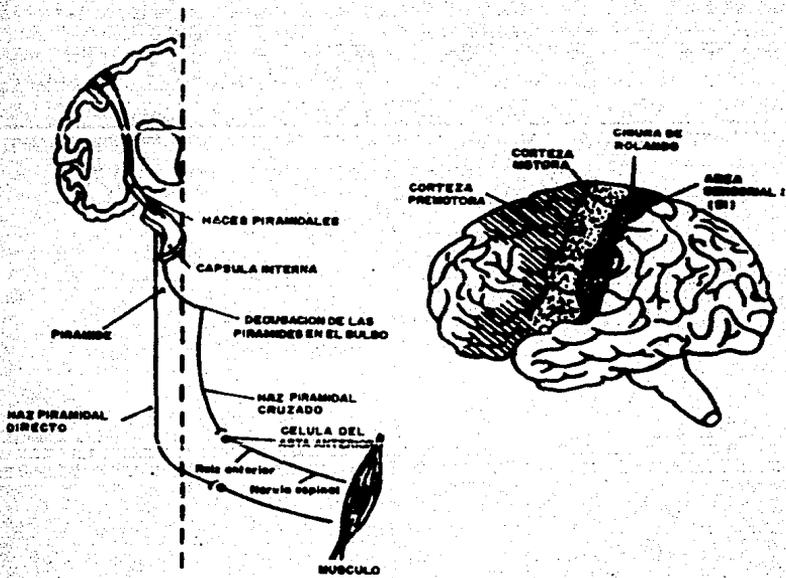


Fig. 5. Izquierda, señala la trayectoria del haz piramidal. Derecha; diagrama que muestra las áreas corticales motoras.

Y que sean los más comprometidos por las lesiones piramidales, apoya también la suposición antes mencionada (11).

1.1.3 Sistema extrapiramidal.

Este ha llegado a ser considerado como una unidad funcional más que anatómica y sus funciones principales son la programación e iniciación de movimientos asociados y ajustes en la postura.

- Integración de los mecanismos extrapiramidales.

Los concernientes a la postura son integrados a diversos niveles en todo su trayecto, desde la médula espinal, hasta la corteza cerebral.

A nivel de la médula espinal, los impulsos aferentes producen respuestas reflejas simples. En niveles superiores del Sistema Nervioso, conexiones nerviosas de complejidad creciente median las respuestas motoras cada vez más complicadas (12).

- Control postural.

Es imposible separar los ajustes del movimiento voluntario de una manera rígida, pero sí es posible diferenciar una serie de reflejos posturales, que no sólo mantienen al cuerpo en una posición erecta, equilibrada, sino que también proveen constantemente los arreglos necesarios para mantener un fondo postural estable para la actividad voluntaria. Estos ajustes incluyen los reflejos estáticos y los reflejos fásicos (13).

Los reflejos estáticos implican la contracción sostenida de la musculatura, mientras que los segundos comprenden movimientos transitorios.

(11) Idem.

(12) Ibidem., 158

(13) Idem.

Las lesiones a cualquier nivel del sistema extrapiramidal, pueden abolir los movimientos involuntarios y reemplazarlos por involuntarios.

Los síndromes importantes causados por disfunción extrapiramidal incluyen el parkinson y los movimientos involuntarios, los cuales se describirán más ampliamente en el siguiente inciso, pues están estrechamente relacionados con los "ganglios basales" cuya importancia dentro del sistema extrapiramidal es sobresaliente.

1.1.4 Ganglios basales.

- Algunas consideraciones anatómicas.

El término ganglios basales es generalmente aplicado al núcleo caudado, al putamen y al globus pallidus -las tres grandes masas nucleares subyacentes al manto cortical- y a las estructuras núcleo subtalámico, la substancia negra y el núcleo rojo de cada lado.

Al núcleo caudado y al putamen a menudo se les denomina cuerpo estriado (striatum); al putamen y al globus pallidus a veces se le llama núcleo lenticular (14), (Fig.6).

- Fisiología.

Las funciones precisas de los ganglios basales son un enigma. En los pájaros, reptiles y en otros animales en los cuales la corteza motora es rudimentaria o falta completamente, estas masas nucleares son prominentes y toman el lugar de aquella. La extirpación del cuerpo estriado y del pallidus en los animales decorticados no produce más deterioro que la función motora (15).

La estimulación del globus pallidus y del núcleo caudado inhiben los movimientos producidos por estimulación cortical.- Más recientemente se ha demostrado que muchas neuronas de -

(14) Ibidem., 165

(15) Idem.

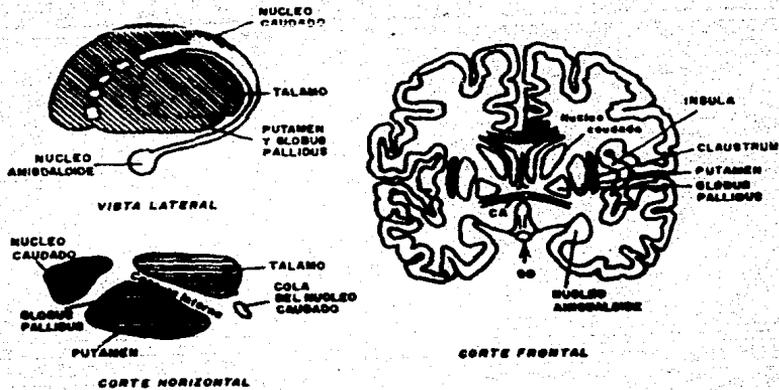


Fig.6. Cortes del encéfalo mostrando los ganglios basales, CA comisura anterior, OO, quiasma óptico.

los ganglios descargan todo el tiempo en correlación con movimientos lentos y esyán tranquilos durante los movimientos rápidos. La corteza motora y el cerebelo comienzan a descargar antes de que empiecen los movimientos; con base en ésto, parece que los ganglios basales intervienen en la planeación y programación del movimiento (16).

Asimismo, la estimulación eléctrica de los ganglios basales puede producir inhibición del tono de los músculos esqueléticos y respuestas motoras corticalmente inducidas.

Los núcleos del globus pallidus y los laterales del tálamo ejercen influencias reguladoras y de control importantes sobre la integración motora, además de servir de relevo de los sistemas aferentes para la corteza cerebral (17).

En ausencia de lesiones de la corteza cerebral, las lesiones aisladas de los ganglios basales dan, en los primates, poca evidencia de sintomatología positiva más allá de una espasticidad transitoria. Cuando coexisten lesiones de las áreas corticales motoras prerrolándicas con lesiones de los ganglios basales, puede ocurrir temblor y coreatetosis o un incremento marcado de la rigidez en los primates superiores (18).

- Enfermedades de los ganglios basales en el hombre.

Los trastornos motores que acompañan a los ganglios basales en el hombre son de dos tipos: hipercinéticos e hipocinéticos. Las manifestaciones del primero son aquellas en las cuales ocurre movimiento excesivo y anormal, incluyendo la corea, a la atetosis y al balismo. En la enfermedad de Parkinson existen manifestaciones tanto hiper como hipocinéticas (19).

Trastornos hipercinéticos: La "corea" se acompaña de degeneración del núcleo caudado y se caracteriza por movimientos danzantes involuntarios y rápidos que pueden ser una

(16) Ibidem., 165-166

(17) Ibidem., 166

(18) JOSEPH CHUSID. O.C., 17

(19) WIT TAM GANONG. O.C., 166.

mezcla de automatismos corticales no relacionados o antagónicos. La "atetosis" se debe a lesiones del núcleo lenticular y se caracteriza por movimientos lentos, continuos, de contorsión, que pueden ser reacciones tónicas de evitación o de prensión. En el "balismo", los movimientos involuntarios son batientes, intensos y violentos; ellos aparecen cuando los núcleos subtalámicos son dañados. La aparición súbita de los movimientos en un lado del cuerpo (hemibalismo) debida a la hemorragia en el núcleo subtalámico contralateral, es uno de los síndromes más espectaculares en la medicina (20).

Enfermedad de Parkinson (parálisis agitante): En el síndrome originalmente descrito por James Parkinson, que lleva su nombre, hay cambios patológicos en el sistema nigrostriatal de neuronas dopaminérgicas.

Los caracteres distintivos del parkinsonismo son la acinesia o falta de movimiento -manifestación hipocinética- y la rigidez y el tremor, que son manifestaciones hiperkinéticas. La falta de actividad motora puede ser bastante impresionante. Hay dificultad para iniciar los movimientos voluntarios y también disminución de los movimientos asociados, o sea, los movimientos normales, inconscientes, como el balanceo de los brazos al caminar, el conjunto de las expresiones faciales relacionadas con el contenido emocional del pensamiento y el lenguaje, y las múltiples acciones y ademanes de agitación que ocurren en todos los humanos. La rigidez es diferente de la espasticidad, porque hay un incremento en la descarga de las motoneuronas tanto para los músculos agonistas como para los antagonistas(21).

Una característica interesante del síndrome en el hombre, es el hecho que aun cuando se debe a las lesiones de parte de los ganglios basales, la destrucción más extensa de estos

(20) Idem.

(21) Ibidem., 166-167

núcleos y otros sistemas motores algunas veces trae consigo la mejoría clínica (22).

Sintetizando; los datos descritos anteriormente sugieren - que los ganglios basales funcionan de alguna manera, en la programación del movimiento voluntario, impidiendo la oscilación y la posdescarga en los sistemas motores.

1.1.5 Cerebelo.

El cerebelo está relacionado primordialmente con la coordinación, ajuste y suavidad de los movimientos; es decir es un elemento básico del sistema piramidal. El recibe la información de las áreas motoras de la corteza cerebral y de los impulsos aferentes de los propioceptores, receptores táctiles cutáneos, receptores auditivos y aun de los receptores viscerales. Sin embargo, la manera exacta como él funciona para producir sus efectos sobre el movimiento no está aclarado (23); (fig.7).

- Funciones del cerebelo.

Las funciones de las diversas porciones del cerebelo pueden ser groseramente localizadas sobre la base de observaciones clínicas y estudios de anatomía y embriología comparadas. El "arquicerebelo", la porción más antigua, tiene la función de mantener al individuo orientado en el espacio (24).

Las lesiones que esta área causan ataxia del tronco, tambaleo y titubeo que no empeoran al cerrar los ojos y respuesta disminuida o faltante a la estimulación térmica o rotacional de los laberintos, esto es, los animales a los cuales se les ha destruido el lóbulo floculonodular caminan de manera tambaleante sobre una base amplia, tienden a caerse y rehusan a moverse sin soporte. Defectos semejantes se ven

-
- (22) JOSEPH CHUSID. O.C., 17.
 (23) WILLIAM GANONG. O.C., 167.
 (24) JOSEPH CHUSID. O.C., 42.

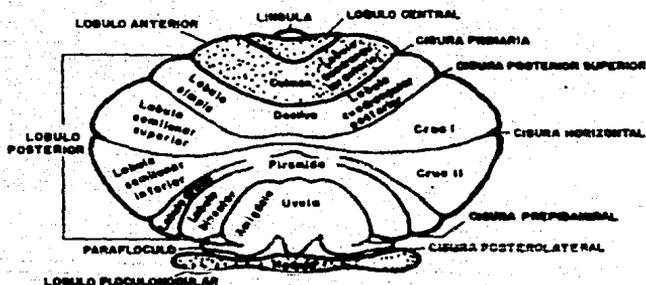


Fig. 7a. Diagrama esquemático de las cisuras y lóbulos del cerebelo. Las porciones cerebrales a la cisura postero-lateral representan el lóbulo flocculonodular (arquicerebelo) mientras que las rostrales a la cisura primaria constituyen el lóbulo anterior (paleocerebelo). El neocerebelo yace entre las cisuras primaria y postero-lateral.

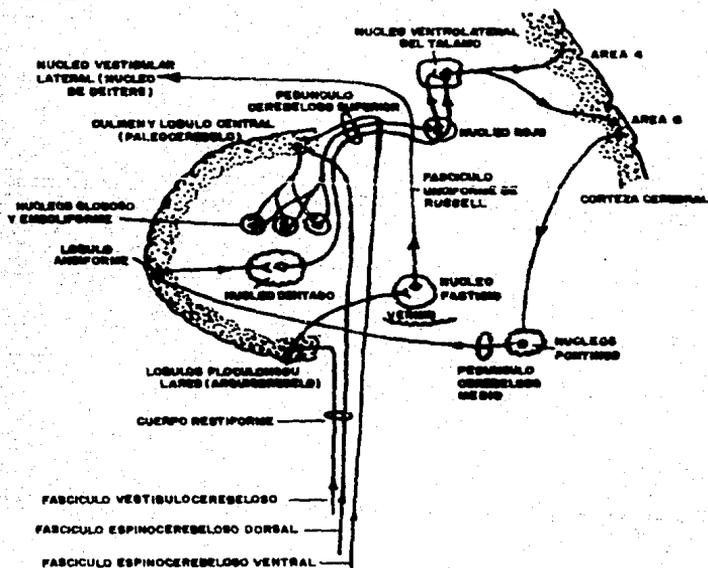


Fig. 7b. Diagrama de las principales conexiones cerebelosas.

los niños como signos tempranos de un tumor cerebeloso de la línea media (25).

- Uvula y paraflocculo.

De acuerdo con algunos autores, la úvula y el paraflocculo forman parte del área cerebelosa que coordina los movimientos. El segundo parece que desempeña algún papel en los amplios ajustes reflejos necesarios para el buceo (26).

- Folium, tuber y lóbulos ansiformes.

Los estímulos auditivos y visuales evocan respuestas eléctricas en el folium, en el tuber y en los lóbulos ansiformes y a menudo en la porción adyacente del lóbulo simplex.

La estimulación de la región produce giro de la cabeza y de los ojos hacia el lado ipsilateral. Las lesiones localizadas de la región tienen poco efecto, aunque se ha comunicado que los monos con tales lesiones se estrellan contra las paredes al correr, a pesar de una excelente visión y buena coordinación (27).

- Áreas I - VI, pirámide y los lóbulos paramedianos.

Las porciones del cerebelo que pueden intervenir más en el ajuste de la postura y de los movimientos son las áreas I-VI del vermis y sus áreas asociadas en los hemisferios, además de las pirámides y los lóbulos paramedianos. Estas áreas reciben impulsos de la corteza motora a través del puente. También reciben la contribución propioceptiva del cuerpo entero, así como los impulsos táctiles y de otra naturaleza. En el área paramediana existe una proyección punto a punto de los receptores sensitivos periféricos (28).

(25) WILLIAM GANONG. O.C., 167.

(26) Ibidem., 170-171.

(27) Ibidem., 171-172.

(28) Ibidem., 172.

1. "El 'paleocerebelo" es la porción que sigue en antigüedad al 'arquicerebelo", cuya función es controlar los músculos antigravitatorios del cuerpo. En los animales la estimulación hace que se inhíba la postura antigravitatoria en el lado estimulado, la destrucción causa reflejos miotáticos exagerados de los músculos de soporte (29).

La estimulación de las áreas cerebelosas que reciben el aporte propioceptivo, a menudo inhiben y a veces facilitan los movimientos provocados por la estimulación de la corteza cerebral. Los estímulos más laterales pueden aumentar la espasticidad y la respuesta varía con los parámetros de la estimulación. La hipotonía es característica de la destrucción cerebelosa en los seres humanos (30).

- El 'neocerebelo" es la porción más joven y, actúa como freno para los movimientos voluntarios, especialmente para aquellos que requieren restricción o detención y, para los movimientos finos de las manos. Las lesiones del neocerebelo producen dismetrias, temblores de intención e incapacidad para ejecutar movimientos rápidamente cambiantes (31).

- Efectos sobre el movimiento.

Excepto por los cambios en los reflejos miotáticos, los animales con lesiones cerebelosas no muestran anomalías mientras permanecen en reposo, mientras que, cuando se mueven aparecen anomalías pronunciadas. No ocurre parálisis ni deficiencia sensorial, pero todos los movimientos están caracterizados por una ataxia marcada, defecto que se define como incoordinación debida a errores en la frecuencia, alcance, fuerza y dirección del movimiento. Con lesio-

(29) JOSEPH CHUSID. O.C., 44.

(30) WILLIAM GANONG. O.C., 172.

(31) JOSEPH CHUSID. O.C., 44-46

nes circunscritas, en animales y humanos, la ataxia puede estar localizada en una parte del cuerpo. Si solamente la corteza del cerebelo está afectada, las anomalías del movimiento gradualmente desaparecen al presentarse la compensación (32).

- Defectos producidos por lesiones cerebelosas en el hombre.

Los signos de la deficiencia cerebelosa en el hombre aportan ilustraciones adicionales en la importancia de los mecanismos cerebelosos en el control del movimiento. El denominador común de la mayor parte de los signos cerebelosos es la frecuencia, el alcance, la fuerza y la dirección apropiada del movimiento. La ataxia se manifiesta no sólo con la marcha de borracho de los afectados, sino también en defectos de la destreza de los movimientos que intervienen en la producción del habla, de manera que resulta un lenguaje farfullado. Otros movimientos voluntarios son excesivamente anormales, por ejemplo, si el paciente intenta tocar un objeto con su dedo, el movimiento hacia aquel se desvía sobrepasándose al otro lado. En consecuencia, el dedo oscila de atrás hacia adelante y mientras mayor es el viraje, más grandes se vuelven las excursiones. Esta oscilación es el temblor intencional de la enfermedad cerebelosa y, aparece en el intento de ejecutar cualquier acción (33).

Otra característica de la enfermedad cerebelosa es la incapacidad para poner los frenos y detener el movimiento prontamente. El enfermo cerebeloso, no puede frenar el movimiento, por ejemplo, el antebrazo y se lanza hacia atrás describiendo un arco amplio.

Esta es una de las razones importantes por lo cual estos pacientes muestran adiadococinesia o sea la incapacidad para ejecutar movimientos opuestos rápidamente alternantes como la pronación y supinación repetidas de las manos. Finalmen-

(32) WILLIAM GANONG. O.C., 172-173.

(33) Ibidem., 173.

te, los pacientes cerebelosos tienen dificultad para ejecutar acciones que implican el movimiento simultáneo en más de una articulación. Ellos fragmentan tales movimientos y los llevan a cabo en una articulación cada vez, fenómeno conocido como descomposición del movimiento (34).

- Naturaleza del control cerebeloso.

El movimiento no depende solamente de la actividad coordinada de los músculos agonistas o responsables del movimiento, sino que también depende de los antagonistas, de los -- músculos sinérgicos y de los músculos de fijación, los cuales anclan a las diversas partes del cuerpo para dar una base al movimiento. Todos estos movimientos voluntarios hábiles, así como las respuestas fásicas reflejas, requieren de una interacción delicadamente ajustada de todos los músculos; esta organización de "cooperar para el movimiento" es la función que se ha considerado que lleva a cabo el cerebelo. Ya que éste, junto con la corteza cerebral reciben impulsos de entrada desde los órganos de los sentidos, así parece que el cerebelo funciona en la regulación del movimiento tanto antes como durante el mismo. Por tanto las lesiones a esta área del sistema piramidal ocasionan daños irreversibles en la postura y el movimiento.

1.1.6 El encéfalo medio (mesencéfalo).

El mesencéfalo es la pequeña porción del encéfalo situado entre el puente y los hemisferios cerebrales. (Fig. 8).

- Manifestaciones clínicas de los trastornos funcionales mesencefálicos.

Los síntomas que pueden surgir por lesiones destructivas del mesencéfalo reflejan la falta de la estructura impli-

(34) Idem.

cada. La destrucción de los tubérculos cuadrigéminos causa parálisis de los movimientos oculares hacia arriba. La destrucción del núcleo rojo, de la sustancia nigra o de la sustancia reticular puede originar movimientos involuntarios y rigidez. La destrucción del pedúnculo causa parálisis espástica del lado contralateral debido a la destrucción del haz piramidal (35).

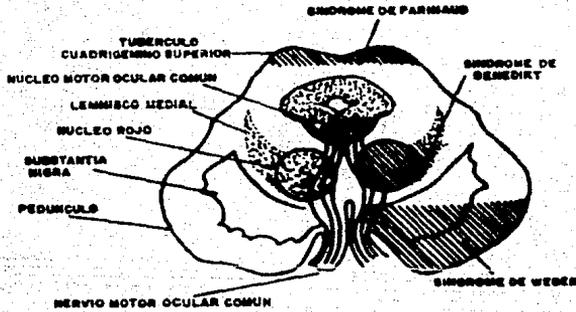


Fig. 8. Estructuras asociadas a lesiones mesencefálicas que ocasionan los síndromes clínicos.

- El síndrome de Weber, está caracterizado por oftalmoplejía ipsilateral y hemiplejía contralateral. La oftalmoplejía resulta de la interrupción del núcleo o del nervio motor ocular común; la hemiparesis de la implicación del pedúnculo cerebral con su haz piramidal.
- El síndrome de Benedikt, se caracteriza por oftalmoplejía ipsilateral e hipercinesia contralateral con temblor, corea, atetosis y resulta de una lesión del tegmento que destruye al nervio motor ocular común y al núcleo rojo de un lado del mesencéfalo.
- El síndrome de Perinaud o pretectal, consiste en la parálisis ocular conjugada en el plano vertical, que da por resultado la parálisis de la mirada hacia arriba. Va acompañada de lesiones o trastornos de la placa cuadrigémina del mesencéfalo, especialmente de los tubérculos cuadrigéminos superiores, como ocurre cuando esta área es suprimida por la glándula pineal. La sección de la comisura posterior puede producir el síndrome de Perinaud (36).

1.1.7 El puente (protuberancia).

- Anatomía del puente.

El puente está situado ventral al cerebelo y anterior al bulbo, del cual está separado por un surco de donde emergen los nervios motor ocular externo, facial y auditivo (37).

- Síndromes clínicos pontinos.

Ciertos síndromes clínicos pueden estar característicamente asociados a las lesiones del puente. Las lesiones de la porción más ventral de la parte inferior del puente pueden producir hemiplejía alterna del motor ocular externo, síndrome

(36) Idem.
 (37) Idem., 31-33.

de Millard-Gubler, o síndrome de Foville. Las lesiones laterales del puente, tan a menudo asociadas a tumores - del ángulo pontocerebeloso, pueden producir un cuadro clínico característico. Las lesiones de la porción ventral de la parte media del puente pueden producir hemiplejía alterna swl trigémino. Las lesiones más extensas de la porción inferior del puente pueden producir síntomas clínicos del síndrome de Raymond-Cestan, que consiste en cuadriplejía, anestesia y nistagmo (38).

1.1.8 El bulbo raquídeo

El bulbo raquídeo es la porción piramidal del tallo cerebral situado entre la médula espinal y el puente. La mitad inferior contiene un conducto central; la porción dorsal de la mitad superior forma el piso del cuarto ventrículo (39).

- Manifestaciones clínicas de las lesiones bulbares.

Las lesiones del tallo cerebral producen síntomas referibles a las vías motoras y sensitivas que pasan por él.

Los síndromes clínicos pueden estar relacionados con la porción afectada del bulbo. Las lesiones de la porción ventral de la parte superior del bulbo pueden producir hemiplejía - alterna del hipogloso. La implicación del área más central de la parte superior del bulbo puede producir varios cuadros clínicos, dependiendo de los núcleos craneales y otras estructuras interesadas (40).

1.1.9 Médula espinal.

- Anatomía.

La médula espinal es una masa cilíndrica alargada, de te-

(38) Ibidem, 33-34

(39) Ibidem, 35.

(40) Idem.

jido nervioso que ocupa los dos tercios superiores del - conducto raquídeo y mide usualmente 42 - 45 cm de longitud en adultos. Se extiende desde el borde de la primera vertebra cervical hasta el borde superior de la segunda vertebra lumbar. En su extremo rostral se continua con el bulbo raquídeo.

El cono medular es el extremo distal cónico o inferior de la médula espinal, desde el vértice del cual se extiende - un delicado filamento, filum terminale, que se inserta en el primer segmento del cóccix (41)

La médula contiene dos surcos: el medio anterior y el medio posterior, los que se consideran dividiendo a la médula en mitades simétricas derecha e izquierda unidas en las porciones medias centrales y cada mitad se divide en cordones o columnas (42).

Al seccionar transversalmente la médula espinal, puede verse que ésta contiene una masa interna de "substancia gris", en forma de "H", rodeada de substancia blanca.

La substancia gris de la médula, puede ser dividida en dos componentes principales: motor y receptor. La parte motora comprende las columnas anterior y lateral. La parte receptora de la médula espinal está formada por las columnas -- posteriores (43).

- Funciones de la médula espinal.

Básicamente la médula espinal transporta una serie de fibras ascendentes y descendentes que contribuyen en distinto grado, pero eficazmente al establecimiento del tono, de la postura y del equilibrio como base del movimiento. En gran medida, la médula actúa como si fuera un cable coaxil llevando información desde o hacia la periferia (receptores - efectores) y hacia o desde los centros nerviosos superior-

(41) Ibidem, 71.

(42) Idem.

(43) Ibidem, 74-75.

res. Por supuesto que las acciones intrínsecas de la médula contribuyen a los resultados finales observado- a nivel de extereorizaciones tónico-posturales elementales (44).

Las fibras de la médula se conectan con el vestíbulo, con el cerebelo y con otros niveles superiores; por eso es importante sintetizar algunos aspectos funcionales de los hechos medulares los cuales según el lugar de origen o de terminación de sus fibras -miembros inferiores, regiones inferior y superior del tronco, miembros superiores, cuello y cabeza-, su acción de regulación tónico postural y del equilibrio, será por cierto muy diferente. Sin embargo, cada haz no actúa en forma independiente en el control, sino que forma parte de un complejo sistema regulador interrelacionado en distintos niveles del Sistema Nervioso Central (45), (Fig. 9 y cuadro 1).

- Síntesis de la acción de los haces de Goll y de Burdach en la postura.

Estos dos fascículos constituyen adquisiciones filogenéticamente recientes del sistema nervioso central y son la vía principal para la conducción de la sensibilidad discriminativa en relación con la corteza cerebral. Las fibras largas de la columna blanca conducen desde los propioceptores, impulsos que dan origen a sensaciones de posición y movimiento. Conducen también las excitaciones de los receptores táctiles necesarios para la discriminación de dos puntos estimulados simultáneamente y para la exacta localización táctil. Además, transportan los impulsos que generan sensaciones vibratorias (46).

-
- (44) JULIO DE QUIROS y ORLANDO SCHRAGER. Lenguaje, aprendizaje y psicomotricidad, 100.
 (45) Ibidem, 100 - 101.
 (46) Ibidem, 101.

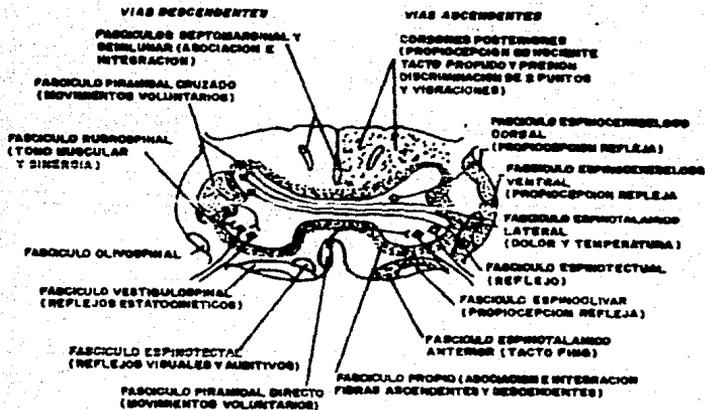


Fig.9. Vías de la médula espinal.

Cuadro 1. Fascículos ascendentes y descendentes de la médula.

| CORDON ANTERIOR | CORDON LATERAL | CORDON POSTERIOR |
|---|--|---|
| | FASCICULOS ASCENDENTES | |
| Espinotalámico ventral (tacto fino) | Espinocerebelosos ventral y dorsal (propiocepción refleja) | Fascículo de Goll y fascículo de Burdach (vibración, movimiento pasivo, articular y discriminación de 2 puntos) |
| Espinoolivario (propiocepción refleja) | Espinotalámico lateral (dolor y temperatura) | |
| | Espinotectal (reflejo) | |
| | FASCICULOS DESCENDENTES | |
| Piramidal directo (movimientos voluntarios) | Piramidal cruzado (movimientos voluntarios) | Fascículo semilunar y fascículo septomarginal (asociación e integración) |
| Vestibulospinal (reflejos estatócineéticos) | Rubrospinal (tono muscular y sinergia) | |
| Tectospinal (reflejos audiovisuales) | Olivospinal (reflejo) | |
| Reticulospinal (tono MUSCULAR) | | |

- Síntesis de la acción de los haces espinotalámicos y espinotectal en la postura.

Es evidente que estos haces están relacionados con los impulsos somáticos táctiles, de presión, dolorosos, de temperatura y muy especialmente, con sus cualidades afectivas. Por medio de estos haces se van estructurando las informaciones que atañen al espacio corporal del niño (47).

- Síntesis de la acción de los haces espinocerebelosos en la postura.

Los haces espinocerebelosos transportan al cerebelo las excitaciones de los receptores de los músculos, tendones y articulaciones, permitiéndole así ejercer su influencia reguladora tónica y sinérgica sobre los músculos voluntarios por medio de mecanismos y circuitos (48).

- Síntesis de la acción de los haces vestibuloespinales en la postura.

Por medio de estos haces, los impulsos provenientes del mecanismo vestibular del oído ejercen influencia predominante sobre la musculatura de la parte superior del tronco y de las extremidades, contribuyendo al mantenimiento de la postura y el equilibrio, especialmente en relación con la posición de los ojos y de la cabeza. Su acción facilitadora e inhibitoria es bilateral, pero predomina sobre uno de los lados según la ubicación de la cabeza en el espacio, lo que determina diferente excitación de los propioceptores del cuello y del laberinto. Se sostiene que el haz vestibuloespinal lateral transmite impulsos facilitadores de los mecanismos motores espinales (49).

(47) Idem.

(48) Ibidem, 102.

(49) Ibidem, 103.

- Fascículos propios de la médula.

Estos forman parte del mecanismo reflejo intrínseco de la médula espinal, contribuyendo eficazmente a las interrelaciones segmentarias en el control del tono muscular, de la postura y el equilibrio (50).

Una vez presentadas las funciones de los haces de la médula espinal puede decirse que, la médula está, sobre todo, destinada a la regulación del tono muscular y a la conservación de la postura.

1.2 Otros aspectos relevantes de la postura, el movimiento y el equilibrio.

1.2.1 Aparato vestibular.

1.2.1.1 Consideraciones anatómicas.

En el oído se alojan dos modalidades sensoriales: los de la audición y los del equilibrio.

Dado que el aparato vestibular es el órgano sensorial no auditivo dedicado a la postura, equilibrio, tono muscular y - orientación espacial, es el que se estudiará en este subcapítulo.

El aparato vestibular se compone de un laberinto óseo que contiene un laberinto membranoso formado por:

- Un caracol, dedicado a la audición.
- Tres conductos semicirculares y dos cámaras grandes denominadas utrículo y sáculo, los cuales son importantes para el mantenimiento del equilibrio.

(50) Ibidem, 104.

- Utriculo y sáculo.

Dentro de cada laberinto membranoso, en la base del utrículo se halla un órgano otolítico o mácula (51). Cada mácula contiene células de sustentación y células ciliares cubiertas por una capa gelatinosa en la que están incluidos pequeños cristales de carbonato de calcio constituyendo los otolitos (52).

