



SECRETARIA DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION  
COMUNICACION HUMANA

ALTERACIONES EN LA COORDINACION MOTORA GRUESA  
Y FINA Y SU REPERCUSION EN EL RETARDO LECTOGRAFICO  
GNOSICO PRAXICO (DISLEXIA VISUOESPACIAL-  
DISGRAFIA)

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO ESPECIALISTA EN  
COMUNICACION HUMANA  
AUDIOLOGIA Y FONIATRIA  
P R E S E N T A :  
DRA. GEORGINA TELLEZ RANGEL



ASESOR CLINICO DRA. BLANCA GRACIELA FLORES  
ASESOR METODOLOGICO DRA. ROSARIO MENDEZ RAMIREZ

DIRECCION DE ENSEÑANZA  
E INVESTIGACION  
CENTRO NACIONAL DE  
REHABILITACION

FEBRERO 2005  
2005

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

0348762



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:**

Dra. Georgina Téllez Rangel

Médico residente de la especialidad de Comunicación Audiología y Foniatría

**ASESORES**


Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Dra. Graciela

Tellez Prusdel

FECHA: 20-09-05

FIRMA: [Handwritten Signature]



Dra. Blanca Graciela Flores

Médico Especialista en Comunicación, Audiología y Foniatria; Adscrito al Servicio de Neurofisiología



Dra. Rosario Méndez Ramírez

Médico Especialista en Comunicación Audiología y Foniatria

Investigador Independiente.



**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN**

**COMUNICACIÓN HUMANA**

**DIVISIÓN DE ENSEÑANZA**

**TESIS DE POSTGRADO**

**ALTERACIONES EN COORDINACIÓN MOTORA GRUESA – FINA Y SU  
REPERCUSIÓN EN EL RETARDO LECTOGRÁFICO GNÓSICO PRÁXICO  
(DISLEXIA VISUOESPACIAL – DISGRAFÍA)**



Dra. Xochiquetzal Hernández López

Jefe de la División de Enseñanza



Dr. Emilio Arch Tirado

Jefe de la División de Investigación

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por que sin su amor y voluntad esta tesis no pudo haberse concretado.

A mis padres ya que sin su amor y aliento constante no habría podido alcanzar esta meta.

A mi hermano por el amor, ayuda y comprensión que me han guiado a lo largo de mis estudios.

A mis asesores por su incondicional ayuda, paciencia y tiempo, comprensión y compromiso brindados en este proyecto.

A mis compañeros por estos 3 años de apoyo amistad:

Laura R. Alonso Lujan

Olga G. Álvarez Avitia

Adlih N. Canseco Luna

M. Catalina Hernández Segura

Lorena M Peraza Torres

Ricardo Ramos Muños

Raúl Ramírez García

Miguel Valeriano Vázquez

Janeth Valenzuela Becerra



## **INDICE**

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>2</b>
ANTECEDENTES HISTORICOS	2
LA INFLUENCIA DEL LENGUAJE EN EL APRENDIZAJE LECTOESCRITO	3
DESARROLLO DE LENGUAJE	4
APRENDIZAJE	5
ESCRITURA	8
POTENCIALIDAD CORPORAL	15
DESARROLLO PSICOMOTRIZ	16
CONTROL MOTOR	18
PRAXIAS Y GNOSIAS	23
ASIMETRÍA CEREBRAL	25
EXPLORACIÓN DE LA COORDINACIÓN MOTORA GRUESA Y FINA	27
RETARDO LECTOGRÁFICO GNÓSCOPRAXICO. (DISLEXIA VISUOESPACIAL DISGRAFÍA)	38
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>52</b>
<b>HIPÓTESIS</b>	<b>53</b>
<b>OBJETIVOS DEL ESTUDIO</b>	<b>54</b>
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>55</b>
<b>RECURSOS HUMANOS</b>	<b>57</b>
<b>RECURSOS MATERIALES</b>	<b>57</b>
<b>INSTRUMENTO</b>	<b>58</b>
<b>EXPLORACION NEUROLÓGICA DE LA COORDINACIÓN MOTORA</b>	<b>59</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>61</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>76</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>79</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>80</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>97</b>

## INTRODUCCIÓN

Se ha establecido que las alteraciones del aprendizaje, lectura y escritura son específicos, manifestándose en niños con inteligencia normal, afectando de manera focalizada a uno u otro sector de la cognición; asociados al ámbito de la motricidad, aptitudes visuoespaciales, organización secuencial, atención selectiva, memoria o los diferentes componentes del lenguaje.<sup>1,2</sup>

Este conocimiento nos permite actualmente realizar una detección oportuna de las alteraciones del aprendizaje fisiológico, ocasionadas por la disrupción del funcionamiento de alguna de las funciones previamente mencionadas (dispositivos básicos del aprendizaje)<sup>3,4</sup>, interviniendo en su detección o pronta habilitación ya que estos problemas arrojan un índice del 5% de repetición escolar por grado en las primarias oficiales mexicanas, lo que nos motivo a realizar este estudio aplicando el test de evaluación neuromotriz de Jesús Gómez Tolón en población mexicana para establecer modelos a seguir dentro de la evaluación de la coordinación motora gruesa y fina en relación con las alteraciones de estas y su repercusión en la adquisición del aprendizaje.<sup>1,2</sup>

## MARCO TEORICO

### ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los trastornos de aprendizaje de la lectura, escritura y cálculo fueron identificados por primera vez a finales del siglo XIX, basándose en los modelos neurológicos del funcionamiento de los adultos. Gendrin en 1838, fue el primero en describir una alexia. <sup>1</sup>

- Kussmaul en 1877 introdujo la denominación de Wortblindheit, es decir, la incapacidad de comprender la lectura, con visión e intelecto intactos. <sup>3</sup>
- Berlin en 1887 introdujo el término de dislexia como un tipo especial de ceguera verbal. <sup>3</sup>
- Morgan, en 1896, reportó la historia clínica de un muchacho de 14 años, con inteligencia normal, con una incapacidad casi absoluta para manejarse con el lenguaje escrito. <sup>1</sup>
- Hinshelwood en 1900 por primera vez publicó acerca de la ceguera verbal congénita, refiriéndose a los niños con incapacidad de aprender a leer. <sup>1,3</sup>
- Gordinier 1903 una anartria puede repercutir en la escritura, reproduciéndose los defectos de la locución. <sup>3</sup>
- Heschen en 1920 definió los trastornos del cálculo, como consecuencia de las lesiones cerebrales y alteraciones de las funciones corticales superiores. <sup>3</sup>
- Orton propuso el nombre de estrefosimbolia en 1928. El mismo autor en 1937 cambió este nombre por alexia del desarrollo. <sup>1,3</sup>
- Ajuriaguerra de 1947 a 1960 investigó sobre las alteraciones del tono muscular y alteraciones de la psicomotricidad (conjunto de expresiones del comportamiento motor) y su influencia en el aprendizaje. <sup>3</sup>
- Hallgren (1950) la denominó, dislexia constitucional. <sup>3</sup>
- En 1975 la World Federation of Neurology utilizó por vez primera el término dislexia del desarrollo, definiéndola como "Un trastorno que se manifiesta por la dificultad para el aprendizaje de la lectura a pesar de una educación

convencional, una adecuada inteligencia y oportunidades socioculturales. Depende fundamentalmente de alteraciones cognitivas cuyo origen frecuentemente es constitucional." (Critchley, 1970) <sup>1</sup>

- Katrina de Hirsch y Jeannette Jefferson las funciones corticales superiores en preescolares, son capaces de ofrecer las bases para la predicción de las alteraciones del aprendizaje de la lectoescritura. <sup>3</sup>
- Azcoaga el aprendizaje de la lectura y escritura se realiza simultáneamente, reforzándose, por lo que se ha denominado como retardo lectográfico a la dificultad en la adquisición de la lectoescritura. <sup>3</sup>
- En el DSM IV la dislexia viene enmarcada dentro de los Trastornos del Aprendizaje con la denominación de Trastorno de la Lectura. <sup>1</sup>

#### *LA INFLUENCIA DEL LENGUAJE EN EL APRENDIZAJE LECTOESCRITO*

El lenguaje es un fenómeno cultural y social instalado en un desarrollo suficiente de funciones neurológicas y psíquicas, que permiten por medio de signos y símbolos adquiridos comunicarnos con nuestros semejantes y con nosotros mismos. <sup>5</sup>

Su desarrollo está constituido sobre el pensamiento; llevado a cabo por un sistema funcional, donde interviene todo el sistema nervioso central, desde las áreas corticales del lenguaje hasta la médula espinal informando a la corteza sobre la postura y movimiento del cuerpo en relación con su entorno. Dado por la adquisición de conductas motoras automatizadas, el control motor del movimiento de la lengua y los labios antecede al control motor de los dedos y de la mano. El control de los movimientos finos y el desarrollo de habilidades simbólicas son indispensables para un adecuado desarrollo del lenguaje que permite la organización de estereotipos motores verbales cuyos analizadores son el cinestésico motor verbal y el verbal. <sup>6</sup>

La integración de estas áreas y funciones permiten la adquisición de las distintas formas del lenguaje, organizándose para desarrollar el lenguaje;

posterior a la consolidación de este vienen etapas intermedias dentro de su desarrollo, es decir, la lectura y escritura. Esta última es un fenómeno de simbolización. La lectoescritura parte del proceso de comunicación, pensamiento y formulación simbólica del lenguaje.<sup>7</sup>

### *DESARROLLO DE LENGUAJE*

El desarrollo de lenguaje cuenta con diversos niveles indispensables para alcanzar el adecuado desarrollo de la lectoescritura, es de carácter biológico, determinado por leyes internas, integrado en etapas que van superponiéndose parcialmente entre sí.<sup>16</sup>

- ◊ Nivel prelingüístico - etapa preparatoria para el desarrollo de lenguaje.
- ◊ Abarca desde el nacimiento hasta los doce a quince meses de vida, estableciendo los primeros recursos comunicativos del niño (llanto dependiendo de la entonación, ritmo, intensidad va a llevar un mensaje, comunicación gestual). Inicia con actividades innatas (succión, deglución, grito, llanto). Que desarrollan mensajes propioceptivos o cinestésicos; la contracción y relajación de cada músculo origina un mensaje sensorial que llega a la corteza cerebral, la coincidencia de varios mensajes creara formulas de aferencias propioceptivas que se repetirán, estabilizaran y darán cierta fijeza. Se van creando las primeras gnosias (visuales, táctiles, auditivas, gustativas) y praxias principalmente orales.<sup>6</sup>
- ◊ Juego vocal - desde el segundo mes de vida, (balbuceo, laleo). Constituido por la repetición incesante y aparentemente sin motivo de sonidos vocales, (preparatorio) conformado por dos etapas.<sup>6</sup>
- ◊ Primer nivel lingüístico - se extiende desde el año hasta los cinco años, se adquieren estereotipos fonemáticos, por la comprensión de significados y síntesis en la actividad gnósico práxica con las actividades del lenguaje. Conformado por:

- Monosílabo intencional.
  - Etapa de la palabra frase (del año hasta los dos años)
  - Etapa de la palabra yuxtapuesta
  - Frase simple. (Después de los dos años)
- 
- ◊ Formación de lenguaje interno - va desde el primer al segundo nivel lingüístico, desde los dos o tres años hasta los siete u ocho años, se forma a expensas del lenguaje exterior dado por la adquisición de significados. \*
  
  - ◊ Segundo nivel lingüístico - Primera subetapa cinco a siete años. Ya esta integrada la locución, el aspecto fonológico y gramatical similar al de los adultos, hay una ordenación sintáctica de los elementos gramaticales.
  
  - ◊ Segunda subetapa abarca de los siete a doce años. Hay una mayor ampliación de lo aspectos semánticas y sintácticos, aumenta el vocabulario, dominado las conjunciones y preposiciones.
  
  - ◊ El completo dominio del lenguaje, la interiorización, el paso de la inteligencia intuitiva a modalidades formalizadas propias del pensamiento del adolescente permiten un tercer nivel lingüístico a partir de los doce años donde son capaces de realizar operaciones lógicas concretas, planificar, analizar, evocar los procesos lógicos del pensamiento. \*

#### *APRENDIZAJE*

El aprendizaje es un proceso activado por la incidencia de ciertos estímulos, con una condición adaptativa. El aprendizaje de la lectoescritura se logra mediante la transmisión de conocimiento sistemático y abreviado apoyado principalmente en el lenguaje, movilizando procesos racionales y cognitivos'. Para que este tenga lugar es indispensable la intervención de la siguientes

actividades neurofisiológicas: motivación, atención, sensopercepción, (es decir, que los analizadores o canales sensoperceptivos tengan una actividad normal para una adecuada síntesis y análisis de los estímulos), memoria, habituación. Las alteraciones del aprendizaje corresponden a alteraciones de los procesos neurofisiológicos.<sup>7</sup>

El aprendizaje de la lectura y la escritura, son concomitantes y refuerzan su adquisición mutua. Al iniciar el aprendizaje de la lectura el lenguaje debe estar integrado, los fonemas que componen su lenguaje deben ser comprendidos y ejecutados por parte del niño, lo que permitirá discriminarlos auditivamente; conforme este aprendizaje evoluciona se van identificando los componentes de su lenguaje mediante la discriminación auditiva y el reforzamiento locutivo de estos, además de lograr una discriminación visual en distancias anteroposteriores (profundidad), tamaños, posición en el espacio forma, es decir, ejecutando la síntesis gnósica visuoespacial que requiere la intervención de receptores retinianos así como las aferencias de los músculos oculares extrínsecos e intrínsecos desarrollando una capacidad analítica sintética de las gnosias visuoespaciales que facilitan el reconocimiento, discriminación e identificación de lo leído. El niño va siendo capaz de identificar signos gráficos correspondientes a fonemas o palabras. La intervención de los analizadores del lenguaje (cinestésico motor verbal y verbal) y el analizador auditivo es determinante en la organización de los gnosias visuoespaciales, permitiendo la correspondencia de una configuración con un fonema o palabra.<sup>3</sup>

Los niños son capaces de identificar a los fonemas por sus diferentes rasgos y características más distintivas, mediante una síntesis del grafema leído creando un estereotipo de la lectura. A medida que progresa el aprendizaje es posible la discriminación de palabras, oraciones, comprendiendo los matices ligados al uso de las palabras y la connotación afectiva, lo que permite la adecuada comprensión de lo leído.<sup>3</sup>

Las dificultades que se van presentando en el aprendizaje normal se presentan por un breve período, que se supera sin embargo en las alteraciones de la lectura estas se estabilizan por un tiempo indefinido. La progresión de este proceso se da por medio de la consolidación de los estereotipos de la lectura mediante diferenciaciones (inhibición diferencial) de la actividad analítica sintética de los diferentes analizadores.

El acto de escribir es un acto motor coordinado por acciones y retroacciones en distinto nivel de un circuito donde los niveles más bajos de preparación o espinales (reflejo miotático de Sherrington). Con su retroacción informan a los sistemas superiores; el cerebelo, tálamo y corteza, coordinando su funcionamiento interviniendo en mayor o menor grado en la lectoescritura. La retroalimentación de la visión permite la verificación y corrección del resultado final, además de la sensopercepción de la presión ejercida por el lápiz y el papel, de la otra mano apoyada sobre la que escribe nos brinda una retroalimentación táctil.<sup>5</sup>

Al funcionar como un sistema se logra corregir mediante ampliaciones e inhibiciones con respecto a los estímulos recibidos, permitiendo de esta manera consolidar un aprendizaje almacenando la información en la memoria.<sup>3</sup>

En el aprendizaje de la escritura en el inicio no hay reconocimiento de una gnosia visuoespacial de los grafemas, sino que los dibujan, los trazos de la mano contribuyen a la consolidación de las gnosias visuoespaciales al mismo tiempo que se alcanza la práxia correspondiente; la actividad muscular de la mano contribuye a la consolidación de los estereotipos grafemáticos que es reforzada principalmente por la repetición en voz alta del grafema o palabra escrita. Las praxias requeridas para la escritura son específicas ya que se está usando un código lectoescrito, es decir, son un sistema de praxias asimiladas al código lingüístico.<sup>3\*</sup>



Los intentos iniciales de la escritura se caracterizan por una intervención generalizada del aparato muscular (generalización primaria) que va dando paso a la inhibición gradual de todos los grupos musculares que no intervienen en la ejecución de la praxia gráfica, esto requiere un proceso analítico sintético del analizador motor que permite la organización de los grafemas escritos en estereotipos de la escritura. La adquisición de la escritura conlleva las siguientes etapas precaligráfica, caligráfica y poscaligráfica. Al finalizar el aprendizaje de la escritura el niño será capaz de realizar un registro gráfico de sus ideas.<sup>38</sup>

### *ESCRITURA*

La escritura cuenta con los siguientes medios de representación.

- Símbolo: toda escritura es presentada como un conjunto de grafías con valor semiótico, es decir, ocupan el lugar de los objetos reales representándolos.
- Signo: representación abstracta, su forma es puramente arbitraria, inmotivada en relación al objeto que representan.
- Imagen o icono: existe una fuerte analogía entre lo que representan y lo que es representado.<sup>9</sup>

### *Sistemas de la escritura.*

1. Escritura ideográfica: sus significantes son los ideogramas, es una representación grafica de sentido único. Representan una idea; existen tantos ideogramas como conceptos, procesos y cualidades tenga la cultura que lo elaboro. (Egipto, China)
2. Escritura semiográfica: Los grafemas representan un sentido como los ideogramas, además de tener un valor fonético fijo, son grafemas dobles, mixtos, combinación de dos términos uno de los cuales evoca el sentido y el otro el sonido. (cuneiforme Mesopotámica)

3. Escritura fonográfica: un fonograma no representa un sentido, solo un sonido, existen diversas posibilidades para codificar la realidad fónica, los sonidos representados por los grafemas pueden ser silabas, solamente consonantes (Hebreos, Árabes) o consonantes y vocales.<sup>10</sup>

La escritura es una conducta muy compleja que depende de múltiples estructuras neurológicas. Su ejecución depende de la contracción y relajación armoniosa de los músculos de la mano, determinada por la planificación y preprogramación previas.<sup>511</sup>

Acción	Músculo	Nervio
Sujeción de la pluma	Primer interóseo dorsal	Mediano
	M. lumbricales	Mediano
	Flexor largo del pulgar	Mediano
Movimientos de la muñeca	Flexor común profundo	Mediano
Verticales	Extensor común	Radial
	Extensor del índice	Radial
Longitudinal	Palmar mayor	Mediano
	Cubital anterior	Cubital

Es un movimiento en: Pendiente

Topocinético

Morfocinético

- Pendiente: Consecuencia del reclutamiento variable y modulable de las unidades motoras.
- Topocinético: La hoja de papel es un objetivo espacial, topográfico, que requiere un enfoque visual.
- Morfocinético Es el resultado de la representación interna detallada del cerebro de los parámetros que lo determinan.

Requiere que se lleven a cabo los siguientes pasos sucesivos:

1. Evocación interior de la imagen auditiva y motriz del fonema (Centros de Broca y Wernicke)
2. Transformación de la imagen auditivo-motriz del fonema en el correspondiente grafema. Áreas 39 y 19
3. Generación de imágenes motrices o esbozos mentales de aquellos movimientos y posturas (manu-digitales) que se ejecutan al escribir. Áreas motoras y premotoras.
4. Percepción óptica del espacio. Áreas 39 y 19
5. Trazado real del grafema bajo la guía de impresiones visuales, táctiles, somatoestésicas

5.11

### *Inicio de la escritura*

La ejecución del movimiento se produce en la corteza parietal posterior izquierda donde se concibe y planifica un modelo gráfico que se transmite al cerebro motor.

En la corteza frontal se deben diferenciar dos sistemas diferentes

Sistema premotor lateral o corteza motora clásica. Se relaciona con las áreas asociativas sensoriales de la corteza parietal, recibe informaciones integradas del exterior. Su proyección es a las regiones somatotópicas braquiofaciales del área motora del mismo hemisferio. Los movimientos programados están destinados a los músculos dístales de las extremidades del lado contrario. Eferencias a nivel subcortical principalmente a cerebelo.<sup>12,13</sup>

Sistema premotor medial o área motora suplementaria (AMS) se asocian con la corteza hipocámpica. Se relaciona con la corteza cingular que depende de acontecimientos internos, a través de sus relaciones con el hipotálamo (eje entre el cerebro y el medio interno funcionando de un modo proyectivo y anticipatorio). Su proyección es somatotópica a las áreas motoras de ambos

hemisferios a través del cuerpo calloso. Los movimientos programados están destinados a los músculos proximales de las extremidades y el tronco. "

Eferencias corticoespinales directas principalmente a la médula espinal que controla los músculos proximales y se proyectan a los ganglios basales.