Cada mácula es una zona sensible para descubrir la orientación de la cabeza en relación con la tracción de la gravedad o de otras fuerzas aceleradoras y los impulsos para ésta son originados en los otolitos mediante (53):

- A) Estimulación producida por movimientos principales rotatorios, (aceleración circular).
- B) Fuerzas gravitacionales fuertemente relacionadas con la aceleración lineal, la orientación del cuerpo y posición de la cabeza en el espacio.
- C) A través de la vibración ósea de la cabeza.

Estos impulsos se estudiarán detenidamente en el inciso referente a función.

- Conductos semicirculares.

Los tres conductos semicirculares en el aparato vestibular son conocidos respectivamente como superior, posterior e inferior, se hallan dispuestos de tal forma que forman ángulos rectos entre sí, de manera que representan los tres planos del espacio (54).

El nervio vestibular, que conduce los impulsos originados en el utrículo, el sáculo y los conductos semicirculares, no

(51) WILLIAM GANONG . o.c., 124

(52) Idem.

(53) JULIO QUIROS y ORLANDO SCHRAGER. Fundamentos neuropsicológicos en las discapacidades de aprendizaje, 71.

(54) WILLIAM GANONG. o.c., 124

sólo está relacionado con la postura y el equilibrio, sino también con los movimientos de los ojos y muchas funciones relativas a los movimientos intencionales y coordinados (55), (Fig. 10).

1.2.1.2 Función del aparato vestibular.

- Nistagmo.

El brusco movimiento espasmódico característico del ojo que se observa al inicio y al fin de un período de rotación se llama nistagmo. Cuando se inicia la rotación, los ojos se mueven lentamente en la dirección opuesta a la rotación. - Cuando se alcanza el límite de este movimiento, los ojos - rápidamente regresan a un nuevo punto de fijación y luego, se mueven otra vez lentamente en la otra dirección. El componente lento es iniciado por los impulsos que provienen de los laberintos y el movimiento rápido es desencadenado por un centro situado en el tallo cerebral (56).

- Respuestas maculares.

Los impulsos generados en las máculas del utrículo y del - sáculo son en parte responsables del reflejo de endereza- miento de la cabeza y de otros ajustes posturales importan- tes (57). Aunque la mayor parte de las respuestas a la es- timulación de las máculas son de naturaleza refleja, los - impulsos vestibulares también alcanzan la corteza cerebral. Estos impulsos son probablemente responsables de la percep- ción conciente del movimiento y proveen parte de la infor- mación necesaria para la orientación en el espacio (58).

- Orientación en el espacio.

La orientación en el espacio depende en gran parte de la

(55) Idem.
 (56) Ibidem, 132.
 (57) Idem.
 (58) Idem.

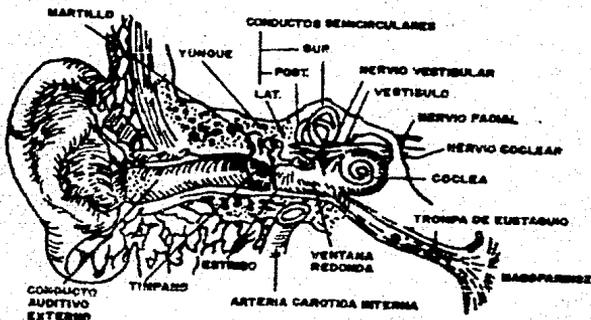


Fig. 10a. El oído humano. A fin de esclarecer las relaciones, la cóclea ha sido girada ligeramente y los músculos del oído medio han sido omitidos.

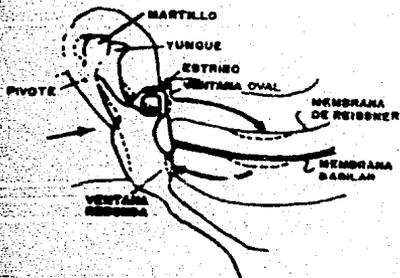


Fig. 10b. Representación esquemática de los huesecillos del oído y de la manera como su movimiento traduce los movimientos de la membrana timpánica en una onda en el líquido del oído interno. La onda se disipa en la ventana oval. Los movimientos de los huesecillos, laberinto membranoso y ventana redonda están indicadas por líneas punteadas.

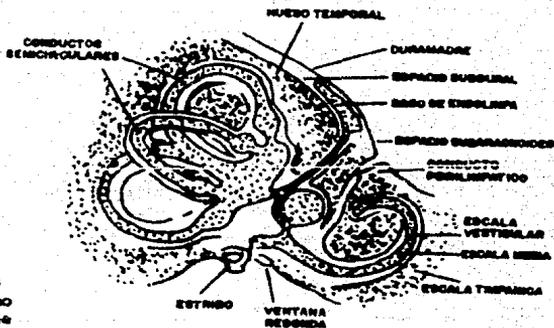


Fig. 10c. Diagrama de las relaciones entre los laberintos óseo y membranoso.

llegada de impulsos desde los receptores vestibulares, pero las señales visuales también son importantes.

La información para la orientación también es aportada por los impulsos generados en los propioceptores de las cápsulas articulares que proveen datos acerca de la posición -relativa de las diversas partes del cuerpo y por los impulsos de los exteroceptores cutáneos, especialmente de los -receptores de presión y táctiles. Estas informaciones son sintetizadas a nivel cortical en una imagen continua de la orientación del individuo en el espacio (59), (Fig. 11).

1.2.2 Sensibilidad.

Se puede definir como la facultad de sentir, que es propia de los seres humanos; sin embargo, el tema de sensibilidad es complejo en su propia definición, por lo cual para comprenderla más fácilmente, es necesario definir el concepto de sensación.

En el campo de la fisiología el concepto de sensación se aplica de preferencia al estudio de la sensibilidad -umbrales máximos, mínimos y diferenciales- a la formulación de leyes psicofísicas y a todos aquellos fenómenos psíquicos que de acuerdo con este enfoque, tiene su raíz en la anatomía y fisiología de los órganos receptores periféricos (60).

Con base en lo anterior se suele denominar sensación a los procesos de recepción de información por vía de los sentidos, es decir, la sensación se atribuye a los datos sensoriales.

1.2.2.1 Los órganos de los sentidos.

La información acerca del medio interno y externo llega al

(59) Ibidem, 133

(60) MIGUELINA GUIRAO. Los sentidos, bases de la percepción, 317.



Fig. 11a. Movimientos de la cúpula de la cresta ampollar durante la aceleración rotacional. Las flechas indican la dirección del movimiento líquido.

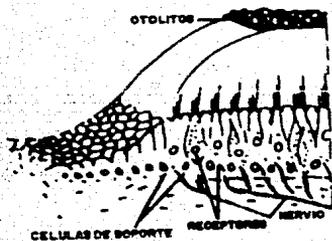


Fig. 11b. Organó otolítico.

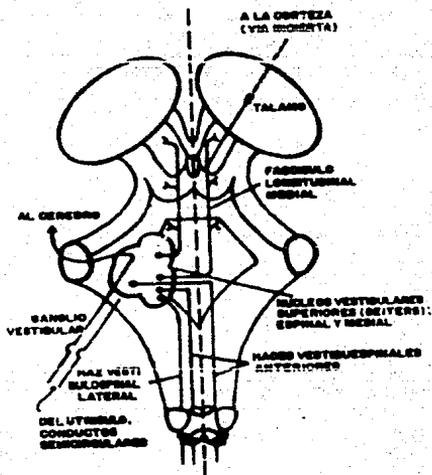


Fig. 11c. Principales vías vestibulares sobrepuestas en la cara dorsal del talle cerebral. El cerebello y la corteza cerebral no se muestran.

Sistema Nervioso Central a partir de una diversidad de receptores sensoriales. Estos son transductores que convierten las diversas formas de energía del medio ambiente en potenciales de acción en las células especializadas que generan potenciales de acción en las neuronas. El receptor sensorial a menudo está asociado con células no neuronales que lo rodean formando un órgano sensorial (61).

- Clasificación de los sentidos.

Tradicionalmente los sentidos son: olfato, vista, oído, gusto y tacto; sin embargo, para los fines de este trabajo se utilizará otro tipo de clasificación la cual es la siguiente (62):

- 1). **Exteroceptores:** Incluyen a los receptores que primordialmente son afectados por el medio externo; y se dividen en dos: Por contacto, - gusto y tacto. A distancia, - olfato, vista y oído.
- 2). **Interoceptores:** Son los relacionados con el medio interno, o sea los que responden a los cambios que ocurren dentro de los tejidos viscerales y vasos sanguíneos.
- 3). **Propioceptores:** Estos son los que proporcionan información acerca de la posición del cuerpo en el espacio en un instante dado, ya que éstos reciben impulsos principalmente de las articulaciones de los husos musculares y de los órganos tendinosos de Golgi,

(61) WILLIAM GANONG. O.C., 72.

(62) JOSEPH CHUSID. O.C., 213.

Debido a que el presente trabajo está estrechamente vinculado con el movimiento, el análisis se avocará únicamente al tercer tipo de órgano sensorial; es decir, a los propioceptores.

1.2.2.2 Propiocepción.

El equilibrio está dado por la participación de los propioceptores en conjunto con el aparato vestibular; debido a que suministran información acerca de los movimientos y posiciones que se adopten.

El término propioceptor fue ideado por Sherrington para englobar en él todo órgano nervioso o sensorial que suministre información sobre los movimientos o posición del cuerpo. Los propioceptores son necesarios debido a que dan información sobre las posiciones espaciales y movimiento que adopta el cuerpo, es decir, proporciona datos sobre posturas, posiciones y actitudes que se toman (63).

La información propioceptiva es transmitida por las fibras propioceptivas que llevan impulsos sensoriales desde los músculos, tendones, ligamentos y articulaciones a la médula espinal por los cordones posteriores (64).

Las enfermedades de la columna dorsal producen ataxia por interrupción de la información propioceptiva al cerebro (65).

El conocimiento consciente de la posición de las diversas partes del cuerpo en el espacio depende de los impulsos que se originan en los receptores que están dentro y alrededor de las articulaciones (66), (Fig. 12).

Los propioceptores están considerados como un tipo de sensibilidad profunda, como ya se ha visto, la sensibilidad se divide en dos grupos: las superficiales que incluyen -

-
- (63) JULIO QUIROS y ORLANDO SCHRAGER. Fundamentos... O.C., 14.
 (64) JOSEPH CHUSID. O.C., 214.
 (65) WILLIAM GANONG. O.C., 92.
 (66) Idem.

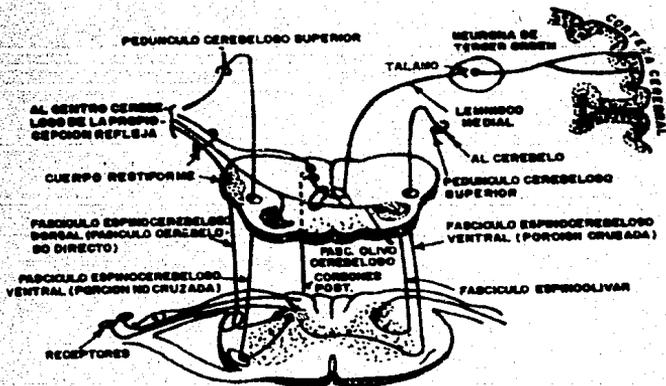
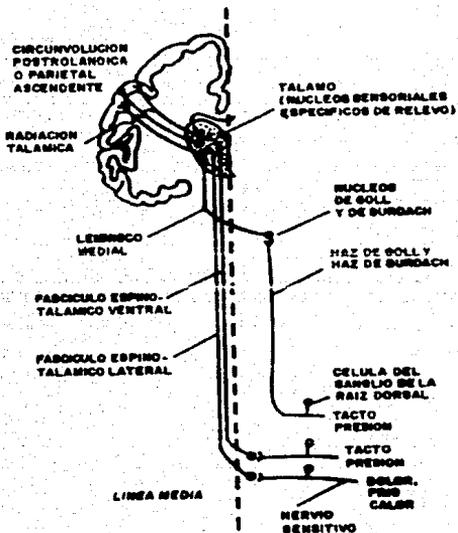


Fig. 12. Estructuras implicadas en la propiocepción.

las táctiles, dolorosas, térmicas y de discriminación de - dos puntos.

La sensibilidad profunda incluye la posición muscular y - articular, dolor muscular profundo y sensaciones de vibra - ción (67).

Los dos tipos de sensibilidad intervienen en la estereogno - sia, que consiste en reconocer y nombrar objetos colocados en la mano; así como en la topognosia, que es la facultad para localizar los estímulos cutáneos (68).

1.3 Funciones superiores del Sistema Nervioso Central.

En el presente subcapítulo se estudiarán los fenómenos de - nominados: aprendizaje, memoria y lenguaje, así como otras funciones de la mente.

- Métodos.

Algunos fenómenos de la mente, tales como el aprendizaje y la memoria, se presentan en muchas especies animales, mien - tras que otros ocurren probablemente en grado significati - vo, sólo en el hombre.

Los datos disponibles acerca de estos fenómenos han sido - obtenidos por varios métodos que van desde el más antiguo consistente en la correlación de las observaciones clíni - cas en el humano con el sitio y extensión de las lesiones del encéfalo descubiertas en la autopsia; hasta el estudio de los reflejos condicionados en los animales y en el hom - bre (69).

(67) JOSEPH CHUSID. o.c., 211.

(68) Ibidem, 211-213.

(69) WILLIAM GANONG. o.c., 225.

1.3.1 Aprendizaje.

En ocasiones se supone que el aprendizaje es una función de los hemisferios cerebrales, pero también ocurre en muchas especies animales que no poseen corteza cerebral. Además, fenómenos semejantes al aprendizaje suceden a niveles subcorticales y de la médula espinal en los mamíferos (70).

Otros tipos de aprendizaje más avanzados son fenómenos en gran medida corticales; pero el tallo cerebral también interviene en el proceso. Algunos tipos de aprendizaje producen, como se ha demostrado, cambios estructurales en la corteza cerebral. Por ejemplo, las ratas expuestas a medios ambientales visualmente complejos y adiestradas para ejecutar diversas tareas, tienen cortezas cerebrales más gruesas y densas, que las ratas expuestas a medios monótonamente uniformes (71).

1.3.1.1 Reflejos condicionados.

Los reflejos condicionados son un tipo importante de aprendizaje. Un reflejo condicionado es una respuesta refleja a un estímulo que previamente no la desencadenaba, adquirida por la coincidencia repetida del estímulo con otro estímulo (incondicionado) que normalmente produce la respuesta. En los experimentos clásicos de Pavlov, la salivación normalmente inducida colocando carne en la boca fue estudiada en el perro. El sonido de la campana se hacía coincidir con la colocación de la carne en el hocico del perro y esto se repetía varias veces hasta que el animal producía saliva cuando se tocaba la campana aunque, no se le diera carne. En este experimento, la carne era un estímulo incondicionado, o sea el que normalmente producirá una respuesta innata particular. El estímulo condicionado era el sonido de la -

(70) Idem.

(71) Idem.

campana (72).

- Bases fisiológicas de los reflejos condicionados.

El raso esencial del reflejo condicionado es la formación de una nueva conexión funcional en el sistema nervioso. En el experimento de Pavlov, la salivación en respuesta al sonido de la campana indica que se ha establecido una conexión funcional entre la vía auditiva y los centros autonómicos que gobiernan la salivación.

Las investigaciones han demostrado que el área sensitiva cortical para la modalidad sensorial en cuestión debe estar presente. Sin embargo, el resto de la corteza no es necesaria para establecer respuestas condicionadas no discriminativas. Estos y otros experimentos indican que las nuevas conexiones se forman en las estructuras subcorticales (73).

1.3.1.2 La atención.

La respuesta generalizada de despertar a un estímulo puede progresar hasta llegar a enfocar la atención. Cuando ocurre tal enfocamiento se inhiben otros impulsos sensoriales.

En los animales esta inhibición puede ocurrir a muchos niveles, desde los órganos de los sentidos, hasta la corteza (74).

- Transferencia intercortical del aprendizaje.

Si un gato o un mono son condicionados para responder a un estímulo visual con un ojo cubierto y luego se prueban con el otro ojo vendado, ellos ejecutan las respuestas condicionadas. Esto es cierto aun cuando el quiasma óptico haya sido seccionado de modo que los impulsos visuales de cada ojo lleguen sólo a la corteza ipsilateral. Si además del quiasma óptico se seccionan las comisuras anterior y posterior del --

(72) Ibidem, 226

(73) Idem.

(74) Ibidem, 227-228.

cuerpo calloso, no ocurre transferencia del aprendizaje. Resultados semejantes se ven en humanos desprovisto del cuerpo calloso (75).

1.3.2 Memoria.

En el tratamiento del fenómeno de la memoria es importante distinguir entre la memoria remota y reciente. Actualmente parece que tres mecanismos interactúan en la producción de memorias: una que media el recuerdo inmediato de los eventos del momento; otro que media los recuerdos de eventos que ocurrieron minutos u horas antes, y un tercero que media los recuerdos del pasado remoto (76).

La estimulación de porciones del lóbulo temporal en pacientes con epilepsia de dicho lóbulo, evoca recuerdos detallados de sucesos que ocurrieron en el pasado remoto, a menudo más allá del poder voluntario de recordar.

Un recuerdo particular generalmente es evocado por estimulación de un punto dado; se presenta mientras el estímulo es aplicado y cesa cuando éste se suspende. Por un número de razones, parece inverosímil que los recuerdos en sí se alojen en los lóbulos temporales. En vez de esto, los puntos del lóbulo temporal son probablemente "las llaves" que liberan las huellas de la memoria almacenada en cualquier sitio del encéfalo y del tallo cerebral (77).

La estimulación de otras partes de los lóbulos temporales hace que el paciente cambie la interpretación de lo que lo rodea. Por ejemplo, cuando se aplica un estímulo, el sujeto puede sentirse extraño en un lugar familiar o sentir que lo que está sucediendo en ese momento es algo que ya ha pasado antes (78).

(75) Ibidem, 228.

(76) Idem.

(77) Idem.

(78) Idem.

1.3.3 Funciones de la neocorteza.

La memoria y el aprendizaje son funciones de grandes partes del encéfalo, pero los centros que gobiernan algunas de las otras "funciones superiores", particularmente los mecanismos relativos a lenguaje, están más o menos localizados en la neocorteza. Es importante que el lenguaje y otras funciones intelectuales estén especialmente bien desarrolladas en el hombre, o sea, la especie animal en la que el manto neocortical ha evolucionado más (79).

1.3.3.1 Consideraciones anatómicas.

El rasgo más prominente del encéfalo humano es el inmenso crecimiento de las tres áreas de asociación principales: la frontal, la temporal y, la parieto occipital.

Las áreas de asociación forman parte del manto neocortical de seis capas de materia gris que se extiende sobre las superficies laterales de los hemisferios cerebrales. Sin embargo, el término "área de asociación" es un tanto desconcertante, puesto que éstas deben tener una función mucho más compleja que la simple interconexión de las regiones corticales (80).

1.3.3.2 Afasia y trastornos relacionados.

Las anomalías de las funciones relativas a lenguaje; comprensión de la palabra oral y escrita y, a la expresión de las ideas por medio de la palabra y de la escritura, no se deben a defectos visuales ni del oído, o a parálisis motoras se llaman "afasias".

(79) Ibidem, 229.

(80) Ibidem, 230.

De manera general las afasias pueden ser divididas en sensoriales o -receptivas- y motoras o -expresivas-. Pueden además ser subdivididas en "sordera de la palabra", o sea la incapacidad para entender las palabras habladas; "ceguera de la palabra", incapacidad para expresar las ideas por escrito; y el defecto comúnmente designado por el término "afasia motora", que es la incapacidad para expresar las ideas del lenguaje hablado. La incapacidad para llevar a cabo actos motores aprendidos se llama "apraxia". La afasia motora se divide a su vez, en afasia no fluida, en la que el habla es lenta y hay dificultades para expresar las palabras; y afasia fluida, en la cual el lenguaje es normal y aun rápido, pero faltan las palabras clave (81).

Con frecuencia la afasia es general o global abarcando tanto las funciones receptivas como a las expresivas. Las lesiones del área cuarenta y cuatro de Brodmann causan afasias no fluidas (82).

(81) Idem.

(82) Ibidem, 231.

2. BASES EN EL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE.

2.1. Bases visuales del aprendizaje.

2.1.1. El problema de limitar la sensación y la percepción

Como una introducción a los aspectos particulares de la fisiología sensorial, es necesario considerar a la fisiología sensorial general como el principio fundamental de todas las percepciones sensoriales. Tal generalización es tanto posible como útil, no sólo porque los órganos de los sentidos se parecen mucho uno a otro tanto en su organización y operación, como en sus conexiones con el Sistema Nervioso Central. Por otro lado, el estudio de la percepción sensorial humana se enfrenta al PROBLEMA DE LA SUBJETIVIDAD (1).

Cada movimiento que el sujeto realiza con cada uno de sus miembros al tener contacto con el medio ambiente, tiene una relación con un alto nivel mental, el cuál es estudiado por la fisiología, lo que enriquece y hace más fascinante su existencia.

De este modo las experiencias de las sensaciones son eventos altamente personales que varían según el estado y situación de cada persona, por lo que D. Hume concluye: "un humano es sólo la suma de sus experiencias" (2).

Muchas escuelas filosóficas estudiaron el fenómeno de la percepción por siglos, relacionándolo con el problema del conocimiento, a pesar de considerar a la percepción como un extraño componente subjetivo del ser humano, debido a que las relaciones que el sujeto mantiene con el medio ambiente son a fin de cuentas, producto de la mente.

(1). JOSEF DUDEL "General sensory physiology, Psychophysics", 1

(2). Idem.

Sin embargo, la fisiología sensorial puede dar alguna información de los mecanismos de la función de los órganos sensoriales como introducción a las experiencias sensoriales (3).

2.1.1.1 Conceptos básicos en la fisiología sensorial.

- Organos de los sentidos.

Como ya se ha mencionado, el medio ambiente toma lugar en el cuerpo humano por medio de los órganos sensoriales. Los más conocidos son el ojo, el oído, la piel como órgano del tacto, la lengua como órgano del gusto y la nariz como el del olfato.

Cada órgano está constituido de tal manera que sus respuestas a las influencias ambientales, son dadas de acuerdo con el tipo de información que reciben y mandan de manera correspondiente al Sistema Nervioso Central (4).

Cada órgano sensorial como mediador de impresiones sensoriales, es también conocido con el nombre de modalidad sensorial, siendo cinco las clásicamente ya conocidas y de principal existencia.

Dentro de cada modalidad existen variaciones en el tipo de impresión sensorial y en este caso se hace uso de la cualidad. - Por ejemplo, la modalidad "visión" puede subdividirse en cualidades de brillantez; rojo, verde, azul. Las cualidades del gusto son: salado, amargo, ácido.

Por último está la cantidad que se refiere a la frecuencia y a la intensidad de cada estímulo (5).

Las impresiones sensoriales no se caracterizan sólo por la modalidad, cualidad y cantidad, sino por la conjugación del ambiente en el cuerpo, que lleva una consecución permitiendo una asociación en el tiempo y en el espacio que crean experiencias en el hombre (6).

(3) JOSEF DUDEL. O.C., 1

(4) Idem.

(5) Ibidem, 2 y 3.

(6) Ibidem, 5.

2.1.1.2 Impresión sensorial. Percepción.

El término impresión sensorial ha sido usado de manera casual por mucho tiempo, pero debe ser explicado de manera más precisa. Se usa al designar las unidades simples, los elementos de experiencia sensorial; por ejemplo, al percibir el color y el sabor, debe haber una impresión sensorial (7).

Raramente sucede que se reciban impresiones de manera aislada, una combinación de tales impresiones sensoriales es llamada sensación. La sensación es acompañada de interpretación, con referencia a aquello del cual se ha tenido experiencia y se ha aprendido, el resultado es lo que se conoce como percepción. Se expresa una percepción cuando se dice "esta es una silla" (8).

Si bien no existe un límite real entre sensación y percepción las sensaciones son aquellos estados elementales que no alcanzan la conciencia, originados por la acción de los estímulos sobre los órganos sensoriales, mientras que las percepciones son de estructura compleja por los que se tiene conocimiento de los objetos del mundo exterior (9).

Con base en lo anteriormente expuesto puede concluirse que el ser humano adquiere experiencias por medio de los órganos sensoriales, que va integrando a nivel cerebral y que almacena como información, la cual le permite crear patrones de conocimiento, los cuales a su vez se relacionarán con la nueva información capturada y tener nuevas percepciones.

2.1.2 Percepción y movimiento.

El desarrollo de las modalidades perceptibles se presenta junto con el desarrollo postural y motor. Es importante ver como posición y movimiento y, diferentes clases de espacios forman, secuencias en el desarrollo perceptual, según la etapa del de-

(7) Idem.

(8) Idem.

(9) JULIO DE QUIROS y ORLANDO SCHREAGER. Lenguaje... o.c., 130.

sarrollo que predomine en el niño (10).

Held postula algunos elementos importantes de la actividad motriz para el buen logro de la percepción (11):

1. que los movimientos corporales activos son importantes para el desarrollo de las habilidades perceptuales; y
2. que la capacidad de compensar distorsiones de las percepciones visuales y auditivas, depende del movimiento.

Las ideas de Held también confirman el concepto de que la información visual y auditiva requieren de movimientos normales para alcanzarlas correctamente.

La escuela Gestalt definía la percepción como, una estructura mental que organiza y orienta la actividad de las sensaciones integrantes y que tiene una configuración que se eleva por encima de las sensaciones; es decir es el proceso unitario en el cual la sensación depende del significado y el significado de la sensación (12).

Criterios más actuales otorgan a la percepción una acepción más definida. Unos aceptan que es el desencadenamiento de patrones sensoriomotores producidos con posterioridad a un estímulo sensorial. Otros, como Chaplin dan al concepto de percepción varias acepciones más o menos relacionadas entre sí, las cuales son (13):

- a) proceso de conocer objetos y hechos objetivos por medio de los sentidos;
- b) tener conciencia de procesos orgánicos; y
- c) grupo de sensaciones a las que se agrega significación por medio de la experiencia.

De este modo la percepción es la interpretación, organización y pensamiento de la información sensorial recibida a partir del movimiento y de las aferencias sensoriales.

(10) JULIO QUIROS y ORLANDO SCHREAGER. Fundamentos... o.c., 80.

(11) Idem.

(12) JULIO DE QUIROS y ORLANDO SCHREAGER. Lenguaje... o.c., 130.

(13) Ibidem, 131.

Retomando los postulados de Held, se sabe que existe una relación entre las actividades sensoriales, motrices y habilidades perceptuales y estas últimas pueden debilitarse cuando se ha sufrido una privación motriz o sensorial con la consiguiente distorsión en el desarrollo de la conducta.

De lo anterior se desprende que en niños anormales, la elección de una modalidad perceptual está determinada por las propias deficiencias que presente (14).

Con base en lo anterior y de acuerdo con Johnson y Myklebust, cualquier modalidad perceptual puede funcionar de tres maneras diferentes (15):

1. Con semiindependencia de las otras modalidades: intraneurosensorial.
2. Ayudando a otra modalidad perceptual: interneurosensorial.
3. Integrando un sistema total de información: integrativa.

Estas ideas se relacionan con los conceptos de carga extra y sobrecarga.

Cuando algunos canales o vía no sólo se dedican a sus funciones específicas, sino también a una función no específica, se dice que estos canales tienen carga extra. Ejemplo de ésto es el uso que hacen de la audición las personas ciegas.

Cuando un canal o vía recibe múltiples estímulos al mismo tiempo, se habla de un sistema sobrecargado. Por ejemplo en algunos niños con problemas de aprendizaje la inhibición de varios estímulos al mismo tiempo, se hace imposible. Los estímulos interfieren entre sí y el aprendizaje no se produce o es muy difícil en una situación semejante.

La noción de sobrecarga tiene estrecha relación con la moda-

(14) JULIO QUIROS Y ORLANDO SCHRAGER, Fundamentos...o.c., 79.

(15) Ibidem, 81.

lidad inetrneurosensorial. La diferencia entre carga extra y sobrecarga reside en que la segunda se refiere a una forma de aprendizaje que puede existir en situaciones normales, - mientras que carga extra siempre se refiere a situaciones - anormales -deterioro o falla de un canal o vía con ayuda de otra modalidad para obtener la información necesaria- (16).

Antes de pasar a que específicamente concierne a la percepción visual y que es el aspecto más relevante de este trabajo, hay que aclarar que la percepción visual y auditiva como principales vía deben considerarse dentro del marco general de información sensorial, integrada en los niveles superiores del sistema nervioso central, es decir, no es conveniente, ni se justifica separar la percepción visual de la integración sensorial total, incluyendo aferencias vestibulares, tampoco es posible aislarlas de la información corporal, principalmente de postura y movimiento, a pesar de que por su importancia parezcan funcionar independientemente, pues todos los tipos de aprendizaje se apoyan en las actividades motrices coordinadas y en la integración sensorial. Por lo que es preciso especificar que todo aprendizaje perceptual, requiere del uso del cuerpo y de movimiento.

2.1.3 Percepción visual.

2.1.3.1 Consideraciones anatómicas de la visión.

Los ojos son órganos sensitivos complicados que han evolucionado a partir de regiones fotosensibles situadas en la superficie de los invertebrados. Dentro de su envoltura protectora, cada ojo posee un estrato de receptores, un sistema de lentes para enfocar la luz sobre ellos y un sistema de nervios para conducir al encéfalo los impulsos que generan estos receptores (17) (Fig. 13).

(16) Idem.

(17) WILLIAM GANONG. O.C., 101.

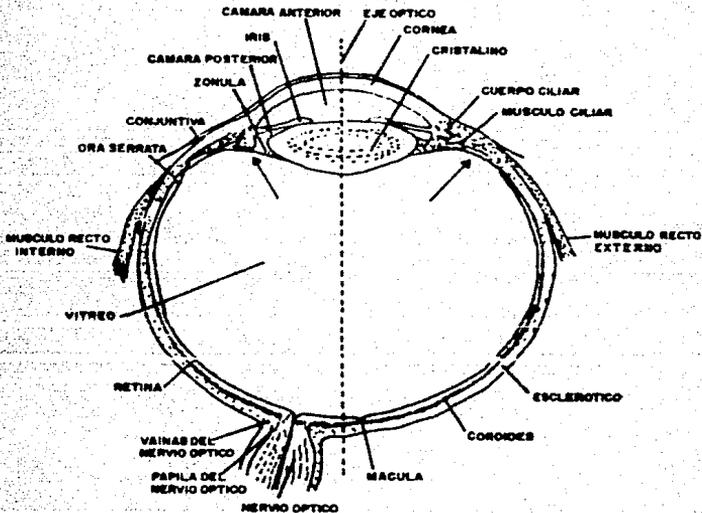


Fig. 13a. Corte del ojo derecho en un plano horizontal, amplificado cerca de 4 veces. El músculo ciliar, señalado con flechas, es de vital importancia en el proceso de acomodación.