Área 4 motora primaria es el punto de partida de la vía corticoespinal que se proyecta a la médula espinal y determina los movimientos contralaterales. Cada región del cuerpo esta representada somatotópicamente. Contiene células de Betz en la quinta capa cortical que forman la vía piramidal y se proyectan a las motoneuronas. Representa una parte de la corteza motora junto mediante 2 circuitos el primero formado por el núcleo pálido estriado y el tálamo y el segundo por el tálamo y el cerebelo. Recibe aferencias de los músculos, articulaciones y cutáneos.<sup>15</sup>

Interviene de forma preponderante por que es un movimiento habilidoso, fino, distal por activación de las neuronas fásicas de conducción rápida, que actúan directamente sobre la motoneurona y activan a las neuronas tónicas que de componente lento y sin amplitud del movimiento. <sup>15</sup>

El inicio del movimiento se lleva a cabo en la corteza premotora y en el AMS. Controla la coordinación muscular proximal y distal. La orientación sensorial, es decir, la flexibilidad conductual del gesto, adaptación de movimiento al medio."

El AMS se sitúa en la cara interna de los hemisferios y la corteza premotora, también tiene una organización somatotópica. Su función es la de determinar el inicio, preprogramar y organizar la escritura. Además de la duración del movimiento, cronología e intensidad de la contracción de músculos flexores y extensores de los dedos y la muñeca. "

Cuando se imagina el gesto de la escritura aumenta la actividad y el flujo sanguíneo en las dos AMS; cuando lo ejecuta ocurre lo mismo en el área premotora. "

### *Programación de la escritura.*

Se realiza por medio del AMS que se relaciona con el inicio y decisión del acto más que con la programación seleccionando los mecanismos para ejecutarlos.

Se activa de forma precoz, antes que el propio movimiento, a través de la intención de este.<sup>13</sup>

El sistema motor lateral mediante sus proyecciones contralaterales y distales es responsable de la programación de la actividad motora específica de la escritura.<sup>13</sup>

Una vez desencadenado el movimiento según las necesidades internas (AMS) y externas (sistema lateral) inician su acción vías corticosubcorticales que modulan permanentemente los mensajes motores y sensoriales durante el desarrollo del movimiento.<sup>13</sup>

Probablemente durante el aprendizaje de la escritura estas vías no son completamente funcionales y el sistema se base en el funcionamiento cortical.<sup>13</sup>

La corteza parietal posterior izquierda es la que elabora el esquema espaciotemporal del movimiento, es la región de almacenamiento de ajustes motores de los movimientos de la escritura, adquiridos por el aprendizaje motor.<sup>13</sup>

### *Sistema corticoespinal*

Se localiza en la región temporal y en la corteza parietal posterior izquierda, participa en la selección e inicio de la respuesta motora en AMS derecha e izquierda, armonizando su ejecución con la de la corteza premotora, llevando a cabo por el área primaria quien envía la orden a los músculos por medio de las motoneuronas.<sup>13</sup>

### *Sistema corticotalamocortical*

El papel del cerebelo es mediante la programación del gesto, control

retroactivo, automatismo progresivo y memoria del gesto. Es una especie de calculo anticipatorio que interviene en los movimientos rápidos que no se controlan durante la ejecución.<sup>13</sup>

Contribuya al aprendizaje motor (memoria motora), la corteza cerebelosa lateral interviene en la preprogramación determinando la duración de la contracción de los músculos agonistas y el momento de contracción de los antagonistas. Requiere información sobre la posición de la mano, tamaño de la hoja, contenido de la escritura, no requiere saber como se desarrolla el movimiento, su función finaliza cuando se ha finalizado el movimiento. Transmite su información a la corteza a través de los núcleos dentados del cerebelo y el núcleo ventrolateral del tálamo.<sup>13</sup>

La corteza intermedia interviene en la estabilización postural; controla y corrige por un mecanismo de retroacción desde que se desvía del programa establecido. Recibe información de la corteza motora y soméstesica, necesita constantemente conocer el estado de la extremidad en la periferia por la vía espinal; Circuito Espinocerebeloso. Envía a la corteza motora una señal correctora.<sup>13</sup>

La oliva inferior es un detector de errores de esta automatización progresiva, compara el programa motor de la médula espinal con el movimiento en curso de su ejecución. Si hay error transmite un mensaje corrector al cerebelo.<sup>13</sup>

#### *Sistema extrapiramidal*

Incluye los núcleos grises y el núcleo estriado, que interviene en la intensidad de activación muscular, informa de la selección del programa motor por la corteza. El estriado tiene una función deshinibitoria GABAérgica de los circuitos premotores y circuitos no relacionados. Las informaciones procedentes de la corteza se tratan en los núcleos basales y se transmiten de nuevo a la corteza motora. Circuitos de acción colinérgica, GABAérgica, dopaminérgica.<sup>14</sup>

Las vías dopaminérgicas se utilizan en la vía nigroestriada, modulan la actividad del estriado y garantizan la selectividad de las informaciones

proporcionadas por el estriado que pueden modificar el programa motor. <sup>14</sup>

El núcleo ventrolateral del tálamo, después de haber recibido la aferencias estriadas GABAérgicas desinhibidoras tienen un efecto activador difuso de la corteza motora primaria. <sup>14</sup>

El núcleo ventral anterior se proyecta al resto de la corteza motora.

El tálamo transmite las informaciones corticales a núcleos basales, donde son tratadas y después las envía a la corteza motora. Influye en la autorregulación del estriado. <sup>14</sup>

Permite la ejecución de un gesto planificado con una adaptación de las respuestas. Gracias a su papel inhibitor limita el gesto y evita la tendencia espontánea a las perseveraciones. <sup>14</sup>

#### *Control Visuomanual de la escritura*

La integración y organización de esta noción espacial corporal y exterior el individuo requiere información suficiente clara y precisa que le permite conformar un patrón perceptual . <sup>15</sup>

La noción del espacio corporal se crea en el niño por medio de la información interoceptiva (visceral) y propioceptiva (músculos, tendones, articulaciones, huesos, laberinto), la incorporación del espacio exterior se obtiene mediante las informaciones sensoriales (olfatorias, gustativas, visuales, auditivas). La propioceptividad permite el control postural del cuerpo en relación con el exterior, además del control por parte del vestíbulo de los movimientos musculares de los ojos, así como de la posición de la cabeza en el espacio, así como la coordinación del telerreceptor (visión). <sup>15</sup>

El control visual es un control proactivo que prepara el movimiento y evita los errores antes de corregirlos, interactúa con la información propioceptiva que por si sola es insuficiente para una codificación correcta para la posición de la mano. El tiempo inicial rápido de la trayectoria de la mano esta controlado por el campo visual periférico. La fase terminal lenta depende del campo central foveal. <sup>15</sup>

Regula la adaptación fina de la escritura determinada por el espacio; requiere

una orientación espacial determinada. La visión debe controlar el margen, la horizontalidad de las líneas, la colocación precisa de los puntos sobre las íes, las barras de las tes, los acentos, las diéresis. Se ejerce gracias a los movimientos sacádicos.<sup>15</sup>

Otra modalidad del control visual es en el tamaño de la escritura que puede adaptarse en el curso de la ejecución. Este control no es únicamente voluntario puede ser automático e inconsciente.<sup>15</sup>

#### *POTENCIALIDAD CORPORAL.*

Es la posibilidad que se tiene de excluir el cuerpo (es decir, los circuitos sensorio motores de información continua) en el proceso de elaboración, transformación e inclusión (aprendizaje) de las informaciones ya recibidas. Posibilidad de excluir el cuerpo para que sé de el aprendizaje.<sup>12,16</sup>

Para que se del aprendizaje de la lectoescritura las retroacciones requieren niveles superiores del sistema nervioso central, estas deben ser fuertes y la potencialidad corporal debe ser discreta. Una vez que el aprendizaje de la lectoescritura se produjo, las retroacciones se mueven sobre niveles más bajos del sistema nervioso central, las retroalimentaciones suelen ser menores y la potencialidad corporal por el contrario es mucho mayor.<sup>12,16</sup>

El equilibrio es el estado del cuerpo cuando distintas y encontradas fuerzas se compensan y se eliminan mutuamente. Es uno de los reguladores fundamentales en el mantenimiento de las posturas, actitudes y posiciones; si este se ve alterado de manera leve se afectarán las actitudes, si la perturbación es mayor se producen fallas posicionales, lo que exige un mayor control voluntario sobre el cuerpo para mantener el equilibrio. A medida que el equilibrio exige mayor control voluntario, se torna más difícil la incorporación de nuevas informaciones y aprendizajes ajenos al cuerpo.



Cuando el equilibrio es alcanzado plenamente, se puede pensar en el desarrollo de destrezas motrices y en la incorporación de información exterior, es decir, el equilibrio útil.

El aprendizaje superior requiere más que el equilibrio útil, requiere la exclusión de informaciones corporales y el desarrollo del trabajo simbólico. El trastorno específico de este da por resultado una alteración en el proceso de aprendizaje de la lectoescritura. <sup>12,16</sup>

El equilibrio y el esquema corporal son las bases para el aprendizaje natural (sistemas innatos), el equilibrio útil y la potencialidad corporal son las bases esenciales del aprendizaje simbólico, es decir el aprendizaje superior humano.

El equilibrio se organiza sobre la base de:

1. sensibilidad profunda
2. el laberinto
3. la visión

Esta información es coordinada por el cerebelo

La postura es la actividad refleja del cuerpo con respecto al espacio; cuando la postura que se adopta es habitual para la especie dentro de una edad determinada y se ha fijado por reiteraciones o aprendizaje se habla de posición. Actitud se refiere a los reflejos con cierta intencionalidad dirigidos al retorno de la adquisición de las posturas habituales.

Un trastorno postural puede ser manifestado en el escolar por inquietud (no hiperactividad), torpeza motriz en la escritura, disgrafías y pérdida de interés en el aprendizaje escolar. <sup>12,16</sup>

### *DESARROLLO MOTRIZ.*

Para una buena ejecución motriz al escribir es necesario un adecuado desarrollo motor que brinde los elementos funcionales capacitados para iniciar el aprendizaje. <sup>16,17</sup>

Antes del nacimiento	El feto realiza movimientos corporales en forma masiva.
Al nacimiento	El niño percibe las articulaciones de sus brazos iniciando la conducta motriz. reflejo de succión, búsqueda, chupeteo, agarre, Moro
6 semanas	Extiende y voltea la cabeza cuando esta boca arriba, mira la cara de mamá, sigue objetos con la vista.
3 meses	Control voluntario del agarre y chupeteo, sostiene la cabeza, busca objetos dentro de su campo visual, responde al sonido, se mira las manos.
5 meses	Toma un objeto tras sucesivos intentos, calculando mal la distancia
6 meses	Toma objetos con las dos manos, se voltea solo, se sienta por periodos cortos
7 meses	Pasa un objeto de una mano a otra
8 meses	Toma los objetos con pinza, siendo capaz de utilizar independientemente el dedo índice del pulgar (pinza pulgar – índice
9 meses	Se sienta solo, agarra con pinza digital, gateo
12 meses	Suelta objetos, camina de la mano, reflejo plantar flexor
2 años	Sube y baja escalera con pies por escalón, de pie recoge objetos del suelo, voltea la manija de una puerta, se viste parcialmente, reflejo plantar flexor
3 años	Sube escaleras con un pie por escalón, monta un triciclo, se viste solo.
5 años	Salta, se ata los zapatos, copia un triángulo
6 años	Tendencia a la generalización del movimiento o generalización del aumento del tono
7 años	Disminuye la generalización del movimiento con presencia ocasional de movimientos especulares en el brazo contrario al que el niño mueve voluntariamente
8 años	Se logra el control de la generalización del tono muscular, puede presentarse resistencia a la movilización pasiva articular en el brazo contrario al que realiza un movimiento.
11 años	El proceso evolutivo del desarrollo motor se ha completado
Adulto	Desarrollo motor completo

El desarrollo motor evidencia la mielinización encefálica, la que inicia 3 meses después de la concepción, sin embargo al nacimiento solo algunas áreas cerebrales están mielinizadas por completo como el tallo cerebral. La mielinización es un proceso que aparece al mismo tiempo que la proliferación y migración cerebral, lo que explica la labilidad del sistema nervioso a los estímulos adversos que se reflejaran en la dificultad de adquisición de funciones cerebrales superiores.<sup>16,17</sup>

El analizador motor es una zona de la corteza cerebral que analiza y sintetiza las aferencias propioceptivas constituidas por estímulos de los músculos, tendones, articulaciones y como respuesta organizará un comportamiento motor o formula motora (según Liepmann), organización de una secuencia de movimientos. <sup>28</sup>

### *CONTROL MOTOR*

El sistema motor funcional esta constituido por un conjunto de estructuras cuya finalidad es generar y transportar la orden motora al efector, es decir, ejecuta el control nervioso del movimiento. Requiere la continua información de la periferia a la corteza y viceversa, su organización es de tipo jerárquica. <sup>11,16</sup>

#### *Niveles del sistema motor.*

1. Médula espinal: primer nivel donde se organizan las respuestas motoras más automáticas y estereotipadas, contiene las neuronas motoras alfa situadas en el asta anterior de donde se origina el nervio motor que vehicula la orden de contracción muscular, vía final común por donde convergen toda la información de los niveles superiores.
2. Tronco cerebral: es el segundo nivel de integración de las órdenes motoras descendentes y de las informaciones sensitivas ascendentes. Las proyecciones hacia la medula espinal desde el tronco encefálico surgen del núcleo vestibular y de la formación reticular (fascículos retículo espinales) tienen por blanco la porción medial de la zona intermedia y el asta ventral, involucrada en el control de los grupos musculares que mantiene la postura frente a las alteraciones ambientales que proporcionan la estabilidad corporal. El control postural esta mediado por un mecanismo anticipatorio que predice la alteración de la estabilidad corporal y formula una respuesta estabilizadora apropiada, esto esta mediado por proyecciones de la corteza a la

formación reticular vía corticoreticuloespinal. Las señales sensitivas originan las perturbaciones del equilibrio mediante el sistema vestibular.

El colículo superior y el núcleo rojo brindan proyecciones a la médula espinal que generan los movimientos de la cabeza y movimientos oculares, así como el control de los músculos del cuello y de los brazos.

El núcleo vestibular recibe información sensitiva de la posición de la cabeza dentro del espacio, de este núcleo se originan proyecciones denominadas tracto vestibulo espinal medial y lateral, estas aseguran una respuesta compensatoria a cualquier indicación de inestabilidad postural.

3. Corteza motora y asociativa: área motora primaria (área 4) de aquí se origina el principal fascículo de la vía piramidal, la corteza asociativa (frontal o premotora y parietal) es responsable de la identificación del objetivo, la elección del trayecto, la coordinación sensorio motora y la programación del movimiento. La corteza asociativa actúa por medio del área 4, mediante las conexiones directas con las estructuras subyacentes.

El fascículo piramidal tiene su origen en las áreas 4,6, áreas soméstesicas 3, 1, 2 de la corteza parietal atraviesan todo el sistema nervioso central para finalizar en la médula espinal mediante la vía piramidal cruzada y la vía piramidal ipsilateral.

Corteza parietal posterior (áreas 5 y 7) existen dos tipos de neuronas de proyección y manipulación cuya actividad precede varios milisegundos al acto motor (enfoque) hacia un objetivo, estas solo actúan cuando la conducta es motivada por la percepción visual de un objeto de interés, preparación de un movimiento hacia un estímulo con un significado motivacional.

Corteza premotora se encuentra en estrecha conexión con el lóbulo parietal posterior y se proyectan hacia la corteza motora primaria poniéndose un funcionamiento como reacción a un estímulo externo. En esta región hay una zona (8) denominada campo frontal ocular

relacionado con el accionamiento de los movimientos de lateralidad ocular.

Área motora suplementaria descargan antes del inicio del movimiento, en preparación de este, origina acciones iniciadas según estados internos, mediante una plataforma de motivaciones y acciones. Esta área se activa mediante la intención del movimiento.

#### *Ejecución del movimiento.*

Una vez que el movimiento se ha ejecutado se pueden observar dos fases una denominada balística, donde la extremidad es lanzada hacia el objetivo y la fase de ajuste terminal se efectúa un frenazo, existen dos sistemas que permiten regular su velocidad, ejecución, precisión dada por el cerebelo y ganglios basales.

4. Los ganglios basales y el cerebelo modulan la actividad jerárquica de los centros motores.

El cerebelo es corrector del movimiento mediante el reconocimiento de un programa motor auténtico, plan de acción, que se pone en marcha de manera global. El cerebelo recibe informaciones originarias de la médula espinal que lo informan sobre la naturaleza de la orden motora. Comparando el movimiento planeado contra el movimiento ejecutado.

Los ganglios basales planifican, inician y terminan los movimientos

13,14,15

La organización de la función motora esta determinada por la somatotopía respetada en cada componente de este sistema, además de regular su función mediante los feed back que aportan información procedente de la periferia; los diferentes niveles del control motor se encuentran en paralelo, es decir, cada uno de ellos es capaz de influir directamente en la vía final común (nivel medular).<sup>13,14,15</sup>

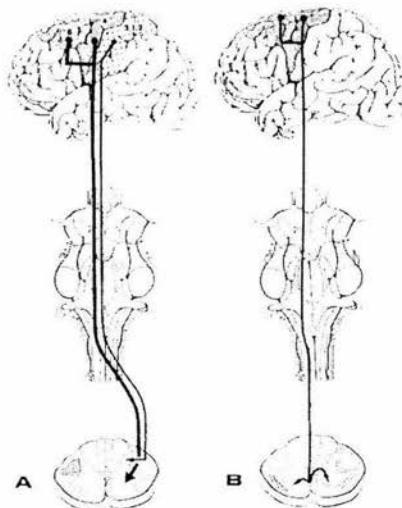
El sistema motor periférico esta conformado por el músculo esquelético constituido por células especiales alargadas provistas de diversos núcleos que contienen un sistema contráctil de miofilamentos, con 2 tipos de fibras las

rápidas y lentas, la función de las primeras con su contracción y relajación rápida es la de desarrollar una fuerza importante, que se agota rápidamente. Las últimas son más resistentes al cansancio, pero no generan una fuerza muscular importante. <sup>13,14,15</sup>

Unidad motora, es la unidad funcional más pequeña controlada por el sistema nervioso, esta formada por una sola motoneurona medular, su axón y todas las fibras musculares que inerva.