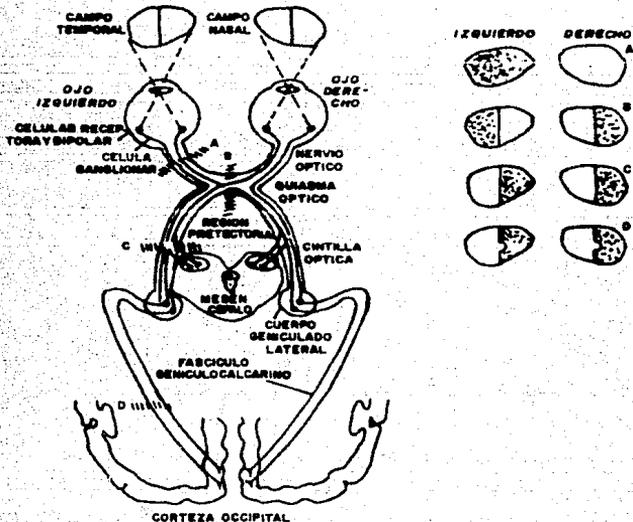


Fig. 13b. Vías visuales. Las lesiones en los puntos marcados por letras causan los defectos del campo visual que se muestran a la derecha. Existen lesiones, como en D, que pueden no afectar las fibras provenientes de la mácula.

Una de las principales partes del ojo es la retina y dentro de ésta se encuentran los conos y bastones, los cuales son los receptores de la visión cuyo aporte al sistema nervioso es diferente según sus características.

El ojo se mueve dentro de su órbita gracias a los músculos oculares, los cuales están inervados por los nervios motor ocular común, patético y motor ocular externo (18).

2.1.3.2 Algunos conceptos básicos en el desarrollo de la visión.

La visión incluye la existencia de movimientos coordinados y es indudable que los movimientos del ojo deben coordinarse con los de la cabeza para ser efectivos (19).

Se sabe además, que las excitaciones luminosas son necesarias para desarrollar y establecer la progresiva mielinización del nervio óptico; pero, asimismo estas excitaciones intervienen de igual forma que otros factores ambientales - ejercen influencia sobre las actividades neuromotrices y - sensoriales (20).

Estudiosos del tema mantienen que la visión tiene tres funciones principales, las cuales se empiezan a establecer entre el segundo y tercer mes de vida: estas funciones son (21):

Fijación: Significa la posibilidad de dirigir la mirada, para que la imagen caiga en la fovea central, (el punto de visión más clara, de mayor agudeza visual en el centro de la retina).

Acomodación: Significa la adaptación del ojo a varias distancias.

Convergencia: Significa el movimiento coordinado de los globos oculares hacia un punto común y cercano de fijación.

(18) Ibidem, 106.

(19) JULIO DE QUIROS Y ORLANDO SCHRAGER. Lenguaje... o.c., 79.79.

(20) WILLIAM GANONG. o.c., 113.

(21) JULIO QUIROS Y ORLANDO SCHRAGER. Fundamentos... o.c.83.

Esente postula que, el desarrollo del aparato visual se hace entres niveles (22):

1. De neto predominio motor, gobernado esencialmente por un arco reflejo óptico-vestibular.
2. De comienzo sensitivo, dependiendo de un arco reflejo óptico-vegetativo y, prosecución sensorio independiente de un arco reflejo óptico-cortical.
3. De franco predominio perceptual, que culmina con la aparición del reflejo de fijación.

En la fisiología de la visión los tras componentes mencionados en el parrafo anterior son muy necesarios, pues sólo la síntesis de estos elementos puede asegurar la visión verdadera, que resulta ser una función adquirida en los primeros meses de vida.

Para Esente la visión implica una maduración que los organismos superiores logran por medio de experiencias sensoriales repetidas y por medio de adquisiciones cuantitativas y cualitativas, de análisis y síntesis.

La predominancia del componente motor sobre los otros es evidente. Esente comienza señalando que los músculos oculares, pertenecientes al sistema muscular primitivo axial y paraaxial, están entre los más antiguos desde el punto de vista filogenético. Embriológicamente se diferencian desde la novena semana de gestación. Entre la décima y la duodécima se puede observar la motilidad ocular en grado mínimo. Hacia el cuarto mes de vida fetal los globos oculares sólo tienen movimientos limitados de origen esencialmente vestibular (23).

Es hacia el final de la etapa fetal que comienza el período de sinérgia sensoriomotriz, incluyendo el comienzo de rela-

(22) Idem.

(23) JULIO DE QUIROS Y ORLANDO SCHRAGER. Lebmajae, apr. 0, 1, 1911,
122 y 124.

ciones entre el aparato visual y el aparato sensoriomotor general (24).

La evolución de la motilidad ocular y la desaparición de - caracter estrictamente reflejo de la función oculomotriz, va marcando el comienzo del período sensorial que se inicia por una fase sensitiva.

Este es un período de asimilación; se acumulan las experiencias sensoriales que enriquecen poco a poco al automatismo reflejo y el campo de visión, cada vez más vasto, - completa el bagaje de conocimientos exteroceptivos que modifican en pocas semanas y de manera notable el comportamiento general del niño (25).

A partir de este momento, el aparato visual que no tenía - sino una actividad exclusivamente refleja, tiende a convertirse en una estructura directriz y coordinadora de los otros órganos sensoriales.

Desde que el equilibrio motor y sensorial es adquirido y, gracias al perfeccionamiento progresivo de las experiencias visuales, se va constituyendo poco a poco el caudal de conocimientos que determinará el primer grupo importante de asociaciones ojo-miembros. Es por esta vinculación, que la acción conjugada de los aparatos motor y sensorial oculares ejercerá, lenta pero gradualmente, una considerable influencia sobre la actitud postural general del niño (26).

La experiencia visual se afina en forma progresiva y pasa - poco a poco de la fase sensitiva a la sensorial verdadera. Este cambio está marcado por la aparición del reflejo de - fijación. En el conceso de Esente, este término implica la transformación de un acto estrictamente automático en una interpretación de la sensación visual, que no es solamente física sino que representa una verdadera percepción conciente (27).

-
- (24) Idem.
 (25) Ibidem., 123.
 (26) Idem.
 (27) Idem.

Así pues, el reflejo de fijación, traduce un mejor sincronismo entre el órgano de recepción, el aparato oculomotor y el objeto de fijación es el más perfecto de los reflejos sensoriomotores y, es de origen cortical, adquirido por experiencias sensoriales repetidas). Implica, además, la participación de otros elementos, por ejemplo; la correspondencia más precisa entre los movimientos asociados, la acomodación y la convergencia y anuncia el perfeccionamiento próximo de la vida binocular (28)

De un modo concluyente se puede decir que, las funciones de fijación, involucrando acomodación y convergencia, constituyen una etapa fundamental en el desarrollo visual humano; - pero la diferencia entre esta etapa del desarrollo y aquella del uso de los ojos para leer y escribir es enorme.

2.1.3.3 Desarrollo de la percepción visual.

Una definición práctica de percepción visual es la de N.A. Buktenica: la percepción visual es, literalmente, la capacidad de interpretar o dar significado a lo que se ve (29); es la interpretación de lo visto a nivel cerebral, con todas las connotaciones biológicas y ambientales que dicho criterio abarca; pues esta definición incluye reconocimiento, autocrítica e interpretación en los niveles superiores del Sistema Nervioso Central de aquello que se ve (30).

En este sentido lo que clásicamente se define como percepción visual consiste en realidad en un número de diferentes funciones o capacidades relativamente independientes - las unas de las otras y desarrolladas como tales (31).

En la actualidad los conceptos vigentes sobre interrelaciones sensoriales, han corroborado que esa relativa independencia no es más que una activa interdependencia, existien-

(28) JULIO DE QUIROS Y ORLANDO SCHRAGER, Lenguaje... O.C., 125.

(29) N.A. BUKTENICA. "Visual learning". En JULIO QUIROS Y ORLANDO SCHRAGER. Fundamentos... O.C., 84.

(30) Idem.

(31) JULIO DE QUIROS Y ORLANDO SCHRAGER, Lenguaje... O.C., 134.

do sin duda relaciones íntimas entre las habilidades y la capacidad de adaptación al espacio ambiental y para el aprendizaje.

Considerando por un momento la coordinación ojo-mano. En la primera infancia las funciones de la mano y del ojo cooperan estrechamente, es decir que prensión y manipulación están de acuerdo con la actividad motriz, sensorial y perceptual visuales. Esta relación funcional puede considerarse como el comienzo de la línea basal de la organización espacial. Desde el primer mes de vida hasta el tercero, visión y prensión maduran independientemente. En el tercer mes después del nacimiento es posible ver en el niño algunas reacciones primitivas específicas combinadas, porque cuando enfrenta algún objeto que resulte atrayente para él produce reflejos en los segmentos proximales de las extremidades superiores. Esta reacción primitiva entre ojo y extremidad superior implica futura coordinación visomanual, porque la prensión voluntaria se establece, madurativamente, a partir de ella. La prensión no depende solamente de la coordinación visomotriz sino de la regulación propioceptivo-vestibular (32).

Con base en lo anterior no cabría duda al respecto de que, en el niño existe una cierta predeterminación para la estrecha colaboración funcional entre la mano y el ojo (o mejor; entre prensión y manipulación por un lado, y la visión -con sus componentes motor, sensorial y perceptual -por el otro) (33).

Así, todo desarrollo normal de la prensión depende de la coordinación y una adecuación a una percepción visual correspondiente y a información propioceptivo-vestibular reguladora inconsciente. Si cualquiera de los dos principales componentes anatomofuncionales de la sinergia visión-prensión fallara por razones diversas, las secuencias de coor-

(32) JULIO QUIROS Y ORLANDO SCHRAGER. Fundamentos... O.C., 84.

(33) JULIO DE QUIROS Y ORLANDO SCHRAGER. Lenguaje... O.C., 135.

dinación visomanual alterarán los patrones de desarrollo en función del aprendizaje. Por ejemplo, los niños congénitamente ciegos no obtienen un uso apropiado de las manos sin un entrenamiento propioceptivo -postural, laberíntico y cinestésico-. Sin embargo ellos no podrán escribir normalmente sino que necesitarán de un sistema Braille. La situación opuesta se produce en casi todos los niños con parálisis cerebral, que debido a sus perturbaciones motrices, posturales y propioceptivas a nivel de sus miembros no puedan tener una prensión eficiente a pesar de tener una buena visión (34).

Así, en última instancia y en relación con los procesos de aprendizaje específicamente humanos, los correctos movimientos de los ojos no sólo ubican al individuo respecto del espacio exterior, sino que son considerados por diversos autores como una precondition para la lectura tanto como para la coordinación ojo-mano (visión-manipulación) es un requisito primario para la escritura.

Marianne Frostig, Lefever y Whittlesey valoraron el desarrollo de la percepción visual en cinco áreas operativamente definidas, que son: 1) coordinación visomotriz; 2) figura-fondo; 3) constancia de la forma; 4) posición en el espacio, y 5) relaciones espaciales.

Importa destacar que estos autores nunca creyeron, ni pretendieron que estas cinco áreas fueran las únicas comprendidas en el proceso total de la percepción visual, pero sí las consideraron como componentes importantes del proceso por ser poseedoras de una particular relevancia en los logros escolares; y en este sentido se hará un análisis de su importancia.

(34) JULIO QUIROS Y ORLANDO SCHRAGER. Fundamentos... O.C., 85.

- 1) Con respecto a la coordinación visomotriz o visomanual, la cual ha sido descrita anteriormente a grandes rasgos, así como algunos de sus aspectos más significativos, cabe decir que es la primera que se adquiere y consiste en la relación, prensión y manipulación de objetos, con los movimientos oculares y seguimientos de la mano con la vista.
- 2) Con relación a figura-fondo, se requiere de una capacidad para diferenciar la figura del fondo, con la finalidad de obtener un análisis y síntesis referido a palabras y frases, así como oraciones y párrafos comprendidos en la lectura.
- 3) La capacidad de poder percibir una constancia de forma - debe llegar a un cierto punto de desarrollo antes de que un niño pueda reconocer letras o palabras en contextos variados.
- 4) La posibilidad de diferenciar letras de dibujos similares, como por ejemplo; d, b, q, p; así como la posibilidad de reconocer secuencia de letras en una palabra o de palabras en una oración, dependen de una adecuada y precisa percepción en el espacio y de las relaciones espaciales.
- 5) Intimamente ligada a la posición en el espacio, se encuentra el área de relaciones espaciales, e implica la capacidad de orientar el cuerpo en el espacio y percibir la posición de los objetos en relación con el niño y/o con otros objetos.

La utilización de las habilidades perceptuales, ya en función de aprendizaje de la lectoescritura o académicos, depende de una correcta maduración, evolución y desarrollo - de las percepciones (especialmente de la visual); pero no hay que olvidar que existe una correlación fundamental secuencial entre motricidad, percepciones, pensamiento y lenguaje (35). En términos generales, el campo de desarrollo visual puede dividirse en cuatro áreas principales: a) coor-

dinación visomotriz y localización espacial; b) discriminación visual; c) preferencias visuales y respuestas selectivas a estímulos visuales, d) retentividad visual de la información visual.

La coordinación visomotriz es el factor primario de la localización espacial y de las respuestas direccionales precisas. La discriminación visual es el factor primario de la información proveniente de ese medio. Ambas pueden combinarse en la información visual. La selectividad al respecto, depende de estos dos factores. La experiencia visual es el resultado de la exploración que por ese medio se realiza desde el nacimiento. El recién nacido puede procesar información visual mucho antes de ser físicamente capaz, activamente, de explorar el medio que lo rodea. Todos estos factores deben encontrarse suficientemente desarrollados y en correcto funcionamiento en los niños normales en el momento de su ingreso a la escuela (36).

Los procesos sensoriomotores y motosensoriales ya integrados, interrelacionados y automatizados, permiten el logro, la incorporación y el mantenimiento de los procesos de simbolización que caracterizan esas formas de aprendizaje que son la lectura, la escritura y finalmente la lectoescritura, así como detalles posteriores (37).

2.1.4. Integración visual y oculomotriz en el sistema postural.

2.1.4.1. Influencias vestibulares en la coordinación visomotriz.

Las influencias vestibulares en los movimientos oculares se establecieron a fines del siglo pasado.

Sherrington y Magnus estudiaron las relaciones entre las aferencias propioceptivas y vestibulares y establecieron algu-

(36) JULIO QUIROS Y ORLANDO SCHRAGER. Fundamentos... O.C., 85.

(37) JULIO DE QUIROS Y ORLANDO SCHRAGER. Lenguaje... O.C., 136.

nos reflejos en el nivel de los órganos vestibulares: -
1) los estáticos-oculovestibulares; provocados por los otolitos y, 2) los reflejos estatocinéticos, provocados por los canales semicirculares (38).

Para Sherrington la visión es, una relación sensorial músculo-laberíntica; y para Magnus las impresiones propioceptivas -nivel del aparato vestibular-, producen los primeros movimientos de orientación de los ojos (39).

En 1950 se hicieron algunos descubrimientos de importancia (40):

- 1) Los primeros movimientos de los globos oculares en el recién nacido tienen relación únicamente con los centros vestibulares y posturales.
- 2) Después del nacimiento, los movimientos del ojo aumentan con rapidez, debido a la influencia de nuevos reflejos posturales, audiotáctiles y luminosos.

Los movimientos oculares son esencialmente importantes para el proceso de aprendizaje y los reflejos mencionados también toman parte de dicho proceso.

En 1960, se demostró que casi todas las neuronas de la corteza visual eran activadas por aferencias laberínticas, debido a esto, es que la visión se mantiene siempre en posición derecha; porque las proyecciones retinocorticales y corticovestibulares no son estáticas, sino que dependen de un control continuo, especialmente de la coordinación oculo-vestibular de los movimientos de los ojos y del cuerpo.

Para estabilizar el mundo visual exterior, los órganos vestibulares de los mamíferos, trabajan junto con la posición de la cabeza y los movimientos de los ojos.

Los propioceptores cervicales actúan, sobre el equilibrio corporal y sobre la regulación de los movimientos de los ojos (41).

- | | | | |
|------|--------------------------------------|----------------|------------|
| (38) | JULIO QUIROS Y ORLANDO SCHREAGER. | Fundamentos... | O.C., 86. |
| (39) | JULIO DE QUIROS Y ORLANDO SCHREAGER. | Lenguaje... | O.C., 137. |
| (40) | JULIO QUIROS Y ORLANDO SCHREAGER. | Fundamentos... | O.C., 87. |
| (41) | Idem. | | |

Así, tratando de resumir; se requiere de una adecuada influencia vestibular para lograr una coordinación visomotriz efectiva y para el correcto aprendizaje de la lestoescritura,

2.1.4.1. Integración propioceptivo-vestibular, visión, postura y movimiento.

La integración propioceptivo-vestibular es parte de un proceso complejo por el cual, se logra el control postural, lo que a su vez, facilita el desarrollo del período de atención por medio de las modalidades perceptuales y de aprendizaje - (42).

Es necesario comprender que la percepción visual de los movimientos, es el resultado de una compleja regulación entre diferentes aferencias que vienen de la retina, de los órganos vestibulares, de los receptores propioceptivos y, a veces de las aferencias auditivas y táctiles, todas ellas relacionadas con el período de atención.

Algunos de los hallazgos más significativos psiconeurofisiológicos sobre la integración propioceptivo-vestibular y visomotriz, pueden resumirse así (43):

1. Los órganos vestibulares desempeñan un papel fundamental en la regulación de la posición de los ojos y la cabeza.
2. Las interrelaciones corticovestibulares, vestibulo-oculo-motrices, vestibulo-cerebelosa, vestibulo-espirales, vestibulo-reticulares y visovestibulares, pueden distinguirse claramente.
3. Las interrelaciones vestibulo-oculomotrices, son estimuladas principalmente por fuerzas gravitacionales y podrían ser útiles para una correcta percepción visual, con la participación del control tálamocortical.

(42) Ibidem, 88.

(43) Ibidem, 88 y 89.

4. Las inrerrelaciones vestibulo-espinales se dividen en dos grupos, afectados por diferentes aferencias que proceden de músculos, articulaciones y piel.
5. Las interrelaciones visovestibulares, -por medio de los núcleos vestibulares, formación reticular del puente, algunos núcleos talámicos, algunos núcleos del cuerpo geniculado externo y la corteza cerebral visual-, parecen funcionar como coordinadoras visoespaciales -de las aferencias vestibulares y visuales provenientes de ejes verticales y horizontales.

Fundamentalmente, postura y equilibrio responden a tres aferencias sensoriales diferentes que proceden de varios receptores periféricos -aferencias propioceptivas, vestibulares y visuales-.

Cuando las aferencias visuales, propioceptivas y vestibulares son adecuadas, deben permanecer en equilibrio con otras aferencias sensitivas y sensoriales, entrecruzándose a ellas para conformar el total de información que llega a los niveles superiores del Sistema Nervioso Central; de aquí que, los receptores de órganos visuales -interceptores- tienen una ineludible influencia en el tono muscular, especialmente en los niños.

Cuando alguno de todos los elementos aquí mencionados llega a fallar, ya sea por alteraciones sensoriales o perceptuales, se producen en grado variable perturbaciones tónico-posturales y, dificultades en los procesos de aprendizaje.

2.2. Desarrollo motor.

2.2.1. Generalidades.

El desarrollo motor normal y anormal experimenta grandes cambios en la etapa de crecimiento y maduración del niño pequeño.

El desarrollo normal de la motricidad no es otra cosa que el despliegue gradual de las aptitudes latentes en el niño. Los primeros movimientos elementales del niño recién nacido van cambiando y adquieren complejidad y variación. Etapa tras etapa, los logros iniciales se modifican, se perfeccionan y adaptan, gracias a las áreas de asociación del Sistema Nervioso Central, para integrarse en patrones de movilidad y destreza más finos y selectivos. A pesar de que este proceso avanza a través de muchos años, los cambios más grandes y acelerados ocurren en los primeros dieciocho meses de la vida, debido a la mielinización, lapso en que se cumplen las etapas más fundamentales e importantes. Al año y medio el niño se incorpora venciendo a la fuerza de gravedad, camina con cierto equilibrio y emplea sus manos para sostenerse y manipular, aunque todavía con cierta torpeza.

Hasta alrededor de los tres años continúa perfeccionando con bastante rapidez su equilibrio y habilidades manuales. Ya -apura la marcha y estrecha su base de sustentación, corre, se alimenta sólo, colabora para vestirse y desvestirse, maneja sus juguetes y habla.

Hacia los cinco años está en condiciones de ingresar a la escuela. Para entonces domina bien su equilibrio, salta. Al jugar con sus compañeros coordina de manera selectiva y exacta sus movimientos manuales y está listo para aprender a escribir. De aquí en adelante su desarrollo avanza con mayor lentitud y ya no ocurren cambios fundamentales ni rápidos, a pesar de que la coordinación y la destreza continúan mejorando durante el resto de la edad escolar (44).

El niño parálítico cerebral también se desarrolla, pero con mayor lentitud. Su desarrollo no sólo se retarda, sino que sigue cauces anormales.

(44) BERTA BOBATH Y KAREL BOBATH. Desarrollo motor en distintos tipos de parálisis cerebral, 11.

En los casos severos, o sea en niños cuyo compromiso toma todo el cuerpo, el cambio puede ser escaso o nulo por largo tiempo o el desarrollo puede detenerse por completo en una etapa muy temprana. Además, mientras que los patrones motores del niño normal se modifican con mayor rapidez y profundidad hasta los cinco años, las actividades del paráltico cerebral son más lentas pero pueden persistir hasta la adolescencia y aún después (45).

2.2.2. Actividades en el desarrollo del niño normal.

El desarrollo del niño normal y la manera en que los niños normales se mueven a diversas edades se conocen bien y se pueden prever con bastante exactitud.

Las actividades motoras sirven para poner a prueba el progreso motor y mental del niño y, detectar y diagnosticar retardo motor y mental, en particular cuando no hay signos de desviación patológica. Sin embargo, el desarrollo no avanza en una secuencia lineal de actividades independientes, porque en cualquier etapa del desarrollo el niño llega a una actividad específica adquiriendo al mismo tiempo muchas otras aptitudes de igual importancia y que pertenecen a esa misma etapa. El lactante adquiere ciertas habilidades básicas como el control de la cabeza y tronco, y el sostén y equilibrio con los brazos o sea que mejora su control postural antigravitacional. Estas aptitudes encuentran expresión en una cantidad de actividades afines y no sólo en una determinada actividad especial (46).

Algunas etapas de este desarrollo, como los niveles que se alcanzan a los tres, cinco, siete y nueve meses, señalan la adquisición de ciertas habilidades importantes que preparan al niño para nuevas actividades más complejas y, por ende, poseen significación especial.

(45) Ibidem, 11 y 12.

(46) Ibidem, 15.

- Etapa del primer mes.

cuando está despierto, el niño yace sobre la espalda, decúbito dorsal, por lo común, con la cabeza vuelta hacia su lado preferido. Sólo momentaneamente la gira hacia la línea media y por lo general tiene en extensión el brazo del lado hacia el cual ha girado la cabeza, mientras el otro se mantiene en flexión. Esta actitud es lo que se conoce como reflejo Tónico-cervical, y perdura en el niño unas doce semanas; siendo la base de su conducta postural.

En ocasiones el niño de un mes prorrumpe en reacciones bruscas, enderezando momentáneamente la cabeza y extendiendo las cuatro extremidades;- es lo que se conoce como reacciones de enderezamiento- (47).

- Etapa de los tres meses.

El niño se prepara para la orientación en la línea media, - Aunque todavía hay mucha flexión en decúbito dorsal, levantando la cabeza mientras se sostiene con los antebrazos en decúbito ventral, boca abajo, el niño se prepara para ampliar la extensión del tronco y de las extremidades inferiores(48). Esto significa que aunque las piernas y pies se encuentran en posición subsidiaria, ya se extienden reiteradamente cuando se le coloca en posición erguida. Asimismo, cuando se le sienta entre almohadas levanta la cabeza; iniciándose también en esta etapa la relación óculo-manual.

- Etapa de los cinco meses.

En esta etapa hay más extensión y más simetría. En decúbito ventral el niño levanta la cabeza, extiende y cruza las extremidades inferiores, se sostiene con los brazos extendidos y comienza a tratar de alcanzar objetos . Ayuda esforzándose

(47) ARNOLD GESELL. El niño de 1 a 5 años, 35 y 36.

(48) BERTA BOBATH y KAREL BOBATH. O.C., 75 y 16.

para incorporarse cuando está acostado; también levanta las caderas al estar acostado, preparándose para la actividad - extensora de la bipedestación; y sentado con apoyo tiende a echarse hacia atrás. Aunque todavía falta equilibrio del - tronco estando sentado, aparecen las primeras reacciones de equilibrio en decúbito dorsal y ventral (49).

- Etapa de los siete a ocho meses.

El niño adquiere rotación dentro del eje del cuerpo -reacciones de enderezamiento del cuerpo sobre el cuerpo-; es decir, el niño rueda de decúbito ventral a dorsal y viceversa. Esta rotación le será necesaria para gatear y sentarse a partir del decúbito ventral. A los ocho meses permanece - sentado sin sostén y se apoya con los brazos de costado si pierde el equilibrio; o sea que hay reacciones de equilibrio estando sentado. Comienza a traccionar con las manos para - ponerse de pie, pero todavía no sabe sostenerse sobre las manos y las rodillas (50).

La prensión ostenta nuevos refinamientos, el pulgar e índice revelan una movilidad y extensión especializada para buscar, revolver y arrancar. La yema del pulgar está en oposición con la del índice (51).

- Etapa de los nueve a diez meses.

En esta etapa el niño empieza a gatear con las cuatro extremidades, sea con las manos y pies, o alterando con una rodilla y un pie en el piso. El niño gira estando sentado y también camina siguiendo los muebles o tomado de las manos. Todavía le falta equilibrio para pararse y, por lo tanto, no - camina sin ayuda o lo hace con una amplia base de sustenta-

(49) Ibidem, 16.

(50) Idem.

(51) ARNOLD GESELL. o.c., 16 y 17.

ción, abriendo mucho las piernas.

Los grandes cambios que tienen lugar en el niño y el creciente desarrollo de una variedad de actividades espontáneas, se basan en el gradual incremento del control postural frente a la gravedad (52).

- Un año.

El niño de un año gatea y, por lo común, con gran presteza, pero pese a su pericia en el gateo no puede resistir el impulso de levantarse sobre los pies, y una vez que ha adoptado la actitud plantigrada, ya casi está listo para pararse por sus propios medios. Puede lograr pararse sin ayuda y se desplaza de costado, agarrándose de algún sostén. Sus modos de prensión se acercan a la destreza del adulto. La prensión fina es habil y precisa y casi posee la facultad de soltar cosas voluntariamente (53).

- Etapa de los dieciocho meses (año y medio).

La diferencia más notable entre el niño de un año y el de dieciocho meses es postural. Este último ha logrado un dominio parcial de sus piernas. Asimismo, avanza velozmente con un paso tieso, abducido e impetuoso, que no es correr exactamente, pero que es superior a caminar. Sube escaleras con ayuda, se sienta en una silla infantil con soltura y se trepa a una silla de adulto. Ya raramente gatea y baja las escaleras a sentadas o gateando hacia atrás.

Es capaz de colocar un cubo sobre otro a la primera tentativa; pero se le dificulta hacer una torre de tres (54).

- Etapa de los dos años.

El niño de dos años es capaz de correr y ya no necesita ayu-

(52) BERTA BOBATH Y KAREL BOBATH, o.c., 16 y 17.

(53) ARNOLD GESELL, o.c., 44 y 45.

(54) Ibidem, 48.

da para subir y bajar escaleras, pero tiene que usar las dos pterans para cada escalón. Puede saltar desde el primer escalón sin ayuda y si se le ordena es capaz de patear una pelota. Aprasura el paso sin perder el equilibrio, aunque no corre ni dé giros rápidos; tampoco es capaz de detenerse súbitamente.

Menea el pulgar independientemente al igual que la lengua. - Es capaz de voltear las páginas de un libro una a una, con un control modulado y soltar más perfecto. Asimismo, hace torres de seis cubos, ensarta cuentas con agujas y retiene un vaso de leche con seguridad (55).

- Etapa de los tres años.

Al niño de tres años, al igual que al de dos, le gusta la actividad motriz gruesa, aunque menos exclusivamente. Se entretiene con juegos sedentarios durante períodos largos, le atraen los lápices y se da una manipulación más fina del material de juego. Ante una caja de truco con una pelota dentro, trabaja tenazmente para sacarla, y una vez que lo consigue, - prefiere estudiar el problema a jugar con ella. Esto refleja un cambio en los intereses motores, pues el niño de dos años no vacilaría en jugar con la pelota.

El niño de dos años construye torres de seis y siete cubos, - el de tres, las hace de nueve o diez cubos, lo que demuestra un mayor dominio en la coordinación en la dirección vertical; es capaz de doblar un papel a lo largo y a lo ancho, pero no en diagonal.

El niño de tres años tiene un correr más suave y aumenta o - disminuye velocidad con mayor facilidad; da vueltas más cerradas y domina las frenadas bruscas. Puede subir las escaleras sin ayuda y alternando los pies; asimismo, salta del úl-

(55) Ibidem, 53 y 54.

timo escalón con los pies juntos, Además ya pedalea un triciclo (56).

El andar de un niño de tres años es más erecto y menos abducido, así como las reacciones de equilibrio están más dominadas a comparación del niño de dos años.

- Etapa de los cuatro años.

El niño de cuatro años corre con mayor facilidad que el de tres. Asimismo, puede alternar el ritmo de su paso. Es capaz de realizar un salto largo a la carrera o parado, también brinca sobre un sólo pie, pero alternadamente. También mantiene el equilibrio en sólo pie durante varios segundos.

A pesar de que sus nuevas proezas atléticas se basan en la mayor independencia de la musculatura de sus piernas, hay menor totalidad en sus respuestas corporales, y piernas, tronco, hombros y brazos no reaccionan tan en conjunto; y sus articulaciones parecen más móviles.

Al niño de cuatro le gustan las actividades que requieren de una coordinación motriz fina; pues es capaz de introducir una aguja en un agujero; también se abotona la ropa y hace un nudo en sus zapatos. Generalmente su manipulación de objetos pequeños, muestra preferencia unilateral no dominante (57).

- Etapa de los cinco años.

El niño de cinco años es más ágil que el de cuatro y posee un mayor control de la actividad corporal en general. Su sentido del equilibrio es también más maduro.

El niño de cinco brinca sin dificultad y también salta; se conduce con mayor confianza en sí mismo y más desafiado; asimismo puede pararse sobre un sólo pie durante varios segundos.

(56) Ibidem, 59 y 60.

(57) Ibidem, 65 y 66.

Puede coger una docena de bolitas una por una, y dejarlas caer dentro de un frasco, con una típica preferencia por una mano. También muestra mayor precisión y dominio en el manejo de las herramientas. Maneja bien el cepillo de dientes y el peine, sabe lavarse la cara. También el niño de cinco años, maneja el lápiz con más seguridad y decisión y domina los ejes vertical, horizontal y oblicuo hacia abajo; aunque se le dificulta aún el trazado oblicuo (58).

Estos son a grandes rasgos los hechos llamativos e importantes en el desarrollo motor infantil, hasta la edad de cinco años, los cuales darán pautas e indicaciones para logros humanos en general; y si bien los primeros diez meses son los que permitirán observar alguna falla en el desarrollo, los cinco primeros años serán determinantes para la adquisición de habilidades perceptuales y para el aprendizaje en general. En la siguiente página se muestra un cuadro de desarrollo motor, relacionado con percepción y aprendizaje.