Los músculos poseen receptores especializados que informan al sistema nervioso sobre su estado de tensión y longitud, estos son el huso neuromuscular y el órgano tendinoso de Golgi. <sup>13,14,15</sup>

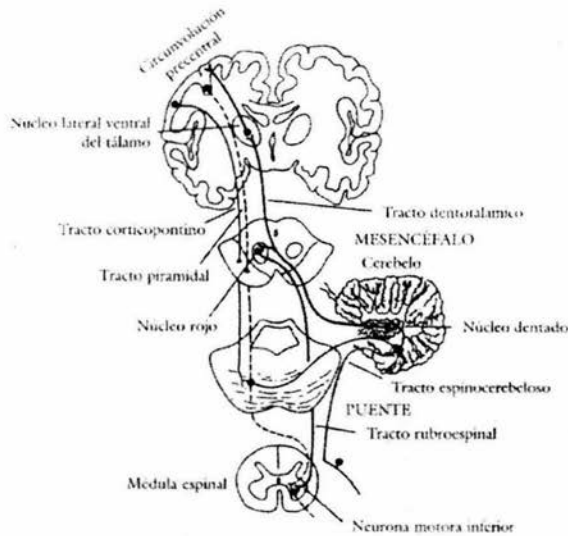
Las motoneuronas retornan la información a las astas posteriores de la médula espinal asegurando las relaciones ascendentes y descendentes entre los diferentes niveles medulares y la corteza. <sup>13,14,15</sup>



Vía piramidal: A) Vía piramidal cruzada

B) Vía piramidal directa <sup>14</sup>

### Vías cerebelosas más importantes<sup>18</sup>



#### *Motricidad voluntaria.*

Fase preparatoria. El sistema nervioso identifica el objeto como objetivo, mediante un reconocimiento sensorial previo del objeto, el individuo le atribuye un valor motivacional al objeto, desando una razón para que se produzca el acto motor.<sup>13,14,15</sup>

Fase de planificación. Lo sistemas sensoriales informan al cerebro de las relaciones espaciales del objeto, se transforman estas informaciones en términos de anticipación del movimiento, predicen cuales son cada uno de los movimientos que habrán de experimentar las diferentes articulaciones implicadas para llegar al objetivo, este plan debe contener los datos relacionados con la amplitud del gesto para llegar hasta el objetivo mediante la colocación de la mano, además de requerir la información de la posición ideal

de la mirada y la colocación del resto del cuerpo, así como del conjunto de movimientos elementales necesarios para el acto determinado en el espacio y temporalmente. <sup>13,14,15</sup>

Fase de realización. Las diferentes estructuras poseen su propio papel que convergen para fabricar la orden motora. <sup>13,14,15</sup>

### *PRÁXIAS Y GNOSIAS*

El desarrollo de praxias y gnosias se apoya en la maduración de reflejos innatos que mediante la actividad exploratoria del juego da lugar a la organización de estereotipos ya sea motores o sensoperceptivos. Que permitirán el conocimiento del ambiente a través de la información sensorial y de la actividad muscular. Un estímulo ambiental determinara en el individuo una actividad motora espontánea (exploratoria, defensiva, de prensión etc.), que se ira consolidando permitiendo el aprendizaje de estímulos medioambientales. <sup>28</sup>

- *Praxias*: Aprendizaje que tiene su agente principal en el analizador cenestésico-motor. Son movimientos organizados con un objetivo, (pueden ser simples como la succión o deglución hasta complejas como la enhebración de una aguja, trenzados, bailar en un pie etc...). Las más importantes en el aprendizaje pedagógico son las manuales, que comienzan a partir de la prensión refleja. <sup>28</sup>

Se van coincidiendo aferencias propioceptivas que son sintetizadas en el analizador propioceptivomotor las que se van reiterando y reforzando hasta ser actividades funcionales consolidadas. Cada músculo tiene su perfil funcional determinado por la dinámica de movimientos que realiza, así como por su morfología que proporciona información propioceptiva a la corteza cerebral coincidiendo con otras aferencias propioceptivas o de otro origen que llegaran a sintetizarse (acciones de músculos extensores o flexores) logrando su consolidación a través de la reiteración y el



reforzamiento. Por lo que los estereotipos propioceptivos son sus unidades funcionales. <sup>28</sup>

- *Gnosias*: Son el reconocimiento sensorio-perceptivo de hechos externos al individuo; Resultado de la adquisición previa de esquemas sensorio-perceptivos que resultan de la actividad analítico-sintética de diversos analizadores. Existen gnosias simples como la diferenciación entre áspero y suave, duro y blando y complejas como las visuo-espaciales discriminación de ritmos y melodías, visuotemporo-espaciales, siendo la más compleja el esquema corporal. Sus unidades funcionales son los estereotipos sensorio-perceptivos productos del aprendizaje llevado a acabo mediante la reiteración y refuerzo de estímulos. <sup>28</sup>

Las gnosias visuo-espaciales son dadas por la sensorio-percepción retiniana y la actividad de la musculatura extrínseca e intrínseca del ojo, ya que no solo es la recepción de estímulos luminosos, sino aferencias propioceptivas cuya síntesis permite la capacidad de reconocimiento de distancias, (basada en la convergencias de los globos oculares, adaptación del cristalino e iris, además de extensión de brazos, prensión del mano, desplazamientos laterales de estas); que permiten el refuerzo y consolidación de las gnosias. <sup>28</sup>

Cuando existen deficiencias en el niño y las exigencias exteriores del aprendizaje son más intensas más alto es el nivel del sistema nervioso central requerido y mayor es la necesidad de retroacciones y retroalimentaciones suplementarias; entre más se requiere la función del sistema nervioso central para mantener la información mayor será la repercusión en el aprendizaje imposibilitando la concentración de capacidades superiores. <sup>28</sup>

### ASIMETRÍA CEREBRAL

- Asimetría – participación de ambos hemisferios cerebrales en la conducta, de modo diferenciado con distinto peso en una determinada función. Esta ha sido considerada como una indicación de maduración cerebral.<sup>19</sup>
- Dominancia – predominio relativo de un hemisferio cerebral en la realización de una determinada función mental. <sup>19</sup>
- Lateralidad lado del cerebro que controla una determinada función, predominio funcional de un lado del cuerpo sobre el otro manifestado por el uso preferente de mano, pie, ojo, oído por el sujeto. <sup>19</sup>

Se define con la lateralidad de funciones, en la audición el oído derecho presenta ventaja para la información verbal a partir de los 2 años de edad; asimetría visual demostrada desde los 5 años, reconoce rostros en el campo visual izquierdo, a los 7 años ventajas del campo visual derecho para el reconocimiento de palabras, funciones táctiles preferencia del lado izquierdo. <sup>19</sup>

El control de los movimientos corporales básicos y sus sensaciones está dividido en ambos hemisferios cerebrales, esto, se da de manera cruzada, el hemisferio izquierdo controla el hemicuerpo derecho y el hemisferio derecho contra el hemicuerpo izquierdo. <sup>19</sup>

Sobre la base de la diferencia funcional de los hemisferios se ha postulado la existencia del hemisferio simbólico y el hemisferio postural.

El ser humano ha sacrificado gran parte de la información corporal y espacial, para destinar uno de sus hemisferios a las realizaciones simbólicas, el ser humano tiene un hemisferio dominante. <sup>19</sup>

FUNCION	PREDOMINIO DEL HEMISFERIO IZQUIERDO	PREDOMINIO DEL HEMISFERIO DERECHO
LENGUAJE	Lenguaje comprensivo Lenguaje expresivo	Entonación y creatividad Lingüística
VISION	Material verbal	Reconocimiento de caras Percepción de profundidad Reconocimiento de formas Percepción espacial
AUDICIÓN	Memoria verbal Reconocimiento de la voz humana	Audición de melodías Patrones de tono Audición de sonidos del entorno
SOMESTESIA	Reconocimiento de formas de contenido verbal	Reconocimiento de formas (estereopsia) Lenguaje Braille
SISTEMA MOTOR	Mayor predominio de Movimientos espontáneos de la mano derecha en diálogos de contenido verbal	Mayor predominio de movimientos espontáneos de la mano izquierda en diálogos de contenido espacial
MEMORIA	Memoria verbal	Memoria no verbal

El niño pequeño no tiene dominancia cerebral completamente determinada y su aprendizaje inicialmente es asimilable, posteriormente otorga un valor simbólico a uno de los hemisferios, permitiendo el desarrollo del lenguaje y la adquisición de la lectoescritura.

Cuando la información corporal y corporo-espacial predominan sobre el trabajo simbólico, el hemisferio simbólico declina la información que procede del cuerpo o de sus relaciones espaciales, al hemisferio dominante postural para poder dedicarse al aprendizaje y creación que implica el lenguaje y las otras especialidades simbólicas. Lo que repercute en la lateralidad.

Cuando el aporte de información corporal espacial es inusual o demasiado intenso el hemisferio simbólico debe dedicarse a solucionar estas informaciones, desplazando los procesos simbólicos relegados por las necesidades vitales urgentes, de esta manera no se desarrolla adecuadamente

el lenguaje y consecuentemente el aprendizaje de la lectoescritura. Por lo que el estudio del sistema postural en el niño adquiere vital importancia. <sup>19</sup>

Cuando el hemisferio postural adquiere demasiada relevancia el conflicto del desarrollo del lenguaje aparecerá traduciéndose en múltiples manifestaciones alteraciones de la lectoescritura y de otros procesos simbólicos. <sup>19</sup>

Tres formas que evitan la interferencia del hemisferio postural en el trabajo simbólico del hemisferio dominante.

1. Alcanzar posturas o posiciones que permitan el desarrollo adecuado de la potencialidad corporal, inhibiendo todas las interferencias corporales.
2. Evitar las exigencias de presión ambiental o tensional.
3. Promover la actividad del hemisferio no dominante llevándole a controlar el mecanismo de los movimientos automáticos

La especialización hemisférica cerebral es uno de los instrumentos fundamentales en el aprendizaje, el hemisferio derecho es responsable de la integración motriz, el izquierdo organiza el desarrollo de diferentes actividades cognitivas, principalmente del lenguaje. <sup>19</sup>

#### *EXPLORACIÓN DE LA COORDINACIÓN MOTORA* (Jesús Gómez Tolón 2001)

Este test fue realizado por Jesús Gómez Tolón quien lo aplico en población española. Evalúa la maduración neurológica que tiene lugar de manera evolutiva, iniciando con la desaparición de reflejos arcaicos y reacciones en masa (generalización primaria); que se va integrando en forma de patrones sensoriomotrices cuya finalidad es la defensa, estos se integran específica y voluntariamente.

Posteriormente las funciones corticales primarias van dependiendo de las áreas secundarias y estas a su vez de las áreas terciarias (áreas premotoras y prefrontales) lo que determina el inicio de mecanismos automáticos, dando lugar a secuencias motoras que precisan la especificidad de las ordenes

centrales para ejecutar una serie compleja de movimientos, transfiriéndose estas funciones corticales aprendidas a áreas subcorticales, realizando los movimientos de manera involuntaria y automática. En último lugar disminuye de manera progresiva la generalización del movimiento. Es decir, en los niños cualquier movimiento implica una contracción muscular y un cambio del tono basal que no se limita a la extremidad implicada sino que puede afectar a todo el cuerpo; la maduración del sistema nervioso hace que cada vez cierta actividad de una determinada parte del organismo quede circunscrita no irradiándose al resto del cuerpo; la simultaneidad y automatización se dan como resultado del desarrollo integral en el sistema nervioso cuyo resultado es imprescindible para el aprendizaje adecuado de la lectoescritura.<sup>720</sup>

#### *Postura con los brazos extendidos.*

Se coloca al niño de pie, con los talones juntos y los brazos extendidos y elevados hacia adelante, debiendo mantener esta postura durante 20 segundos. Primero se hará con las palmas de las manos hacia abajo y luego hacia arriba, en niños mayores de 6 años se realiza con los ojos cerrados.<sup>720</sup>

Alteraciones que pueden encontrarse	Significado clínico
Desviaciones laterales y verticales de los brazos extendidos, se debe observar el grado de pronación del antebrazo, la postura de las muñecas, ya que pueden no estar la mano y el antebrazo alineados sino formar un doble ángulo; la muñeca puede flexionarse palmarmente y los dedos hiperextenderse en las articulaciones metacarpofalángicas (mano en tenedor o cucharilla).	Esta no es significativa al encontrar una laxitud ligamentosa.  En ausencia de laxitud ligamentosa traduce inmadurez de las vías cortico-basales cortico rubrales, cortico-cerebelosas.
En niños menores de 6 años las desviaciones en la pronación de las palmas hacia abajo o arriba son frecuentes.	Inmadurez de las vías cortico-basales cortico rubrales, cortico-cerebelosas.
En niños menores de 5 años se encontrara una pronación de más de 30° con las palmas hacia abajo o hacia arriba.	Inmadurez de las vías cortico-basales crético rubrales, cortico-cerebelosas.
Asimetría en los brazos muy marcada mayor de 30° en niños mayores de 6 años	Afección del hemisferio contralateral en áreas corticales motoras
Lateralización con los ojos cerrados	Inmadurez de vías cerebelo -espinales, cortico - cerebelosas y en la maduración de la propiocepción de miembros inferiores

#### *Pruebas de movimientos involuntarios*

Se coloca al niño de pie, con los talones juntos y los brazos extendidos y elevados hacia adelante, con los dedos completamente extendidos y muy separados entre sí, debiendo mantener esta postura durante 20 segundos.

Niños mayores de 6 años deberán permanecer con los ojos cerrados y con la lengua de fuera lo más que puedan. <sup>7,20</sup>

Alteraciones que pueden encontrarse:	Significado clínico
Pueden presentar movimientos involuntarios irregulares, arrítmicos, afectando fundamentalmente la raíz del miembro o pueden ser movimientos lentos y distales, o un temblor fino rítmico	Son indicativos de alteración madurativa a nivel de las conexiones corticales con los ganglios basales

### *Marcha a lo largo de una línea recta*

El niño debe caminar sobre la línea recta 20 pasos y volver al punto de partida.

<sup>7,20</sup>

Alteraciones que pueden encontrarse	Significado clínico
Niños entre 5 y 7 años son aceptables hasta 3 desviaciones	Mayor número puede indicar alteración madurativa importante de las vías cortico-cerebelosas o en la vía piramidal.

### *Marcha de puntas y talón*

El niño debe realizar 20 pasos en cada modalidad y volver al punto de partida.

Se debe observar la aparición de movimientos asociados como: en la marcha de puntas puede haber hiperextensión de codo y muñeca con extensión y separación de dedos.

Entre los 5 y 7 años se aceptan 3 desviaciones. <sup>7,20</sup>

Alteraciones que pueden encontrarse	Significado clínico
Marcha de puntas si la flexión del codo es de 60° o más con separación del hombro y movimientos de labios o lengua más allá de los 9 años	indica alteración de la madurez de las vías propioceptivas de los miembros inferiores vía cortico espinales y vía cortico cerebelosas

### *Marcha libre con seguimiento rítmico*

Se colocan varios niños en posición circular haciéndoles marchar a un ritmo melódico, se observa en cada niño en modo de balanceo y existencia de

rigidez, disociación de movimientos de cintura escapular y cintura pelviana, regularidad o irregularidad de la amplitud de los pasos.<sup>7,20</sup>

Alteraciones que pueden encontrarse.	Significado clínico
Balanceo y existencia de rigidez, disociación de movimientos de cintura escapular y cintura pelviana, regularidad o irregularidad de la amplitud de los pasos.	Alteración de las áreas premotoras y áreas motoras suplementarias así como de las vías cortico-cerebelosas y cerebelo – espinales. Capacidad de adaptación o inadaptación a la marcha por reacciones masivas de inhibición de un cambio

### *Sentarse sin ayuda de las manos*

El niño en posición de decúbito supino con los brazos cruzados delante del pecho, se le indica que se siente sin apoyar los brazos. Se debe observar si levanta los talones del suelo o no y si esto es simétrico.<sup>7,20</sup>

Alteraciones que pueden encontrarse	Significado clínico
Asimetría en el levantamiento de talones o levantamiento de miembros pélvico muy marcado.	Disfunción o retraso del desarrollo vestibular y cerebeloso

### *Movimientos asociados*

1. Prueba de extensión de los dedos a la apertura de la boca (sinergia extensora de dedos)

El niño permaneciendo de pie con los brazos extendidos hacia adelante hace reposar los brazos sobre el brazo cruzado del examinador colocado transversalmente respecto a la dirección de los miembros superiores del niño, la mano y la muñeca del niño deben colgar relajadamente, con los ojos cerrados y la boca lo más abierta que pueda sacando la lengua bruscamente.

<sup>7,20</sup>

Alteraciones encontradas	Significado clínico
Puede aparecer una extensión brusca de los dedos de las manos	Retraso en la maduración del sistema nervioso en sus áreas corticales motoras y de coordinación de movimiento vías cortico - cerebelosas y cortico - basales. En niños mayores de 7 años

2. Sincinecias. Aparición e movimiento en espejo en el miembro opuesto al que realiza el ejercicio.

El niño coloca el brazo con el codo flexionado a 90° y pegado al tronco, el otro brazo deberá estar colgando de manera relajada. El examinador deberá mostrar el ejercicio mediante una prono supinación completa (palma arriba y palma abajo) de manera sucesiva y cíclica con un segundo de duración entre cambio y cambio.

Se evalúa la distancia codo tronco para realizar los movimientos de prono supinación

1. Menos de 5 cm.
2. Entre 5 y 15 cm.
3. Más de 15 cm.

Además de evaluar el grado de sincinecia.

1. Ligeros movimientos en espejo o ligera flexión del codo contralateral
2. Marcados movimientos especulares sin flexión del codo
3. Marcado movimientos sincinético con flexión del codo

Alteraciones que pueden encontrarse.

Niños menores de 6 años la distancia codo tronco es grande. Así como los movimientos especulares (3er grado)

7 años sincinecias de prono supinación

Con este ejercicio se valora si la dominancia esta claramente establecida, si es así los movimientos asociados se presentarán en el lado dominante cuando se mueve el brazo no dominante.

Dominancia no establecida los movimientos asociados serán en el brazo no dominante a mover el dominante.

Alteraciones madurativas de la coordinación cerebelosa diadococinecias por realización de movimientos sucesivos analógicos. <sup>7,20</sup>

3. Sincinecias en la prueba de las marionetas



El niño coloca el brazo con el codo flexionado a 90° y pegado al tronco, el otro brazo deberá estar colgando de manera relajada pidiéndole que realice movimientos individualizados y sucesivos con los dedos de las manos como si moviera una marioneta

Hasta los 7 a 8 años aparecen movimientos en espejo y el codo actuante se despega del tronco

Alteraciones madurativas de los procesos corticales en las áreas premotoras corticales principalmente por automatización de movimientos sucesivos donde solamente el inicio es voluntario. <sup>7,20</sup>

#### 4. Sincinecias de la presión manométrica

Al realizar una presión constante sobre la pera de un manómetro se observara contracción flexora de los dedos de la otra mano, reproduciendo el movimiento de la mano exploradora.

Se deben observar movimientos especulares, la distancia codo tronco, Sistemas motores cortico subcorticales que determina movimientos en masa de todo el miembro superior (ganglios basales). <sup>7,20</sup>

#### Escala de gradación

Sincinecias de primer grado: ligeros movimientos especulares, y/o distancia codo tronco no mayor de 5cm

Sincinecias de segundo grado: marcados movimientos especulares sin flexión de codo o una distancia codo tronco entre 5 y 15 cm.

Sincinecias de tercer grado: marcado movimiento sincinetico con flexión de codo y/o la distancia codo tronco es superior a 15 cm.

#### De acuerdo a la edad

4 a 5 años sincinecias de 2 y 3 grado

5 y 6 años inician a no presentar sincinecias, se presentan de los tres grados

6 a 7 años predominan los niños sin sincinecias, algunos presentan de 1 grado

7 y 8 años sin sincinecias, algunos de primer grado.

### *Paratonias*

Cualquier acto en los niños puede desencadenar aumento del tono muscular lo que indica que el proceso madurativo del sistema motor no se ha completado.

1. Se le pide que con el lápiz realice en el papel trazos circulares copiados de una muestra, posteriormente sin muestra.
2. Se le indica que escriba un nombre distinto al suyo
3. Se le pide que realice un calculo mental sencillo  $3+2$ ,  $4+5$ ,  $3+2+4$ ,  $5+4+6$

Estas son actividades desencadenantes de paratonias, se debe valorar la existencia de estas así como su grado. El examinador toma el brazo opuesto al que esta realizando el ejercicio y que intente realizar una movilización pasiva (balanceo) valorando la resistencia del movimiento antes de iniciar la prueba, se continua realizando la movilización cuando el niño realice el ejercicio valorando si se produce un aumento de la resistencia a la movilización durante el tiempo en que realiza el niño el ejercicio.

Hasta los 7 a 8 años hay un aumento del tono muscular con cualquiera de las maniobras indicadas, valorando el grado y duración del mismo, si las paratonias son intensas y duraderas debe valorarse si es en flexión o en extensión.

En flexión esta dado por un predominio o liberación del tono extensor (alteración de la maduración del sistema regulador del tono) tronco encefálico.

Si es en extensión es por un predominio del tono flexor (sistemas de regulación de tono subcortical) ganglios basales.

Cuando se realiza una actividad mental simultáneamente las paratonias pueden interferir por bloqueo la escritura fluida, la escritura es una actividad que va unida al desarrollo del pensamiento sintáctico y semántico, impidiendo la fluidez del trazo, además de producir cansancio favoreciendo los errores e la escritura. <sup>7,20</sup>

### *Persistencia de reflejos arcaicos*

Son respuestas masivas dirigidas a la defensa, protección huida o toma de alimentos, conforme se va dando la maduración neurológica estos reflejos se van integrando a patrones superiores de conducta. La persistencia de estos indica una no integración lo que depende de los sistemas corticales y subcorticales.<sup>7,20</sup>

1. Reflejo tónico cervical asimétrico. Si gira el niño la cabeza se produce una extensión de lo miembros del lado hacia donde mira y una flexión de los miembros a lado opuesto

Cuando persiste al girar la cabeza del niño se flexiona el codo del lado opuesto hacia donde gira la cabeza, produciéndose una caída hacia ese lado por predominio flexor en este brazo

2. Reflejo tónico cervical simétrico. Si se flexiona la cabeza del niño se produce una flexión de los miembros superiores y extensión en los inferiores, si se extiende la cabeza se extienden los miembros superiores y se flexionan los miembros inferiores

Si persiste al flexionar la cabeza se producen flexión de ambos codos y extensión de rodillas, no se observa la extensión de los codos por que están extendidos pero si observamos un giró de caderas y rodillas

3. Reflejo vestibular. Si flexiona la cabeza se produce flexión conjunta de los miembros superiores e inferiores, si se extiende se produce extensión conjunta de las 4 extremidades.