2.2.2.1. Competencia de los patrones motores en el desarrollo del niño normal,

Las distintas actividades interaccionan entre sí en cada una de las etapas específicas del desarrollo normal, y pueden reforzarse o competir entre ellas por breve tiempo. Milani, (1964) habló acerca de la competencia de los patrones motores, y dice: "El proceso dinámico de la estructuración motora en las primeras etapas del desarrollo infantil, parece ser en esencia un entrelazamiento de diversos patrones que aparecen y desaparecen, interfiriendo entre ellos en su mutua interacción e influencia moduladora, con una ordenada integración en el proceso de desarrollo (59).

(58) Ibidem, 71 y 72.

(59) BERTA BORATH y KAREL ROBATH. o.c., 20.

MODALIDADES PERCEPTUALES, DESARROLLO POSTURAL Y MOTOR
EN LOS NIÑOS.

| Edad | Factores provocantes | Etapas fundamentales | Logro de la fun- ción o adquisición. |
|-----------------|--|---|--|
| 1er. trimestre. | Sistema propiocep- tivo-vestibular. | Postura tónico-cervi- cal. Asimetrías Flexión-abducción. Succión. | Control de la ca- beza (cefálico) |
| 2o. trimestre. | Visión perceptual. Movimientos coordi- nados. | Posturas simétricas. | Posición sentado (equilibrio). |
| 3er. trimestre. | Objetos. Modalidad audio- viso-cinestésica. | Prensión. Flexión-abducción. Extensión-abducción. Rolido. | Espacio frontal. |
| 4o. trimestre. | Gateo. Posición de pie. | Desplazamientos Primera marcha. | Espacio circundan- te. |
| H A B L A | | | |
| 2o. año. | Gravitación Esquema corporal. | Marcha experimental Equilibrio delibera- do con un fin. | Espacio limitante. |
| L I N G U A | | | |
| 3er. y 4o. año. | Postura y equili- brio. Integración del s- istema postural. | División del cuerpo en dos mitades. Prueba de Romberg con los ojos cerrados. | Espacio ambiental |
| 5o. y 6o. año. | Potencialidad cor- poral. | Sostenerse en una - pierna. | Leer/ escribir. |
| L E N G U A J E | | | |
| 7o. y 8o. año. | Diadococinesia. Movimientos alter- nados (cerebelo) | Destreza motriz. Reglas de juegos y deportes. | Simbolización. Movimientos de ha- bilidad, coordina- dos y voluntarios. |

Cuando el niño intenta hacer algo que todavía le resulta difícil, practica el nuevo patrón con gran perseverancia. Por un tiempo puede que suspenda actividades que realizaba antes o bien es posible que el desempeño de esas actividades se deteriore a causa del esfuerzo por conseguir algo nuevo más difícil; pero una vez que el nuevo patrón se establece y resulta fácil, el niño recupera los patrones anteriores, que pasan a formar parte del nuevo patrón alcanzado (6).

2.2.2.2. Concepto del desarrollo motor como una sucesión de actividades,

Este concepto también entraña el peligro de que conduce a -- una manera rígida y dogmática de concentrar el tratamiento en la obtención de unas pocas actividades una tras otra. Esto suele ser muy peligroso porque refuerza por demasiado tiempo uno o dos patrones de movimiento, excluyendo a otros de igual importancia que pertenecen a la misma etapa del desarrollo del niño. Así, se desconoce el concepto de la competencia de patrones y, se corre el riesgo de que ocurra un deterioro permanente, hasta la pérdida de actividades anteriores.

Al rearar al niño con parálisis cerebral no se debe pretender que una actividad se perfeccione para pasar a la siguiente, porque esto pueda consumir mucho tiempo y, además, los patrones de movimiento así adquiridos predominarán sobre los otros. Por ejemplo, el lactante normal no perfecciona una actividad antes de pasar a la siguiente; es decir, sólo va adquiriendo el equilibrio sentado en una época en que ya puede ponerse de pie; gatea sobre las manos para ponerse de pie y hasta camina sosteniéndose de los muebles, y empieza a caminar mientras las reacciones de equilibrio de pie se van desarrollando.

En la parálisis cerebral, en que el tono postural y la coordinación son anormales, la práctica y el refuerzo exclusivos

(6) Ibidem, 20 y 21.

en el tratamiento de una o dos actividades, ejecutadas de manera anormales durante un tiempo prolongado, impiden el progreso o convierten a toda actividad nueva más difícil en una simple modificación de los patrones anormales originales (62).

2.2.3. Diagnóstico del desarrollo.

No cabe la menor duda de que es difícil diagnosticar parálisis cerebral en el lactante pequeño, es decir, en el momento de cuatro hasta seis meses. En pocos bebés los signos tempranos de cierta desviación de lo normal pueden desaparecer en forma espontánea y luego se desarrollan de manera normal, aunque con cierta torpeza y dificultad para ejecutar movimientos selectivos más finos, junto con problemas de la percepción que se descubren en la edad escolar (Rosenberg y Weller, 1973). Muchos casos leves dan la impresión de haber sido físicamente normales o casi normales en la primera infancia, aunque sólo con cierto retardo en el desarrollo.

Todos los niños con parálisis cerebral cumplen sus etapas -- más tarde de lo normal, no importa su inteligencia y grado de desenvolvimiento. Esto no sólo sucede en el cuadripléjico -- sino también en el dipléjico y en el hemipléjico. Puede que las actividades del niño cambien muy poco en los primeros -- dieciocho meses, época en que, en circunstancias normales -- ocurren los cambios más trascendentales. Además, tarde o temprano, según la severidad de cada caso en particular, a este retardo de la maduración se suma una desviación con respecto al desarrollo normal, desviación que se manifiesta con actividades motoras anormales. Estas actividades se evidencian cuando el niño acrecienta su actividad, es decir, cuando intenta sentarse o caminar venciendo sus dificultades físicas

Se reconocen, entonces, la espasticidad, la atetosis y la ataxia, que empeoran con el correr del tiempo, y la anomalía de los patrones posturales y de movimiento del niño se distingue mejor. Esta acentuación e incremento de la actividad anormal atenta contra el desarrollo motor normal, llegando a imposibilitarlo. El niño, por lo tanto, trata de funcionar con un conjunto inadecuado de patrones, compensando con las partes de su cuerpo menos afectadas e intactas. Falta en él muchos de los patrones esenciales y fundamentales del desarrollo motor, que en el niño normal emergen en determinadas etapas del crecimiento como preparativo para futuras actividades más complejas. En consecuencia, el desarrollo del niño no sólo se atrasa, sino que se desorganiza y se perturba como consecuencia de la lesión (63).

2.2.3.1. Hechos llamativos del desarrollo en la parálisis cerebral,

Las actividades de los patrones motores anormales del niño paralítico cerebral, lo mismo que en los lactantes normales, también son bastante previsibles, pero difieren según los diversos tipos de parálisis cerebral y, por lo tanto, no se conocen tan bien.

Como se ha dicho, la causa principal del atraso del niño en alcanzar ciertas actividades no sólo es el retardo sino su estado patológico, o sea su déficit neurológico, esto se pone de manifiesto en diversos tipos de tono postural anormal -flacidez, espasticidad, rigidez o tono fluctuante del grupo atetóide- y, en patrones anormales de postura y movimiento íntimamente vinculado con él.

En la parálisis cerebral el desarrollo debe estimarse en términos de la modificación de los patrones de coordinación, en

(63) Ibidem, 13 y 14.

términos de la interrelación entre reacciones posturales normales y anormales en desarrollo y no de acuerdo con las actividades. De este modo no sólo se captan mejor las razones de retardo en el desarrollo o de que no se alcancen ciertas actividades, sino también se valora la índole de la incapacitación del niño que puede servir como guía para el tratamiento (64).

2.2.3.2 Diferencia entre patrones primitivos y patrones anormales.

Es difícil trazar una línea divisoria nítida entre signos mínimos de lesión encefálica o cerebral y los patrones de movimiento normales primitivos que se ven en los lactantes menores de tres o cuatro meses.

Se puede decir que los patrones primitivos pertenecen a etapas muy tempranas del desarrollo del niño normal, más o menos desde el nacimiento hasta tres o cuatro meses. Los patrones de movimiento anormales, podrían definirse como los que no se ven en ninguna etapa del desarrollo del bebé normal nacido a término.

En los lactantes de muy corta edad y en niños un tanto mayores con compromiso leve, predominan los patrones primitivos, mientras que en los de mayor edad y en los más afectados son más pronunciados los patrones anormales (65).

Los patrones de movimiento normales primitivos indicarían estado patológico de las siguientes maneras (66):

1. Si se le ensaya uno por uno, sin relacionarlos con otras actividades pertenecientes a la misma etapa del desarrollo, algunas de las cuales pueden faltar. Puede que haya una amplia diseminación de patrones

(64) Ibidem, 23.

(65) Ibidem, 29.

(66) Ibidem, 29 y 30.

de movimiento que pertenecen a distintas etapas del desarrollo.

2. Si se combinan con un tono postural anormal, como hipertonia, hipotonía o tono fluctuante.
3. Si los patrones en apariencia normales y primitivos - son estereotipados y limitados, en contraste con la gran variabilidad de movimientos que despliega el niño normal. He aquí algunos ejemplos:

Prensión manual sólo con el brazo en pronación y flexión, y con flexión de la cabeza y tronco.

Apertura de las manos sólo echando la cabeza hacia atrás y sin movimientos independientes de los dedos.

Antebrazo siempre pronado y nunca supinado.

Reflejos cervicales tónicos asimétricos obligatorios al volver la cabeza hacia un lado, aunque esto suceda antes del final de la dieciseisava semana.

Retracción de los hombros con codos flexionados, sin poder llevarse la mano a la boca ni reunir las dos manos en la línea media.

La cabeza siempre vuelta hacia un lado.

Los codos nunca extendidos, salvo al volver la cabeza hacia un lado o como parte de la reacción del Moro.

Prensión con una sola mano y no con la otra.

Control de la cabeza hacia adelante al traccionar para sentarse, pero sin levantamiento de la cabeza en decúbito ventral.

Apititud para rodar del decúbito dorsal al lateral, pero no a la inversa.

Puntapies con una sola pierna, pero no puntapies recíprocos.

Flexión de las piernas sólo si se abduce (abre) y al mismo tiempo se flexionan todas las articulaciones, pero sin movimientos independientes de los tobillos o las rodillas.

Plantiflexión de los dedos de los pies sin poder dorsiflexionarlos.

Los tobillos siempre hacia arriba y nunca hacia abajo.

Boca siempre abierta, labios nunca cerrados.

Extensión de los codos sólo con rotación interna a nivel del hombro.

Empuje de la cabeza y tronco hacia atrás estando sentado, sin poder llevar la cabeza hacia adelante al traccionar para sentarse.

A fin de que el desarrollo postural sea comprendido más ampliamente, se presenta en la siguiente página un cuadro conteniendo los principales reflejos posturales.

2.2.4 Etapas del desarrollo motor anormal.

Una vez que se conocen de antemano las anomalías que el niño parálitico cerebral habrá de adoptar para adquirir algunas aptitudes funcionales, es necesario interferir en los patrones anormales que el niño produzca a fin de que no se conviertan en hábitos establecidos que ocasionen deformidades y contracturas, así como mayores problemas perceptuales.

El niño parálitico cerebral adquiere actividades a medida que va creciendo, e intenta hacer funcional cada movimiento a pesar de su incapacidad; según las distintas etapas de su desa-

Cuadro 4. Principales reflejos posturales.

| Reflejo | Estímulo | Respuesta | Receptor | Integrado en |
|--|---|---|---|-----------------------|
| Reflejo de estiramiento * | Estiramiento | Contracción muscular | Husos musculares | Médula espinal, Bulbo |
| Reacción de soporte positiva* | Contacto con la planta o la palma | Extensión de pie para soportar el cuerpo | Propioceptores en los flexores distales | Médula espinal |
| Reacción de soporte negativa | Estiramiento | Liberación de la reacción de soporte positiva | Propioceptores en los extensores | Médula espinal |
| Reflejos tónicos del laberinto* | Gravedad | Rigidez de extensión | Organos olfácticos | Bulbo |
| Reflejos tónicos del cuello * | Giro de la cabeza (1) un lado (2) arriba (3) abajo | Cambio en el patrón de rigidez: (1) flexión de los miembros del lado al que se gira la cabeza (2) las patas posteriores se flexionan (3) las patas anteriores se flexionan | Propioceptores del cuello | Bulbo |
| Reflejos de enderezamiento laberíntico | Gravedad | La cabeza se conserva nivelada | Organos olfácticos | Mesencéfalo |
| Reflejos de enderezamiento del cuello | Estiramiento de los músculos del cuello | Enderezamiento del tórax y de los hombros y luego de la pelvis | Husos musculares | Mesencéfalo |
| Reflejo de enderezamiento del cuerpo sobre la cabeza | Presión sobre un lado del cuerpo | Enderezamiento de la cabeza | Exteroceptores | Mesencéfalo |
| Reflejo de enderezamiento del cuerpo sobre el cuerpo | Presión a un lado del cuerpo | Enderezamiento del cuerpo aun cuando la cabeza se mantenga a un lado | Exteroceptores | Mesencéfalo |
| Reflejos ópticos de enderezamiento | Señales visuales | Enderezamiento de la cabeza | Ojos | Corteza cerebral |
| Reacciones de apoyo * | Diversas señales visuales, extero y propioceptivas | El pie se coloca sobre la superficie en que se apoya para soportar el cuerpo | Diversos | Corteza cerebral |
| Reacciones de brinco | Desplazamiento lateral estando de pie | Salto, manteniendo miembros en posición para soportar el cuerpo | Husos musculares | Corteza cerebral |

* Los reflejos marcados con asterisco son algunos de los que presentan los niños con parálisis cerebral.

rollo. Pero estas etapas del desarrollo anormal, no pueden considerarse, como ya se había mencionado, como actividades que aparecen a diversas edades; debido a que el niño paralítico cerebral puede tardar años en pasar de una etapa a otra; e incluso hay quienes no llegan a superar la primera o segunda etapas. Esto depende de la severidad de cada caso y - qué partes del cuerpo están comprometidas por la lesión.

En el siguiente capítulo se ahondará concretamente en los tipos de parálisis cerebral, partes comprometidas y problemas perceptuales; y cómo éstos pueden causar discapacidades en el aprendizaje.

3. PARÁLISIS CEREBRAL.

3.1- Concepto, etiología y clasificación.

3.1.1 Concepto.

Parálisis cerebral es el nombre que se utiliza en forma habitual para un grupo de afecciones caracterizadas por la disfunción motora (alteraciones de la postura y el movimiento), debida a un daño encefálico no progresivo, producido en una edad temprana de la vida (1).

- Disfunción motora.

Debe hacerse lo posible para evitar la tendencia a considerar los variados desórdenes motores sólo como problemas de músculos tensos y débiles o de articulaciones deformadas.

La situación en que se encuentran los músculos y articulaciones en los afectados de parálisis cerebral se debe a la falta de influencias coordinadoras que provienen del encéfalo, es decir, a una desorganización de los mecanismos neurológicos de postura, equilibrio y movimiento. Por tanto, los músculos que se activan para mantener la postura, el equilibrio y el movimiento se vuelven incoordinados o débiles (2).

En la parálisis cerebral llegan a presentarse una serie de deficiencias asociadas, las cuales se mencionan a grandes rasgos en el siguiente párrafo.

- Deficiencias asociadas.

El daño encefálico en la parálisis cerebral también puede originar defectos en los sentidos de la visión y la audición, anomalías en el habla y el lenguaje, así como aberraciones en la percepción, las cuales se explican más adelante.

(1) SOPHIE LEVITT. Tratamiento de la parálisis cerebral y del retraso motor, 15.

(2) Igem.

También es probable que los niños con parálisis cerebral muestren diversos problemas de comportamiento como distracción e hiperquinesia, originados por el daño encefálico orgánico; además que pueden sumarse deficiencia mental o epilepsia.

Asimismo, la falta de movimiento puede afectar el comportamiento general del niño, por lo que parte del comportamiento anormal se debe al hecho de no satisfacer las experiencias sociales y emocionales que requieren de movimiento (3).

Antes de pasar al siguiente tópico, cabe señalar que la parálisis cerebral es la condición que en la actualidad más frecuentemente presenta invalidez física no progresiva. Cinco de cada mil nacimientos desarrollarán parálisis cerebral; es decir, el 0.5 % de la población mundial (4).

3.1.2 Etiología.

La parálisis cerebral puede ser producida por cualquier proceso que cause daño o lesión en las áreas del encéfalo que controlan la postura y el movimiento.

a) Antes o durante el nacimiento: La disminución de llegada de oxígeno al producto, como la separación prematura de la placenta de la pared de la matriz; en una posición inadecuada del producto; en un trabajo de parto prolongado o peligrosamente súbito; una compresión, anudamiento o algún otro tipo de interferencia con el cordón umbilical.

Puede ocurrir si la madre está en mal estado de salud general, desnutrida, fuma excesivamente, consume alcohol, o está en contacto con infecciones virales durante la fase temprana del embarazo, como la rubeola que interfiere en el desarrollo normal del cerebro, la toxoplasmosis que produce daño posterior al cerebro, o por virus o bacterias que ataquen al recién nacido produciendo meningitis o encefalitis.

(3) Ibidem, 16.

(4) RAUL CALDERON G. Cuidado del niño con parálisis cerebral. Guía para padres y profesionistas, 12.

Otras causas pueden ser un nacimiento prematuro, bajo peso al nacer, incompatibilidad de tipo sanguíneo: Rh o A-B-O entre los padres; o hipertensión arterial no controlada en la madre (toxemia).

b) Durante la infancia: Traumatismo craneo encefálico, síndrome del niño maltratado -golpes de los padres u otros adultos-, infecciones del sistema nervioso central, meningitis o encefalitis; envenenamiento por plomo, episodio anóxico agudo -falta de oxigenación- como el ahogamiento -por inmersión, caída a una alberca,(5).

3.1.3 Clasificación.

Existe una gran gama de clasificaciones propuestas, algunas -por síndromes lobulares, otras por función, y la basada en las funciones motoras, la cual es la más aceptada y, ésta se basa en la cantidad de miembros afectados; llamándosele topográfica y se describe de la siguiente manera (6):

Cuadriplejia o cuadriparesia: Afecta los cuatro miembros. Doble hemiplejia es una expresión usada para significar que los brazos se hallan más afectados que las piernas y, que puede haber una parálisis suprabulbar congénita.

Diplejia o diparesia: Afecta los cuatro miembros, pero hay una mayor afección en brazos o en piernas.

Paraplejia: Se refiere a que las piernas están más gravemente afectadas.

(5) Ibidem, 15.

(6) SOPHIE LEVITT. o.c. 18.

- Triplejía o triparesia:** Afecta tres miembros indistintamente, ya sean los dos superiores y un inferior o los dos inferiores y uno superior. Esta última es la más común.
- Hemiplejía o hemiparesia:** Afecta un lado del cuerpo, es decir pierna y brazo del mismo lado del cuerpo.
- Monoplejía o monoparesia:** Afecta sólo un miembro.

A pesar de que la clasificación topográfica es la más aceptada, suele ser imprecisa, puesto que los miembros no incluidos pueden verse levemente complicados. Además cabe aclarar que el término "paresia" se utiliza en los casos en que el daño físico no es muy severo, o bien cuando ha mejorado gracias a la terapia.

Sin embargo, el Departamento de Terapias de la Asociación Pro Paralítico Cerebral, A.C. (APAC), ha elaborado una clasificación basada más que en el tipo, en el grado de lesión, pues es éste el que puede variar, por lo que asignan la terminación paresia a la mayoría de los casos y lo que cambia es el grado. Esta clasificación es la siguiente (7):

- Grado Leve "A": Camina independientemente.
- Grado Leve "B": Camina con ayuda mínima.
- Grado Moderado "A": Se mantiene parado; pero no camina; es decir controla cuello y tronco.
- Grado Moderado "B": Inicia el parado, presenta buen control de cabeza e inicia el control de tronco.
- Grado Severo "A": Inicia el control de cuello por sí solo, pero no presenta control de tronco.

- Grado Severo "B": No tiene control de cuello, ni de tronco, pero coopera para iniciarlo.
- Grado Severo "C": Carece de todo control.

3.2 Tipos de parálisis cerebral. Características.

Los tipos de afección comprenden la espasticidad, la atetosis, la ataxia, la hipotonicidad, el temblor y la rigidez; - siendo los más comunes los tres primeros, pues la hipotonicidad rara vez permanece así; es decir, los niños que la padecen, por lo general se vuelven espásticos, atetoides o atáxicos y, buena parte de estos últimos son cuadripléjicos, pero ocasionalmente se presenta algún hemiatetode.

Antes de presentar cada uno de los tipos de parálisis cerebral y sus características; cabe señalar que la clasificación en distintos tipos tiende a oscurecer o a dejar en duda el hecho, de que existe importantes rasgos que son comunes a todos los tipos.

Uno de ellos es el retraso en el desarrollo motor que exhiben todos los niños con esta afección, como se vio en el capítulo 2.2. Sin embargo, los síntomas de los distintos tipos como - por ejemplo; la hipertonía y los diversos movimientos involuntarios, son sólo parte de la perturbación del desarrollo.

El desarrollo retrasado o anormal de los mecanismos de equilibrio postural o de reflejos posturales que perjudican el desarrollo motor, se deben a que, como se vio en el segundo capítulo, el aparato vestibular -importante coordinador del equilibrio- está estimulado en mayor o menor grado por la falta o exceso de movimiento, pues hay que recordar que éste se sitúa en el oído. Y a que también la propiocepción (sensibilidad postural) está afectada por la falta de movimiento y - posiciones adquiridas; así como las áreas de la corteza ce-

rebral que rigen los reflejos posturales.

Otro rasgo común a todos los tipos de parálisis cerebral es la presencia de reflejos patológicos o anormales, que no son característicos de un tipo específico; pues independientemente del área o lugar del sistema nervioso central mayormente afectado, en todos los casos hay disfunciones a nivel de la médula espinal, la cual actúa como un cable coaxial entre los nervios y ca-a parte del cuerpo, imposibilitando realizar movimientos normales; además que estos reflejos permanecen por el retraso en el desarrollo.

3.2.1 Parálisis cerebral espástica.

Ocurre por lesión a nivel de la corteza cerebral y se caracteriza por músculos tensos, pues como se vio en el primer capítulo, el sistema piramidal se encarga del movimiento habil y fino; por lo cual al estar dañado hay una pérdida del control y diferenciación de los movimientos voluntarios finos, sobre todo de manos y dedos.

Asimismo, hay supresión de los movimientos asociados normales, debido al daño del área cuatro de Brodmann en la distribución de las células de Betz, las cuales controlan los movimientos voluntarios; por lo tanto se presenta torpeza e inexactitud en ellos.

También existe la presencia de movimientos anormales asociados, debida a la ablación del área premotora -área seis- cuya estimulación produce movimientos estereotipados, acompañados de rotación de cabeza y torción del cuerpo, provocando deformación del mismo y de los movimientos.

Otra característica es la hipertonía muscular y la resistencia al movimiento pasivo, ocasionada por la eliminación del área seis y la corteza intermedia; así como por la interrup-

ción de las vías extrapiramidales; lo que significa una lucha muscular al mover cada miembro.

También se presentan reflejos tendinosos exagerados y clonus del tobillo por afección de la corteza sensitiva; así como otros reflejos anormales específicos, tales como sacudidas, saltos, voltear hacia donde no se desea o hacer lo contrario a lo que se desea.

Así pues, el niño espástico tiene dificultades para sentarse por el estiramiento exagerado de los músculos en tronco y extremidades, bloqueando el movimiento y dificultando la captación visual de todo lo que existe a su alrededor, debido a las posturas que adopta.

Además conviene mencionar que ante la excitación, miedo o ansiedad, aumenta el tono muscular, dificultando más la realización del movimiento voluntario, el cual está presente y/o puede elaborarse; pues es posible que haya debilidad al iniciarse el movimiento o durante su transcurso en las diferentes partes de su extensión. Si la espasticidad disminuye o desaparece por medio de tratamiento, los músculos espásticos pueden ser fuertes o débiles. Una vez que disminuye la espasticidad, quizás los antagonistas también resulten ser fuertes, puesto que ya no tienen que vencer la resistencia de los músculos estáticos tensos. Sin embargo, después de algún tiempo ellos son afines a volverse débiles por la falta de uso.

Los grupos de músculos usados en los modelos de movimiento son diferentes de los que utilizan los niños normales de la misma edad. Puede ser que los músculos que funcionan combinados entre sí estén estereotipados y que se presenten de cuando en cuando en el niño normal o que la asociación de músculos sea anormal. Por ejemplo, la rotación con extensión-abducción interna de cadera se utiliza en el movimiento para empezar a arrastrarse o en el empuje al caminar, pero durante la

ejecución total del acto de arrastrarse o caminar se necesitan muchas otras combinaciones, lo que para el espástico resulta imposible porque continúa usando el mismo patrón de movimiento en todo momento de la actividad motora. Otro ejemplo es la flexión-aducción del hombro con cierta rotación externa para comer o para peinarse en el tipo de brazo normal. En el caso del espástico, el patrón de movimiento del brazo, por lo general es flexión-aducción con rotación interna y pronación del codo. Al dar un paso en el acto de caminar, el patrón de movimiento normal es rotación con flexión-aducción externa en la cadera, mientras que en el espástico, por lo general rotación con flexión-aducción interna de la cadera. Otros modelos de movimientos anormales se presentan como co-contracción del agonista con el antagonista, en lugar de la normal relajación del antagonista, lo que bloquea el movimiento o lo vuelve forzado. También es común la presencia de movimientos masivos en los que el niño no puede mover las articulaciones por separado. Esta ausencia de movimientos separados es una característica de muchos espásticos. Es obvio que no tienen la acción de modelo de movimiento muscular suave, coordinado, sin esfuerzo e inconsciente que se observa en las habilidades motoras normales.

Algunas características generales del espástico son (8):

1. Variación de la inteligencia, con tendencia a ser menos que en los atetoides.
2. Problemas perceptuales, principalmente en las relaciones espaciales, más frecuentemente en espásticos que en atetoides.
3. Pérdida sensorial, presente algunas veces en la mano espástica hemipléjica y en el campo visual. El crecimiento de los miembros hemipléjicos es menor que en el lado no afectado.
4. Epilepsia, más habitual que en los atetoides.

(8) SOPHIE LEYITT. o.c., 26.

3.2.2 Parálisis Cerebral Atetósica.

Es causada por lesión en los ganglios basales y se caracteriza por movimientos involuntarios irregulares, con contorsiones relativamente continuas, con movimientos de flexión, extensión y rotación de extremidades, tronco y cabeza.

La atetosis como se vio en el primer capítulo se debe a una lesión en el núcleo lenticular -como se le denomina al núcleo y al glóbulus pallidus- y todos esos movimientos tónicos son reacciones de evitación o de prensión; pues los ganglios basales tienen como objetivo el planear y programar el movimiento voluntario.

Algunas características físicas son:

- Movimientos involuntarios.- Son movimientos muy poco comunes, que se hacen sin un propósito determinado y, a veces incontrolables. Los movimientos pueden ser lentos o rápidos y se presentan dentro de los tipos de contorsión, sacudida, temblor, manotazos o rotaciones fuera de cualquiera de los modelos. En algunos niños se presentan aun cuando están en reposo. El movimiento involuntario se acentúa ante la excitación, cualquier tipo de inseguridad y por el esfuerzo de hacer un movimiento voluntario e incluso abordar un problema mental y desaparece o disminuye ante la fatiga, la somnolencia, la fiebre, la posición decbito-ventral o la atención concentrada del niño; y en algunos ante el cansancio o el sueño; -estos movimientos son atetósicos propiamente dichos- (9).

Los movimientos coreatetósicos son similares, pero más súbitos, breves y como sobresaltos. Los distónicos -espasmos de torsión- son similares a la atetosis, pero afectan porciones más grandes del cuerpo, toda una extremidad o el tronco, son lentos y rítmicos (10).

(9) Ibidem, 29.

(10) RAUL CALDERON G. O.C., 14

La atetosis puede presentarse en todas las partes del cuerpo, incluso la cara y la lengua.

- Movimientos voluntarios.- Son posibles, pero puede haber un retraso inicial antes de que comience el movimiento. El movimiento involuntario puede interrumpir el voluntario en forma parcial o total, haciéndolo no coordinado. Hay una falta de movimientos más finos y debilidad.

- Hiper-tonía o hipo-tonía.- Puede ser que existan o que se presenten fluctuaciones en el tono. Los atetoides algunas veces reciben la denominación de modelos de tensión y no tensión. En ocasiones hay distonía o sacudida de la cabeza, del tronco o de los miembros. También se presentan espasmos repentinos de flexión o extensión. La hipertonía es una rigidez, pero de cuando en cuando, hay espasticidad en las cuadruplegias atetoides. El tono fluctuante está acompañado a veces de fluctuaciones en el estado de ánimo o las emociones.

- La danza atetode.- Algunos atetoides no logran mantener su peso sobre los pies, por lo que continuamente mueven los pies hacia arriba o hacia arriba y afuera. Ponen el peso sobre un pie mientras rascan o arañan el suelo en un movimiento de separación con la otra pferna, por lo que se atribuye al conflicto entre los reflejos de asir y soltar, que también puede observarse en las manos.

- Parálisis de los movimientos de la mirada.- Es posible que se presente y, en este caso los atetoides encuentran dificultad para mirar hacia arriba y a veces para cerrar los ojos de manera voluntaria.

- Características generales del atetósico (11).

(11) SOPHIE LEVITT. o.c., 29

1. Por lo común la inteligencia tiene buen nivel, a veces llega a ser excelente, aunque también puede presentarse deficiencia mental.
2. La pérdida auditiva de un tipo específico de frecuencia alta se asocia con atetoides originados por Kernicterus.
3. Las personalidades "conductoras" y comunicativas son frecuentes entre los atetoides. La habilidad emocional es más común que en otros tipos de parálisis cerebral.

3.2.3. Parálisis Cerebral Atáxica.

Ocurre por lesión a nivel del cerebelo y se caracteriza por un déficit en la capacidad de coordinación de los movimientos de las extremidades, con pobre fijación de la cabeza, tronco, cintura pélvica y escapular, con dificultad para mantenerse parado e inestabilidad en la marcha.

Como se mencionó en el capítulo uno, el cerebelo se relaciona primordialmente con la coordinación, ajuste y suavidad de los movimientos.

El neocerebelo es el que rige la restricción para los movimientos voluntarios tanto de pies, como de manos, sobre todo si son movimientos finos y su lesión incapacita la ejecución de movimientos rápidamente cambiantes; por ejemplo, el voltear las manos rápidamente de arriba hacia abajo o al girar.

La lesión en la corteza cerebelosa produce signos anormales en la frecuencia, alcance, fuerza y la dirección de los movimientos en forma inapropiada.

Existen perturbaciones en el equilibrio; debido a que como ya menciono, hay dificultad en la posición de pie y en la marcha, por lo que algunos atáxicos compensan en demasía la inestabilidad mediante reacciones excesivas con los brazos para mantener el equilibrio, como si fueran deteniéndose de la pared, pero

esta inestabilidad, también se ve en los atetoides y en los espásticos.

La ataxia se manifiesta no sólo por la marcha de borracho, sino también por defectos en la destreza de los movimientos que intervienen en la producción del habla, resultando un lenguaje farfullado.