Si persiste la flexión de la cabeza determina la flexión del codo y rodillas y extensión teórica de codos y rodillas

Postura desencadenante. Se coloca al niño en posición cuadrúpeda para que se desplace el peso del tronco hacia los miembros superiores que deben mantener los codos extendidos mientras se apoyan las palmas de las manos en el suelo. El explorador toma la cabeza del niño y realiza movimientos de rotación para explorar el reflejo tónico cervical asimétrico y movimientos de

flexión y extensión del cuello y explorar el reflejo tónico cervical simétrico y reflejos vestibulares.

Estas variaciones de la flexión o extensión en los miembros superiores al moverse la cabeza dificulta la escritura originando disgrafías móviles, que afectan diferentes grafemas, que aparecen principalmente al inicio y al final de las líneas que es cuando se realizan movimientos cervicales más intensos. <sup>8,20</sup>

#### *Desarrollo de la pinza evolucionada*

##### *Postura extensora – separadora*

El niño eleva el brazo hacia adelante con el codo completamente extendido y la muñeca en dorsiflexión (doblada hacia arriba) los dedos extendidos y separados con el pulgar en separación completa.

Se debe observar si dobla el codo, los grados de dorsiflexión de la muñeca (mínimo 45°), si flexiona los dedos, si están separados o no, si existe desviación o temblor en los dedos.

En esta posición debe llevar el brazo de la posición horizontal a una lateral conservando la posición previamente establecida. <sup>7,20</sup>

Se busca desencadenar la inclusión del pulgar, evidenciado la incapacidad de mantener el pulgar en el plano de la palma, dificultades en la oposición y separación del pulgar que no permitirán tomar el lápiz firmemente tornando los trazos irregulares e inseguros.

La evaluaciones en el logro o fracaso de los distintos niveles de esta prueba, doblar el codo, no dorsiflexionar la muñeca más de 45°, flexionar los dedos, incluir el pulgar.

Evalúa las áreas de planeación y prepogramación de movimiento. <sup>7,20</sup>

*Postura flexora de la muñeca y metacarpofalángicas combinada con extensión de los dedos.*

Se le indica al niño que coloque el brazo elevado hacia delante con la muñeca en flexión dorsal, los dedos flexionados 90° a nivel de las metacarpofalángicas con extensión completa de las interfalángicas de los dedos. Se realizarán 2 pruebas en esta postura en el primero el codo estará flexión y en el segundo de extensión.

Esta prueba evalúa el movimiento realizado en la escritura de flexo extensión a nivel de las metacarpofalángicas manteniendo una extensión de las falanges y flexión de las falanges al extender las metacarpofalángicas, evidencia la capacidad de función de los músculos lumbricales e interóseos de la mano. <sup>720</sup>

*Disociación índice resto de los dedos de la mano*

En la escritura el índice y el pulgar forma una pinza que sujeta y desplaza el lápiz, mientras que el resto de los dedos se mueven independientemente adaptándose a la superficie del papel, lo que le da fluidez a la escritura.

Se le pide al niño que coloque la muñeca en dorsiflexión de 45° y el dedo pulgar en oposición, el dedo índice acompañado de movimientos el resto de los dedos ir hacia el pulgar logrando una pinza pulgar – índice, moviéndose en flexo extensión el resto de dedos. <sup>720</sup>

*Praxia gestual*

Evalúa la destreza a nivel de la organización temporal y espacial de los movimientos complejos que al inicio son de manera voluntaria para posteriormente automatizarse.

Se solicita que realice un trazo circular. <sup>720</sup>

*Praxia ideomotora*

Actividades parietales que permiten la integración simultánea de distintas posiciones de los segmentos corporales dando lugar a los gestos simples

Se solicita que realice un gesto de despedida, de llamar alguien, saludo militar  
Debiendo realizar estos de manera adecuada a los 6 años de edad. <sup>720</sup>

#### *Praxia ideatoria*

Actividad que determina simultaneidad y secuencialidad del acto complejo formado por la sucesión de diferentes gestos simples. Las áreas integradoras parietales interviene en la adopción de varias posiciones simultaneas y las áreas premotoras frontales en la automatización de secuencias de gestos, la interrelación de ambas se da por conexiones a nivel de las ganglios basales y cerebelo que aporta los movimientos de acompañamiento y fijación de la raíz de los miembros. Cuando se solicita el uso virtual o real de objetos interviene además zonas secundaria y terciarias parietooccipitales.

Se solicita que realice los gestos sin presencia del objeto, con el objeto presente y posterior a demostraciones del explorador.

1. Actos que requieren el uso de un objeto en relación al cuerpo, peinarse, lavarse los dientes.
2. Actos que requieren el uso de un objeto sin relación con el cuerpo accionar un encendedor, plegar un papel
3. Actos que exigen el uso continuo de 2 objetos clavar un clavo, encender un cerillo, meter una hoja en un sobre
4. Actos que imprime la asociación de movimientos más complejos en relación con 3 o más objetos, llenar un vaso de agua de una botella tapada, encender una vela, encender un cigarro
5. Descripción detallada de un acto más complejo, poner un coche en marcha, hacer una tortilla

<sup>720</sup>

#### *Automatización*

Evaluar la formación de secuencias de elementos.

Se le pide al niño que repita un determinado número de veces (10), se exploran varias veces diversos elementos con la finalidad de que intervengan diferente

sistemas de ejecución (eferencias) y así poder descartar la alteración por las aferencias y no por el proceso de automatización.

1. Serie gestual: cerrar e puño, abrir la palma, colocar la mano de perfil
2. Serie de símbolo grafico reproducir un circulo, cuadro, triangulo, cruz
3. Serie rítmica reproducir 2 golpes fuertes y 3 débiles
4. Serie numérica series de 3,4,5,6, números aleatorios
5. Serie silábica: 3,4,5,6, silabas

Se le pide que repita 10 veces la serie, posteriormente realizar una actividad distinta retornando a la actividad inicial

Si se da un fracaso de esta es debido a la áreas corticales frontales evidenciado por la dificulta del niño de pasar de un elemento a otro, o por la transformación de un elemento en otro parecido pero más sencillo

La alteración de la automatización dificulta el paso de un grafema a otro, omisiones de grafemas de configuración similar. <sup>7,20</sup>

### *RETARDO LECTOGRÁFICO GNÓSICO PRAXICO. (DISLEXIA VISUOESPACIAL – DISGRAFÍA)*

El Retardo Lectográfico Gnósico Práxico es la alteración de las actividades constructivas de la escritura por la alteración de la integración funcional del analizador cinestésico motor y regiones asociativas posteriores.

Puede haber alteraciones de los dispositivos básicos de aprendizaje especialmente de la atención y memoria. <sup>3</sup>

#### *Dislexia*

Las definiciones de dislexia han sido múltiples a lo largo de la historia; El Comité de Dislexia del Consejo de Salud de los Países Bajos, ha definido a la

dislexia como alteraciones de la automatización de la identificación de palabras (lectura) y/o la escritura de palabras no se desarrolla o se desarrolla de forma muy incompleta o con gran dificultad." (Gersons-Wolfensberger, 1997).<sup>21,22</sup>

Las clasificaciones de la dislexia se sustentan en la identificación de patrones clínicos que comparten características comunes. También se ha buscado una correspondencia entre las formas de dislexia adquirida y las dislexias del desarrollo, con la idea de que existe un mecanismo cognitivo con una localización precisa cuya disfuncionalidad será similar tanto si se ha perdido la función ya adquirida, como si esta no ha llegado a desarrollarse.<sup>21,22</sup>

- Border (1973)
  1. Dislexia disfonética
  2. Dislexia diseidética
  3. Dislexia mixta
  
- Bakker (1979)
  1. Dislexia L (Dislexia lingüística)
  2. Dislexia P (Dislexia perceptiva)
  3. Dislexia M (Dislexia mixta)
  
- Mattis (1975)
  1. Dislexia con alteración primaria del lenguaje
  2. Dislexia con trastorno articulatorio-grafomotor
  3. Dislexia con trastorno visuoespacial
  
- Baddeley (1982)
- Coltheart (1983)
- Temple (1983)
- Marshall (1984)
  1. Dislexia superficial
  2. Dislexia fonológica



### 3. Dislexia profunda

<sup>21,22</sup>

#### *Dislexia adquirida*

Este término es utilizado en sujetos que sin tener ningún problema perceptivo, son incapaces de reconocer las palabras. Existen algunos signos como patrones irregulares en el electroencefalograma (EEG), reflejos anormales, o dificultades en la coordinación y orientación mano-ojo, por ejemplo. En este proceso el trastorno se produce por alteraciones en la vía de acceso al significado, y en función de cuál sea la vía lesionada, por tanto se subdivide en:

<sup>21,22</sup>

- Dislexia fonológica

Su lectura presenta dificultad a las palabras desconocidas y las pseudopalabras, ya que no dispone de una representación en el léxico visual que le permita su reconocimiento<sup>21,22</sup>

- Dislexia superficial

Tienen la capacidad de leer las palabras regulares, conocidas o no, e incluso las pseudopalabras (palabras no existentes), pero no pueden leer aquellas que no se ajustan a las reglas de conversión grafema a fonema. <sup>21,22</sup>

- Dislexia semántica

Realiza la lectura mediante una conexión del léxico visual con el fonológico, pero no comprende su significado. <sup>21,22</sup>

- Dislexia profunda

Presenta alteraciones visuales y fonológicas. Con dificultad para leer ciertas clases de palabras, por errores visuales, pueden leer "polo" por "bolo", "marchó" por "marchaba". Las fallas principales son de tipo semántico. <sup>21,22</sup>

- Dislexia auditiva

Tiene dificultad para discriminar los sonidos de letras y reconocer pautas de sonido, secuencias, palabras, órdenes e historias, narraciones, etc. Su audición es normal. Tienen dificultades en el deletreo y la composición. Es producto de la inhabilidad de percibir los sonidos discontinuos del lenguaje oral. También presentan dificultades en repetir palabras que riman, aplicar generalizaciones fonéticas y pronunciar palabras con exactitud.<sup>21,22</sup>

- Dislexia visuoespacial

Dificultad para interpretar y retener secuencias visuales y para el análisis e integración visual de los rompecabezas. No está relacionado con problemas de visión, sólo con la inhabilidad de captar lo que se ve. La mayoría percibe letras invertidas y perciben también invertidas algunas partes de las palabras, son lentos y tienen problemas con la secuencia. Se caracteriza por la inhabilidad para captar el significado de los símbolos del lenguaje impreso.<sup>21,22</sup>

### *Dislexia del Desarrollo*

Este término es usado en los casos de dislexia específica del desarrollo o dislexia congénita, se emplea para indicar que las dificultades de estos niños son constitucionales, y no producto de alguna incapacidad primaria de la mente o los sentidos, o una falta de oportunidad educativa. La dislexia del desarrollo sugiere, no que se haya desarrollado la dislexia, sino que pudo haber un retraso en el desarrollo, alguna deficiencia en la maduración neural, que ocasiono el trastorno, la mayoría de las veces, no muestra signos de daño cerebral.<sup>21,22</sup>

- Dislexia evolutiva

Se le considera evolutiva cuando aparecen dificultades y rápidamente estos síntomas desaparecen por sí solos durante el aprendizaje. Caracterizada por la presencia de inversiones en la escritura y/o en la lectura, adiciones,

omisiones, escritura en espejo, vacilaciones, repeticiones, etc. Presentan dificultades en la lectura. No hay ninguna razón aparente que la propicie.<sup>21,22</sup>

- Dislexia profunda

Los cambios de símbolos (letras y números), modifican la identidad visual y fonética.

b d    p q    f t    6 9    n w

Cambios del significado de símbolos por diversidad de orientación direccional de sus líneas.

Hn    oc    ao    ec

Cambios de los símbolos por omisión de fragmentos lineares.

A V    tr    j o    b a    p a

<sup>21,22</sup>

### *Disgrafía*

Se han realizado varias clasificaciones acerca de las disgrafías; una de estas es la Deuel realizada en 1994 que las subdivide en 3 tipos de acuerdo al compromiso asociado a ellas<sup>23</sup>

Dislexia Disgrafía – La redacción espontánea es poco inteligible, la configuración de los grafemas esta severamente alterada; la copia presenta menos fallas; en la evaluación Neuropsicológica, la velocidad en la prueba de tamborileo de los dedos es normal.<sup>23</sup>

Disgrafía y torpeza motora - la redacción espontánea es poco inteligible, la configuración de los grafemas es adecuada; la copia presentan las mismas alteraciones que la redacción espontánea. La velocidad en la prueba de tamborileo de los dedos esta alterada<sup>23</sup>

Disgrafía asociada a déficit en el manejo del espacio se asocia a poca inteligibilidad de la redacción espontánea, la configuración de los grafemas es adecuada, la copia presenta las mismas alteraciones que la redacción espontánea. La velocidad en la prueba de tamborileo de los dedos es normal.<sup>23</sup>

### *Fisiopatología*

La lectura requiere la discriminación auditiva de los fonemas así como la discriminación visual en distancias anteroposteriores (profundidad), tamaños, posición en el espacio forma, (síntesis gnósica visuoespacial) que requiere la intervención de receptores retinianos así como las aferencias de los músculos oculares extrínsecos e intrínsecos desarrollando una capacidad analítica sintética de las gnosias visuoespaciales. Pudiendo identificar signos gráficos correspondientes a fonemas o palabras. La intervención de los analizadores del lenguaje (cinestésico motor verbal y verbal) y el analizador auditivo es determinante en la organización de los gnosias visuoespaciales, permitiendo la correspondencia de una configuración con un fonema o palabra. Las alteraciones en estos analizadores impiden la identificación de los fonemas ya sea por rasgos y características más distintivas, imposibilitando la síntesis del grafema leído, esto puede ocurrir a diversos niveles grafemático, palabras, oraciones. <sup>3</sup>

La escritura es un acto motor coordinado por acciones y retroacciones en distinto nivel dentro de un circuito interviniendo en mayor o menor grado en la lectoescritura. La retroalimentación de la visión permite la verificación y corrección del resultado final, además de la senso-percepción de la presión ejercida por el lápiz y el papel, de la otra mano apoyada sobre la que escribe nos brinda una retroalimentación táctil, corrigiéndose mediante ampliaciones e inhibiciones con respecto a los estímulos recibidos, consolidando un aprendizaje motor, por lo que las alteraciones o inmadurez de este sistema de control motor repercutirá en una inadecuada o imposibilitada escritura en relación a la severidad de afección. <sup>3</sup>

No hay reconocimiento de una gnosia visuoespacial de los grafemas. Las praxias requeridas para la escritura no logran su consolidación ya que la intervención generalizada del aparato muscular (generalización primaria) no se

va inhibiendo gradualmente en los diversos grupos musculares por fallas del proceso analítico sintético del analizador motor. <sup>3</sup>

### *Etiología*

Las lesiones cerebrales tempranas pueden alterar el desarrollo cerebral. Una vez lesionado el tejido cerebral se producirá una proliferación neuronal adicional que compensará la pérdida.

Las alteraciones de la lectura, la memoria auditiva, el delecteo se observa con mayor frecuencia en niños con lesiones unilaterales izquierdas. <sup>3</sup>

- ◊ Causa genética – hay un tipo de alteración del aprendizaje de lectoescritura determinado por un solo gen dominante de los autosomas
- ◊ Lesión cerebral temprana – toda alteración difusa o localizada de tipo anatómico, histológico, ultraestructural o bioquímico demostrado por la sintomatología y técnicas complementarias.
  1. Estructurales – malformaciones por agresiones durante el primer trimestre de embarazo, lesiones o áreas de destrucción originadas en el último trimestre o postnatal como hipoxia, hemorragia cerebral, infección, traumatismos, pueden ser focales o generalizados.
  2. Alteraciones metabólicas o bioquímicas
  3. Alteraciones cuantitativas del encéfalo por desnutrición principalmente en los periodos críticos de crecimiento encefálico desde el sexto mes de embarazo hasta los dos años de edad donde hay una explosión del crecimiento cerebral ( brain growth spurt)
- ◊ Factores congénitos adquiridos – determinados por enfermedades maternas que ocasionan hipoxia intrauterina, enfermedades respiratorias, cardiovasculares, sanguíneas, infecciones, ingestión de

fetotóxicos enfermedades endocrinas o metabólicas como diabetes mellitus, hipotiroidismo, desnutrición materna.

- ◊ Perinatales – hipoxia, traumatismos durante el parto, hemorragias, uso inadecuado de anestésicos, hipoglucemia, ictericia, prematuridad, postmadurez, gemelaridad, madres menor de 16 o mayor de 35 años, tabaquismo o alcoholismo materno.
- ◊ Postnatales – meningitis, encefalitis, traumatismos craneoencefálicos, intoxicaciones, accidentes vasculares por malformaciones arteriovenosas, trombosis, hidrocefalia, crisis convulsivas.
- ◊ Alteraciones psicológicas – ya que estos así como las perturbaciones emocionales inciden en la obtención de logros escolares satisfactorios.
- ◊ Causas pedagógicas – incapacidad del docente o deficiencia del sistema escolar de enseñanza
- ◊ Entre otras causas encontramos a la privación sociocultural, afectiva y a la epilepsia.

#### *Cuadro clínico*

Las alteraciones se advierten en la lectoescritura en todos sus aspectos: lectura (oral o silente), dictado, copia y redacción espontánea. <sup>3</sup>

#### *Lectura*

Se afectan ambos tipos la oral y la silente por la perturbación de la actividad analítico sintética de los analizadores que interviene en la formación de las gnosias visuoespaciales y temporales, tienen problemas en la discriminación de las formas de las letras.

La mala discriminación de las ubicaciones espaciales de los distintos componentes acarrea dificultad en el reconocimiento de la configuración total.

- Nivel grafemático confusión de letras de similar configuración. Debido a que la alteración es visuoespacial
- Nivel monosilábico trasposiciones de grafemas (la por al)
- Nivel polisilábico trasposiciones de sílabas, se hace visible el deletreo, silabeo por las dificultades en la discriminación de la forma del grafema agregándose síntomas de compensación como lentificación de la velocidad de discriminación de grafemas, dificultad en la adquisición de ritmo adecuado para una prosodia correcta, latencias para intentar la discriminación del grafema, hay sustituciones de palabras ya sea por el sentido o por el grafema o sílaba más fuerte, presentan salteos o repetición de renglones leídos, por no dominar el espacio gráfico. La lectura con señalamiento no mejora.

Las fallas de la comprensión son evidentes en la lectura oral y silente, va aumentando conforme el texto es de mayor contenido, ya que la atención está concentrada en la discriminación visuoespacial para el reconocimiento del grafema. Esta mejora posterior a la lectura del explorador ya que no existe dificultad para entender el contenido del texto. La lectura silente puede ser mejor por que los estímulos auditivos fonéticos no perturban la captación del significado.<sup>3</sup>

#### *Dictado*

- Nivel grafemático sustitución de grafemas de similar configuración, rotación de trazos, fraccionamiento de grafemas, agregados u omisiones de componentes del grafema, por la perturbación del análisis y síntesis visuoespacial.
- Nivel monosilábico – sustituciones de grafemas

- Nivel polisilábico – sustituciones de grafemas, sílabas, fusiones o asimilaciones entre los grafemas, corte en la unión del grafema o las palabras.

Se les facilita por la intervención del analizador auditivo que ayuda a compensar los errores de la discriminación visuoespacial.<sup>3</sup>

#### *Copia*

Se presenta las mismas alteraciones que en el dictado o en ocasiones se incrementan, el apoyo visual no les ayuda, un dibujo fiel de los elementos les ayuda a disminuir los errores.

Omisiones o sustituciones de grafemas en conjuntos polisilábicos o aun de palabras o renglones completos, por deficiencia del uso del espacio gráfico.<sup>3</sup>

#### *Redacción espontánea*

Presentan las mismas alteraciones que en el dictado y la copia aunque se exacerban ya que la atención esta centrada en el contenido de la escritura por lo que las confusiones y falta de discriminación aumentan.

El aspecto semántico - gramaticales están conservados ya que el contenido del pensamiento es adecuado. Aunque hay una disminución cuantitativa, la escritura es ilegible, la falta de mayúsculas y signos de puntuación enmascaran la riqueza del contenido, principalmente si predomina el componente práxico.<sup>3</sup>

#### *Cálculo*

Su aprendizaje requiere los procesos del pensamiento y la actividad constructiva y gráfica para logra organizar la comprensión en el lenguaje interno y el desarrollo de la lógica de las operaciones concretas.

La deficiente interiorización de gnosias y praxias constructivas y graficas alteran la codificación y decodificación de dígitos, en las disposiciones gráficas que requieran una adecuada ubicación espacial (encolumnamiento, relaciones arriba- abajo, derecha-izquierda). En los conjuntos y seriaciones se ven alteradas por las fallas en las nociones espaciales donde la seriación puede ser



horizontal, diagonal y vertical, pueden perder los intervalos y las diferencias de tamaño pasan desapercibidas por la fallas de discriminación. <sup>3</sup>

### 1. *Componente práxico*

Va a predominar la grafía (alteraciones de los trazos). Ortografía (alteraciones en el ordenamiento de los grafemas). Disgrafía (grafías y alteraciones en la ortografía. Dificultad en el grafismo y ordenamiento caligráfico).

- Orientación invertida del trazo circular
- Deficiente unión de grafemas de formas curvas y rectilíneas con selladuras o superposiciones
- Formas gráficas deformadas o desproporcionadas
- Grafismo apretado a extendido con trazos rígidos y mala diferenciación de los espacios
- Introducción de elementos superfluos u omisión de trazos
- Irregularidad de los espacios entre las palabras, deformación del trazo y hasta rotura de la hoja por falta de habilidad práxica.

### 2. *Componente gnósico.*

Va a predominar la disortografía (afecta el ordenamiento de los grafemas)

- Rotación de las letras
- Falta de adecuación al renglón y a los márgenes del espacio gráfico
- Superposición de letras (telescopado: introducción de una letra en otra)
- Escritura en espejo que interfiere con la codificación
- Omisión o agregado de elementos

*Retardo gnósico práxico*

Alteraciones en la copia principalmente por las dificultades del reconocimiento del modelo, dictado, espontáneo

*Retardo practo gnósico*

Se alteran la copia, dictado y espontáneo con mejora en la copia ya que la presentación del modelo facilita su reproducción.

Se pueden dar combinaciones de este Retardo Lectográfico, como:

- Retardo Lectográfico Gnósico Práxico con componente Anartrico
- Retardo Lectográfico Gnósico Práxico con componente Afásico
- Retardo Lectográfico Anartrico con componente Gnósico Práxico
- Retardo Lectográfico Afásico con Gnósico Práxico

Con lo antes comentado nuestro objetivo en este estudio es evidenciar las alteraciones en la coordinación motora gruesa y fina en pacientes con Retardo Lectográfico Gnósico Práxico (Dislexia Visuoespacial – Disgrafía).<sup>16,17</sup>

Iversen S, Berg K, Ellertsen B, Tonnessen FE. Realizaron un estudio en la Universidad de Bergen Norway, (2005) acerca de la incidencia, severidad y tipos de problemas motores en un grupo de lectores con problemas en comparación con un grupo de lectores normales. A quienes se les aplicó la batería de valoración de movimiento; obteniendo como resultados que el grupo de estudio mostró dificultades en la coordinación motora, principalmente de la destreza manual.<sup>26</sup>

Smits-Engelsman BC, Niemeijer AS, Van Galen GP. en el año 2001 realizaron un estudio en el Instituto de Cognición e Información de Nijmegen Holanda en una muestra de 125 niños con problemas de aprendizaje a quienes aplicaron la evaluación de motricidad en niños evidenciando que los que presentaban severas alteraciones de la escritura eran los sujetos con mayor problema en la motricidad fina.<sup>17</sup>

Smits-Engelsman BC, Van Galen GP en 1997 realizaron un estudio en el departamento de rehabilitación de las funciones motoras en el Instituto de la cognición e información de Nijmegen Holanda, donde evaluaron las alteraciones del desarrollo de psicomotor en relación con los problemas de escritura, en un grupo de estudio en comparación con un grupo control mediante la aplicación de modelo de escritura de Van Galen, encontrando que los movimientos manuales del grupo de estudio tenía más alteraciones, deficiencias en la exactitud y latencia prolongada.<sup>27</sup>

En el año 2003, Schoemaker MM, Niemeijer AS, Reynders K, Smits-Engelsman BC. Evaluaron la efectividad de la rehabilitación neuromotora en niños con alteraciones de la coordinación. En el Instituto del Movimiento Humano en la Universidad de Groningen. Este programa se oriento al tratamiento del control motor y aprendizaje. 10 niños fueron evaluados posteriormente a haber

recibido 18 sesiones encontrando una mejoría significativa dentro de la escritura posterior a estas.<sup>28</sup>

En nuestro estudio se aplicó la evaluación neuromotriz de Jesús Gómez Tolón,<sup>7</sup> logrando con esto que el campo de investigación este enfocado a población mexicana, realizado en un Instituto Nacional de tercer nivel, estableciendo un tipo de procedimiento de evaluación de la coordinación motora gruesa y fina en niños mexicanos, ya que las condiciones socioculturales de estos son distintas a la población en la que ha sido aplicada.

## JUSTIFICACIÓN

Los problemas de aprendizaje causan un gran impacto en la educación de los niños mexicanos, evidenciado por el índice de repetición de año escolar del 5% por grado escolar en las primarias oficiales mexicanas, debiéndose intervenir en la detección oportuna, así como en su pronta rehabilitación. Además se han asociado con diversos problemas socioculturales y dentro del desarrollo de la personalidad de estos pacientes.<sup>1,3</sup>

## **HIPÓTESIS**

Las alteraciones de la coordinación motora gruesa y fina evidencian la disfunción del analizador cinestésico, por lo tanto la repercusión en el Retardo Lectográfico Gnósico Práxico (Dislexia Visuoespacial – Disgrafía) esta en función del grado y nivel de afectación de este analizador.

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

- **OBJETIVO GENERAL**

Evidenciar la alteración en la coordinación motora gruesa y fina que tiene lugar en pacientes con Retardo Lectográfico Gnósico Práxico (Dislexia Visuoespacial – Disgrafía).

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Analizar los hallazgos obtenidos en comparación con un grupo control de niños sin alteraciones en el aprendizaje.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio de tipo transversal con muestreo censal en el Instituto Nacional de Rehabilitación, Comunicación Humana de Mayo a Agosto del 2005. El universo de estudio fue integrado por pacientes con diagnóstico de Retardo Lectográfico Gnósico Práxico (Dislexia Visuoespacial – Disgrafía) previamente establecido en el Servicio de Neuropsicología Infantil. Los pacientes fueron escogidos de una muestra inicial de 49 pacientes, de los cuales se excluyeron 26. tres de ellos por encontrarse fuera del rango de edad de 7 a 8 años; 17 cuyo diagnóstico tenía un componente agregado como el Anártrico o Afásico. 2 con un coeficiente intelectual total con menos de 80 a 105; 1 había recibido terapia de aprendizaje previamente; 3 no aceptaron participar en el estudio. Quedando con un grupo de estudio final de 23 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión consistentes en: pertenecer a ambos sexos en un rango de edad de 7 a 8 años, cursar 1° o 2° año de primaria, contar con expediente clínico completo, donde se haya establecido el diagnóstico de Retardo Lectográfico Gnósico Práxico (Dislexia Visuoespacial – Disgrafía) sin otro componente. Haber sido valorados por el servicio de psicología de Comunicación Humana con la aplicación del esquema de WISC-R, con un coeficiente intelectual total en un rango de 80 a 105, no haber recibido terapia de lenguaje o aprendizaje previamente, no tener antecedentes de retraso en el desarrollo de lenguaje o psicomotor, acudir al Servicio de Neuropsicología Infantil y la aceptación de participación en el estudio.

Caso contrario, los Criterios de Exclusión aplicados fueron: Haber sido diagnosticados con combinaciones de Retardos Lectográficos, con un coeficiente intelectual total menor de 80, haber recibido algún tipo de terapia de lenguaje o aprendizaje, haber cursado con retraso en el desarrollo de lenguaje o psicomotor, padecer alguna patología osteomuscular.

A los 23 pacientes se les realizó historia clínica completa con énfasis en alteraciones del aprendizaje, valoración de lectoescritura<sup>1,3</sup> donde se buscaron alteraciones en todos sus aspectos: lectura (oral o silente con mala



discriminación de las ubicaciones espaciales de los distintos componentes acarreado dificultad en el reconocimiento de la configuración total de los grafemas); dictado (sustitución de grafemas de similar configuración, rotación de trazos, fraccionamiento de grafemas, agregados u omisiones de componentes del grafema, por la perturbación del análisis y síntesis visuoespacial, fusiones o asimilaciones entre los grafemas, corte en la unión del grafema o las palabras); copia y redacción espontánea (Se buscan las mismas alteraciones que en el dictado)<sup>3</sup>. En la valoración de la coordinación motora gruesa y fina se aplicó el test de la exploración neurológica de Jesús Gómez Tolón<sup>20</sup> el cual evalúa la maduración motora en sus diversos niveles de integración vías cortico-basales, cortico rubrales, cortico-cerebelosas, vía piramidal, vías cortico espinales, vía cerebelo espinales, áreas corticales motoras, premotoras, área motora suplementaria, ganglios basales, desarrollo vestibular y cerebeloso, dominancia hemisférica motora, tronco encefálico, organización tempo-espacial. Mediante las siguientes pruebas:

Postura con los brazos extendidos; pruebas de movimientos involuntarios; marcha a lo largo de una línea recta; marcha de puntas y talón; marcha libre con seguimiento rítmico; sentarse sin ayuda de las manos; movimientos asociados; prueba de extensión de los dedos a la apertura de la boca; sincinecias, prueba de las marionetas, presión manométrica; paratonias; persistencia de reflejos arcaicos, reflejo tónico cervical asimétrico, reflejo tónico cervical simétrico, reflejo vestibular; desarrollo de la pinza evolucionada; postura extensora – separadora; postura flexora de la muñeca y metacarpofalángicas combinada con extensión de los dedos; praxia gestual; praxia ideomotora; praxia ideatoria; automatización.

El grupo control integrado por 23 sujetos fue seleccionado de igual forma mediante un muestreo censal, los cuales fueron tomados en una escuela primaria en los que se aplicaron para su selección los siguientes criterios de inclusión: pertenecer a ambos sexos, dentro de un rango de edad de 7 a 8 años, cursar 1° o 2° año de primaria, sin problema de lenguaje y/o aprendizaje previos o actual y aceptación en la participación del estudio.

Los criterios de exclusión consistieron en: Contar con historia previa o

diagnóstico de Retardo de Lenguaje o Aprendizaje de cualquier tipo, con antecedentes de retraso en el desarrollo psicomotor o de lenguaje, haber recibido terapia de lenguaje o aprendizaje, contar con el diagnóstico de patología osteomuscular.

Los resultados obtenidos se anotaron y guardaron en una base de datos para su análisis estadístico posterior mediante medidas de tendencia central para edad, sexo (moda, mediana, rango), el resto de los resultados fueron analizados en un programa de cómputo SSPSS.

- **RECURSOS HUMANOS**

- Médico Residente en la Especialidad de Comunicación, Audiología y Foniatría apoyado por Médicos Asesores de la misma especialidad, siendo uno clínico y metodológico.

- **RECURSOS MATERIALES**

- ♦ Material
  - Consentimiento informado.
  - Historia clínica.
  - Evaluación Neurológica de la Coordinación Motora Fina y Gruesa de Jesús Gómez Tolón
  - Internet con uso de Medline
  - El programa estadístico SPSS

**INSTRUMENTO****HISTORIA CLINICA**

FECHA: \_\_\_\_\_

• **FICHA DE IDENTIFICACIÓN**

NOMBRE: \_\_\_\_\_

TELEFONO: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_

SEXO: \_\_\_\_\_

ESCOLARIDAD: \_\_\_\_\_

• **ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES:**

HIPOACUSIA: \_\_\_\_\_

PROBLEMAS DE LENGUAJE O APRENDIZAJE \_\_\_\_\_

ENFERMEDADES OSTEOMUSCULARES \_\_\_\_\_

OTRAS \_\_\_\_\_

• **ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS**

ENFERMEDADES VIRALES: \_\_\_\_\_

INFECCIONES DE VIAS AÉREAS SUPERIORES POR AÑO: \_\_\_\_\_

ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS: \_\_\_\_\_

CRISIS CONVULSIVAS \_\_\_\_\_

TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO \_\_\_\_\_

• **ANTECEDENTES PERINATALES**

EDAD MATERNA: \_\_\_\_\_

N° DE GESTA \_\_\_\_\_

EDAD GESTACIONAL \_\_\_\_\_

OBTENIDO VÍA: \_\_\_\_\_ USO DE ANESTESIA: \_\_\_\_\_ TIPO: \_\_\_\_\_

HIPOXIA \_\_\_\_\_

SUFRIMIENTO FETAL AGUDO \_\_\_\_\_

RUPTURA PREMATURA DE MEMBRANAS \_\_\_\_\_

ICTERICIA \_\_\_\_\_

OTRAS COMPLICACIONES \_\_\_\_\_

• **RETARDO LECTOGRAFICO GNOSICO PRAXICO:**

FECHA DE DIAGNOSTICO: \_\_\_\_\_

TIEMPO DE DIAGNOSTICO: \_\_\_\_\_

## EXPLORACION NEUROLÓGICA DE LA COORDINACIÓN MOTORA GRUESA Y FINA.

Las calificaciones se otorgaron en base a: cruces de acuerdo al grado de afección, siendo + leve, ++ moderado, +++ severo; se anoto la presencia o ausencia de respuesta; en algunos items se calificó de acuerdo a la distancia en cm, angulación, simetría, intensidad de las respuestas con cruces + leve, ++ moderado, +++ severo.		
<b>Postura con brazos extendidos</b>		
Manos hacia arriba		
Manos hacia abajo		
Desviaciones		
Asimetría de brazos		
Ojos cerrados		
<b>Movimientos involuntarios</b>		
Presentes		
Ausentes		
<b>Marcha en una línea recta</b>		
Desviaciones		
<b>Marcha de puntas y talón</b>		
Movimientos agregados		
Posición de codos		
Posición de dedos		
<b>Marcha libre (ritmico)</b>		
Balanceo		
Rigidez		
Disociación de movimientos		
Pasos		
<b>Sentarse sin ayuda de las manos</b>		
Elevación de miembros pélvicos		
Asimetría de talones		
Posición de piernas		
<b>Extensión de dedos apertura de boca</b>		
Extensión de dedos de las manos		
<b>Movimientos en espejo</b>		
Distancia codo – tronco		
Movimientos en espejo		
<b>Prueba de marionetas</b>		
Distancia codo – tronco		
Movimientos en espejo		
<b>Presión manométrica</b>		
Distancia codo – tronco		
Movimientos en espejo		
<b>Paratonías</b>	Presencia	Ausencia
Círculos con muestra		
Círculos sin muestra		

Nombre		
Calculo mental		
<b>Reflejos Arcaicos</b>	Presencia	Ausencia
Reflejo tónico cervical asimétrico		
Reflejo tónico cervical simétrico		
Reflejo vestibular		
<b>Postura extensora separadora</b>		
Flexión del codo		
45° de dorsiflexión de muñeca		
Dedos (flexión, separación, temblor)		
Inclusión de pulgar		
<b>Postura flexora - extensión de dedos</b>		
Extensión de falanges		
Flexión de falanges		
<b>Disociación del índice con el resto</b>		
Fluidez		
Dismetría		
Disociación		
<b>Praxia gestual</b>		
Trazar un círculo		
<b>Praxia ideomotora</b>		
Despedida		
Llamar a alguien		
Saludo militar		
<b>Praxia ideatoria</b>		
Peinarse		
Lavarse los dientes		
Accionar un encendedor		
Doblar un papel		
Clavar		
Meter una hoja en sobre		
Llenar un vaso de botella tapada		
Encender una vela		
Encender un auto		
Hacer una tortilla		
<b>Automatización</b>		
Serie gestual		
Serie de símbolo gráfico		
Serie rítmica		
Serie numérica		
Serie silábica		

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en los 23 sujetos de estudio como en los 23 sujetos control fueron los siguientes:

En el grupo de estudio de los 23 pacientes 5 pertenecían al sexo femenino que corresponde al (21.7%) y 18 el sexo masculino (78.2%). se contó con un solo grupo etéreo de 7 y 8 años de edad, con un promedio de 7.50 años (+- .6008)

En cuanto al grupo control de los 23 pacientes 13 fueron del sexo femenino que corresponde al (56.5%) y 10 del sexo masculino (43.4%) con un promedio de edad de 7.41 años (+- .6723)

Por lo que no fue posible realizar un análisis comparativo por sexo. (Tabla 1)

	Grupo estudio		Grupo control	
Femenino	5	21.7%	13	56.5%
Masculino	18	78.2%	10	43.4%

Tabla 1 Distribución de sexo en ambos grupos.

En el grupo de estudio en cuanto a los antecedentes de importancia 6 (26%) tuvieron antecedentes familiares de hipoacusia, 10 con antecedentes de retardo de lenguaje o aprendizaje (43.4%). En cuanto a los antecedentes prenatales solo 5 (27.7%) de ellos tuvo antecedentes de amenaza de aborto y amenaza de parto pretermino; con antecedentes perinatales solo en 2 (8.6%) de ellos; 1 con ruptura prematura de membranas, el segundo obtenido pretermino por cursar con gastrosquicis. 6 (26%) con antecedentes postnatales de ictericia la cual remitió con manejo médico. La edad materna se encontró entre los 17 y 41 años con una media de 28.59 años Esto concuerda con lo descrito en la literatura acerca de la influencia de la herencia con respecto a los problemas de lenguaje y/o aprendizaje.<sup>1,3\*</sup>

En el grupo de control en cuanto a los antecedentes de importancia 2 (8.6%) tuvieron antecedentes familiares de hipoacusia, 6 (26%) con antecedentes de retardo de lenguaje o aprendizaje. En cuanto a los antecedentes prenatales solo 2 (8.6%) tuvo antecedentes de amenaza de aborto; ninguno tuvo

antecedentes perinatales de importancia; 4 (17.3%) con antecedentes postnatales de ictericia la cual remitió con manejo médico. La edad materna se encontró entre los 27 y 34 años de edad con una media de 30.18 años. El porcentaje disminuyó en la prevalencia del antecedente.

En cuanto a los antecedentes personales patológicos en el grupo estudio ninguno curso con retraso en el desarrollo de lenguaje y/o psicomotor. 1 (4.3%) curso con espasmo del sollozo. La evaluación psicológica arrojó el coeficiente intelectual total entre 80 y 120 con una media de 89.12, en cuanto al coeficiente intelectual verbal entre 72 y 112 con una media de 87.14, el coeficiente intelectual ejecutivo de 74 a 106 con una media de 91.36.

En cuanto a los antecedentes personales patológicos en el grupo control ninguno curso con retraso en el desarrollo de lenguaje y/o psicomotor. 2 (8.6%) curso con espasmo del sollozo.

La lateralidad fue 100% diestra en el grupo de estudio y 86.9% diestra en el grupo control, por lo que no es posible relacionar las alteraciones a la lateralidad o dominancia cerebral.

Para la evaluación de las alteraciones en la lecto escritura se dividieron en 4 grupos: grupo de estudio del sexo femenino, grupo de estudio del sexo masculino, grupo control del sexo femenino y grupo control del sexo masculino.

En los 5 sujetos del sexo femenino del grupo de estudio dentro de la valoración de la lectoescritura<sup>3</sup> en el espontáneo 5 (21.7%) presentaron sustituciones de grafemas, 2 (8.6%) con omisión de grafemas, 5 (21.7%) presentaba mala separación silábica y de palabras, 5 (21.7%) con mal uso de espacio gráfico; 2 (8.6%) presentaba contaminaciones, 5 (21.7%) con disgrafías, 4 (17.3%) con disortografías; 3 (13%) presentaban faltas de ortografías, mal uso de mayúsculas en 5 (21.7%) de ellos, 2 (8.6%) agregaban grafemas. En el dictado 5 (21.7%) presentaron sustituciones de grafemas, 2 (8.6%) con omisión

de grafemas, 4 (17.3%) con mala separación de sílabas y entre palabras; 5 (21.7%) con mal uso de espacio gráfico. 3 (13%) contaminaban, 4 (17.3%) disortografías así como faltas de ortografía, 4 (17.3%) presentaban mal uso de mayúsculas. 1 (4.3%) agregaba grafemas. En la copia 1 (4.3%) sustituía grafemas, 5 (21.7%) con mala separación silábica y de palabras, así como mal uso de espacios, 2 (8.6%) presentaban contaminaciones, 5 (21.7%) con disgrafías, 4 (17.3%) con trazos disortográficos, 3 (13%) presentaban faltas de ortografía, 5 (21.7%) con inadecuado uso de mayúsculas. (Tabla 2)

	Espontáneo	Dictado	Copia
Sustitución de grafemas	5 (21.7%)	5 (21.7%)	1 (4.3%)
Omisión de grafemas	2 (8.6%)	2 (8.6%)	
Mala separación silábica y de palabras	5 (21.7%)	4 (17.3%)	5 (21.7%)
Mal uso de espacios	5 (21.7%)	5 (21.7%)	5 (21.7%)
Contaminaciones	2 (8.6%)	3 (13%)	2 (8.6%)
Disgrafías	5 (21.7%)	4 (17.3%)	5 (21.7%)
Disortografías	4 (17.3%)	4 (17.3%)	4 (17.3%)
Faltas de ortografía	3 (13%)	4 (17.3%)	3 (13%)
Mal uso de mayúsculas	5 (21.7%)	4 (17.3%)	5 (21.7%)
Agregan grafemas	2 (8.6%)	1 (4.3%)	

Tabla 2. Descripción de alteraciones encontradas en la escritura en el grupo de estudio del sexo femenino (Azcoaga 1997).