En cuanto a los movimientos voluntarios, éstos están presentes, pero son torpes o no coordinados. El niño tiene dismetría, es decir que cuando quiere asir o tocar un objeto, se extiende demasiado o no llega, haciendo círculos en torno a él. El movimiento del miembro inseguro en relación con el objetivo también puede presentarse junto con un temblor intencional. Los movimientos manuales fijos son escasos en este tipo de parálisis cerebral.

Otra característica del movimiento voluntario en el atáxico es su incapacidad para frenar el movimiento prontamente, ya sea de los pies o de las manos, o sea, siempre se retrasa o se pasa.

Aunque la hipotonía es común en la ataxia, también es posible que se presenten casos hipertónicos.

La mayoría de los atáxicos presentan nistagmo, debido a la estimulación constante del aparato vestibular por el tipo de marcha que desarrollan.

- Características generales, (12).

1. Por lo general, la inteligencia es de nivel bajo. Pueden presentarse problemas visuales, auditivos y de percepción.
2. Mentalmente subnormales, los niños torpes pueden parecer atáxicos al igual que un variado grupo de niños con parálisis cerebral que presentan cualquiera de los múltiples impedimentos que ya se han mencionado.*

(12) Ibidem, 33

* En cuanto a este inciso, la que suscribe no está totalmente de acuerdo con la autora.

3. Es extraño encontrar un atáxico puro, generalmente van combinados con atctosis o espasticidad.

3.2.4. Parálisis Cerebral. Hipotónica o flaccida.

A pesar de que no está claramente definida, se cree que este tipo es ocasionado por lesión en el mesencéfalo y existe una flaccidez muscular generalizada, pero sobre todo en tronco y extremidades; los bebés hipotónicos al crecer tienden a convertirse en espásticos o atetoides, pues como se vio en el capítulo uno, los trastornos mesencefálicos presentan características tanto espásticas como atetósicas, las cuales pueden prevalecer una vez que se ha definido el tipo de lesión y el nivel de afección.

3.2.5. Parálisis Cerebral. Temblorosa y rígida.

La primera ocurre por una lesión combinada en cerebelo, ganglios y corteza cerebral y se caracteriza por un temblor constante en el cuerpo, sobre todo en extremidades, el temblor aumenta al intentar realizar cualquier actividad voluntaria.

Casi siempre va acompañada de otro tipo de parálisis cerebral y se ve ciertamente en brazos y cabeza.

El segundo tipo, presenta una imposibilidad total de movimiento; es decir, hay una hipertensión muscular y espasticidad tal que, el brazo o pierna de un afectado rígido puede equivararse al intento de doblar una vara de hierro o un trozo de madera; ocasionando en el afectado una dependencia total.

El tipo rígido, lleva implícita una deficiencia mental profunda en la mayoría de sus casos; pero afortunadamente se presenta muy pocas veces.

3.3 Problemas perceptivo-visuales del niño con parálisis cerebral.

La invalidez motora tiene una variedad de implicaciones obvias para el desarrollo temprano y la educación. Un niño que no puede sostener su cabeza, puede estar privado de la estimulación visual que el niño normal obtiene. La exploración del mundo también puede estar severamente restringida por la pobre habilidad para alcanzar y coger objetos o para mover su cuerpo hacia una meta. Si además del déficit motor del niño tiene déficit perceptual y sensorial, en tal forma que la información que le llega a través de los sentidos está limitada o distorsionada, esto acentúa las dificultades del desarrollo (13).

Con base en lo anterior, el niño con parálisis cerebral posee un equilibrio deficiente, puesto que al primer empujón se cae debido a la falta de transferencia de peso. Esta deficiencia no permite el llevar a cabo algunas actividades como el salto en un pie, andar de cojito, andar en puntas y talones, etc., y todas estas actividades brindan al individuo un modo de exploración del medio y de su propio cuerpo.

En la posición de sentado, por lo general, la postura es deficiente lo que ocasiona la utilización de reflejos patológicos que entorpecen el funcionamiento adecuado del cuerpo, como va se había mencionado.

Además, el niño está tan ocupado en mantener una postura adecuada, que su atención es dispersa y su percepción es asimilomo deficiente pues la información brindada por el cuerpo es deficiente, sobre todo en los casos en que se trata de corregir la mala postura. Además los ojos están desviados al estímulo visual más cercano sin haber fijación visual en el estímulo visual deseado, es decir no hay potencialidad corporal (13)

- (13) Potencialidad corporal se refiere a la posibilidad que tienen los seres humanos de excluir el cuerpo con el fin de obtener procesos superiores de aprendizaje.

correcta y en muchos casos no existe.

Un aspecto que es muy importante y determinante en la percepción tanto general como visual, es la falta parcial o total de conocimientos del esquema corporal, es decir, el niño con parálisis cerebral no realiza el descubrimiento y contacto corporal propio como lo hace el niño normal, lo que limita y retrasa sus experiencias y conocimientos perceptuales a todos los niveles; pues si bien el niño con esta afección comprende y aprende que posee un cuerpo y que cada parte tiene un nombre y un fin específico, el niño no tiene la capacidad de integrarlo a nivel cerebral (interno) a causa de la falta de movimiento o de que la información que llega a las áreas de asociación e integración no es correcta.

Apartir de aquí, puede observarse como el niño al desconocer su propio cuerpo, va a ignorar lateralidad y aspectos circundantes relacionados con el lado, dirección o miembros mayormente afectados.

En cuanto a la percepción visual, directamente relacionada con el conocimiento corporal y el movimiento, ha podido observarse que el niño, también manifiesta problemas a nivel de direccionalidad relacionada con los miembros más afectados (14).

Según los lineamientos de Frostig, cabría hacer las siguientes preguntas y anotaciones con respecto a las cinco áreas de percepción visual que postula.

Las relaciones espaciales están seriamente dañadas en cuanto a percepción se refiere y esto se debe a que, como ya se dijo, el niño con parálisis cerebral carece de concepto corporal, así como de imagen corporal estable. El niño seguramente preguntaría: ¿cómo saber cual es la derecha o arriba, si todo se mueve continuamente? y en otros casos todo es estático, como en el caso de la espasticidad en donde el arco de movimiento es generalmente nulo o sólo se ve aquello que los ojos captan desde su posición.

(14) CLAUDIA MUÑOZ P. Problemas perceptivo-visuales del niño con parálisis cerebral. Un estudio de casos, 72-73.

Respecto a la coordinación visomotriz, sólo cabría decir que es muy deficiente, en la mayor parte de los casos, pues como se analizó en el capítulo dos, ésta se da mediante un proceso de maduración, el cual muchos niños no lo tienen por falta de disociación ocular, pues por lo general sus movimientos oculares van incluidos en los de la cabeza, además de que ésta requiere de movimientos manuales coordinados y voluntarios que son seguidos por la vista.

Con respecto a la posición en el espacio, puede decirse que pasa algo parecido a lo que sucede en las relaciones espaciales, con la diferencia de que en algunos casos, estos niños llegan a percibir esta posición en ellos mismos, pero no en terceros ni en el espacio circundante; por ejemplo, trazar un muñeco en el aire o identificar que la cabeza va en la parte superior, así como en el plano; o que un salón siempre está en su lugar aunque el sujeto gire (15).

Figura-fondo, generalmente se ve afectada de acuerdo al lado de mayor compromiso físico, debido a que éste no ha sido integrado y tiende a desconocerse y no se ubica en el espacio, ni en el plano, asimismo no se percibe en muchos casos, los objetos que se encuentran de ese mismo lado.

Constancia de la forma, quizá sea de las menos afectadas, pues una vez que se ha logrado la identificación consciente de una figura u objeto, lo difícil es evitar la perseverancia y facilitar la diferenciación, esto puede deberse, según parece, a la deficiencia en figura fondo ya que se ha observado que es relativamente más sencillo para estos niños identificar la constancia de la forma en el plano que en el espacio (16).

Cabe recordar que las habilidades perceptuales son viables de ser habilitadas, pues se van dando en función del nivel de desarrollo en que se encuentra el niño; y por medio de terapia

(15) Ibidem, 75 - 79.

(16) Idem.

propioceptivo-vestibular y educativa, se puede ayudar al niño a la adquisición de experiencias visuales que la faciliten el aprendizaje.

3.4 Posibles trastornos en el aprendizaje del niño con parálisis cerebral.

En el año de 1968 la Comisión Asesora Nacional de la Junta de Educación para deficientes, Ministerio de Educación de los Estados Unidos de Norteamérica definió así las discapacidades de aprendizaje:

"Los niños con discapacidades especiales de aprendizaje muestran una perturbación en uno o más de los procesos psicológicos básicos involucrados en la comprensión o el uso del habla o del lenguaje - escrito. Esto puede manifestarse en trastornos de escuchar, pensar, hablar, leer, escribir, deletrear o de aritmética. Incluyen estados o afecciones que se han llamado deficiencias perceptuales, lesión encefálica, disfunción encefálica mínima, dislexia, afasia del desarrollo, etc. No deficiencias visuales, auditivas o motrices, retardo mental, perturbación emocional o deprivación ambiental" (17).

Esta definición fue la base para desarrollar el concepto de discapacidades de aprendizaje que fue introducida en la Ley Pública 91-230 de los Estados Unidos (abril 1970) y se define a los niños con discapacidades específicas de aprendizaje como aquellos niños que sufren perturbaciones en uno o más de los procesos psicológicos básicos involucrados en la comprensión o el uso del lenguaje hablado o escrito, perturbaciones que se manifiestan en una imperfecta capacidad de escuchar, pensar, escribir, hablar, deletrear o hacer cálculos

(17) JULIO QUIROS y ORLANDO SCHREAGER. Fundamentos... o.c., 100 y 101.

matemáticos. Entre los así afectados se mencionan a los que - sufren de "deficiencias perceptuales, lesiones encefálicas, - disfunción encefálica mínima, dislexia y afasia del desarrollo". En esta ley no se incluyó a los niños con problemas de aprendizaje debido principalmente a deficiencias visuales, - auditivas o motrices o bien de retardo mental, perturbaciones emocionales o desventajas ambientales. Muchos aspectos de esta disposición federal fueron discutidos y hace poco tiempo - la Ley Pública 94-142, ha tratado de perfeccionar los esfuerzos anteriores. Probablemente, el punto principal por establecer sea siempre el mismo: una verdadera definición de discapacidades de aprendizaje (18).

Algunos autores identifican discapacidades específicas de aprendizaje con dislexia y con disfunción cerebral mínima, pero es indudable que en este grupo se puede incluir también - disociaciones propioceptivo-vestibulares -con intervención rebelosa- después de los cuatro años de edad.

Con base en lo anterior, algunas discapacidades de aprendizaje pueden calificarse de específicamente humanas: comunicación simbólica, lenguaje, lectura, escritura, cálculo matemático; y cuando estas capacidades humanas están perturbadas, se puede hablar de discapacidades de aprendizaje.

Las discapacidades de aprendizaje pueden empezar presentarse entre los tres y cinco años de edad. Después de esta última edad, la frecuencia de éstas en niños de edad escolar aumenta grandemente porque los niños deben cumplir nuevos objetivos humanos (19).

Sin embargo, algunos estados clínicos que producen discapacidades de aprendizaje se ven únicamente en seres humanos. Se les reconoce como discapacidades de aprendizaje primarias, por ejemplo: afasia, dislexia, etc. Otros estados clínicos que producen en los humanos discapacidades de aprendizaje, también pueden verse en animales de experimentación, aunque sin éstas,

(18) Ibidem, 15.

(19) Ibidem, 101.

por ejemplo: parálisis cerebral, retardo mental, sordera, etc.

Así pues, en las discapacidades primarias de aprendizaje las adquisiciones específicas humanas están perturbadas, pero los otros logros -motores, sensoriales, habilidades intelectuales, adaptación social- pueden ser potencialmente normales.

En las discapacidades secundarias de aprendizaje los logros humanos no específicos están primariamente perturbados. Muchos rótulos como parálisis cerebral, ceguera, sordera, retardo mental, perturbación emocional, inadaptación social y otros son de uso común. En estos casos, las discapacidades de aprendizaje son la consecuencia secundaria de anomalías subyacentes (20).

A partir de los conceptos planteados, es correcto mencionar - que el niño con parálisis cerebral presenta discapacidades de aprendizaje o problemas de aprendizaje a causa del problema motor manifiesto, ya explicado en capítulos anteriores y en la parte inicial del presente.

Sin embargo el objetivo principal de la rehabilitación y de la educación especial es lograr la adaptación de estos niños a un ambiente más regular o común.

Cabe señalar que en muchos casos leves o cuando se consigue una marcha independiente y relativa superación del problema del habla, existe la posibilidad de ingreso de estos niños a un centro escolar oficial.

Los síntomas que más frecuentemente presentan los niños con parálisis cerebral al iniciar el proceso de aprendizaje de la lectoescritura son: la disgrafía, la cual es un desorden consistente en el trazado incorrecto de formas, tamaños, direcciones y presiones en la escritura, independientemente de las discapacidades simbólicas o perceptuales (21); y déficit de atención.

(20) Ibidem, 102.

(21) Ibidem, 242.

Sin embargo, estos problemas de aprendizaje no sólo se presentan en la escuela, como ya se mencionó, pues se manifiestan desde las primeras experiencias de aprendizaje, debido a que las actividades motrices son fundamentales para el desarrollo del aprendizaje.

No obstante esta falta de actividad motriz, muchos niños con parálisis cerebral logran aprender a leer y escribir aunque más lentamente que un niño normal, y a llevar a cabo aprendizaje académicos auxiliándose de tableros de comunicación, máquinas de escribir (las cuales tecléan con la mano, pie o nariz) o por señalización indirecta -vista, apuntadores, lengua- permitiéndose adaptarse y lograr una participación productiva a futuro en la sociedad.

4. EL PROBLEMA.

4.1 Planteamiento general.

Como se ha expuesto en la primera parte de este trabajo, los niños con parálisis cerebral presentan trastornos motores, posturales, de equilibrio y movimiento que conllevan a perturbaciones en las áreas sensitiva y perceptual, las cuales sin duda acarrearán problemas en el aprendizaje.

Los niños inscritos en el Programa de Estimulación Temprana de la Asociación Proparalítico Cerebral, A.C. (APAC), padecen este tipo de lesión cerebral, por lo que existe la posibilidad que presenten problemas perceptuales debido a los trastornos posturales, de equilibrio y movimiento causados por la lesión cerebral, lo que distorsiona su aprendizaje y retrasa la adquisición de conocimientos; pues como se indicó en el marco teórico las fallas neurológicas a nivel motor afectarán la percepción, y de manera importante la visual, la cual es considerada una de las principales vías o canales aferentes para la recepción de información.

Sin embargo, y con base en el estudio de casos realizado, cabría cuestionar si los problemas perceptivo-visuales que presentan los niños con parálisis cerebral son los mismos en todos los casos o si éstos dependerán de alguna manera del tipo y grado de lesión que se padezca, lo cual es probable, ya que como se mencionó en la primera parte, a mayor movilidad, mayores posibilidades de percepción y menores problemas de aprendizaje.

Así, partiendo de que los niños con parálisis cerebral padecen una lesión cerebral que ocasiona trastornos posturales, de equilibrio y movimiento que afectan la percepción visual, fue posible plantear el siguiente problema:

¿Existe alguna relación entre el tipo y grado de lesión cerebral que padecen los niños con parálisis cerebral y el trastorno perceptivo-visual que presentan?

4.2 Planteamiento de la hipótesis de trabajo.

A partir de las características del problema planteado, las hipótesis de trabajo que se formularon son:

Hipótesis general:

Los problemas perceptivo-visuales del niño con parálisis cerebral, se relacionan con el tipo y grado de lesión cerebral que padecen, ocasionando trastornos en el aprendizaje.

Hipótesis particulares:

Existe una correlación alta y positiva entre la deficiencia motora que padece el niño con parálisis cerebral y el problema perceptivo-visual que presenta.

Los trastornos en el aprendizaje del niño con parálisis cerebral están correlacionados alta y positivamente con la deficiencia motora.

4.3 Variables manejadas.

Dentro de las hipótesis de trabajo, se pudieron identificar las siguientes variables:

- Lesión cerebral, el cual es el daño, generalmente irreversible, que sufre en un momento dado algún o algunas áreas del Sistema Nervioso Central.

- Deficiencia motora, es la falta de capacidad de regular postura, equilibrio y movimiento voluntariamente, a causa de la lesión cerebral.
- Problemas perceptivo-visuales, son aquellos trastornos referidos a la captación y percepción del entorno, debido a la falta de postura adecuada, falta de equilibrio y deficiencia en el movimiento.
- Trastornos en el aprendizaje; son aquellos que debilitan o retrasan la adquisición de conocimientos básicos necesarios para el desarrollo.

5. INDICADORES.

5.1 Control de variables.

De acuerdo con las características del problema y el tipo de investigación que se plantea, las variables que se pudieron determinar como extrañas son:

- Edad.
- Sexo.
- Grado escolar.
- Tiempo de recibir instrucción escolar.

El control de éstas se dio en la investigación misma al aplicar los instrumentos, de la siguiente forma:

1. Todos estos datos aparecieron en la prueba de conocimientos o aprovechamiento escolar.
2. Las edades de los niños fluctuaban entre los tres años once meses y los siete años once meses, ya que el Test de percepción visual no motriz así lo requería.
3. El grado escolar en que estuvieran los niños no fue significativo, aunque cabe señalar que la mayoría de los niños correspondían a los niveles escolares más altos del Programa (3, 4 y 5), y sólo dos niños al nivel 2.
4. El tiempo que llevaban de recibir escolaridad, tampoco influyó, sin embargo el 50% de la muestra lleva un año en la escuela y el 50% restante lleva dos años de recibir instrucción.

Con base en lo anterior, puede decirse que se manejaron como constantes ya que no alteraron los resultados

5.2 Definición de términos.

A pesar de que la definición de términos que se maneja en es-

ta investigación, se encuentra en el marco teórico, se señalará aquí la definición formal y operativa de dos términos importantes, los cuales son: deficiencia motora y habilidad perceptivo-visual.

Definición formal: Deficiencia motora.- Falta de capacidad para regular postura, equilibrio y movimiento voluntariamente.

Habilidad perceptivo-visual.- Capacidad de observación y resolución de problemas planteados visualmente, que permitan una síntesis y análisis.

Definición operativa: Deficiencia motora.- Se tomarán aquellos patrones motores que el niño pueda realizar como son caminar, arrastrarse, girar, mover una o ambas manos, controlar cuello y/o tronco, sentarse.

Habilidad perceptivo-visual.- Serán las respuestas correctas que el niño dé al Test de percepción visual no motriz.

5.3 Instrumentos.

Los instrumentos utilizados en la investigación fueron:

1. Diagnóstico médico, incluyendo tipo de parálisis cerebral y grado de lesión cerebral, se obtuvo del expediente de cada niño y, el dato se plasmaba en la prueba de conocimientos. Este tuvo el objetivo de describir el tipo y grado de lesión, los cuales son variables manejados dentro de las hipótesis de trabajo, (anexo 1).
2. Valoración física. Tuvo el objetivo de describir la deficiencia motora, es decir, la capacidad de movimiento o la falta de ésta, a fin de conocer de qué manera puede afec-

tar la percepción visual. Consta de tres escalas nominales: a) nivel de marcha o traslado; b) nivel de postura y equilibrio en posición de sentado; c) nivel de movilidad de miembros superiores. La información fue brindada por la Coordinadora del Departamento de Terapias del Programa de Estimulación Temprana, utilizando los expedientes, (anexo 3).

3. Test de percepción visual no motriz (TPVNM) de Colarusso y Hammill. Este instrumento tuvo como objetivo diagnosticar o conocer de manera específica los problemas perceptivo-visuales que presentan los niños con parálisis cerebral. La prueba consta de 36 preguntas formadas por láminas con dibujos (muestra o ejemplo y opciones), las cuales se dividen en cinco áreas: discriminación visual, figura-fondo, memoria visual, conclusión visual y relaciones espaciales, (anexo 4). La prueba fue realizada por tres aplicadoras en forma individual a cada uno de los sujetos; y las respuestas fueron marcadas en una hoja de respuestas (anexo 5).
4. Prueba de conocimientos o de aprovechamiento escolar. Esta tuvo como objetivo el detectar el grado de conocimientos que poseía cada alumno. Constó de 23 preguntas divididas en ocho fases. Sin embargo la última, consistente en copiado, no fue tomada como parte del aprovechamiento escolar, sino más bien como habilidad, por lo que no se le asignó puntuación. Las siete fases restantes son: esquema corporal, colores, figuras y formas, tamaños, lateralidad, direccionalidad, lectoescritura y matemáticas, (anexo 1), - las respuestas dadas por los niños eran calificadas como correctas o incorrectas según los criterios establecidos de antemano, (anexo 2).

6. METODOLOGIA.

6.1 Muestra

La Asociación Proparalítico Cerebral, A. C. se dedica a brindar rehabilitación integral a niños y jóvenes afectados de parálisis cerebral; sin embargo, también en esta Institución se reciben alumnos que padecen otros tipos de síndrome que afectan la capacidad de movimiento.

De acuerdo con lo expresado en el párrafo anterior y considerando que: una población es el conjunto total de eventos que se están considerando (1). La población de interés para esta investigación sería el total de personas que padecen parálisis cerebral; pero dado que no hubiera sido posible manejar un grupo tan grande, debido a que no todas las personas afectadas por esta lesión están inscritas en APAC y los que están son más de 400 alumnos, fue necesario obtener una muestra.

Muestra, es un número reducido de individuos seleccionados en la población y a los que se aplicarán las pruebas (2).

El muestreo como se sabe, representa un papel importante dentro de cualquier investigación; y, aunque es deseable en todo proceso de investigación contar con una muestra que permita - aumentar la validez de la misma, así como la representatividad; es necesario mencionar que a causa de diversos factores, citados en la introducción, la investigación se realizó con una premuestra, compuesta por 22 sujetos únicamente, todos ellos alumnos del Programa de Estimulación Temprana; además debido al tipo de instrumentos, hubo autoselección ya que el TPVNM requiere niños entre los 4 y 8 años de edad.

Aquí cabe señalar, una vez más, que el aspecto cuantitativo está disminuido. Sin embargo, el cualitativo está cuidado y

- (1) CHRIS LEACH. Fundamentos de estadística, enfoque no paramétrico para ciencias sociales, 38.
- (2) WILLIAM MEHRFENS e IRVIN LEHMANN. Medición y evaluación en la educación y en la psicología, 142.

puede arrojar resultados significativamente positivos para el resto de la población.

Por otro lado, y con el objeto de obtener la adecuación de la muestra, se realizó el siguiente análisis estadístico, a partir de los resultados obtenidos en la prueba de conocimientos tomando en cuenta el tipo y grado de lesión cerebral.

| <u>SUJETO</u> | <u>CALIFICACION (X)</u> | <u>X²</u> |
|---------------|-------------------------|----------------------|
| 1 | 17 | 289 |
| 2 | 12.5 | 156.25 |
| 3 | 25 | 625 |
| 4 | 16 | 256 |
| 5 | 1.5 | 2.25 |
| 6 | 15 | 225 |
| 7 | 25 | 625 |
| 8 | 16 | 256 |
| 9 | 29 | 841 |
| 10 | 5 | 25 |
| 11 | 24 | 576 |
| 12 | 19 | 361 |
| 13 | 21.5 | 462.25 |
| 14 | 25 | 625 |
| 15 | 22.5 | 506.25 |
| 16 | 29.5 | 870.25 |
| 17 | 15.5 | 240.25 |
| 18 | 20.5 | 420.25 |
| 19 | 6.5 | 42.25 |
| 20 | 22.5 | 506.25 |
| 21 | 19.5 | 380.25 |
| 22 | 24 | 576 |
| | <u>412.0</u> | <u>8866.500</u> |

La fórmula para obtener el tamaño de la muestra, a partir de

datos cualitativos es (3):

$$No. = \frac{z^2 \frac{p}{2} q}{e^2}$$

donde:

No. = Tamaño de muestra tentativa.

Z = Grado de seguridad deseada.

p = Porcentaje de la población que tiene la variable.

q = Porcentaje de la población que no tiene la variable.

e = Error. Siempre de 0.05 para Ciencias Sociales.

El grado de seguridad Z, es de 1.96, tomando en cuenta el error, así sustituyendo en la fórmula, tenemos que:

$$No. = \frac{(1.96)^2 (0.452) (0.548)}{(0.05)^2} = \frac{0.951}{0.0025} = 380.4 \text{ (grado)}$$

$$No. = \frac{(1.96)^2 (0.114) (0.886)}{(0.05)^2} = \frac{0.378}{0.0025} = 154.8 \text{ (tipo)}$$

Los valores de "p" y "q" en ambas formulas fueron tomados de las correlaciones hechas con los datos de grado y tipo de lesión cerebral.

Con base en lo anterior, puede señalarse que para que el aspecto cuantitativo de esta investigación fuera del todo aceptable se hubiera requerido la participación de por lo menos 380 sujetos. Sin embargo esto no fue posible por causas mencionadas en la introducción de este trabajo.

6.2 Selección del tipo de investigación.

Dado el tipo de problema que se planteó y debido a las hipótesis de trabajo, el modelo metodológico que se siguió fue el de la Investigación Descriptiva, que se define de la siguiente manera:

"Es un proceso basado en el método científico, que se ocupa de precisar las condiciones existentes en relación a un fenómeno u objeto de estudio" (4).

El objetivo de la investigación descriptiva es como su nombre lo dice describir lo que está pasando en un momento dado, identificar la relación entre las variables existentes en el fenómeno de estudio, a fin de poder analizar lo que se está estudiando, el fenómeno, y concluir con respecto a éste.

Dentro de la investigación descriptiva, existen varios tipos, los cuales son (5):

- Estudios tipo encuesta.
- Análisis de contenido.
- Estudios de interrelación.
- Estudios de desarrollo.

Los estudios de interrelación tienen el objetivo de describir un fenómeno y las relaciones existentes entre las variables del mismo (6), por lo tanto son los que a esta investigación interesan.

Dentro de los estudios de interrelación se encuentran:

1. Los estudios de casos.
2. Estudios comparativos.
3. Estudios de correlación.

Los últimos tienen el objetivo de determinar la manera en que dos variables se relacionan entre sí y cómo varían de forma proporcionada (7).

Así, tomando como base todo lo planteado, se eligió para llevar a cabo una investigación descriptiva en su modalidad estudio de correlación, ya que como se mencionó en el planteamiento del problema y de las hipótesis, se pretende establecer la

(4) JOSE O. MEDEL BELLO. v.v. Teoría y práctica de la investigación sociopedagógica, 9 de diciembre de 1981.

(5) DEOBOLD VAN DALEN. Manual de técnica de la investigación educacional, 44 - 51.

(6) Idem.

(7) Idem.

relación entre el problema perceptivo-visual y el tipo y grado de lesión cerebral.

Ahora cabe señalar algunas limitaciones de la investigación - descriptiva; los problemas a que se enfrenta son (8):

- Generalmente carece de una muestra adecuada para toda la población, aunque se pueden hacer interferencias.
- La expresión de los datos se toma a partir de los instrumentos.
- En los materiales utilizados, llegan a desecharse datos; y en los casos de observación interviene el juicio del investigador.
- No existe un vocabulario técnico, lo que requiere de definición operativa de términos.
- En la formulación de las hipótesis no se llega a un nivel explicativo de causa-efecto; ni se explica la relación entre variables.
- En la observación - experimentación, puede intervenir el juicio del observador (subjetividad).
- La generalización y predicción de resultados se enfrentan al problema de la temporalidad, ya que aunque el fenómeno parezca constante, sufre cambios.
- En los estudios de correlación no es posible generalizar a unidades similares.
- Sólo se establece la relación entre las variables, pero no un grado de dependencia.

Una vez indicadas las desventajas y metas del tipo de investigación seleccionada, procederé a describir el desarrollo de la misma.

(8) Idem.

6.3 Procedimiento de la investigación.

Habiendo seleccionado los instrumentos y la muestra, así como capacidades las profesoras para el uso de las pruebas, se procedió a la aplicación de las mismas, cuya realización fue en cubículos o salones vacíos con el propósito de no interrumpir este trabajo, ni las clases de los niños dentro del Programa de Estimulación Temprana de APAC.

Lo anterior se refiere solamente al Test de Percepción visual no motriz y a la prueba de conocimientos; ya que para la obtención del diagnóstico clínico y la valoración física se utilizó otro procedimiento (descrito en el inciso 5.3). Sin embargo, a fin de hacer más comprensible el proceso de investigación, se describirán cada una de las etapas realizadas para la obtención de datos y resultados.

1. Test de percepción visual no motriz (TPVNM).- Cada una de las tres aplicadoras lo iban haciendo uno a uno a los niños seleccionados. Sin embargo, hubo casos en los que por la condición física del niño, fue necesario que dos aplicadoras participaran. Como se mencionó en el inciso 5.3, la prueba constó de cinco áreas, que dan un total de 36 - preguntas formadas por láminas con dibujos a las que el niño debía señalar la opción correcta o responder de manera afirmativa o negativa a la opción que le señalara la aplicadora, (anexo 4).

La respuesta se anotó en una hoja de respuestas, donde posteriormente se sumaron las correctas para obtener el puntaje total bruto; y a partir de éste, la edad percentual y el cociente percentual, (anexo 5).

2. Prueba de conocimientos o de aprovechamiento escolar.- Se aplicó inmediatamente después del TPVNM y, también según el caso, participaban una o dos aplicadoras. Cabe señalar

que en algunas situaciones fue necesario dar un pequeño descanso antes de aplicar ésta, debido a que los niños llegaban a fatigarse.

La prueba, como va se mencionó, constó de ocho fases (anexo 1), cada una con dos, tres o cuatro niveles de respuesta, los que a su vez contenían varias opciones, que se calificaron como correcto o incorrecto y cuya suma dio el puntaje total de evaluación, de acuerdo con los criterios establecidos de antemano, (anexo 2), (9).

Como puede observarse estas dos pruebas fueron aplicadas en un sólo día por niño, abarcando del 2 al 20 de junio de 1986; siendo el orden el que a continuación se presenta:

| <u>DIA</u> | <u>SUJETO</u> | <u>NOMBRE</u> | <u>APLICADORAS</u> | <u>OBSERVACIONES</u> |
|------------|---------------|----------------------|--------------------|-------------------------------|
| 2 | 1 | Alejandro A. | Sandra | |
| 2 | 2 | Sergio H. | Sonia | |
| 2 | 3 | Jorge Alberto P. | Lidia | |
| 3 | | Angelina | Sonia | Se invalidó por edad. |
| 3 | | Issac Zhrihen | Sandra | Se invalidó por no contestar. |
| 4 | 4 | Christian G. | Lidia y Sandra | |
| 4 | | Josue Velazquez | Sonia | Se invalidó por no contestar. |
| 5 | 5 | Hamad Zuñiga | Sandra y Sonia | |
| 6 | 6 | Pdo. Darío Roa. | Sandra | |
| 6 | 7 | Mireya Q. | Lidia | |
| 6 | 8 | Norberto Tellez. | Sonia | Atención dispersa en TPVM. |
| 9 | | Alejandro Alpizar | Sonia y Sandra | Se invalidó por no contestar. |
| 9 | 9 | Carlos E. Barragán. | Lidia | |
| 10. | 10 | M. Karina Durán. | Sonia | Atención dispersa en TPVM. |
| 10 | | Juan Pablo Domínguez | Lidia | Se invalidó, no tiene P.C. |
| 10 | | Vanessa Jiménez | Sandra | Se invalidó, no tiene P.C. |
| 11 | 11 | Felipe Tecotl | Lidia | |
| 11 | 12 | J. Marco Torres | Sonia | |
| 12 | | C. Abraham Monsalvo. | Sandra y Sonia | Se invalidó por no contestar. |
| 17 | 13 | Jonathán Paris L. | Lidia y Sandra | |
| 17 | 14 | Luis A. Guzmán. | Sonia | |

(9) La prueba de conocimientos fue elaborada en base a la valoración que se realiza en el Programa para primer ingreso.

| <u>DIA</u> | <u>SUJETO</u> | <u>NOMBRE</u> | <u>APLICADORAS</u> | <u>OBSERVACIONES</u> |
|------------|---------------|-----------------|--------------------|--------------------------------|
| 18 | | J. David Valdes | Lidia | Se invalidó, no tiene P.C. |
| 18 | 15 | Guadalupe M. | Sandra | |
| 18 | 16 | Katia Nayeli H. | Sonia | |
| 19 | 17 | Juan Alberto G. | Lidia | |
| 19 | 18 | Juan Antonio C. | Sandra | |
| 19 | 19 | Patricia Rgz. | Sonia | Atención dispersa en el TPVNM. |
| 20 | 20 | Ramundo Castro | Sonia | |
| 20 | 21 | Guillermo Mayén | Sandra | |
| 20 | 22 | Crisol Laguna | Lidia. | |

3. Diagnóstico médico.- Como ya se ha mencionado, fue tomado del expediente de cada niño y se escribió en la prueba de conocimientos como parte de la ficha de identificación, (anexo 1).