En él cálculo 1 (4.3%) sustituía números, 3 (13%) presento alteraciones en el encolumnamiento de números dentro de operaciones aritméticas básica, 1 (4.3%) agregaba números.<sup>3</sup> (Tabla 3).

	Calculo
Sustituye números	1 (4.3%)
Omite números	
Mal encolumnamiento	3 (13%)
Inversión del trazo	
Agrega números	1 (4.3%)

Tabla 3 Descripción de alteraciones encontradas en el cálculo en el grupo de estudio del sexo femenino (Azcoaga 1997).

En la lectura<sup>2</sup> 2 (8.6%) la realizaba de manera lenta, 4 (17.3%) lo realizaba de manera disprosódica, 1 (4.3%) deletreaba las palabras, 3 (13%) silabeaba las palabras, 1 (4.3%) presentan mala separación de palabras, 3 (13%) con alteraciones en su comprensión de lo leído, la cual mejora posterior a la lectura del explorador. No fue necesario realizar la lectura silente.<sup>4</sup> (Tabla 4).



	Lectura
Lenta	2 (8.6%)
Disprosódica	4 (17.3%)
Silabeada	3 (13%)
Sustituye fonemas	
Omite fonemas	
Agrega fonemas	
Mala separación de palabras	1 (4.3%)
Inadecuada comprensión de lo leído que mejora posterior a lectura del explorador	3 (13%)

Tabla 4. Descripción de alteraciones encontradas en la lectura en el grupo de estudio del sexo femenino (Azcoaga 1997).

La evaluación neurológica del control motor<sup>7</sup> de este mismo grupo de estudio.

En la prueba de brazos extendidos 2 (8.6%) presento separación de los dedos de la mano, 1 (4.3%) con flexión de los dedos de estas.

En la marcha de puntas y talones 3 (13%) presentaron inestabilidad con flexión de miembro torácico derecho y extensión de miembro torácico izquierdo, 1 (4.3%) con separación de los dedos de ambas manos.

En la marcha rítmica libre 1 (4.3%), presentó rigidez a la marcha. Al sentarse sin ayuda de las manos 1 (4.3%) presento asimetría de los miembros pélvicos de 10cm estando estos en extensión, 1 (4.3%) con elevación simétrica mayor a 10cm de los miembros pélvicos estando estos extendidos, 1 (4.3%) con elevación de miembros pélvicos asimétricos mas de 10 cm estando estos flexionados, 2 (8.6%) con elevación de miembros pélvicos simétrica de 10 cm estando estos en extensión.

En la extensión de los dedos con apertura de la boca 3 (13%) separaban los dedos de ambas manos. En la prueba de movimientos de movimientos en espejo 5 (21.7%) fue grado I (separación del brazo con respecto al tórax de 5cm/ movimientos contra laterales leves), en la prueba de las marionetas 5(21.7%) fue grado I, en la prueba del manómetro 4 (17.3%) fue grado I y 1 (4.3%) fue grado II (separación del brazo con respecto al tórax de más de 10 cm/movimientos contar laterales moderados). En las paratonias 2 (8.6%) las presentaban en extensión, 1 (4.3%) a la flexión. La prueba de búsqueda de reflejos arcaicos 1 (4.3%) presento reflejo tónico cervical asimétrico, 1 (4.3%) presento reflejo tónico cervical simétrico. En la prueba extensora separadora 1 (4.3%) presentó separación de los dedos de las manos. En la evaluación de la

disociación del índice con el resto de los dedos 2 (8.6%) lo realizo de manera lenta, 1 (4.3%) separaba los dedos de la mano contraria a la exploración, 1 (4.3%) lo realizaba de manera torpe. En la automatización 3 (13%) olvidaban 1 elemento. (Tabla 5)

En los 18 sujetos del grupo de estudio del sexo masculino dentro de la valoración de la lectoescritura<sup>a</sup> en el espontáneo 11 (47.8%) presentaron sustituciones de grafemas, 13 (56.5%) con omisión de grafemas, 18 (78.2%) presentaba mala separación silábica y de palabras, 18 (78.2%) con mal uso de espacio gráfico; 9 (39.1%) presentaba contaminaciones, 17 (73.9%) con disgrafías, 14 (60.8%) con disortografías; 10 (43.4%) presentaban faltas de ortografías, mal uso de mayúsculas en 17 (73.9%) de ellos, 4 (17.3%) agregaban grafemas. En el dictado 5 (21.7%) presentaron sustituciones de grafemas, 9 (39.1%) con omisión de grafemas, 18 (78.2%) con mala separación de silabas y entre palabras; 18 (78.2%) con mal uso de espacio gráfico. 9 (39.1%) contaminaban, 15 (65.2%) presentaban disgrafías, 12 (52.1%) presentaban disortografías, 9 (39.1%) presentaban faltas de ortografía, 16 (69.5%) presentaban mal uso de mayúsculas. 1 (4.3%) agregaba grafemas. En la copia 11 (47.8%) sustituía grafemas y los omitía, 18 (78.2%) con mala separación silábica y de palabras, así como mal uso de espacios, 10 (43.4%) presentaban contaminaciones, 15 (65.2%) con disgrafías, 11 (47.8%) con trazos disortográficos, 8 (34.7%) presentaban faltas de ortografía, 10 (43.4%) con inadecuado uso de mayúsculas, 1 (4.3%) agregaba grafemas. (Tabla 6).

	Espontáneo	Dictado	Copia
Sustitución de grafemas	11 (47.8%)	5 (21.7%)	11 (47.8%)
Omisión de grafemas	13 (56.5%)	9 (39.1%)	11 (47.8%)
Mala separación silábica y de palabras	18 (78.2%)	18 (78.2%)	18 (78.2%)
Mal uso de espacios	18 (78.2%)	18 (78.2%)	18 (78.2%)
Contaminaciones	9 (39.1%)	9 (39.1%)	10 (43.4%)
Disgrafías	17 (73.9%)	15 (65.2%)	15 (65.27%)
Disortografías	14 (60.8%)	12 (52.1%)	11 (47.8%)
Faltas de ortografía	10 (43.4%)	9 (39.1%)	8 (34.7%)
Mal uso de mayúsculas	17 (73.9%)	16 (69.5%)	10 (43.4%)
Agregan grafemas	4 (17.3%)	1 (4.3%)	1 (4.3%)

Tabla 6. Descripción de las alteraciones encontradas en la escritura en el grupo de estudio del sexo masculino (Azcoaga 1997).

En el cálculo 3 (13%) sustituía números, 2 (8.6%) los omitía, 13 (56.5%) presento alteraciones en el encolumnamiento de números dentro de operaciones aritméticas básicas, 5 (21.7%) invertía el trazo de los números, 2 (8.6%) agregaba números. (Tabla 7).

	Calculo	
Sustituye números	3	(13%)
Omite números	2	(8.6%)
Mal encolumnamiento	13	(56.5%)
Inversión del trazo	5	(21.7%)
Agrega números	2	(8.6%)

Tabla 7. Descripción de las alteraciones encontradas en el cálculo en el grupo de estudio del sexo masculino (Azcoaga 1997).

En la lectura 14 (60.8%) la realizaba de manera lenta así como disprosódica, 3 (13%) deletreaba las palabras, 10 (43.4%) silabeaba las palabras, 3 (13%) sustituía grafemas, 1 (4.3%) los omitía, ninguno agregaba fonemas, 6 (26%) presentan mala separación de palabras, 8 (34.7%) con alteraciones en su comprensión. (Tabla 8).

	Lectura	
Lenta	14	(60.8%)
Disprosódica	14	(60.8%)
Deletreada	3	(13%)
Silabeada	10	(43.4%)
Sustituye fonemas	3	(13%)
Omite fonemas	1	(4.3%)
Agrega fonemas		
Mala separación de palabras	6	(26%)
Inadecuada comprensión de lo leído que mejora posterior a lectura del explorador	8	(34.7%)

Tabla 8. Descripción de las alteraciones encontradas en la lectura en el grupo de estudio del sexo masculino (Azcoaga 1997).



En la evaluación neurológica del control motor de este grupo. La prueba de brazos extendidos 2 (8.6%) presento separación de los dedos de las manos, 3 (13%) asimetría de miembros torácicos, 1 (4.3%) con inestabilidad, flexión de brazo derecho y extensión de brazo izquierdo.

1 (4.3%) presento movimientos involuntarios agregados. 1 (4.3%) presento alteraciones en la marcha en línea recta con inestabilidad, flexión de brazo derecho y extensión de brazo izquierdo. En la marcha de puntas y talones 1 (4.3%) presentaron inestabilidad con flexión de miembro torácico derecho y extensión de miembro torácico izquierdo, 2 (8.6%) con separación de los dedos de ambos miembros torácicos.

En la marcha rítmica libre 1 (4.3%), presentó rigidez a la marcha. Al sentarse sin ayuda de las manos 1 (4.3%) presento asimetría de los miembros pélvicos de 10cm estando estos en extensión, 2 (8.6%) con elevación simétrica mayor a 10cm de los miembros pélvicos estando estos extendidos, 1 (4.3%) con elevación de miembros pélvicos asimétricos mas de 10 cm estando estos extendidos, 14 (60.8%) con elevación de miembros pélvicos simétrica de 10 cm estando estos en extensión.

En la extensión de los dedos con apertura de la boca 8 (34.7%) no presentaron alteraciones, 10 (43.4%) separaban los dedos de ambas manos. En la prueba de movimientos de movimientos en espejo 15 (65.2%) fue grado I (brazo separado del tórax a 5 cm/movimientos contra laterales leves), 3(13%) fue grado II (brazo separado del tórax más de 10 cm/movimientos contra laterales moderados); en la prueba de las marionetas 6(26%) fue grado I y 9 (39.1%) fue grado II; en la prueba del manómetro 8 (34.7%) fue grado I y 7 (30.4%) fue grado II.

En las paratonias 9 (39.1%) las presentaban en extensión, 7 (30.4%) a la flexión.

La prueba de búsqueda de reflejos arcaicos 2 (8.6%) presento reflejo tónico cervical asimétrico, 2 (8.6%) presento reflejo tónico cervical simétrico, 1 (4.3%) presento reflejo vestibular.

En la prueba extensora separadora 1 (4.3%) presentó separación de los dedos de las manos, 1 (4.3%) presentó inclusión del pulgar. Con la prueba de postura flexora extensora de los dedos 2 (8.6%) presentó alteraciones en la flexión.

En la evaluación de la disociación del índice con el resto de los dedos 11 (47.8%) lo realizó de manera lenta, 5 (21.7%) lo realizaba de manera torpe.

En las praxias ideatorias 1 (4.3%) olvidó 1 elemento. En la automatización 7 (30.4%) olvidaban 1 elemento. (Tabla 9).

En los 13 sujetos del sexo femenino del grupo control dentro de la valoración de la lectoescritura<sup>a</sup> en el espontáneo 1 (4.3%) presentó sustituciones de grafemas, 1 (4.3%) presentó mala separación silábica y de palabras, así como mal uso de espacio gráfico; 9 (39.1%) con disgrafías, 5 (21.7%) con disortografías; 7 (30.4%) presentaban faltas de ortografías, mal uso de mayúsculas en 4 (17.3%) de ellos. En el dictado 1 (4.3%) con mala separación de sílabas y entre palabras, así como mal uso de espacio gráfico. 9 (39.1%) presentaban disgrafías, 8 (34.7%) presentaban disortografías así como faltas de ortografía, 3 (13%) presentaban mal uso de mayúsculas. En la copia 1 (4.3%) con mala separación silábica y de palabras, 10 (43.4%) con disgrafías, 9 (39.1%) con trazos disortográficos, 7 (30.4%) presentaban faltas de ortografía. (Tabla 10).

	Espontáneo	Dictado	Copia
Sustitución de grafemas	1 (4.3%)		
Omisión de grafemas			
Mala separación silábica y de palabras	1 (4.3%)	1 (4.3%)	1 (4.3%)
Mal uso de espacios	1 (4.3%)	1 (4.3%)	
Contaminaciones			
Disgrafías	9 (39.1%)	9 (39.1%)	10 (43.4%)
Disortografías	5 (21.7%)	8 (34.7%)	9 (39.1%)
Faltas de ortografía	7 (30.4%)	8 (34.7%)	7 (30.4%)
Mal uso de mayúsculas	4 (17.3%)	3 (13%)	
Agregan grafemas			

Tabla 10. Descripción de las alteraciones encontradas en la escritura en el grupo control del sexo femenino (Azcoaga 1997).

En el cálculo<sup>b</sup> 3 (13%) presentó alteraciones en el encolumnamiento de números dentro de operaciones aritméticas básicas. (Tabla 11).

	Calculo
Sustituye números	
Omite números	
Mal encolumnamiento	3 (13%)
Inversión del trazo	
Agrega números	

Tabla 11 Descripción de las alteraciones encontradas en el cálculo en el grupo control del sexo femenino (Azcoaga 1997).

En la lectura<sup>a</sup> 6 (26%) la realizaba de manera lenta, 7 (30.4%) de manera disprosódica, 2 (8.6%) deletreaba las palabras, 4 (17.3%) las silabeaba, 2 (8.6%) presentan mala separación de palabras, todos tuvieron una adecuada comprensión del texto leído. (Tabla 12).

	Lectura
Lenta	6 (26%)
Disprosódica	7 (30.4%)
Deletreada	2 (8.6%)
Silabeada	4 (17.3%)
Sustituye fonemas	
Omite fonemas	
Agrega fonemas	
Mala separación de palabras	2 (8.6%)
Inadecuada comprensión de lo leído que mejora posterior a lectura del explorador	

Tabla 12. Descripción de las alteraciones encontradas en la lectura en el grupo control del sexo femenino (Azcoaga 1997).

En la evaluación neurológica del control motor<sup>r</sup> de este grupo, en la marcha de puntas y talones 1 (4.3%) presentaron asimetría de miembros torácicos.

Al sentarse sin ayuda de las manos 13 (56.5%) lo realizó con elevación de miembros pélvicos simétrica de 10 cm estando estos en extensión.

En la extensión de los dedos con apertura de la boca 1 (4.3%) separo los dedos de las manos. En la prueba de movimientos de movimientos en espejo; de las marionetas y del manómetro 13 (56.6%) fue grado I (separación del brazo con respecto al tórax de 5cm/movimientos contra laterales leves).

En las paratonias 6 (26%) las presentaban en extensión, 2 (8.6%) a la flexión.

En la evaluación de la disociación del índice con el resto de los dedos 1 (4.3%) lo realizó de manera lenta.

En la automatización 1 (4.3%) olvidaban 1 elemento. (Tabla 13).

	Sep. dedos	AMT	+FBD+EBI	Rigidez	EA+10 cm+E	ES+ más10 Cm+E	EA+má s10+E	ES+10c m+E	GI	GII	Ext.	Fix.	Pres	Lento	Torpe	Incl Pulgar	Olvida 1
Brazos extendidos	2 (8.6%)	3 (13%)	1 (4.3%)														
Movimientos involuntarios													1 (4.3%)				
Marcha en línea recta			1 (4.3%)														
Marcha en punta / talón	2 (8.6%)		1 (4.3%)	1 (4.3%)													
Marcha rítmica libre																	
Sentarse sin ayuda de las manos					1 (4.3%)	2 (8.6%)	1 (4.3%)	14 (60.8%)									
extensión de dedos	10 (43.4%)																
Movimientos en espejo						15 (65.2%)			3 (13%)								
Manojetas						6 (26%)			9 (39.1%)								
Manómetro						8 (34.7%)			7 (30.4%)								
Paratónías											9 (39.1%)	7 (30.4%)					
Reflejo tónico cervical asimétrico													2 (8.6%)				
Reflejo tónico cervical simétrico													2 (8.6%)				
Reflejo vestibular													1 (4.3%)				
Postura extensora / separadora	1 (4.3%)																
Postura flexora / extensora																	
Disociación													2 (8.6%)				
Praxia gestual																	
Praxia ideomotora																	
Praxia ideatoria																	
Automatización																	
																	1 (4.3%)
																	1 (4.3%)
																	1 (4.3%)

Tabla 9 Descripción de las alteraciones encontradas en la coordinación motora gruesa y fina en el grupo de estudio del sexo masculino. (Jesús Gómez Tolón 2001)



En los 10 sujetos del sexo masculino del grupo control dentro de la valoración de la lectoescritura<sup>3</sup> en el Espontáneo 5 (21.7%) con disgrafías y disortografías; 9 (39.1%) presentaban faltas de ortografías, mal uso de mayúsculas en 8 (34.7%) de ellos, 2 (8.6%) agregaban grafemas. En el dictado 5 (21.7%) presentaban disgrafías y disortografías, 9 (39.1%) presentaban faltas de ortografía, 6 (26%) presentaban mal uso de mayúsculas. En la copia 7 (30.4%) con disgrafías, 6 (26%) con trazos disortográficos, 10 (43.4%) presentaban faltas de ortografía, 7 (30.4%) con inadecuado uso de mayúsculas. (Tabla 14).

	Espontáneo	Dictado	Copia
Sustitución de grafemas			
Omisión de grafemas			
Mala separación silábica y de palabras			
Mal uso de espacios			
Contaminaciones			
Disgrafías	5 (21.7%)	5 (21.7%)	7 (30.4%)
Disortografías	5 (21.7%)	5 (21.7%)	6 (26%)
Faltas de ortografía	9 (39.1%)	9 (39.1%)	10 (43.4%)
Mal uso de mayúsculas	8 (34.7%)	6 (26%)	7 (30.4%)
Agregan grafemas	2 (8.6%)		

Tabla 14 Descripción de las alteraciones encontradas en la escritura en el grupo control del sexo masculino (Azcoaga 1997).

En el cálculo<sup>3</sup> no se encontraron alteraciones en este grupo.

En la lectura<sup>3</sup> 1 (4.3%) la realizaba de manera lenta, 4 (17.3%) de manera disprosódica, ninguno deletreaba las palabras, 2 (8.6%) silabeaba. (Tabla 15).

	Lectura
Lenta	1 (4.3%)
Disprosódica	4 (17.3%)
Deletreada	
Silabeada	2 (8.6%)
Sustituye fonemas	
Omite fonemas	
Agrega fonemas	
Mala separación de palabras	
Inadecuada comprensión de lo leído que mejora posterior a lectura del explorador	

Tabla 15. Descripción de las alteraciones encontradas en la lectura en el grupo control del sexo masculino (Azcoaga 1997).

	Sep. dedos	AB.	ES+0c m+E	GI	Ext.	Fbx.	Lento	Olvida 1
Brazos extendidos								
Movimientos involuntarios								
Marcha en línea recta								
Marcha en punta / talón		1 (4.3%)						
Marcha rítmica libre								
Sentarse sin ayuda de las manos			13 (56.5%)					
Extensión de dedos	1 (4.3%)							
Movimientos en espejo				13 (56.6%)				
Marionetas				13 (56.6%)				
Manómetro				13 (56.6%)				
Paratonias					6 (26%)	2 (8.6%)		
Reflejo tónico cervical asimétrico								
Reflejo tónico cervical simétrico								
Reflejo vestibular								
Postura extensora / separadora								
Postura flexora / extensora								
Disociación							1 (4.3%)	
Praxia gestual								
Praxia ideomotora								
Praxia ideatoria								
Automatización								1 (4.3%)

Tabla 13 Descripción de las alteraciones encontradas en la coordinación motora gruesa y fina en el grupo control del sexo femenino. (Jesús Gómez Tolón 2001).

En este grupo en la evaluación neurológica del control motor<sup>7</sup>. Al sentarse sin ayuda de las manos 10 (43.4%) elevación de miembros pélvicos simétrica de 10 cm estando estos en extensión.

En la extensión de los dedos con apertura de la boca 2 (8.6%) separaban los dedos de ambas manos. En la prueba de movimientos en espejo 2 (8.6%) fue grado II (separación del brazo con respecto al tórax de más de 10 cm/ movimientos contra laterales moderados) y 8 (34.7%) fue grado I (separación del brazo con respecto al tórax de 5cm / movimientos contra laterales leves). En la prueba de las marionetas 2 (8.6%) fue grado II y 8 (34.7%) fue grado I, en la prueba manométrica 1 (4.3%) fue grado I, 9 (39.1%) fue grado II.

En las paratonias 6 (26%) las presentaban en extensión, 2 (8.6%) a la flexión.

En la evaluación de la disociación del índice con el resto de los dedos 2 (8.6%) lo realizó de manera lenta. (Tabla 16).

	Sep. dedos	ES+10c m+E	GI	GII	Ext.	Flx.	Lento
Brazos extendidos							
Movimientos involuntarios							
Marcha en línea recta							
Marcha en punta / talón							
Marcha rítmica libre							
Sentarse sin ayuda de las manos		10 (4.3%)					
Extensión de dedos	2 (8.6%)						
Movimientos en espejo			8 (34.7%)	2 (8.6%)			
Marionetas			8 (34.7%)	2 (8.6%)			
Manómetro			9 (39.1%)	1 (4.3%)			
Paratonias					6 (26%)	2 (8.6%)	
Reflejo tónico cervical asimétrico							
Reflejo tónico cervical simétrico							
Reflejo vestibular							
Postura extensora / separadora							
Postura flexora / extensora							
Disociación							2 (8.6%)
Praxia gestual							
Praxia ideomotora							
Praxia ideatoria							
Automatización							

Tabla 16 Descripción de las alteraciones encontradas en la coordinación motora gruesa y fina en el grupo control del sexo masculino. (Jesús Gómez Tolón 2001).

## DISCUSIÓN

En la evaluación de la escritura dentro del grupo de estudio, los sujetos del sexo femenino y masculino no son equiparables numéricamente, pero observamos que las alteraciones son más frecuentes y más severas en los sujetos del sexo masculino; lo que concuerda con lo descrito en la literatura acerca de la influencia del genotipo.<sup>1,3</sup>

En este grupo es probable que la disfunción de las actividades constructivas dentro de la escritura, se deba a una mala integración funcional del analizador cinestésico motor.<sup>3</sup>

En el grupo control las alteraciones que predominaron en la escritura, se refieren a la ejecución del trazo, así como a reglas ortográficas, por lo que más que alteraciones práxicas pueden ser consideradas parte del proceso de adquisición del aprendizaje de la escritura.<sup>3,16</sup>

En la exploración del cálculo, predominaron las fallas en el encolumnamiento, simbolizando la deficiente interiorización de gnosias y praxias constructivas que alteran la ubicación espacial, así como los conjuntos y seriaciones necesarias en las operaciones aritméticas.<sup>3</sup>

Dentro del grupo control, el sexo masculino no presentó alteraciones en el cálculo, evidenciándose las especializaciones hemisféricas cerebrales con una mejor integración de la actividad constructiva en las operaciones lógico concretas, en comparación con el sexo femenino.<sup>3</sup>

Los resultados encontrados en la exploración de la lectura oral, reflejan la posible incapacidad en la discriminación visuoespacial, es decir, la dificultad en la identificación de los grafemas por la mala ubicación espacial de sus distintos componentes, manifestándose con la sustitución, omisión de estos y mala separación de palabras en el grupo de estudio. Lo que explica la presencia de inadecuada comprensión de lo leído que mejora posterior a la lectura del

explorador, no siendo las fallas en la discriminación e integración de la información, sino en la decodificación de la conformación de los grafemas.<sup>3</sup>

En la evaluación de la coordinación motora gruesa y fina del grupo de estudio, las alteraciones fueron mayores en las diversas pruebas, lo que probablemente comprometió la potencialidad corporal impidiendo una adecuada adquisición en la lectoescritura.

El control motor en sus diferentes niveles de integración fue evaluado con las diversas pruebas. Los resultados del grupo de estudio sugieren disfunción de las vías cortico cerebelosas y cerebelo espinales, cortico basales y rubrales demostrándose con las alteraciones registradas en la prueba de brazos extendidos, la presencia de movimientos involuntarios agregados, marcha en línea recta y marcha de punta talón. Además de disfunción de las vías propioceptivas de los miembros pélvicos evaluada a través de la marcha rítmica libre así como del área motora suplementaria que exhibe la incapacidad de adaptación a reacciones masivas e inhibición del cambio de movimiento. Las sincinecias en sus diferentes presentaciones mostraron disfunciones de las áreas premotoras. En las paratonias la regulación del tono muscular predominio en la extensión, es decir a nivel de tronco encefálico.

Este grupo fue el único que presentó reflejos tónico cervicales que expresan la inadecuada integración de patrones superiores de conducta con posible inmadurez de la vía piramidal y dificultad en la coordinación del movimiento de la cabeza y la flexión o extensión del miembro pélvico. La prueba extensora separadora mostró las alteraciones en las áreas de planeación y preprogramación de los movimientos. La disociación del índice respecto al resto de los dedos muestra la dificultad para realizar el movimiento independiente de los dedos al sujetar el lápiz. Únicamente un sujeto olvido elementos en las praxias ideatorias y automatización, el resto no presento alteraciones. Lo que no significa una mejora del control motor en sus diferentes vías y niveles de integración, sino que posiblemente muestra una

compensación proporcionada por las áreas integradoras aprietales, áreas secundarias y terciarias temporoparietooccipitales que permiten la integración simultánea y secuencial de las distintas posiciones de los segmentos corporales. Las fallas en el automatismo son resultado de las alteraciones de las áreas frontales con incapacidad de pasar de un elemento a otro que explican la dificultad en la escritura de pasar de un grafema a otro, además de la omisión de grafemas de configuración similar.<sup>720</sup>

Todas estas pruebas tuvieron menor importancia en la presentación y grado de expresión dentro del grupo control, corroborando el por que este grupo no presenta alteraciones de la lectoescritura en ninguna de sus modalidades, ya que han alcanzado un adecuada maduración en las vías motoras, permitiendo la adquisición normal de las funciones corticales superiores.

Al no contraponerse el mantenimiento de las posturas, actitudes y posiciones; necesarias para mantener el equilibrio. Estos sujetos lograron alcanzar plenamente el desarrollo de destrezas motrices y la incorporación de información exterior, es decir, el equilibrio útil. Además de haber logrado excluir informaciones corporales evitando un compromiso en la adquisición del aprendizaje de la lectoescritura.

## CONCLUSIONES

Fue posible evidenciar alteraciones de la coordinación motora en el grupo de pacientes con el diagnóstico de Retardo Lectográfico Gnóstico Práxico (Dislexia Visuoespacial - Disgrafía), corroborando lo descrito en la literatura acerca de la imposibilidad de continuar el aprendizaje de la lectoescritura, si no se ha logrado alcanzar la maduración del control motor en sus diversos niveles.

Por lo que considero de gran relevancia la aplicación de un test de evaluación de coordinación motora gruesa y fina, antes del inicio formal del aprendizaje de la lectoescritura, a fin de impartir un programa de estimulación motora, que prevenga las secuelas de alteración en el aprendizaje de la lectoescritura en coordinación motora, propiciando la aplicación conjunta de la terapia psicomotriz y de aprendizaje que permitirá disminuir el índice de repetición escolar y el aumento de la potencialidad del aprendizaje en sus diferentes etapas que van demandando un mayor grado de integración cognitiva.

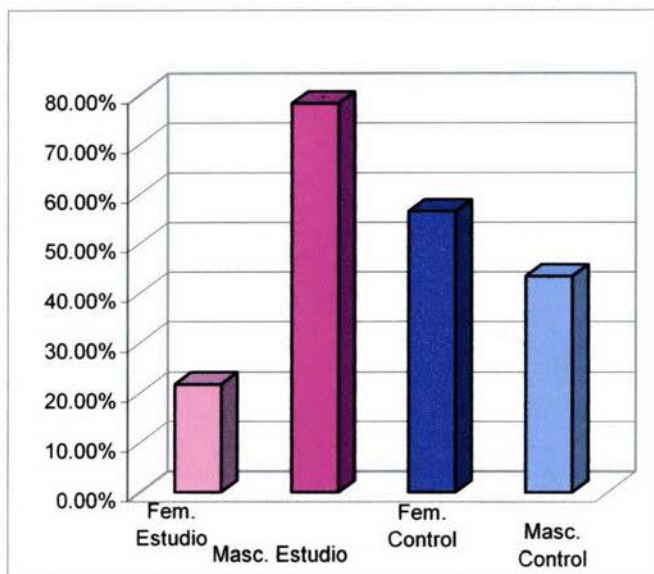
**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**



**Falta página**

**N° 80**

## Distribución de pacientes de acuerdo al sexo en ambos grupos

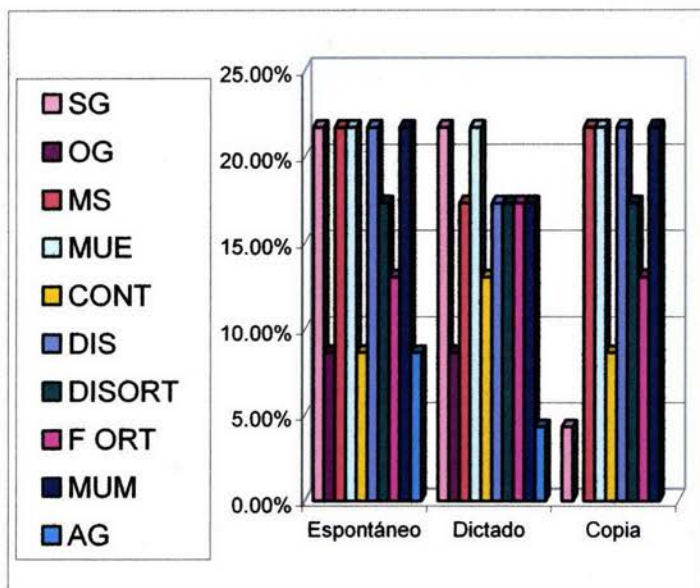


Gráfica 1. En el eje de las Y se encuentra el porcentaje.

En el eje de las X se encuentran los grupos de acuerdo al sexo.

Siendo **Fem. Estudio** el grupo de estudio del sexo femenino; **Masc. Estudio** el grupo de estudio del sexo masculino; **Fem. Control** el grupo control del sexo femenino; **Masc. Control** el grupo control del sexo masculino.

## Valoración de la Escritura en el Grupo de Estudio del sexo Femenino

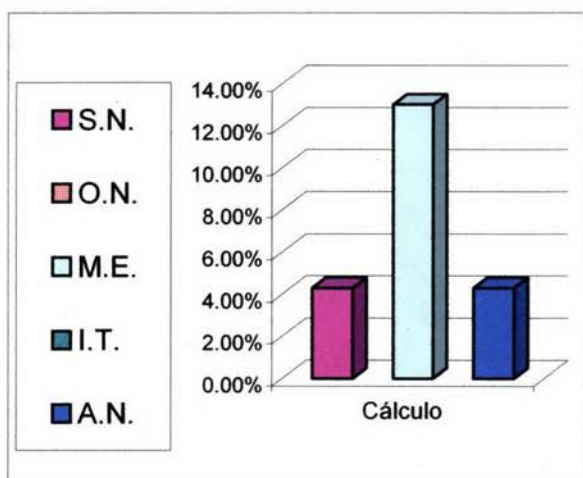


Gráfica 2. En el eje de las Y se encuentra el porcentaje.

En el eje de las X se encuentran las diferentes modalidades de la lectoescritura.

Siendo **SG** sustitución de grafemas, **OG** omisión de grafemas, **MS** mala separación silábica o de palabras, **MUE** mal uso de espacios, **CONT** contaminaciones, **DIS** disgrafías, **DISORT** disortografías, **F ORT** faltas de ortografía, **MUM** mal uso de mayúsculas, **AG** agrega grafemas

### Valoración del Cálculo en el Grupo de Estudio del sexo Femenino

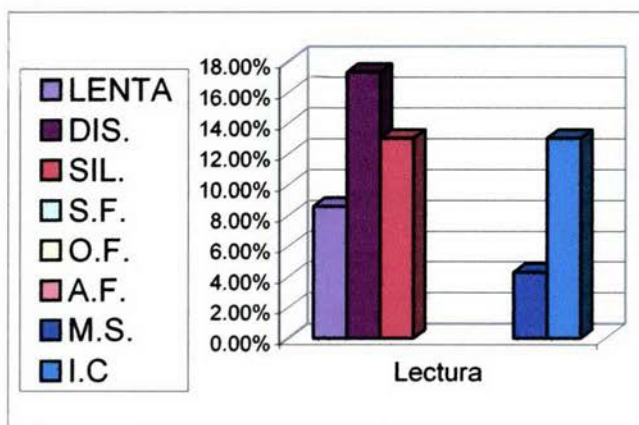


Gráfica 3. En el eje de las Y se encuentra el porcentaje.

En el eje de las X se encuentra la valoración del cálculo.

Siendo **SN** sustitución de números, **ON** omisión de números, **ME** mal encolumnamiento, **IT** inversión del trazo, **AN** agrega números.

## Valoración de la Lectura en el Grupo de Estudio del sexo Femenino

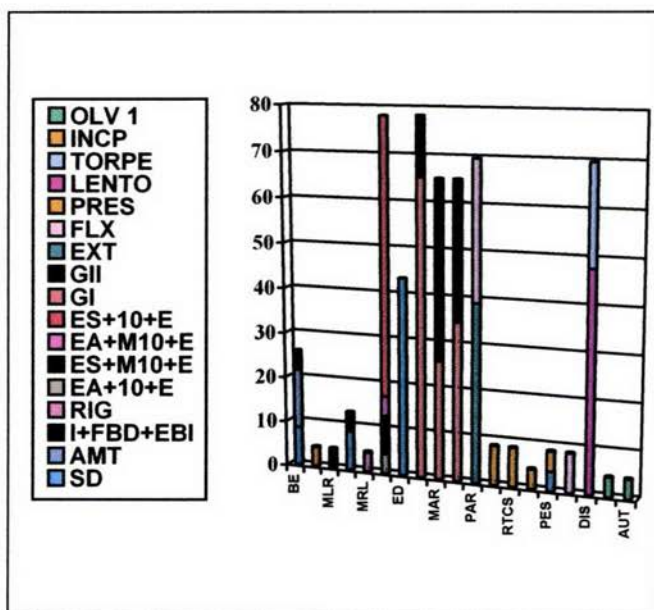


Gráfica 4. En el eje de las Y se encuentra el porcentaje.

En el eje de las X se encuentra la valoración de la lectura.

Siendo **LENTA** cuando su ejecución es lenta, **DIS** disprosódica, **SIL** silabeada, **SF** sustitución de fonemas, **OF** omisión de fonemas, **AF** agrega fonemas, **MS** mala separación de palabras, **IC** inadecuada comprensión de lo leído.

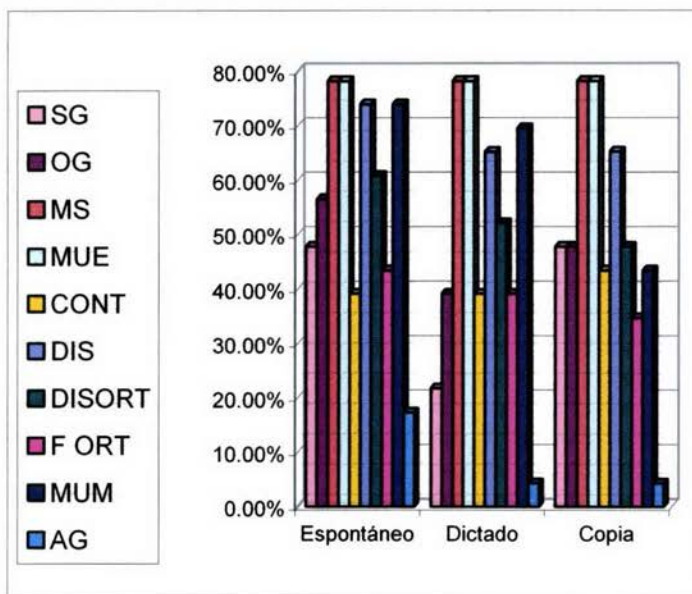
## Valoración del Control Motor en el Grupo de Estudio del sexo Femenino



Gráfica 5. En el eje de las Y se encuentran las pruebas realizadas, siendo BE prueba de brazos extendidos; MPT marcha punta talón, MRL marcha rítmica libre, SAM sentarse sin ayuda de las manos, ED extensión de dedos, ME movimientos en espejo, MAR prueba de marionetas, MAN prueba del manómetro, PAR paratonías, RTCA reflejo tónico cervical asimétrico, RTCS reflejo tónico cervical simétrico, PES prueba extensora separadora, DIS disociación. En el eje de las X se encuentra el porcentaje.

Las siglas del recuadro izquierdo son los resultados siendo SDC separa los dedos contralaterales, TORPE lo realiza de manera torpe y lenta, PRES presentes, FLX en flexión, EXT en extensión, GII grado II, GI grado I, ES+10+E elevación simétrica de 10 cm de los miembros pélvicos en extensión; EA+M10+E elevación asimétrica de más de 10 cm de los miembros pélvicos en flexión; ES+M10+E elevación simétrica de más de 10cm de los miembros pélvicos en extensión; RIG rigidez, I+FBD+EBI inestabilidad con flexión del brazo derecho y extensión del brazo izquierdo, FD flexión de los dedos, SD separación de los dedos.

## Valoración de la Escritura en el Grupo de Estudio del sexo Masculino

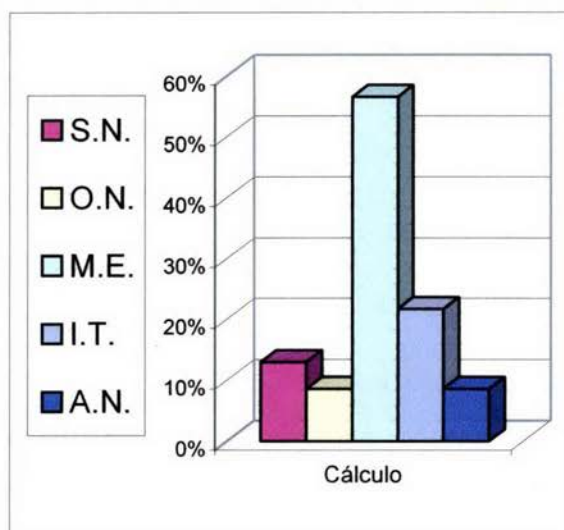


Gráfica 6. En el eje de las Y se encuentra el porcentaje.

En el eje de las X se encuentran las diferentes modalidades de la lectoescritura.

Siendo **SG** sustitución de grafemas, **OG** omisión de grafemas, **MS** mala separación silábica o de palabras, **MUE** mal uso de espacios, **CONT** contaminaciones, **DIS** disgrafías, **DISORT** disortografías, **F ORT** faltas de ortografía, **MUM** mal uso de mayúsculas, **AG** agrega grafemas

## Valoración del Cálculo en el Grupo de Estudio del sexo Masculino



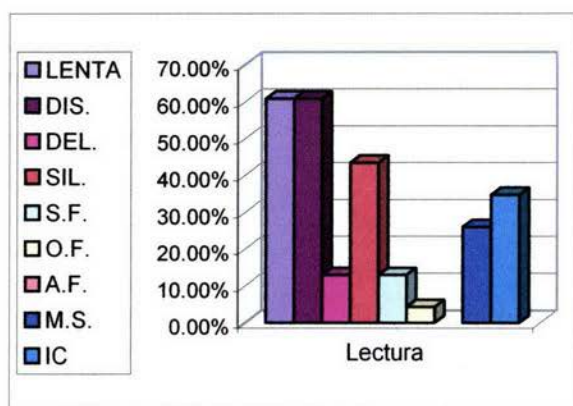
Gráfica 7. En el eje de las Y se encuentra el porcentaje.

En el eje de las X se encuentra la valoración del cálculo.

Siendo **SN** sustitución de números, **ON** omisión de números, **ME** mal encolumnamiento, **IT** inversión del trazo, **AN** agrega números.