Una vez concluida la aplicación del TPVNM y la prueba de conocimientos, fueron evaluadas por la que suscribe en los dos días siguientes.

4. Valoración física.- Debido a que cada niño, en su expediente cuenta con valoraciones de terapia física y ocupacional, además de las hojas de evolución, en las que cada mes se reportan los avances y nuevos logros, no fue necesario aplicar ésta, debido a que la Coordinadora del Departamento de Terapias, me facilitó esta información, para poder llenar las escalas de Deficiencia motora, en sus tres niveles, ya mencionadas en el inciso 5.3, (anexo 3).

Una vez obtenida la información referente a deficiencia motora, se procedió a elaborar cuadros que permitieran hacer algunas inferencias iniciales. Sin embargo, para poder comprobar o disprobar las hipótesis de trabajo, es necesario realizar un análisis estadístico con todos los datos recolectados, a fin de comprobar la relación entre variables de manera significativa.

Así, con base en lo anteriormente expuesto, se presenta un cuadro con toda la información recolectada, de donde se partirá para la realización del análisis estadístico y la presentación de resultados.

| SUJETOS N. | TEST DE PERCEPCION VISUAL HOMOTRI (T. P. 7. N. N.) | | | | | | | | PUNTAJE TOTAL UNIFORM. P. T. B. | APROVECHAMIENTO ESC. | CLASIFICACION |
|------------|--|----------------------|--------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|-------------|---------------------------------|----------------------|---------------|
| | EDAD CROMOLIPTICA P.C. | EDAD PERCENTUAL C.P. | COCIENTE PERCENTUAL C.P. | DISC. VIS. I | FIG-PONDO II | MEM. VIS. III | CONC. VIS. IV | REL. ESP. V | | | |
| 1 | 3.11 | 4.0 | 91 | 5 | 1 | 2 | 3 | 1 | 12 | 17.0 | Diplopia |
| 2 | 3.11 | 4.0 | 92 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 9 | 12.5 | Monopara |
| 3 | 4.0 | 5.02 | 110 | 4 | 3 | 7 | 3 | 1 | 18 | 25.0 | Monopara |
| 4 | 4.0 | 4.89 | 104 | 4 | 3 | 3 | 5 | 1 | 16 | 16.0 | Quadrupa |
| 5 | 4.0 | 4.6 | 88 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 11 | 1.5 | Quadrupa |
| 6 | 4.0 | 4.0 | 91 | 2 | 2 | 7 | 4 | 1 | 12 | 15.0 | Quadrupa |
| 7 | 4.0 | 5.08 | 117 | 6 | 3 | 3 | 4 | 4 | 25 | 25.0 | Quadrupa |
| 8 | 4.0 | 4.0 | 85 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 11 | 16.0 | Monopara |
| 9 | 4.0 | 5.10 | 120 | 5 | 5 | 4 | 6 | 1 | 21 | 29.0 | Quadrupa |
| 10 | 5.03 | 4.0 | 72 | 2 | 0 | 1 | 3 | 1 | 7 | 5.0 | Quadrupa |
| 11 | 5.04 | 4.06 | 92 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 15 | 24.0 | Quadrupa |
| 12 | 5.05 | 4.03 | 90 | 4 | 2 | 3 | 4 | 1 | 14 | 19.0 | Quadrupa |
| 13 | 5.05 | 5.10 | 108 | 4 | 3 | 3 | 6 | 4 | 21 | 21.5 | Quadrupa |
| 14 | 5.06 | 4.0 | 83 | 3 | 1 | 4 | 4 | 1 | 13 | 25.0 | Monopara |
| 15 | 5.07 | 5.02 | 96 | 4 | 2 | 3 | 5 | 4 | 18 | 22.5 | Quadrupa |
| 16 | 5.10 | 4.03 | 96 | 7 | 2 | 1 | 1 | 1 | 14 | 29.5 | Diplopia |
| 17 | 6.0 | 5.02 | 98 | 3 | 3 | 0 | 4 | 2 | 18 | 15.5 | Quadrupa |
| 18 | 6.02 | 5.02 | 88 | 4 | 3 | 5 | 2 | 4 | 18 | 20.5 | Quadrupa |
| 19 | 6.04 | 4.0 | 61 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 7 | 6.5 | Monopara |
| 20 | 6.11 | 5.08 | 87 | 3 | 3 | 3 | 7 | 4 | 20 | 22.5 | Quadrupa |
| 21 | 7.02 | 6.02 | 92 | 5 | 3 | 5 | 7 | 3 | 23 | 19.5 | Quadrupa |
| 22 | 7.11 | 5.0 | 70 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 17 | 24.0 | Quadrupa |
| 107.92 | | 92.67 | 1064 | 85 | 51 | 70 | 81 | 47 | 335 | 612.0 | |

| N.º M U J E R E S (T . P . / N . º) | | | | | PARALISIS C E R E B R A L | | | D E F E C T O S M O T O R A | | | |
|---------------------------------------|-----------|------------|-----------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------|------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------|
| POSO | REN. VIS. | CONC. VIS. | REL. ESP. | PUNTAJE TO- TAL UNIDO D. T. A. | APROVECHA- MIENTO ESC. | CLASIFI- CACION. | TIPO | GRUPO | MARCHA O TRASLADO | POSTURA Y SU EN SENTADO. | MOV. DE M. S. |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 12 | 17.0 | Diparesia | Espástica | Moderado A | Gatas | Cont. tronco y cuello | Usa 2 manos |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 9 | 12.5 | Hemiparesia | Esp.- Ate. | Leve A | Camina | Cont. tronco y cuello | Usa 2 manos |
| 3 | 7 | 3 | 1 | 18 | 25.0 | Hemiparesia | Espástica | Leve A | Camina | Cont. tronco y cuello | Usa 2 manos |
| 4 | 7 | 4 | 1 | 16 | 16.0 | Cuadruparesia | Espástica | Moderado A | Arrastra | Cont. tronco y cuello | Intenta usar |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 11 | 1.5 | Cuadruparesia | Espástica | Severo A | No traslado | Cont. tronco y cuello | Usa 2 manos |
| 2 | 3 | 4 | 1 | 12 | 15.0 | Cuadruparesia | Espástica | Moderado B | Arrastre | Cont. tronco y cuello | Intenta usar |
| 3 | 3 | 4 | 4 | 20 | 25.0 | Cuadruparesia | Esp.- Ate. | Moderado B | Gira y arras | Cont. tronco y cuello | Usa 2 manos |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 11 | 16.0 | Hemiparesia | Espástica | Leve B | Camina | Cont. tronco y cuello | Usa 2 manos |
| 5 | 4 | 6 | 1 | 21 | 29.0 | Cuadruparesia | Espástica | Moderado B | Gatas | Cont. tronco y cuello | Usa 2 manos |
| 0 | 1 | 3 | 1 | 7 | 5.0 | Cuadruparesia | Espástica | Moderado A | Gatas | Cont. tronco y cuello | Usa 1 mano |
| 2 | 2 | 2 | 4 | 15 | 24.0 | Cuadruparesia | Atetósica | Moderado B | Arrastre | Cont. tronco y cuello | Usa defia. |
| 2 | 3 | 4 | 1 | 14 | 19.0 | Cuadruparesia | Espástica | Moderado B | Arrastre | Cont. tronco y cuello | Usa 2 manos |
| 1 | 3 | 6 | 4 | 21 | 21.5 | Cuadruparesia | Ate.-Esp. | Severo A | Gira y arras | Cont. tron. in. cuello | Intenta usar |
| 1 | 4 | 4 | 1 | 13 | 25.0 | Hemiparesia | Espástica | Leve A | Camina | Cont. tronco y cuello | Usa 1 mano |
| 2 | 3 | 5 | 4 | 18 | 22.5 | Cuadruparesia | Espástica | Severo A | Arrastre | Cont. tron. Inic. uso | Usa defic. |
| 2 | 1 | 3 | 1 | 14 | 29.5 | Diparesia | Espástica | Moderado B | Arrastre | Cont. tronco y cuello | Usa 2 manos |
| 3 | 4 | 4 | 2 | 18 | 15.5 | Cuadruparesia | Atetósica | Moderado A | Gatas | Cont. tronco y cuello | Usa defic. |
| 3 | 5 | 2 | 4 | 18 | 20.5 | Cuadruparesia | Espástica | Moderado B | Arrastre | Cont. tronco y cuello | Usa 1 mano |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 7 | 6.5 | Hemiparesia | Espástica | Leve A | Camina | Cont. tronco y cuello | Usa 2 manos |
| 3 | 3 | 7 | 4 | 20 | 22.5 | Cuadruparesia | Ate.-Esp. | Moderado B | No traslado | Cont. tron. Inic. uso | Usa defic. |
| 3 | 5 | 7 | 3 | 23 | 19.5 | Cuadruparesia | Espástica | Severo A | No traslado | Cont. tron. In. Cuello | No usa manos |
| 3 | 6 | 3 | 3 | 17 | 24.0 | Cuadruparesia | Espástica | Severo A | No traslado | Cont. tronco Inic. uso | No usa manos |
| 51 | 70 | 81 | 47 | 335 | 412.0 | | | | | | |

7. ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS.

7.1. Tratamiento Estadístico.

A partir de los datos expuestos en la tabla, los cuales muestran puntajes obtenidos, tipo y grado de lesión, así como clasificación; es necesario - identificar el grado de correlación existente entre las variables manejadas en las hipótesis, las cuales se enuncian de la siguiente forma:

- Los problemas perceptivo-visuales del niño con parálisis cerebral, se relacionan con el tipo y grado de lesión cerebral que padecen, - ocasionando trastornos en el aprendizaje.
- Existe una correlación alta y positiva entre la deficiencia motora que padece el niño con parálisis cerebral y el problema perceptivo-visual que presenta.
- Los trastornos en el aprendizaje del niño con parálisis cerebral están correlacionados alta y positivamente con la deficiencia motora.

Con el fin de someter a prueba la hipótesis, se han confrontado los datos en pruebas estadísticas descriptivas que permitan conocer el grado de correlación entre estas variables y, si ésta es significativa.

Con este objetivo, se utilizaron, en primera instancia la Prueba Coeficiente de correlación de Pearson (1), la cual sirve para correlacionar dos variables continuas; es decir, las puntuaciones obtenidas en el TMM y en la Prueba de Conocimientos.

(1). N.M. DOWNIED y R.W. HEAT. Métodos estadísticos aplicados, 100-116.

Posteriormente se uso la prueba Coeficiente η (2), con la que, se obtiene el grado de correlación entre una variable continua y una nóminal, es decir las calificaciones ya mencionadas con los datos de tipo y grado de parálisis cerebral así como deficiencia motora.

a) Test de percepción visual no motriz (TPVNM).

Antes de hacer mención a los resultados obtenidos por los sujetos y a la prueba estadística, cabe mencionar que el puntaje total bruto (PTB) es la suma total de respuestas correctas dadas al test, y de éste se obtienen la edad perceptual (EP) y el cociente perceptual (CP), las cuales son: información normativa o preceptiva que arroja el test, y que da la pauta para la detección de problemas perceptivo-visuales y brindar tratamiento o terapia a los mismos.

La edad perceptual se establece a partir del método de la edad promedio (Dunn, 1965) (3) y, representa las edades visuales probables, inferiores y/o superiores, con respecto de la edad cronológica; y los cocientes perceptuales constituyen cocientes de desviación derivados de las medias y de las desviaciones estándares de los puntajes brutos asociados con cada intervalo de seis meses de edad, y se interpretan como la habilidad o rendimiento perceptual.

Así, una vez explicada la información a manejar, y recordando los datos obtenidos, ya presentados en la tabla, se tiene que los resultados totales son:

(2) Ibidem, 130-133.

(3) RONALD P. COLARUSSO y D.D. HAMMILL. Test de percepción visual no motriz. (TPVNM), 18.

| <u>SUJETOS</u> | <u>EDAD CRONOLOGICA</u> | <u>P.T.B.</u> | <u>EDAD PERCEPTUAL</u> | <u>COCIENTE PERCEPTUAL</u> |
|----------------|-----------------------------|---------------|----------------------------|--------------------------------|
| 122 | 107.92 | 1335 | 99.67 | 2004 |

Cada uno de estos datos se correlacionaron uno a uno, aplicando la prueba Coeficiente de Correlación de Pearson, cuya fórmula es la siguiente (4):

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

donde:

N = Total de sujetos.

$\sum X$ = Suma de las puntuaciones obtenidas en la variable X.

$\sum Y$ = Suma de las puntuaciones obtenidas en la variable Y.

$\sum XY$ = Suma de los productos de las puntuaciones en XY.

$\sum X^2$ = Suma de los cuadrados de las puntuaciones en X.

$\sum Y^2$ = Suma de los cuadrados de las puntuaciones en Y.

$(\sum X)^2$ = Suma de las puntuaciones en X al cuadrado.

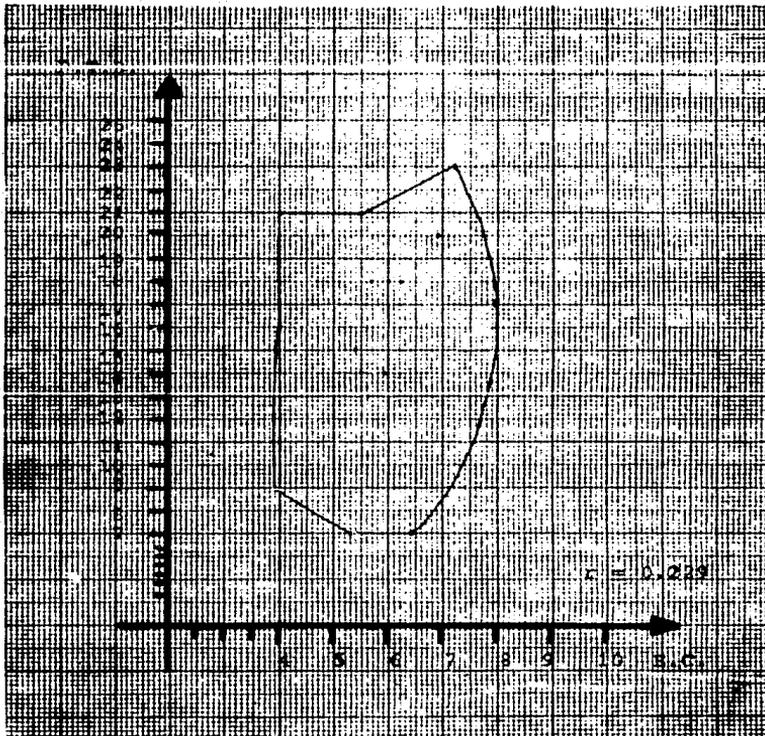
$(\sum Y)^2$ = Suma de las puntuaciones en Y al cuadrado.

A partir de la siguiente página se presentan las sustituciones en la fórmula, su interpretación y su respectiva nube de dispersión.

(4) N.M. DOWNIE Y R.W. HEAT. O.C., 108.

CORRELACION: EDAD CRONOLÓGICA - PUNTAJE TOTAL BRUTO.

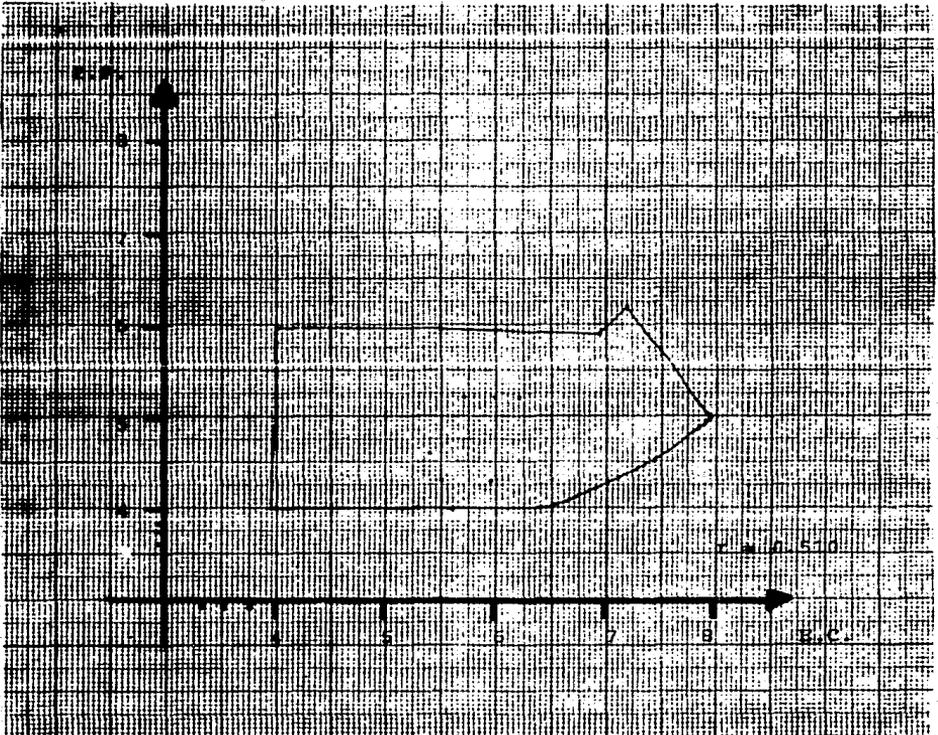
$$r_{xy} = \frac{22 (1668.48) - (107.92) (335)}{\sqrt{[22 (556.251) - (107.92)^2] [22 (5547) - (335)^2]}} = 0.229$$



INTERPRETACION: Como puede observarse, la relación entre estas dos variables es baja e imperfecta, ya que sólo es de 22.9 %.

CORRELACION: EDAD CRONOLOGICA - EDAD PERCEPTUAL.

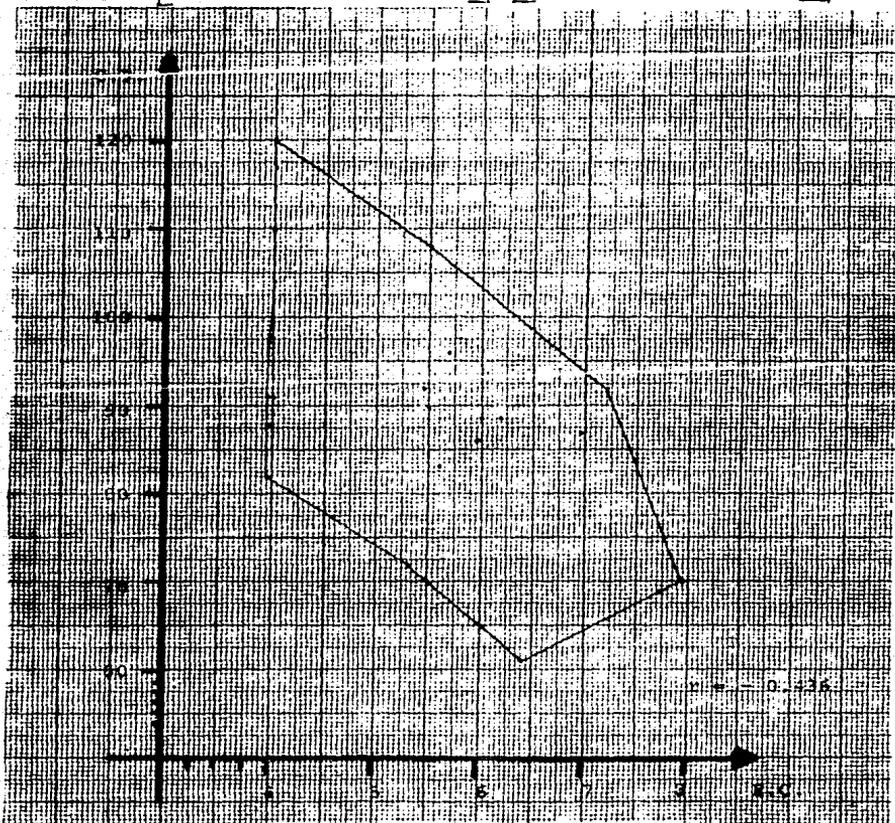
$$r_{xy} = \frac{22 (496.32) - 107.92 (99.67)}{\sqrt{[22 (556.251) - (107.92)^2] [22 (459.363) - (99.67)^2]}} = 0.510$$



INTERPRETACION: La relación entre estas dos variables es de 51%, por lo tanto es positiva, moderada e imperfecta.

CORRELACION: EDAD CRONOLÓGICA - COCIENTE PERCEPTUAL.

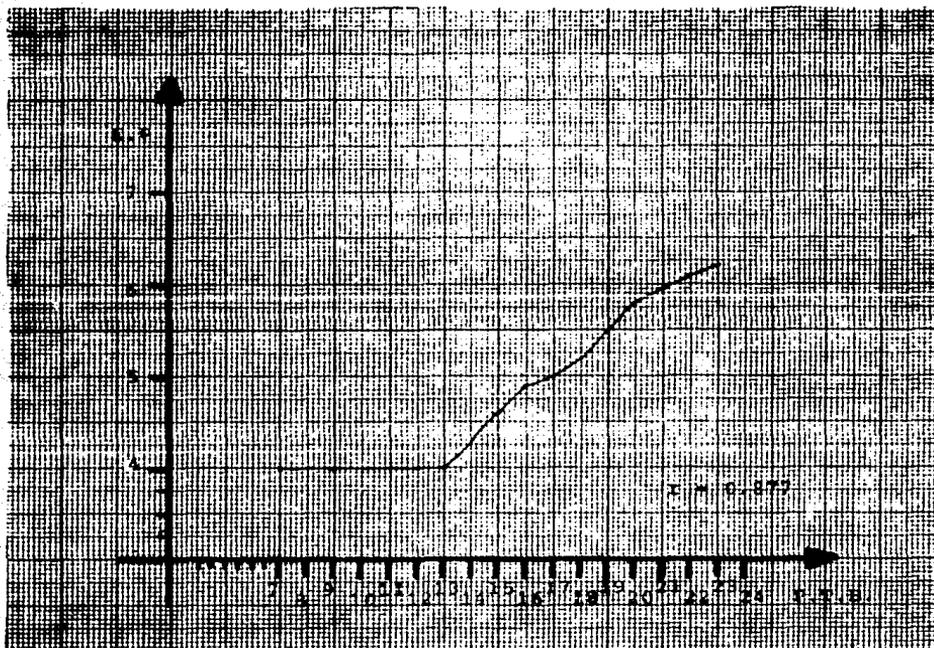
$$r_{xy} = \frac{22 (9682.380) - (107.92) (2004)}{\sqrt{22 (556.251) - (107.92)^2} \sqrt{22 (186.834) - (2004)^2}} = -0.436$$



INTERPRETACION: La relación es moderada, imperfecta y negativa, lo que significa, que en un 43.6% de los casos, el rendimiento perceptual es inversamente proporcional a la edad cronológica.

CORRELACION: PUNTAJE TOTAL BRUTO - ROAD PERCEPTUAL.

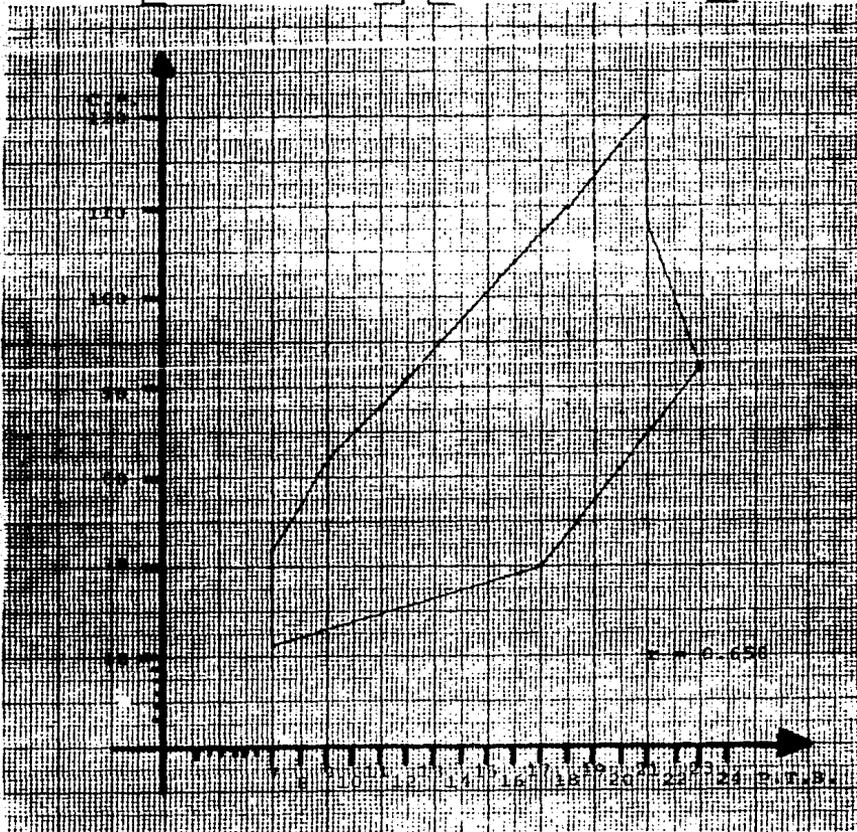
$$r_{xy} = \frac{22 (1569.49) - (335) (99.67)}{\sqrt{[22 (5547) - (335)^2] [22 (459.363) - (99.67)^2]}} = 0.877$$



INTERPRETACION: Relación alta, imperfecta y positiva, en un 87.7% de los casos; ya que la segunda depende directamente del puntaje obtenido.

CORRELACION: PUNTAJE TOTAL BRUTO - COCIENTE PERCEPTUAL.

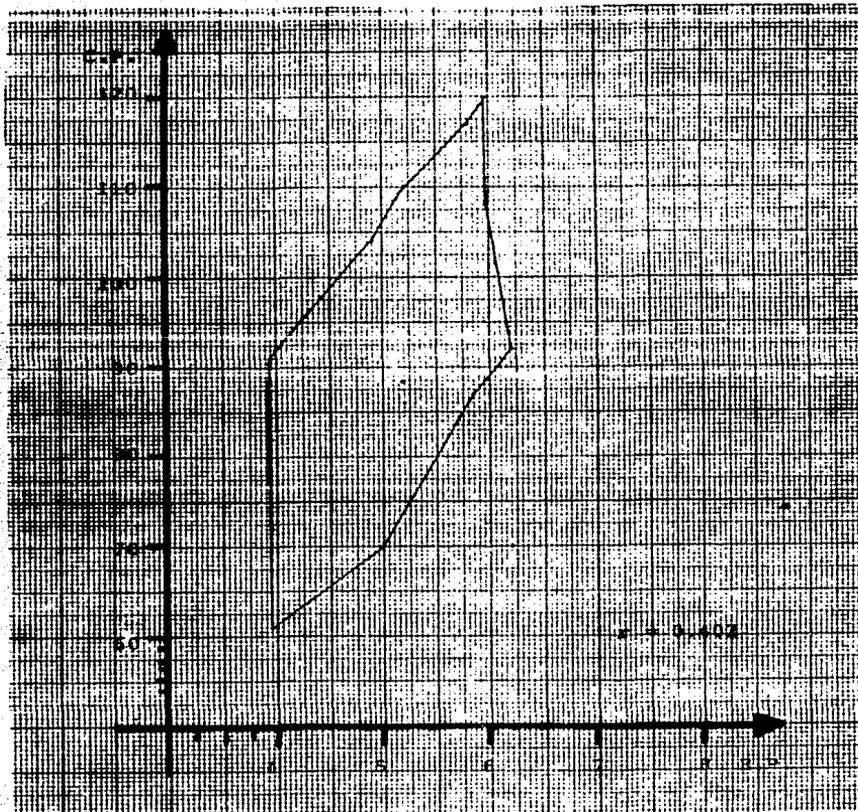
$$r_{xy} = \frac{22 (31426) - (335) (2004)}{\sqrt{22 (5547) - (335)^2} \sqrt{22 (186834) - (2004)^2}} = 0.658$$



INTERPRETACION: Relación moderada, imperfecta y positiva, ya que en el 65.8% de los casos el rendimiento perceptual se relaciona con el puntaje obtenido en el test.

CORRELACION: EDAD PERCEPTUAL - COCIENTE PERCEPTUAL.

$$r_{xy} = \frac{22 (9152.76) - (99.67) (2004)}{\sqrt{22 (459.363) - (99.67)^2} \sqrt{22 (186034) - (2004)^2}} = 0.402$$



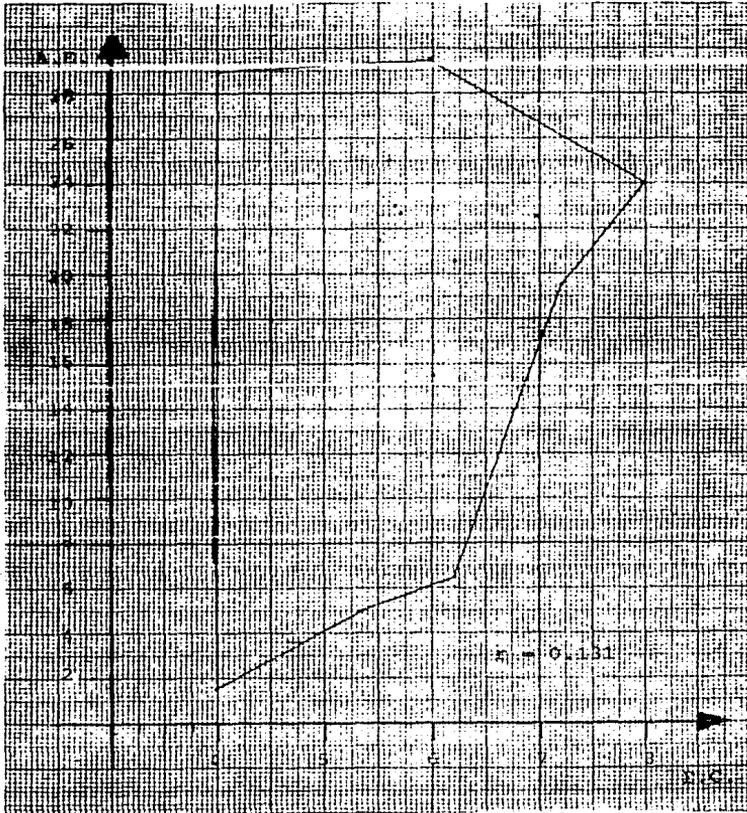
INTERPRETACION: La correlación entre la edad perceptual de los niños con parálisis cerebral y su rendimiento porcentual es moderada, imperfecta y positiva, es decir 40.2%.