## Valoración de la Lectura en el Grupo de Estudio del sexo Masculino

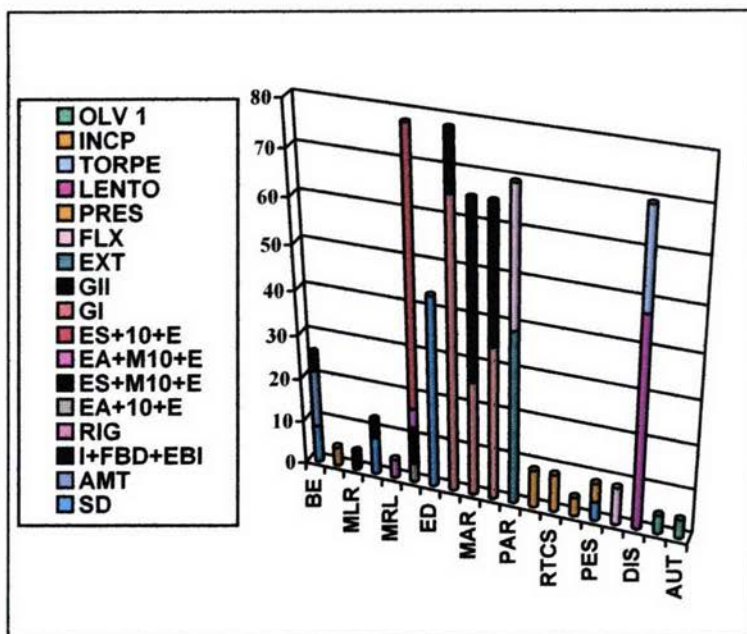


Gráfica 8. En el eje de las Y se encuentra el porcentaje.

En el eje de las X se encuentra la valoración de la lectura.

Siendo **LENTA** cuando su ejecución es lenta, **DIS** disprosódica, **DEL** deletreada, **SIL** silabeada, **SF** sustitución de fonemas, **OF** omisión de fonemas, **AF** agrega fonemas, **MS** mala separación de palabras, **IC** inadecuada comprensión de lo leído.

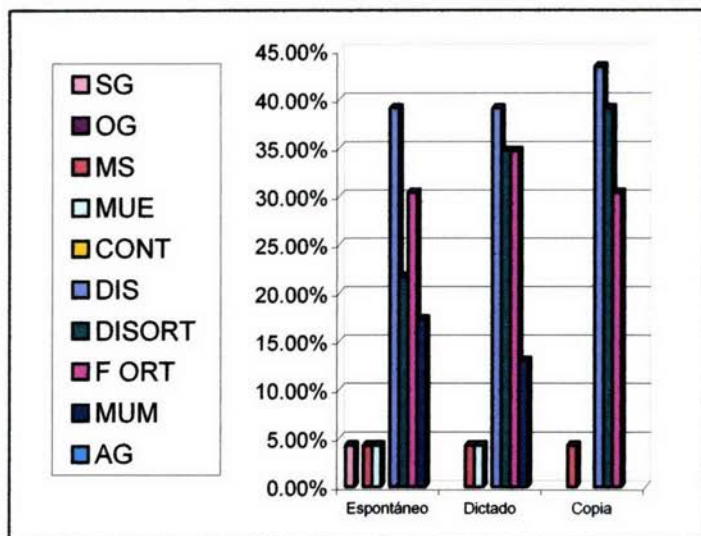
## Valoración del Control Motor en el Grupo de Estudio del sexo Masculino



Gráfica 9. En el eje de las Y se encuentran las pruebas realizadas, siendo BE prueba de brazos extendidos; MI movimientos involuntarios, MLR marcha en línea recta, MPT marcha punta talón, MRL marcha rítmica libre, SAM sentarse sin ayuda de las manos, ED extensión de dedos, ME movimientos en espejo, MAR prueba de marionetas, MAN prueba del manómetro, PAR paratonías, RTCA reflejo tónico cervical asimétrico, RTCS reflejo tónico cervical simétrico, RV reflejo vestibular, PES prueba extensora separadora, PFE prueba flexora extensora, DIS disociación, P IDEA praxia ideatoria, AUT automatización. En el eje de las X se encuentra el porcentaje.

Las siglas del recuadro izquierdo son los resultados siendo OLV 1 Olvida 1 elemento, INCP inclusión del pulgar, TORPE lo realiza de manera torpe y lenta, PRES presentes, FLX en flexión, EXT en extensión, GII grado II, GI grado I, ES+10+E elevación simétrica de 10 cm de los miembros pélvicos en extensión; EA+M10+E elevación asimétrica de más de 10 cm de los miembros pélvicos en extensión; ES+M10+E elevación simétrica de más de 10cm de los miembros pélvicos en extensión; EA+10+E elevación asimétrica de 10 cm de los miembros pélvicos en extensión, RIG rigidez, I+FBD+EBI inestabilidad con flexión del brazo derecho y extensión del brazo izquierdo, AMT asimetría de miembros torácicos, SD separación de los dedos

## Valoración de la Escritura en el Grupo Control del sexo Femenino

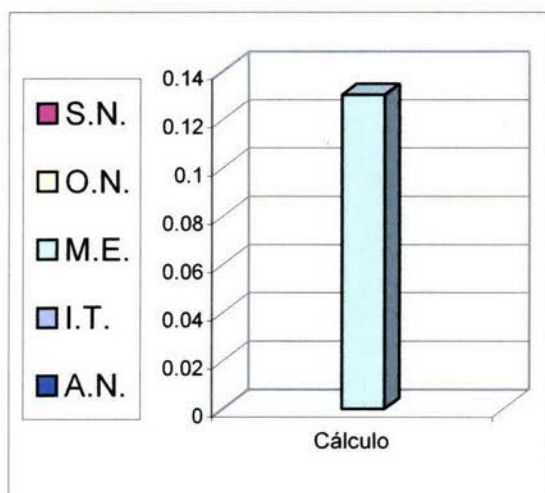


Gráfica 10 En el eje de las Y se encuentra el porcentaje.

En el eje de las X se encuentran las diferentes modalidades de la lectoescritura.

Siendo **SG** sustitución de grafemas, **OG** omisión de grafemas, **MS** mala separación silábica o de palabras, **MUE** mal uso de espacios, **CONT** contaminaciones, **DIS** disgrafías, **DISORT** disortografías, **F ORT** faltas de ortografía, **MUM** mal uso de mayúsculas, **AG** agrega grafemas

## Valoración del Cálculo en el Grupo Control del sexo Femenino

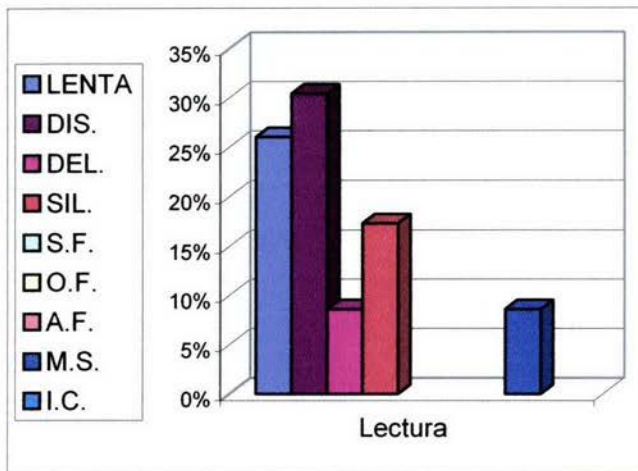


Gráfica 11. En el eje de las Y se encuentra el porcentaje.

En el eje de las X se encuentra la valoración del cálculo.

Siendo **SN** sustitución de números, **ON** omisión de números, **ME** mal encolumnamiento, **IT** inversión del trazo, **AN** agrega números.

## Valoración de la Lectura en el Grupo Control del sexo Femenino

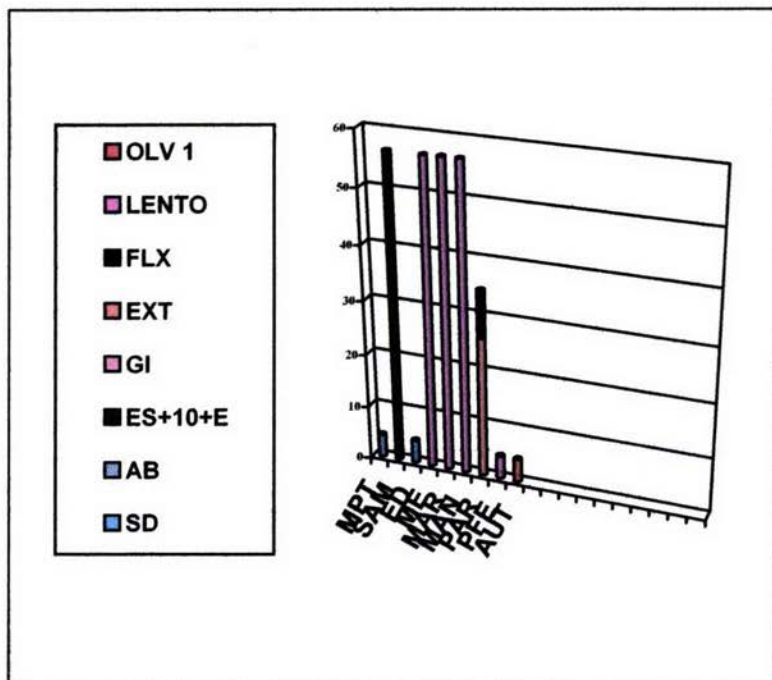


Gráfica 12 En el eje de las Y se encuentra el porcentaje.

En el eje de las X se encuentra la valoración de la lectura.

Siendo **LENTA** cuando su ejecución es lenta, **DIS** disprosódica, **DEL** deletreada, **SIL** silabeada, **SF** sustitución de fonemas, **OF** omisión de fonemas, **AF** agrega fonemas, **MS** mala separación de palabras, **IC** inadecuada comprensión de lo leído.

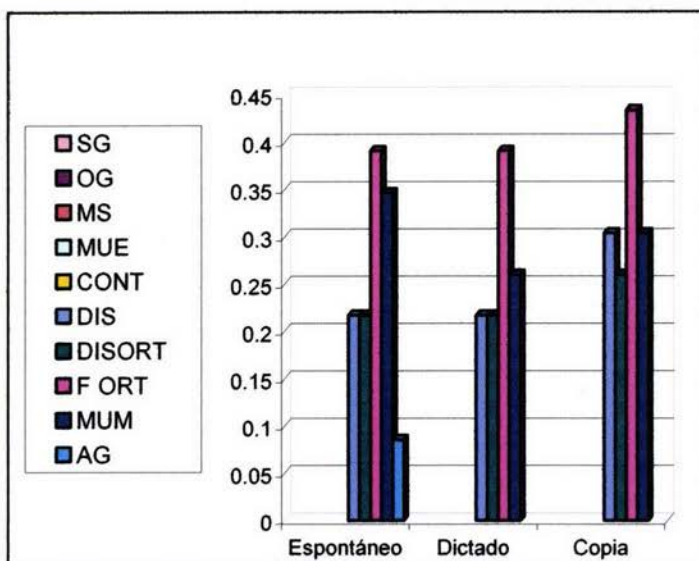
## Valoración del Control Motor en el Grupo Control del sexo Femenino



Gráfica 13. En el eje de las Y se encuentran las pruebas realizadas, siendo **MPT** marcha punta talón, **SAM** sentarse sin ayuda de las manos, **ED** extensión de dedos, **ME** movimientos en espejo, **MAR** prueba de marionetas, **MAN** prueba del manómetro, **PAR** paratonias, **PFE** prueba flexora extensora **AUT** automatización. En el eje de las X se encuentra el porcentaje.

Las siglas del recuadro izquierdo son los resultados siendo **OLV 1** olvida 1 elemento, **LENTO** lo realiza de manera lenta, **FLX** en flexión, **EXT** en extensión, **GI** grado I, **ES+10+E** elevación simétrica de 10 cm de los miembros pélvicos en extensión, **AB** asimetría de brazos, **SD** separación de los dedos

## Valoración de la Escritura en el Grupo Control del sexo Masculino

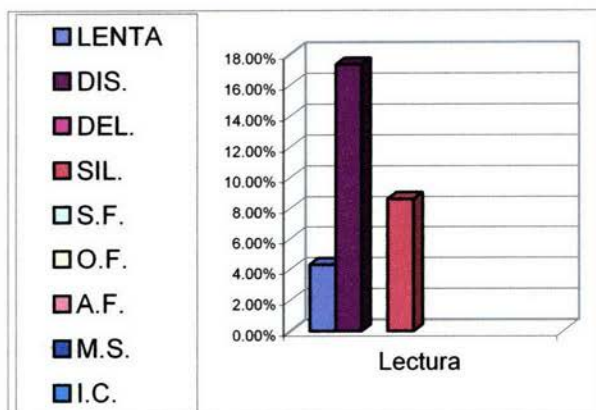


Gráfica 14. En el eje de las Y se encuentra el porcentaje.

En el eje de las X se encuentran las diferentes modalidades de la lectoescritura.

Siendo **SG** sustitución de grafemas, **OG** omisión de grafemas, **MS** mala separación silábica o de palabras, **MUE** mal uso de espacios, **CONT** contaminaciones, **DIS** disgrafías, **DISORT** disortografías, **F ORT** faltas de ortografía, **MUM** mal uso de mayúsculas, **AG** agrega grafemas

## Valoración de la Lectura en el Grupo Control del sexo Masculino



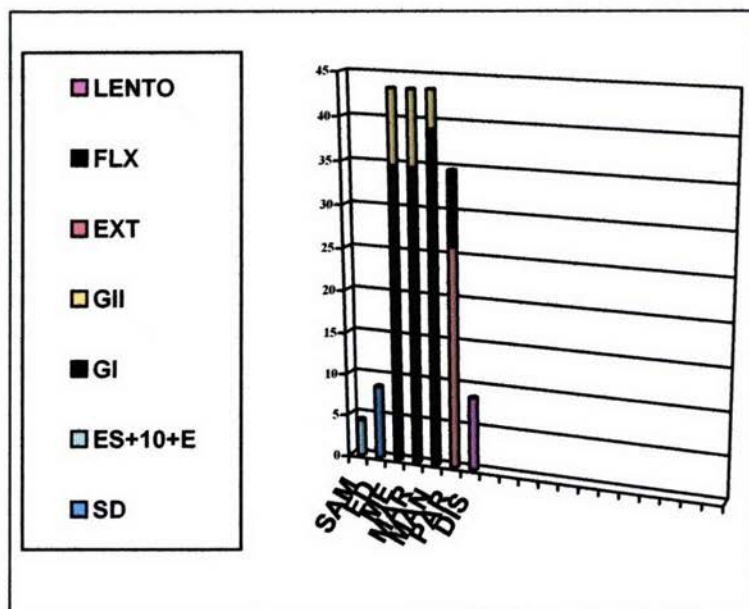
Gráfica 15 En el eje de las Y se encuentra el porcentaje.

En el eje de las X se encuentra la valoración de la lectura.

Siendo **LENTA** cuando su ejecución es lenta, **DIS** disprosódica, **DEL** deletreada, **SIL** silabeada, **SF** sustitución de fonemas, **OF** omisión de fonemas, **AF** agrega fonemas, **MS** mala separación de palabras, **IC** inadecuada comprensión de lo leído.



## Valoración del control Motor en el Grupo Control en el sexo Masculino



Gráfica 16. En el eje de las X se encuentra el porcentaje. En el eje de las Y se encuentran las pruebas realizadas, siendo **SAM** sentarse sin ayuda de las manos, **ED** extensión de dedos, **ME** movimientos en espejo, **MAR** prueba de marionetas, **MAN** prueba del manómetro, **PAR** paratonías, **DIS** disociación.

Las siglas del recuadro izquierdo son los resultados siendo elemento, **LENTO** lo realiza de manera lenta, **FLX** en flexión, **EXT** en extensión, **GII** grado II, **GI** grado I, **ES+10+E** elevación simétrica de 10 cm de los miembros pélvicos en extensión, **SD** separación de los dedos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Juan Narbona, Claude Chevre Muller. El Lenguaje del Niño. Evaluación de los Aprendizajes Escolares: Lectura, Escritura, Calculo. España. Editorial Masson 1997:139–150
2. Sandler AD, Watson TE, Footo M, Levine MD, Coleman WL, Hooper SR. Neurodevelopmental study of writing disorders in middle childhood. *J Dev Behav Pediatr.* 1992 Feb;13(1):17-23.
3. Juan E Azcoaga. Alteraciones del Aprendizaje Escolar, Diagnóstico fisiopatología y tratamiento. Descripción clínica del trastorno del aprendizaje escolar. Argentina. Editorial Paidos 1997: 139– 166.
4. Mather DS. Dyslexia and dysgraphia: more than written language difficulties in common. *J Learn Disabil* 2003 Jul-Aug; 36(4):307-17.
5. De Quiros Schrager. El Lenguaje Lectoescrito y sus Problemas. España. Editorial Panamericana. 2001: 10-119
6. Juan E Azcoaga. Retardos del lenguaje en el niño. Argentina. Editorial Paidos. 1997: 75-130
7. Jesús Gómez Tolón. Rehabilitación Psicomotriz en los trastornos del aprendizaje. España. Editorial MIRA. 2001: 49-108
8. Juan E Azcoaga. Aprendizaje Fisiológico y Aprendizaje Pedagógico. Aprendizaje de las Praxias. Aprendizaje de las Gnosias. Argentina. Editorial en Ateneo. 1981:115 – 136
9. Tomas Ortiz Alonso. Neuropsicología de Lenguaje. Neurociencia. Mecanismos Neurobiológicos de la Lectura. España. Editorial Colección:120-135
10. Jean A Rondal – Javier Seron. Trastornos de Lenguaje 1 Lenguaje Escrito; Lectura y Comunicación; La Expresión Escrita. Argentina. Editorial Paidos:93-140
11. G Serratrice M Habib. Escritura y Cerebro. España. Editorial MASSON:25-84
12. De Quiros Schrager. Fundamentos Neuropsicologicos en las Discapacidades de Aprendizaje. España. Editorial Panamericana. 1980:41-69
13. D. Purves, G. Agustine, D, Fitzpatrick, L. Katz. Invitación a la Neurociencia. España. Editorial Panamericana. 2001:161– 408
14. Michel Habib. Bases Neurológicas de las Conductas. Organización de la Motricidad y Sensibilidad somática. España. Editorial Masson. 1994:73 – 106
15. Eric Kandel, J. Schwartz, T. Jessell. Neurociencia y Conducta. Estados Unidos. Ed. Prentice may. 1997: 519-670
16. De Quiros Schrager. Lenguaje, Aprendizaje y Psicomotricidad. España. Editorial Panamericana. 1987:32-141
17. Smits-Engelsman BC, Van Galen GP Dysgraphia in children: lasting psychomotor deficiency or transient developmental delay? *J Exp Child Psychol.* 1997 Nov;67(2):164-84.

18. R. J. Love; W. G. Webb. Neurología para los especialistas del habla y del lenguaje. Tercera edición. España. Editorial Panamericana. 1998:129:162
19. S.P. Springer y G. Deutchs. Cerebro izquierdo y Cerebro derecho. Estados Unidos. Editorial Gedisa:61-83
20. Examen Clínico Neurológico. Quinta edición. México. La Prensa Mexicana:91-110
21. MJ Kay. Diagnosis & Intervention Strategies for Disorders of Written Language. Estados Unidos. Association of School Psychologists of Pennsylvania. 1995:30-45
22. Gersons-Wolfensberger DCM, Ruijsenaars AJJM. Definition and treatment of dyslexia: A report by the Committee on dyslexia of the Health Council of the Netherlands. Journal of Learning Disabilities. 1997. 30:209-13.
23. Deuel, R.K. Developmental dysgraphia and motor skill disorders. Journal of Child Neurology 1994;10 (1): 6-8
24. Del Grosso Destreri N, Farina E, Alberoni M, Pomati S, Nichelli P, Mariani C. Selective uppercase dysgraphia with loss of visual imagery of letter forms: a window on the organization of graphomotor patterns. Brain Lang. 2000 Feb 15;71(3):353-72.
25. Chary C, Meary D, Orliaguet JP, David D, Moreaud O, Kandel S Influence of motor disorders on the visual perception of human movements in a case of peripheral dysgraphia. Neurocase 2004 Jun;10(3):223-32
26. Iversen S, Berg K, Ellertsen B, Tonnessen FE. Motor coordination difficulties in a municipality group and in a clinical sample of poor readers. Dyslexia 2005 Aug;11(3):217-31.
27. Smits-Engelsman BC, Niemeijer AS, Van Galen GP. Fine motor deficiencies in children diagnosed as DCD based on poor grapho-motor ability. Hum Mov Sci. 2001 Mar;20(1-2):161-82.
28. Schoemaker MM, Niemeijer AS, Reynders K, Smits-Engelsman BC. Effectiveness of neuromotor task training for children with developmental coordination disorder: a pilot study. Neural Plast 2003;10(1-2):155-63.