A partir de aquí, se presentan las correlaciones entre las puntuaciones ya presentadas y el aprovechamiento escolar, ya que como se recordará, en las hipótesis se enuncia que existe un grado de relación entre los problemas perceptivo-visuales y el aprovechamiento escolar.

Recordando la suma de las puntuaciones obtenidas en la prueba (412.0), se sustituirá en la fórmula para la realización de las correlaciones, utilizando también el Coeficiente de Correlación de Pearson, y presentando las nubes de dispersión.

CORRELACION: EDAD CRONOLÓGICA - APROVECHAMIENTO ESCOLAR.

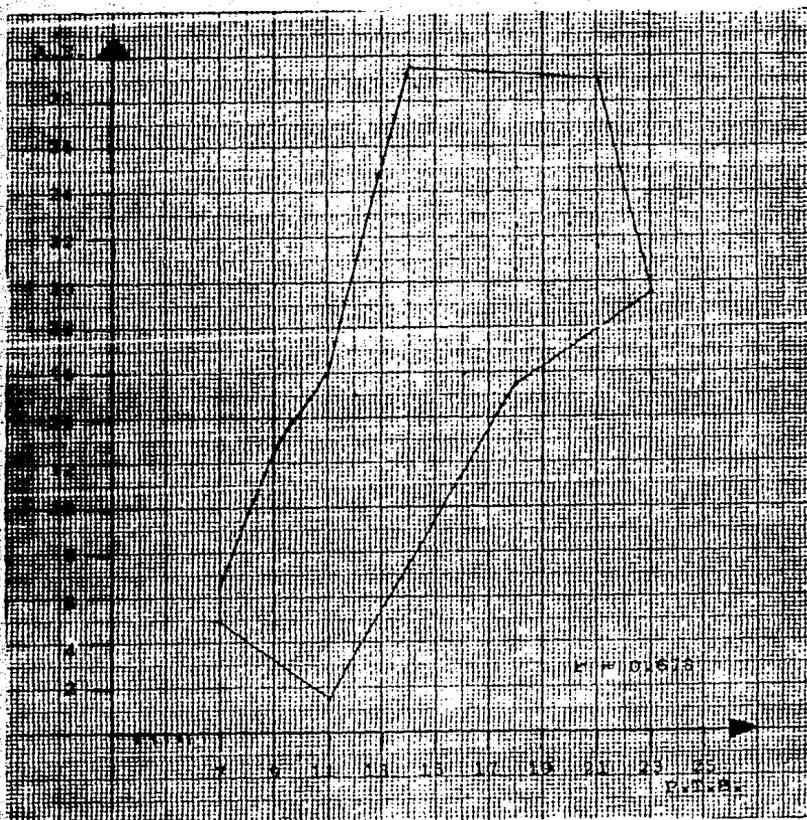
$$r_{xy} = \frac{22 (2044.03) - (107.92) (412.0)}{\sqrt{[22 (556.251) - (107.92)^2] [22 (8866.5) - (412)^2]}} = 0.131$$



INTERPRETACION: La relación es de sólo 13.1%, muy baja, indicando que el aprovechamiento escolar es independiente de la edad cronológica.

CORRELACION: PUNTAJE TOTAL BRUTO - APROVECHAMIENTO ESCOLAR.

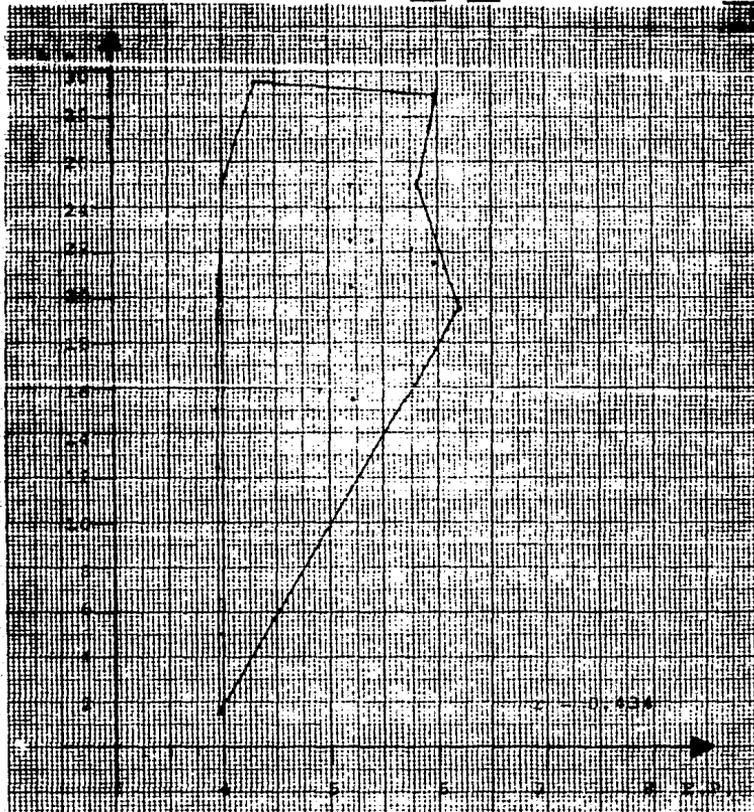
$$r_{xy} = \frac{22 (6759.5) - (335) (412)}{\sqrt{[22 (5547) - (335)^2] [22 (3066.5) - (412)^2]}} = 0.678$$



INTERPRETACION: La relación entre estas dos variables es de 67.8%, indicando que moderadamente, lo que se percibe es lo que se aprende.

CORRELACION: EDAD PERCEPTUAL - APROVECHAMIENTO ESCOLAR.

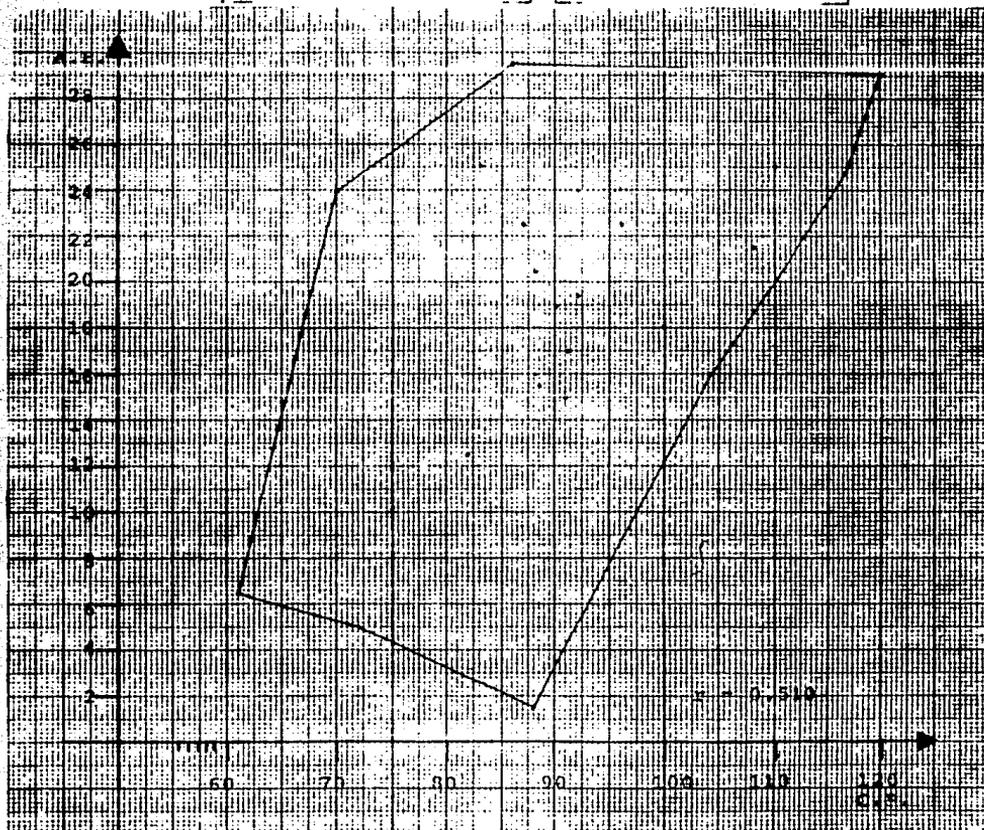
$$r_{xy} = \frac{22 (1907.745) - (99.67) (412)}{\sqrt{22 (459.363) - (99.67)^2} \sqrt{22 (8866.5) - (412)^2}} = 0.434$$



INTERPRETACION: La relación entre estas variables es de un 43.4% es decir, moderada, imperfecta y positiva.

CORRELACION: COCIENTE PERCENTUAL - APROVECHAMIENTO ESCOLAR.

$$r_{xy} = \frac{22 (33664.0) - (2004) (412)}{\sqrt{22 (186834) - (2004)^2} \sqrt{22 (3366.5) - (412)^2}} = 0.510$$



INTERPRETACION: La relación entre el rendimiento porcentual y el aprovechamiento escolar es de 51%, indicando que en este porcentaje el segundo depende del primero.

b) Tipo y grado de lesión, clasificación y deficiencia motora.

Retomando nuevamente las hipótesis de trabajo, se recordará que se menciona, los problemas perceptivo-visuales mantienen una correlación alta y positiva con las características señaladas en el encabezado de este inciso; de aquí que sea necesario correlacionarlas con cada una de las puntuaciones ya revisadas - anteriormente, así como con cada una de las áreas que abarca el TPVNM, de manera individual. Utilizando la fórmula del Coeficiente de Correlación r la cual es (5):

$$\begin{aligned} \sum y^2 t &= \sum f (y')^2 - \frac{(\sum f y')^2}{N} \\ \sum v^2 b &= \sum \left[\frac{\sum (v')^2}{f x'} \right] - \frac{\sum (\sum v')^2}{N} \\ r_{xy} &= \sqrt{\frac{\sum v^2 b}{\sum v^2 t}} \end{aligned}$$

en donde:

$\sum v^2 t$ = Suma de cuadrados total de la variable Y.

$\sum f (y')^2$ = Suma total de frecuencias por el intervalo de origen elevado al cuadrado.

$(\sum f y')^2$ = Suma de los productos de la frecuencia por el intervalo de origen, elevado al cuadrado.

N = Total de sujetos.

$\sum v^2 b$ = Suma de cuadrados de la variable Y por columnas.

$\sum (y')^2 / f x'$ = Suma del intervalo de origen Y elevado al cuadrado sobre la frecuencia por el intervalo de origen del eje de las X.

$(\sum y')^2$ = Suma del intervalo de origen Y, elevado al cuadrado.

r_{xy} = Coeficiente de correlación.

El orden de presentación de las correlaciones es el siguiente:

1. Puntuaciones obtenidas en el TPVNM y prueba de conocimientos con el tipo de parálisis cerebral (espástico, atetósico y mixto).
2. Puntuaciones obtenidas en el TPVNM y prueba de conocimientos con el grado de lesión cerebral (Leve A, Leve B, Moderado A, Moderado B y, Severo A).
3. Puntuaciones obtenidas en el TPVNM y prueba de conocimientos con la clasificación topográfica, o cantidad de miembros afectados: Dinaresia, hemiparesia y cuadriparesia.
4. Puntuaciones obtenidas en cada una de las áreas del TPVNM con la deficiencia motora en sus tres niveles: I. Marcha o traslado: camina, gatea, se arrastra o gira, no se traslada; II. Postura y equilibrio en posición de sentado: Controla cuello y tronco, controla tronco e inicia control de cuello, no controla ninguno de los dos; III. Movilidad de miembros superiores: usa las dos manos, usa una mano, intenta usar las manos o las usa deficientemente, no las usa.
5. Puntuaciones obtenidas en cada una de las áreas del TPVNM con grado de lesión cerebral.

Una vez explicado el orden de presentación, se procederá a sustituir los datos en la forma, por lo tanto tenemos:

CORRELACION: PUNTAJE TOTAL BRUTO - TIPO DE PARALISIS CEREBRAL.

$$s_y^2 = 1935 - \frac{(181)^2}{22} = 445.864$$

$$s_x^2 = 1521.5 - \frac{(181)^2}{22} = 32.364$$

$$r_{xy} = \frac{32.364}{445.864} = 0.269$$

INTERPRETACION: El total de respuestas correctas obtenidas en el TPVNM y el tipo de parálisis cerebral se correlacionan de manera baja, imperfecta y positiva, ya que sólo existe una relación del 26.8%.

CORRELACION: EDAD PERCEPTUAL - TIPO DE PARALISIS CEREBRAL.

$$\sum y^2 t = 365 - \frac{(65)^2}{22} = 172.955$$

$$\sum y^2 b = 209.75 - \frac{(65)^2}{22} = 17.705$$

$$r_{xy} = \frac{17.705}{172.955} = 0.319$$

INTERPRETACION: La relación entre estas variables es de sólo 31.9% por lo tanto es baja, imperfecta y positiva.

CORRELACION: COCIENTE PERCEPTUAL - TIPO DE PARALISIS CEREBRAL.

$$\sum y^2 t = 1924 - \frac{(176)^2}{22} = 416$$

$$\sum y^2 b = 1417 - \frac{(176)^2}{22} = 9$$

$$r_{xy} = \frac{9}{416} = 0.144$$

INTERPRETACION: La relación entre el rendimiento perceptual presentado y el tipo de parálisis cerebral es de 14.4% por lo tanto es muy baja, imperfecta y positiva.

CORRELACION: APROVECHAMIENTO ESCOLAR - TIPO DE PARALISIS CEREBRAL.

$$\sum y^2 t = 2237 - \frac{(195)^2}{22} = 508.591$$

$$\sum y^2 b = 1735.062 - \frac{(195)^2}{22} = 6.653$$

$$r_{xy} = \frac{6.653}{508.591} = 0.114$$

INTERPRETACION: La relación entre éstas es de tan sólo 11.4% por lo tanto la correlación es muy baja, imperfecta y positiva.

Antes de presentar las siguientes correlaciones, cabe señalar que, el 72.72% de la muestra total, perteneció al tipo espás-

tico, quizá ésta fue la razón por la cual los resultados fueron tan bajos, por lo cual tomando como base esta situación, a partir de aquí los datos sólo se correlacionarán tomando en cuenta a los sujetos que pertenezcan al tipo espástico; así - tenemos que:

CORRELACION: MONTAÑE TOTAL BRUTO - GRADO DE LESION.

$$s_y^2 t = 713 - \frac{(89)^2}{16} = 217.938$$

$$s_y^2 b = 532.749 - \frac{(89)^2}{16} = 37.687$$

$$r_{xy} = \frac{37.687}{217.938} = 0.414$$

INTERPRETACION: La suma total de respuestas correctas al TPVNI se relaciona un 41.4% con el grado de lesión que se presenta, lo que indica una correlación moderada, imperfecta y positiva.

CORRELACION: EDAD PERCEPTUAL - GRADO DE LESION.

$$s_y^2 t = 215 - \frac{(39)^2}{16} = 119.938$$

$$s_y^2 b = 122.783 - \frac{(39)^2}{16} = 27.721$$

$$r_{xy} = \frac{27.721}{119.938} = 0.480$$

INTERPRETACION: La edad perceptual que poseen los niños se correlaciona en un 48% con el grado de lesión que presentan; es decir, es una correlación moderada, imperfecta y positiva.

CORRELACION: COCIENTE PERCEPTUAL - GRADO DE LESION.

$$s_y^2 t = 1236 - \frac{(122)^2}{16} = 305.75$$

$$s_y^2 b = 948.583 - \frac{(122)^2}{16} = 18.333$$

$$r_{xy} = \frac{18.333}{305.75} = 0.242$$

INTERPRETACION: El rendimiento porcentual tiene una relación baja, imperfecta y positiva con el grado de lesión presentado, ya que sólo es de 24.2%

CORRELACION: APROVECHAMIENTO ESCOLAR - GRADO DE LESION.

$$s_y^2 t = 1573 - \frac{(137)^2}{16} = 399.938$$

$$s_y^2 b = 1222.137 - \frac{(137)^2}{16} = 49.071$$

$$r_{xy} = \frac{49.071}{399.938} = 0.349$$

INTERPRETACION: La relación existente entre el aprovechamiento y el grado de lesión cerebral en espásticos es de 34.9%, lo que significa que es baja, imperfecta y positiva.

CORRELACION: PUNTAJE TOTAL BRUTO - CLASIFICACION.

$$s_y^2 t = 713 - \frac{(89)^2}{16} = 217.938$$

$$s_y^2 b = 523.85 - \frac{(89)^2}{16} = 28.788$$

$$r_{xy} = \frac{28.788}{217.938} = 0.363$$

INTERPRETACION: El total de respuestas correctas dadas al TPVNM, se relaciona en un 36.3% con la cantidad de miembros afectados, siendo ésta una relación baja imperfecta y positiva.

CORRELACION: EDAD PERCEPTUAL - CLASIFICACION.

$$s_y^2 t = 215 - \frac{(39)^2}{16} = 119.937$$

$$s_y^2 b = 115.65 - \frac{(39)^2}{16} = 20.588$$

$$r_{xy} = \frac{20.588}{119.937} = 0.413$$

INTERPRETACION: Esta indica que la edad porcentual poseída, - se relaciona en el 41.3% de los casos con la cantidad de partes del cuerpo afectadas.

CORRELACION: COCIENTE PERCEPTUAL - CLASIFICACION.

$$s_y^2 t = 1236 - \frac{(122)^2}{16} = 305.75$$

$$s_y^2 b = 934.15 - \frac{(122)^2}{16} = 3.9$$

$$r_{xy} = \frac{3.9}{305.75} = 0.109$$

INTERPRETACION: La relación estas dos variables es de tan sólo 10.9%, es decir, es una correlación muy baja, imperfecta y positiva.

CORRELACION: APROVECHAMIENTO ESCOLAR - CLASIFICACION.

$$s_y^2 t = 1576 - \frac{(137)^2}{16} = 402.938$$

$$s_y^2 b = 1196.9 - \frac{(137)^2}{16} = 23.838$$

$$r_{xy} = \frac{23.838}{402.938} = 0.768$$

INTERPRETACION: En el 76.8% de los casos, el aprovechamiento escolar se ve afectado por la cantidad de partes del cuerpo - afectadas, ya que la correlación es alta, imperfecta y positiva.

CORRELACION: AREA DE DISCRIMINACION VISUAL - DEFICIENCIA MOTORA, NIVEL I: MARCHA O TRASLADO.

$$s_y^2 t = 164 - \frac{(47)^2}{16} = 25.938$$

$$s_y^2 b = 141.475 - \frac{(47)^2}{16} = 3.413$$

$$r_{xy} = \frac{3.413}{25.938} = 0.361$$

INTERPRETACION: La discriminación visual se relaciona un 36.1%

con la capacidad de marcha o traslado del niño espástico.

CORRELACION: AREA DE DISCRIMINACION VISUAL - DEFICIENCIA MOTORA, NIVEL II: POSTURA Y EQUILIBRIO EN POSICION DE SENTADO.

$$s_y^2 t = 163 - \frac{(47)^2}{16} = 24.938$$

$$s_y^2 b = 138.583 - \frac{(47)^2}{16} = 0.521$$

$$r_{xy} = \frac{0.521}{24.938} = 0.141$$

INTERPRETACION: La discriminación visual se relaciona de manera muy baja, sólo el 14.1% con la capacidad de controlar cuello y tronco en posición de sentado.

CORRELACION: AREA DE DISCRIMINACION VISUAL - DEFICIENCIA MOTORA, NIVEL III: MOVILIDAD DE MIEMBROS SUPERIORES.

$$s_y^2 t = 163 - \frac{(47)^2}{16} = 24.938$$

$$s_y^2 b = 143.923 - \frac{(47)^2}{16} = 5.861$$

$$r_{xy} = \frac{5.861}{24.938} = 0.484$$

INTERPRETACION: La discriminación visual depende en el 48.4% de los casos de la capacidad de movimiento de los miembros superiores. Correlación moderada, imperfecta y positiva.

CORRELACION: AREA DE FIGURA-FONDO - DEFICIENCIA MOTORA, NIVEL I: MARCHA O TRASLADO.

$$s_y^2 t = 97 - \frac{(35)^2}{16} = 20.438$$

$$s_y^2 b = 78.249 - \frac{(35)^2}{16} = 1.687$$

$$r_{xy} = \frac{1.687}{20.438} = 0.286$$

INTERPRETACION: El área de figura-fondo se ve afectada en el 28.6% de los casos por la capacidad de marcha o traslado.

CORRELACION: AREA DE FIGURA-FONDO - DEFICIENCIA MOTORA, NIVEL II: POSTURA Y EQUILIBRIO EN POSICION DE SENTADO.

$$s_v^2 t = 97 - \frac{(35)^2}{16} = 20.438$$

$$s_v^2 b = 77.083 - \frac{(35)^2}{16} = 0.521$$

$$r_{xy} = \frac{0.521}{20.438} = 0.518$$

INTERPRETACION: La relación entre el área de percepción visual de figura-fondo y la capacidad de controlar cuello y tronco en sentado es de sólo 15.8%.

CORRELACION: AREA DE FIGURA-FONDO - DEFICIENCIA MOTORA, NIVEL III: MOVILIDAD DE MIEMBROS SUPERIORES.

$$s_y^2 t = 104 - \frac{(36)^2}{16} = 23$$

$$s_y^2 b = 84.284 - \frac{(36)^2}{16} = 3.284$$

$$r_{xy} = \frac{3.284}{23} = 0.376$$

INTERPRETACION: El área perceptivo-visual de figura-fondo, mantiene una relación del 37.6% con la capacidad de movilidad de las manos y brazos.

CORRELACION: AREA MEMORIA VISUAL - DEFICIENCIA MOTORA, NIVEL I: MARCHA O TRASLADO.

$$s_y^2 t = 132 - \frac{(38)^2}{16} = 41.75$$

$$s_y^2 b = 98.583 - \frac{(38)^2}{16} = 9.333$$

$$r_{xy} = \frac{8.333}{41.75} = 0.446$$

INTERPRETACION: El problema perceptivo-visual en el área de memoria visual tiene una correlación con la deficiencia motora en su nivel de marcha o traslado de 44.6%, moderada.

CORRELACION: AREA DE MEMORIA VISUAL - DEFICIENCIA MOTORA, NIVEL II: POSTURA Y EQUILIBRIO EN SENTADO.

$$s_y^2 t = 117 - \frac{(35)^2}{16} = 40.438$$

$$s_y^2 b = 78.25 - \frac{(35)^2}{16} = 1.688$$

$$r_{xy} = \frac{1.688}{40.438} = 0.202$$

INTERPRETACION: La correlación entre el trastorno en la memoria visual y la deficiencia en el control de cuello y tronco es de sólo 20.2%, es decir, baja, imperfecta y positiva.

CORRELACION: AREA DE MEMORIA VISUAL - DEFICIENCIA MOTORA, NIVEL III: MOVILIDAD DE MIEMBROS SUPERIORES.

$$s_y^2 t = 117 - \frac{(35)^2}{16} = 40.438$$

$$s_y^2 b = 79.475 - \frac{(35)^2}{16} = 2.913$$

$$r_{xy} = \frac{2.913}{40.438} = 0.268$$

INTERPRETACION: Correlación baja, imperfecta y positiva es la que existe entre el área de memoria visual y la deficiencia en la movilidad de las manos; sólo un 26.8%.

CORRELACION: AREA DE CONCLUSION VISUAL - DEFICIENCIA MOTORA, NIVEL I: MARCHA O TRASLADO.

$$s_y^2 t = 150 - \frac{(42)^2}{16} = 39.75$$

$$s_y^2 b = 117.499 - \frac{(42)^2}{16} = 7.249$$

$$r_{xy} = \frac{7.249}{39.75} = 0.426$$

INTERPRETACION: La relación entre la deficiencia motora en su nivel de marcha o traslado y el área de conclusión visual es moderada, imperfecta y positiva, es decir 42.6%.

CORRELACION: AREA DE CONCLUSION VISUAL - DEFICIENCIA MOTORA, NIVEL II: POSTURA Y EQUILIBRIO EN SENTADO.

$$s_y^2 t = 142 - \frac{(40)^2}{16} = 42$$

$$s_y^2 b = 101.333 - \frac{(40)^2}{16} = 1.333$$

$$r_{xy} = \frac{1.333}{42} = 0.176$$

INTERPRETACION: La relación entre la deficiencia motora en su nivel de postura y equilibrio en posición de sentado se relaciona sólo en un 17.6% con el área de conclusión visual.

CORRELACION: AREA DE CONCLUSION VISUAL - DEFICIENCIA MOTORA, NIVEL III: MOVILIDAD DE MIEMBROS SUPERIORES.

$$s_y^2 t = 142 - \frac{(40)^2}{16} = 42$$

$$s_y^2 b = 105.808 - \frac{(40)^2}{16} = 5.808$$

$$r_{xy} = \frac{5.808}{42} = 0.371$$

INTERPRETACION: Hay una correlación baja, imperfecta y posi-

va entre el área de conclusión visual y la deficiencia en movilidad de miembros superiores, es decir, 37.1%.

CORRELACION: AREA DE RELACIONES ESPACIALES - DEFICIENCIA MOTORA, NIVEL I: MARCHA O TRASLADO.

$$\Sigma y^2_t = 27 - \frac{(11)^2}{16} = 19.438$$

$$\Sigma y^2_b = 11.583 - \frac{(11)^2}{16} = 4.021$$

$$r_{xy} = \frac{4.021}{19.438} = 0.453$$

INTERPRETACION: La relación existente entre el problema perceptivo-visual en el área de relaciones espaciales y la deficiencia en la marcha y/o traslado es de 45.3%, moderada.

CORRELACION: AREA DE RELACIONES ESPACIALES - DEFICIENCIA MOTORA, NIVEL II: POSTURA Y EQUILIBRIO EN SENTADO.

$$\Sigma y^2_t = 27 - \frac{(11)^2}{16} = 19.438$$

$$\Sigma y^2_b = 13.583 - \frac{(11)^2}{16} = 6.021$$

$$r_{xy} = \frac{6.021}{19.438} = 0.555$$

INTERPRETACION: La correlación que hay entre relaciones espaciales y la deficiencia en postura y equilibrio sentado es de 55.5%, o sea, moderada, imperfecta y positiva.

CORRELACION: AREA DE RELACIONES ESPACIALES - DEFICIENCIA MOTORA, NIVEL III: MOVILIDAD DE MIEMBROS SUPERIORES.

$$\Sigma y^2_t = 27 - \frac{(11)^2}{16} = 19.438$$

$$\Sigma y^2_b = 11.475 - \frac{(11)^2}{16} = 3.913$$

$$r_{xv} = \frac{3.913}{19.438} = 0.448$$

INTERPRETACION: Existe una correlación de 44.8% entre el problema en el área de relaciones espaciales y la deficiencia motora relativa a movilidad de miembros superiores.

Con el objeto de tener otro parámetro de afectación de cada una de las áreas perceptivo-visuales, se correlacionaron éstas - con el grado de lesión cerebral, utilizando también el Coeficiente de Correlación (eta). Así, sustituyendo en la fórmula tenemos que:

CORRELACION: AREA DE DISCRIMINACION VISUAL - GRADO DE LESION.

$$\sum y^2 t = 163 - \frac{(47)^2}{16} = 24.938$$

$$\sum y^2 b = 142.383 - \frac{(47)^2}{16} = 4.321$$

$$r_{xy} = \frac{4.321}{24.938} = 0.415$$

INTERPRETACION: La relación entre el trastorno en el área de discriminación visual y el grado de lesión es de 41.5%, moderada.

CORRELACION: AREA DE FIGURA-FONDO - GRADO DE LESION.

$$\sum y^2 t = 97 - \frac{(35)^2}{16} = 20.438$$

$$\sum y^2 b = 82.533 - \frac{(35)^2}{16} = 5.971$$

$$r_{xv} = \frac{5.971}{20.438} = 0.540$$

INTERPRETACION: En el 54% de los casos el grado de lesión afecta el área de figura-fondo; es una relación moderada, imperfecta y positiva.

CORRELACION: AREA DE MEMORIA VISUAL - GRADO DE LESION.

$$\sum v^2 t = 117 - \frac{(35)^2}{16} = 40.438$$

$$\sum v^2 b = 85.45 - \frac{(35)^2}{16} = 8.888$$

$$r_{xy} = \frac{8.888}{40.438} = 0.467$$

INTERPRETACION: En el 46.7% de los casos los trastornos en la memoria visual tienen relación directa con el grado de lesión.

CORRELACION: AREA DE CONCLUSION VISUAL - GRADO DE LESION.

$$\sum v^2 t = 174 - \frac{(44)^2}{16} = 53$$

$$\sum v^2 b = 124.533 - \frac{(44)^2}{16} = 3.533$$

$$r_{xy} = \frac{3.533}{53} = 0.256$$

INTERPRETACION: En el 25.6% de los casos, los problemas en el área de conclusión visual se relaciona de manera baja, imperfecta y positiva con el grado de lesión cerebral.

CORRELACION: AREA DE RELACIONES ESPACIALES- GRADO DE LESION.

$$\sum v^2 t = 27 - \frac{(11)^2}{16} = 19.438$$

$$\sum v^2 b = 15.05 - \frac{(11)^2}{16} = 7.488$$

$$r_{xy} = \frac{7.488}{19.438} = 0.620$$

INTERPRETACION: La correlación existente entre el grado de lesión y los trastornos en el área de relaciones espaciales es moderada, imperfecta y positiva, es decir de 62%

7.2 Conclusiones de la investigación .

Una vez realizado el análisis estadístico de los datos recolectados y, habiendo encontrado que de las correlaciones hechas, el 17.073 % resultaron muy bajas; el 31.707 % bajas; - el 46.311 % moderadas y el 4.909% altas; y, retomando las hipótesis de trabajo, las cuales fueron:

Los problemas perceptivo-visuales del niño con parálisis cerebral, se relacionan con el tipo y grado de lesión cerebral que padecen, ocasionando trastornos en el aprendizaje.

Existe una correlación alta y positiva entre la deficiencia motora que padece el niño con parálisis cerebral y el problema perceptivo-visual que presenta.

Los trastornos en el aprendizaje del niño con parálisis cerebral, están correlacionados, alta y positivamente, con la deficiencia motora.

se puede concluir lo siguiente con respecto a la investigación:

- Los niños con parálisis cerebral presentan problemas perceptivo-visuales con respecto a su edad cronológica en un 22.9 %.
- La edad perceptual que poseen los niños con parálisis cerebral, no es acorde con su edad cronológica en el 51 % de los casos.
- El rendimiento perceptual (COCIENTE) de los niños con parálisis cerebral es inversamente proporcional a la edad -

cronológica en el 43.6 % de los casos.

- El aprovechamiento escolar se relaciona en un 67.8 % con la percepción visual.
- El aprovechamiento escolar está determinado en cierta medida por la edad perceptual y el rendimiento perceptual, ya que existe una relación del 43.4 % y 51 %, respectivamente.
- El tipo de parálisis cerebral no afecta de manera significativa la percepción visual, ya que las relaciones encontradas fueron sólo de 26.8 % 31.9% y 14.4 %.
- El grado de lesión cerebral afecta en un 48 % la edad perceptual y en un 41.4 % al puntaje total obtenido; y sólo en un 24.2 % al rendimiento perceptual.
- La clasificación, es decir, la cantidad y distribución de partes del cuerpo afectadas condicionan en un 36.3 % el puntaje total de respuesta y en un 41.3 % la edad perceptual, aunque sólo en un 10.9 % el rendimiento perceptual.
- El aprovechamiento escolar se ve afectado en un 34.9 % por el grado de lesión cerebral, y en un 76.8 % por la cantidad de miembros dañados y, sólo en un 11.4 % por el tipo de parálisis cerebral.
- El área de discriminación visual está afectada por la deficiencia motora en los siguientes porcentajes: 36.1 % marcha o traslado, 14.1 % postura y equilibrio en sentado y 48.4 % movilidad de miembros superiores.

- El área de figura-fondo se relaciona con la deficiencia motora del modo siguiente: 28.6 % nivel I, 15.8 % nivel II; 37.6 % con el nivel III.
- La deficiencia motora en sus tres niveles mantiene las siguientes relaciones con el área de memoria visual: 44.6 % marcha o traslado; 20.2 % postura y equilibrio, y, 26.8 %, movilidad de miembros superiores.
- El área de conclusión visual mantiene las siguientes relaciones con deficiencia motora en sus tres niveles: 42.6 %, marcha o traslado; 17.6 %, postura y equilibrio; y, 37.1 % movilidad de miembros superiores.
- La deficiencia motora afecta según sus niveles de la siguiente forma el área percentual de relaciones espaciales: 45.3 %, marcha o traslado; 55.5 %, postura y equilibrio en posición de sentado; y, 44.3 %, movilidad de miembros superiores.
- El grado de lesión cerebral influye en las diferentes áreas de percepción visual de la siguiente forma: 62 %, relaciones espaciales; 54 % figura-fondo; 46.7 % memoria visual; 41.5 %, discriminación visual; y, 25.6 % conclusión visual.

7.3. Probabilidad de generalización de los resultados.

En cuanto a la probabilidad de generalización, se puede concluir que:

A partir de que el instrumento principal (TPVNM) requería - sujetos de una edad determinada y que el tamaño de la muestra fue bastante reducido (considérese muestreo), además que -

la mayor parte de ésta pertenecía al tipo espástico, los resultados de la presente investigación, sólo pueden aplicarse a:

Niños afectados por parálisis cerebral de tipo espástico y que se encuentran entre los tres años once meses y los siete años once meses.

CONCLUSIONES GENERALES.

1. La actividad motora corporal depende del patrón y frecuencia de descarga de las neuronas motoras, por medio de un conjunto de vías que sirven a tres funciones: a) Llevar a cabo la actividad voluntaria; b) Ajustar la postura del cuerpo para proveer un tono estable al movimiento y, c) Coordinar la acción de los diferentes músculos para hacer que los movimientos sean suaves y precisos.
2. El encéfalo, comunmente denominado cerebro, se divide en corteza, hemisferios cerebrales, ganglios basales, mesencéfalo y cerebelo. Los hemisferios se dividen a su vez en cuatro lóbulos, teniendo cada uno funciones específicas; éstos se encuentran recubiertos por la corteza cerebral que se encarga de mediar e interpretar la información. La corteza se divide en varias áreas entre las que se encuentra la motora, la premotora y la sensitiva; en la primera es donde se origina el sistema piramidal. La lesión en cualquiera de estas áreas producen debilidad y torpeza.
3. El sistema extrapiramidal tiene entre sus funciones principales la programación e iniciación de movimientos asociados y el control postural; las lesiones en éste pueden abolir los movimientos voluntarios y reemplazarlos por involuntarios. Por otro lado el cerebelo se dedica al ajuste y suavidad de movimientos, los daños en éste causan principalmente ataxia.
4. El mesencéfalo, el puente o protuberancia y el bulbo raquídeo son partes importantes del encéfalo y los daños a

cualquiera de estas partes ocasionan parálisis o hemiplejias de nervios específicos.

5. La médula espinal básicamente transporta una serie de fibras ascendentes y descendentes que contribuyen al establecimiento del tono, de la postura y el equilibrio, como si fuera un cable coaxial que lleva información por todo el sistema nervioso, utilizando los haces, los cuales cada uno, tiene funciones específicas.
6. El aparato vestibular se aloja en el oído, se relaciona íntimamente con la corteza cerebral y la médula espinal, y se dedica al mantenimiento de la postura, al control del equilibrio y a la orientación del sujeto en el espacio.
7. Se denomina sensación a los procesos de recepción de información por vía de los sentidos, los cuales se dividen en exteroceptores, interoceptores y propioceptores. Estos últimos son los que proporcionan información acerca de la posición del cuerpo por medio de las articulaciones de los husos musculares y de los órganos de Golgi. Los propioceptores son un tipo de sensibilidad profunda y funcionan conjuntamente con la médula espinal para informar sobre las posturas, posiciones y actitudes que toma el cuerpo.
8. Las funciones superiores del sistema nervioso central han sido estudiadas durante años por diversas escuelas, aunque hasta este momento no han sido totalmente aclaradas; entre éstas se encuentra el aprendizaje, el cual se localiza en la corteza y en los hemisferios cerebrales. La atención puede ir desde los órganos de los sentidos, hasta la corteza.

debido probablemente a una transferencia intercortical. la memoria se divide en remota y reciente, y parece estar almacenada en cualquier sitio del encéfalo o del tallo cerebral; y los lóbulos temporales son las llaves para liberar los recuerdos. La neocorteza se dedica al lenguaje y en ella se localizan las afasias o trastornos relacionados con éste.

9. La percepción tiene como base la sensación, sólo que interpretada a nivel cerebral, es decir, con una experiencia antecedente. El desarrollo motor y postural; las primeras se debilitan cuando se ha sufrido deprivación motriz o sensorial, teniendo que hacer uso de cargas extras y sin lograr integrar estímulos.
10. Los ojos son órganos sensitivos formados por receptores que tienen como función la visión, la cual incluye movimientos coordinados, tanto de la cabeza como de los ojos para ser efectiva. Esta tiene tres funciones principales: fijación, acomodación y convergencia; y se desarrolla en tres niveles: de neto predominio motor, de comienzo sensitivo y de franco predominio perceptual.
11. La percepción visual es la capacidad de interpretar o dar significado a lo que se ve, es decir, es la interpretación de lo visto a nivel cerebral y consiste en diferentes funciones relativamente independientes que se desarrollan también de manera independiente. La percepción visual se va dando casi desde el nacimiento y tiene como primer elemento los movimientos de las manos, los cuales cada día se van haciendo más complejos de manera paralela, debido al seguimiento ocular. La percepción visual tiene que ver

con el correcto movimiento de los ojos y ha sido estudiada por varios autores entre los que se encuentran Prosser, Lefever y Whittlesy, quienes consideraron cinco áreas: coordinación visomotriz, figura-fondo, constancia de la forma, posición en el espacio y relaciones espaciales. Posteriormente y basándose en los estudios de Prosser, así como en los de otros investigadores y otras pruebas que evaluaran habilidades perceptuales, Colaruso y Hammill crearon el Test de percepción visual no motriz, pensando en niños que tuvieran incapacidades de movimiento o aquellos muy pequeños. Sin embargo, todos los autores consideran que la utilización de habilidades perceptuales ya en condiciones académicas, dependen de una correcta maduración, evolución y desarrollo de la percepción visual, sin olvidar que existe una correlación fundamentalmente secuencial, entre motricidad, percepciones, pensamiento y lenguaje.

12. El desarrollo motor normal y anormal, experimenta grandes cambios en los primeros dieciocho meses de vida y durante éstos, es cuando pueden detectarse los patrones anormales de movimiento que sirvan de diagnóstico de una lesión. Los cambios más rápidos y asombrosos se dan durante los primeros dieciocho meses, pero, hasta los cinco años se refuerzan y practican nuevos patrones de movimiento. En el caso de niños paralítico cerebrales, es conveniente practicar nuevos patrones de movimiento y no dilatarse mucho en la práctica de uno solo, ya que se pierde tiempo y poco se obtiene, con el tiempo y terapia continua se va logrando un desarrollo motor adecuado.
13. La parálisis cerebral es un grupo de afecciones caracteri-

zada por la disfunción motora, debida a un daño encefálico no progresivo; entendiendo por disfunción motora una desorganización de los mecanismos neurológicos de postura, equilibrio y movimiento, aunadas a deficiencias asociadas, las cuales son defectos de la visión, audición, anomalías en el habla y lenguaje, así como aberraciones en la percepción. además de problemas de atención y conducta.

14. La parálisis cerebral puede producirse antes, durante o después del parto y existen varias causas. La clasificación más aceptable es la llamada topográfica y se basa en la cantidad de miembros afectados y su distribución. Asimismo, APAC creo su propia clasificación para designar el grado de lesión. La parálisis cerebral se divide en varios tipos los cuales son: espástico, atetósico, atáxico, hipotónico o flácido, tembloroso y rígido; en todos los tipos existen trastornos motores y aunque existen diferencias características según el tipo, ninguno escapa a la presencia de reflejos patológicos y al retraso en el desarrollo.
15. Los resultados de la presente investigación requieren de precaución en su lectura e interpretación, debido a que en el aspecto cuantitativo no se alcanza a cubrir toda la población.
16. Los niños con parálisis cerebral presentan problemas perceptivo-visuales en diferentes grados y niveles, ya que su edad perceptual no concuerda con la cronológica y, esta última es inversamente proporcional a su rendimiento o cociente percentual.

17. La percepción visual no se ve afectada de manera significativa por el tipo de parálisis cerebral, no así por el grado de lesión y por la clasificación o cantidad de miembros atrofiados o comprometidos por la lesión cerebral.
18. La edad perceptual es la que se ve más afectada por el resto de las variables, ya que en esta es donde se dan las relaciones más altas y positivas, mientras que el cociente perceptual varía.
19. El área de percepción visual que mantiene la relación más alta con el grado de lesión es la de relaciones espaciales, seguida de figura-fondo, memoria visual, discriminación visual y por último conclusión visual, lo que indica que en este orden se recomienda tratamiento y rehabilitación tomando como base el grado de lesión cerebral.
20. Las áreas perceptuales se ven afectadas por la deficiencia motora en el nivel de marcha o traslado en el siguiente orden decreciente: relaciones espaciales, memoria visual, conclusión visual, discriminación visual y figura-fondo.
21. La relación entre las áreas perceptuales y deficiencia motora en el nivel de postura y equilibrio en posición de sentado, fue en el siguiente orden decreciente: relaciones espaciales, memoria visual, conclusión visual, figura-fondo y discriminación visual.
22. La relación entre movilidad de miembros superiores y las áreas perceptuales se presentó en el siguiente orden: discriminación visual, relaciones espaciales, figura-fondo, conclusión visual y memoria visual.

23. El tipo de problema perceptivo-visual estará determinado en cierta medida por el grado de lesión cerebral y la deficiencia motora que padezca cada niño y, a partir de esto, se establecerá la terapia a utilizar para facilitar las habilidades perceptuales.
24. El aprovechamiento escolar se relaciona de manera moderada con la edad perceptual y el cociente perceptual que posee cada niño. Sin embargo se relaciona alta y positivamente con la cantidad de miembros afectados y con el grado de lesión; de aquí que la falta de movimientos afecta la percepción visual, alterando los procesos de aprendizaje.
25. Los resultados de esta investigación pueden generalizarse a niños que padezcan parálisis cerebral de tipo espástico y que se encuentren entre las siguientes edades: 3 años once meses y 7 años once meses.
26. Los problemas perceptivo-visuales de los niños con parálisis cerebral de tipo espástico descritos en este trabajo requieren de mayor estudio y profundidad. Es necesario ampliar los resultados aquí descritos a todos los tipos y grados de parálisis cerebral, con una muestra adecuada, ya que su conocimiento, comprensión y análisis permitirá a los educadores y pedagogos asesorar y apoyar la creación de programas educativos objetivos para el área de educación especial.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE MEXICO. Simposio acerca de la organización funcional del Sistema Nervioso para la percepción sensorial. México: Gaceta médica de México. UNAM, 1963. 30 p.
- ARDILA, ALFREDO. Psicología de la percepción. México: Trillas, 1980. 294 p.
- BOBATH, BERTA v KAREL BOBATH. Desarrollo motor en distintos tipos de parálisis cerebral. Buenos Aires: Médica panamericana, 1930. 75 p.
- BURR, LORRAINE A. "Use of vision in the function of hand eye coordination". In The british journal of occupational therapy. London: Official journal of the College of occupational therapists limited. Vol. 43, No. 9. February, 1980.
- CALDERON, RAUL G. Cuidado del niño con parálisis cerebral. Guía para padres y profesionistas. Monterrey, México: CENNA, 1984. 165 p.
- CHUSID, JOSEPH G. Neuroanatomía correlativa y neurología funcional; 5a. ed. México: El manual moderno, 1980. 518 p.
- COLARUSSO, RONALD P. v D.D. HAMMILL. Test de percepción visual no motriz. Buenos Aires: Médica panamericana, 1980. 76 p.

DE QUIROS, JULIO y ORLANDO SCHREAGER. Lenguaje, aprendizaje y psicomotricidad. Buenos Aires: Médica panamericana, 1980. 260 n. (Serie del Centro de Investigaciones foniátricas y audiológicas, 3).

DOWNIE, N.M. y R.W. HEAT. Métodos estadísticos aplicados. México: Harla, 1982. 373 n.

DUDEL, JOSEF. "General sensory physiology. Psychophysics". In SCHMIDT, ROBERT F. y otros. Fundamentals of sensory physiology. Germany: Springer-Verlag, 1978. 286 p.

GANONG, WILLIAM F. Manual de fisiología médica; 7a. ed. México: El manual moderno, 1980. 711 n.

GESELL, ARNOLD. El niño de 1 a 5 años. Buenos Aires: Paidós, 1978. 394 p.

GUIRAO, MIGUELINA. Los sentidos, bases de la percepción. México: Alhambra universidad, 1980. 350 p.

HERNANDEZ, JORGE; ELISABETH CASAUBON, SANDRA FERNANDEZ y otros. Manual de terapia física y ocupacional de la Asociación Proparalítico Cerebral, A.C. (APAC). México: APAC, 1985. 50 p.

LEACH, CHRIS. Fundamentos de estadística, enfoque no paramétrico para ciencias sociales. México: Limusa, 1982. 422 n.

LEVIET, SOPHIE. Tratamiento de la parálisis cerebral y del retraso motor. Buenos Aires: Médica panamericana, 1980. 265 p.

- LIVINGSTON, ROBERT B. Sensory processing, perception and behavior. New York: Raven Press, 1978. 106 p.
- MC. GUIGAN., F.J. Psicología experimental. Enfoque metodológico; 2a. ed. México: Trillas, 1976. 460 p.
- MEDEL BELLO, JOSE O. v.v. Laboratorio de teoría y práctica de la investigación sociopedagógica. Cd. Universitaria, México. Diciembre, 1981.
- MEHRENS, WILLIAM e IRVING LEHMANN. Medición y evaluación en la educación y en la psicología. México: CECSA, 1982. 754 p.
- NUNOZ PLASENCIA, CLAUDIA. Problemas perceptivo-visuales del niño con parálisis cerebral. Un estudio de casos. México: UNAM, 1983. 120 p.
- PAMPLONA, MA. DOLORES y PATRICIA TORRES S. Prevención, detección y tratamiento de problemas de aprendizaje en niños de edad pre-escolar. México: Tesis IMR, 1982. 150 p.
- PETRI, JANET L. y MARJORIE ANDERSON. "Eye and head movements in reading-disabled and normal children". In The American journal of occupational therapy. Washington. D.C. Vol. 14, No. 12. December 1980.
- PLUTCHNICK, ROBERT. Fundamento de la investigación experimental; 2a. ed. México: Harla, 1976. 296 p.

- QUIROS, JULIO y ORLANDO SCHREAGER. Fundamentos neuropsicológicos en las discapacidades de aprendizaje. Buenos Aires: Médica Panamericana, 1980. 261 p. (Serie del Centro de Investigaciones foniatricas y audiológicas, 9).
- SELLIZ, CLAIRE y otros. Métodos de investigación en las relaciones sociales; 8a. ed. Madrid: Rialp, 1976. 670 p.
- SERES, C., LINCOLN, N. y S. WHITING. "Visual perception dysfunction resulting from brain damage". In The british journal of occupational therapy. London: Official journal of the College of occupational therapists limited. Vol. 44, No. 9. Septiembre, 1981.
- VAN DALEN, DEOBOLD y WILLIAM J. MEYER. Manual de técnica de la investigación educacional. Buenos Aires: Paidós, 1971. 542 p. (Biblioteca del educador contemporáneo, serie fundamental. 2).

A N E X O 1.

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS.

0. DATOS GENERALES.

Nombre: _____ . Edad: _____

Diagnóstico (tipo y grado): _____

Grupo o nivel escolar: _____ . Tiempo de instrucción: _____

Iª Fase: ESQUEMA CORPORAL.

INSTRUCCIONES: PIDA AL NIÑO QUE SEÑALE O RESPONDA POSITIVA O NEGATIVAMENTE CUANDO Y DONDE USTED LE SEÑALE A EL.

1. Partes gruesas: CABEZA _____ MANOS _____ PIES _____ CUERPO O TRONCO _____
2. Partes semifinas: CABELLO _____ OJOS _____ NARIZ _____ BOCA _____ OREJAS _____ BRAZOS _____ DEDOS _____ PIERNAS _____.
3. Partes finas: PESTAÑAS O CEJAS _____ LENGUA _____ DIENTES _____ CUELLO _____ HOMBROS _____ ESTOMAGO _____ ESPALDA _____ UÑAS _____ RODILLAS _____ NALGAS _____.

INSTRUCCIONES: PIDA AL NIÑO SEÑALE O QUE RESPONDA POSITIVA O NEGATIVAMENTE SEGUN SEÑALE USTED EN ET. DIBUJO.

1. Partes gruesas: CABEZA _____ MANOS _____ PIES _____ CUERPO O TRONCO _____.
2. Partes semifinas: CABELLO _____ OJOS _____ NARIZ _____ BOCA _____ OREJAS _____ BRAZOS _____ DEDOS _____ PIERNAS _____.
3. Partes finas: PESTAÑAS O CEJAS _____ LENGUA _____ DIENTES _____ CUELLO _____ HOMBROS _____ ESTOMAGO _____ ESPALDA _____ UÑAS _____ RODILLAS _____ NALGAS _____.

IIª Fase: COLORES.

INSTRUCCIONES: PIDA AL NIÑO SEÑALE EL COLOR QUE SE LE INDICA O RESPONDA SI o NO SEGUN EL QUE USTED SEÑALE, (SIN MUESTRA)

1. Dime cuál es el: ROJO _____ AZUL _____ AMARILLO _____ VERDE _____ NARANJA _____

INSTRUCCIONES: PIDA AL NIÑO SEÑALE EL COLOR QUE ES IGUAL AL QUE SE LE MUESTRA O RESPONDA CON UN SI o NO AL QUE USTED LE SEÑALE.

2. Cuál es igual a éste: ROJO _____ AZUL _____ AMARILLO _____ VERDE _____ NARANJA _____.

IIIª Fase: FIGURAS GEOMETRICAS.

INSTRUCCIONES: PIDA AL NIÑO QUE SEÑALE LA FIGURA QUE SE LE PIDE O DIGA SI o NO SEGUN LA QUE USTED SEÑALE. (SIN MUESTRA)

1. Dime cuál es el: CIRCULO _____ CUADRADO _____ TRIANGULO _____.

INSTRUCCIONES: PIDA AL NIÑO SEÑALE LA FIGURA QUE SEA IGUAL A LA QUE USTED LE MUESTRE O DIGA SI O NO SEGUN LA QUE USTED LE SEÑALE.

2. Cuál es igual a ésta: CIRCULO _____ CUADRADO _____ TRIANGULO _____.

IVª Fase: TAMAÑOS.

INSTRUCCIONES: PIDA AL NIÑO SEÑALE LA FIGURA U OBJETO DEL TAMAÑO QUE USTED LE INDICA O DIGA SI O NO SEGUN EL SEÑALAMIENTO QUE USTED HAGA.

1. Dime cuál es el: GRANDE _____
2. Dime cuál es el: CHICO _____
3. Dime cuál es el: LARGO _____
4. Dime cuál es el: CORTO _____

Vª Fase: LATERALIDAD Y DIRECCIONALIDAD.

INSTRUCCIONES: PIDA AL NIÑO SEÑALE LAS DIRECCIONES QUE USTED LE MENCIONA O RESPONDA POSITIVA O NEGATIVAMENTE A LO QUE USTED SEÑALE.

1. Dime dónde es: ARIIBA _____ ABAJO _____ ATRAS DE TI _____ ADELANTE DE TI _____ TU DERECHA _____ TU IZQUIERDA _____ ADENTRO DE ESTA CAJA _____ AFUERA DE ESTA CAJA _____.

VIª Fase: APRESTO A MATEMATICAS.

INSTRUCCIONES: PIDA AL NIÑO MENCIONE EL NOMBRE DE LOS NUMEROS DEL 1 al 5 O LE DIGA SI EL 1,2,3,4 y 5 SON NUMEROS (NO IMPORTA EL ORDEN).

1. Conoce el nombre de los números: 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____.

INSTRUCCIONES: PIDA AL NIÑO CUENTE EN VOZ ALTA O SEÑALE SERIADAMENTE.

2. Cuenta seriadamente del 1 al 5: SI _____ NO _____ LE FALTO EL/LOS: _____

INSTRUCCIONES: PIDA AL NIÑO SEÑALE EL NUMERO QUE CORRESPONDA A LA CANTIDAD QUE USTED LE MUESTRE DE FIGURAS O DIGA SI O NO ES LA QUE USTED LE INDICA.

3. Identifica el: 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____.

VIIª Fase: APRESTO A LECTOESCRITURA.

INSTRUCCIONES: PIDA AL NIÑO MENCIONE DOS VOCALES O LE DIGA SI LA "A" Y LA "O" SON VOCALES; (PUEDEN SER OTRAS).

1. Conoce algunas vocales: A _____ E _____ I _____ O _____ U _____.

INSTRUCCIONES: PIDA AL NIÑO MENCIONE LAS CINCO VOCALES O LAS SEÑALE (NO IMPORTA EL ORDEN).

2. Identifica las 5 vocales: A ___ E ___ I ___ O ___ U ___.

INSTRUCCIONES: PIDA AL NIÑO SEÑALE LAS VOCALES QUE USTED LE INDICA ENCONTRANDOLAS EN LAS LAMINAS QUE LE MUESTRE DE ACUERDO CON EL SONIDO QUE USTED LE DE, O BIEN QUE LE DIGA SI O NO ES LA QUE USTED SEÑALA.

3. Identifica grafía con sonido de la: A ___ E ___ I ___ O ___ U ___.

VIIIª Fase: COPIA.

INSTRUCCIONES: PIDA AL NIÑO COPIE COMO PUEDA LOS DIBUJOS QUE USTED LE MUESTRA:

1. Circulo con líneas: SI ___ NO ___

2. Monigote: SI ___ NO ___

NOTA ACLARATORIA: SOLO EN CASO NECESARIO REPETIR LA INDICACION 2 VECES; NO CORREGIR LA RESPUESTA, LA PRIMERA QUE DE EL NIÑO ES LA VALIDA; PREFERENTEMENTE NO DAR PISTAS PARA LA RESPUESTA CORRECTA, ES PRUEBA DE CONOCIMIENTOS.

A N E X O 2.

CRITERIOS DE EVALUACION

Iª Fase: (En 61)

- 0.- Nada.
 - 1.- Preguntas 1 (mínimo 3)
 - 2.- Preguntas 2 (mínimo 5)
 - 3.- Preguntas 3 (mínimo 7)
- (En dibujo)

- 0.- Nada.
- 1.- Preguntas 1 (mínimo 3)
- 2.- Preguntas 2 (mínimo 5)
- 3.- Preguntas 3 (mínimo 7)

IIª Fase:

- 0.- Nada.
- 1.- Un color.
- 2.- Tres colores.
- 3.- Cinco colores.

IIIª Fase:

- 0.- Nada.
- 1.- Una figura.
- 2.- Dos figuras.
- 3.- Tres figuras.

IVª Fase:

- 0.- Nada.
- 1.- Grande.
- 2.- Grande y chico.
- 3.- Grande, chico y largo o corto.

Vª Fase:

- 0.- Nada
- 1.- Tres conceptos.
- 2.- Cinco conceptos.
- 3.- Siete conceptos.

VIª Fase:

- 0.- Nada.
- 1.- Conoce nombre de números.
- 2.- Cuenta del 1 al 5 en serie.
- 3.- Identifica cantidad con el número.

VIIª Fase:

- 0.- Nada.
- 1.- Conoce algunas vocales.
- 2.- Conoce las 5 vocales.
- 3.- Identifica grafía con sonido en una palabra.

VIIIª Fase: Círculo con líneas.

- 0.- Nada.
- 1.- Hace el intento.
- 2.- Se parece en algo a la muestra.
- 3.- Lo reproduce "fidedignamente"

(Monigote)

- 0.- Nada.
- 1.- Hace el intento.
- 2.- Se parece en algo a la muestra.
- 3.- Lo reproduce "fidedignamente"

ANEXO 3.

ESCALA DE DEFICIENCIA MOTORA:

VALORACION FISICA

NIVEL I: MARCHA O TRASLADO.

Caminos () Gates () Se arrastra o gira () No se traslada ()

NIVEL II: POSTURA Y EQUILIBRIO EN POSICION SENTADO.

Controla tronco y cuello () Controla tronco, inicia el de cuello ()
No controla t y c. ()

NIVEL III: MOVILIDAD DE MIEMBROS SUPERIORES.

Use las dos manos () Use 1 mano () Intente usar las manos o
las use deficientemente () No use las manos ()

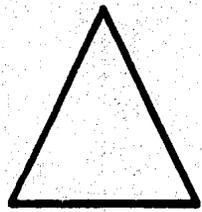
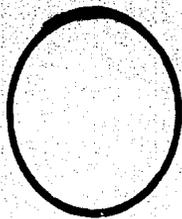
Nombre: _____ No: _____

A N E X O 4.

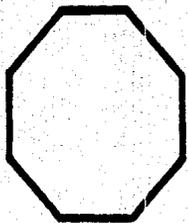
TEST DE
PERCEPCION
VISUAL
NO MOTRIZ

TPVNM

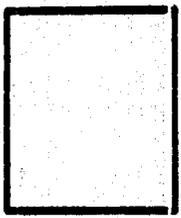
panamericana



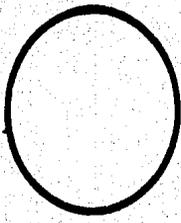
A



B



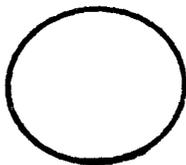
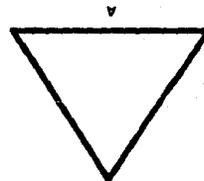
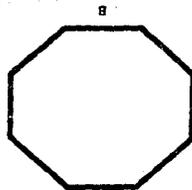
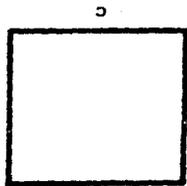
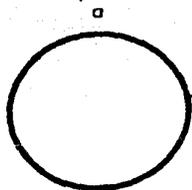
C



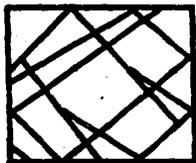
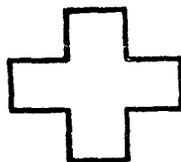
D

Ejemplo 1-3

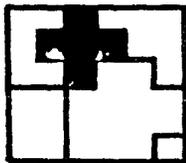
Ejemplo 1-5



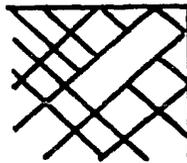
Ejemplo 9-13



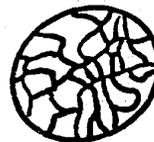
A



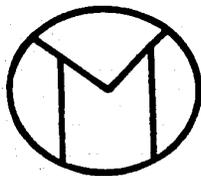
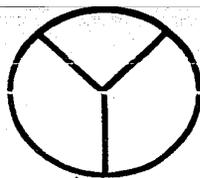
B



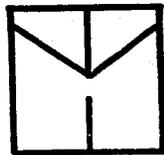
C



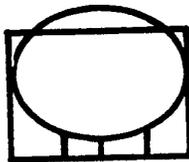
D



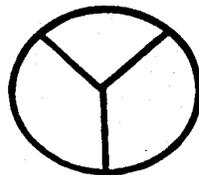
A



B



C



D

Ejemplo 22-32



A



B

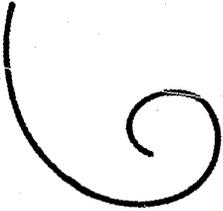


C



D

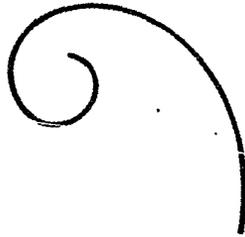
Ejemplo 33-36



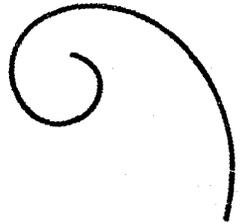
A



B



C



D

A N E X O 5.

HOJA DE EVALUACION.

NOMBRE: _____ EDAD: _____

| | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|
| 1.- | A | B | C | D | A |
| 2.- | A | B | C | D | C |
| 3.- | A | B | C | D | C |
| 4.- | A | B | C | D | D |
| 5.- | A | B | C | D | B |
| 6.- | A | B | C | D | B |
| 7.- | A | B | C | D | D |
| 8.- | A | B | C | D | B |
| 9.- | A | B | C | D | B |
| 10.- | A | B | C | D | D |
| 11.- | A | B | C | D | A |
| 12.- | A | B | C | D | A |
| 13.- | A | B | C | D | B |
| 14.- | A | B | C | D | B |
| 15.- | A | B | C | D | D |
| 16.- | A | B | C | D | A |
| 17.- | A | B | C | D | A |
| 18.- | A | B | C | D | A |
| 19.- | A | B | C | D | C |
| 20.- | A | B | C | D | D |
| 21.- | A | B | C | D | A |
| 22.- | A | B | C | D | B |
| 23.- | A | B | C | D | A |
| 24.- | A | B | C | D | B |
| 25.- | A | B | C | D | D |
| 26.- | A | B | C | D | B |
| 27.- | A | B | C | D | D |

| | | | | |
|------|---|---|---|---|
| 28.- | A | B | C | D |
| 29.- | A | B | C | D |
| 30.- | A | B | C | D |
| 31.- | A | B | C | D |
| 32.- | A | B | C | D |
| 33.- | A | B | C | D |
| 34.- | A | B | C | D |
| 35.- | A | B | C | D |
| 36.- | A | B | C | D |

| |
|---|
| A |
| D |
| C |
| D |
| A |
| B |
| C |
| C |
| B |

PUNTAJE TOTAL BRUTO: _____.

EDAD PERCEPTUAL: _____/

COEFICIENTE PERCEPTUAL: _____.