

Universidad Nacional de Mar del Plata - Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social

Repositorio Kimelü

<http://kimelu.mdp.edu.ar/>

---

Licenciatura en Terapia Ocupacional

Tesis de Terapia Ocupacional

---

1999

# La relación entre movimiento y funcionalidad : el caso del niño hemiparético

Alchouron, Carolina

Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social

---

<http://kimelu.mdp.edu.ar/xmlui/handle/123456789/1030>

*Downloaded from DSpace Repository, DSpace Institution's institutional repository*

Universidad Nacional de Mar del Plata  
Licenciatura de Terapia Ocupacional

# Tesis de Licenciatura

Tema : La relación entre movimiento y  
funcionalidad : el caso del niño  
hemiparético.

T.O. Carolina Alchouron

---

Buenos Aires, Junio de 1999

Universidad N.E.O.S. y S.C.	
Inventario	658 A356
Vol	
Universidad Nacional de Mar del Plata	

## INDICE :

1. TEMA .....	2
2. ESTADO ACTUAL DE LA CUESTIÓN .....	2
3. OBJETIVO .....	4
4. HIPÓTESIS.....	4
5. DELIMITACIÓN DE TÉRMINOS DE LA HIPÓTESIS .....	4
6. MARCO CONCEPTUAL .....	5
a) La función manual : Fundamentos neurológicos.....	5
b) La función manual :Aspectos anatómicos y biomecánicos .....	15
c) La función manual : Su evolución dentro del desarrollo normal del niño .....	16
7. MÉTODO .....	24
a) Tipo de Diseño.....	24
b) Universo de Estudio.....	24
c) Criterios de Inclusión/Exclusión.....	24
d) Selección de la Muestra.....	26
e) Selección de los Tests.....	27
f) Toma de los Tests.....	33
g) Procesamiento y análisis estadístico .....	34
8. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS .....	35
9. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN .....	46
10. BIBLIOGRAFÍA .....	51
11. AGRADECIMIENTOS.....	54
12. APÉNDICE 1.....	55
13. APÉNDICE 2 .....	56

## TESIS DE LICENCIATURA

**TEMA:** La relación entre movimiento y funcionalidad: el caso del niño hemiparético.

### **ESTADO ACTUAL DE LA CUESTIÓN:**

Resultan términos familiares para cualquier terapeuta ocupacional que trabaje en el campo neuropediátrico y tenga entre sus pacientes algún niño con hemiparesia, el plantearse como objetivos de tratamiento tales como: “Mejorar la funcionalidad de su miembro superior afectado” (objetivo que puede desglosarse luego en otros mas específicos, tales como “aumentar la disociación escapulo-torácica”, “incrementar la supinación activa”, “lograr que incorpore la pinza trípode en su juego”,etc).

Muchos niños con hemiparesia pueden ejecutar la mayoría de las actividades que necesitan o desean realizar en las áreas de actividades de la vida diaria, juego/recreación y escolaridad. Por lo general, buscan y encuentran estrategias para compensar la falta de selectividad y variedad de movimientos que su lesión neurológica les causa. De todas maneras, muchos de estos niños, (o sus padres, en el caso en que aún sean pequeños), transmiten no estar conformes con la eficacia de sus movimientos comparados con los de sus pares sin dificultades motrices. Comúnmente tardan más en abotonar y desabotonar, en aprender a atarse los cordones, en la habilidad para arrojar y atajar una pelota, etc. Ante esta realidad cabe suponer que aquellos niños que han logrado mayor disociación en los componentes de movimiento, mejor coordinación en la actividad agonista-antagonista, son los que van a demostrar mayor capacidad funcional en sus A.V.D..

Existe actualmente dentro de la bibliografía específica de Terapia Ocupacional y también dentro del enfoque de Neurodesarrollo en relación a la problemática del niño con P.C., un especial hincapié en relacionar los diferentes aspectos que hacen al ser humano (movimiento, cognición, percepción, etc), con el impacto

que éstos tienen en su vida diaria, en su funcionalidad. En relación a esto, se ha definido que una evaluación funcional apunta a encontrar “cualquier restricción o falta de habilidad para efectuar una actividad cotidiana de la manera o dentro del rango considerado normal para una persona de la misma edad, cultura y educación”.(10)

Algunos trabajos que han intentado conocer el interjuego entre el movimiento y determinadas actividades de la vida diaria, no han podido efectuar una correlación positiva entre ambas variables (18, 26, 28). Difieren en éstos la selección de instrumentos para evaluar el movimiento, la selección de actividades de la vida diaria, el tipo de desorden neuromuscular y la edad del universo de estudio. >

Sabemos que el hablar de “función” implica un despliegue de varios factores, pero a la vez, en el niño con hemiparesia, es por definición el problema motor, el impedimento primario. De ahí que buscaremos relacionar en este trabajo determinados déficits específicos del niño con hemiparesia, con su rendimiento en actividades representativas de la funcionalidad motriz fina, que su vida cotidiana le demanda. >

## **OBJETIVO:**

-Conocer la relación entre el desarrollo de los componentes del movimiento y la funcionalidad motriz en niños con hemiparesia.

## **HIPÓTESIS:**

-La funcionalidad manual en niños con hemiparesia estará directamente relacionada al grado de desarrollo de los componentes de movimiento normales que el niño haya alcanzado.

## **DELIMITACIÓN DE TÉRMINOS DE LA HIPÓTESIS:**

- Funcionalidad manual: se refiere a la posibilidad de responder en forma satisfactoria a las demandas de movimiento implícitas en actividades representativas de la vida diaria del sujeto.

- Niños hemiparéticos: niños cuyo sistema nervioso central se encuentra dañado dando como resultado un trastorno motor en un hemicuerpo. Pueden presentar trastornos asociados a nivel sensorial, perceptual, cognitivo, conductual, etc. Nos referimos a niños con hemiparesia como consecuencia de una Parálisis Cerebral, lo cual implica una lesión en el S.N.C. no progresiva.

- Componentes de movimiento: diferentes partes que integran una sinergia (grupos musculares que trabajan conjuntamente con el objetivo de una actividad funcional). Tienen un orden de aparición ontogénicamente establecido dentro del desarrollo normal.

## **MARCO CONCEPTUAL:**

La función manual ha sido abordada por distintos autores, y desde diferentes puntos de partida. Muchos autores coinciden en que hay varios factores a considerar que incidirán en la eficacia de la misma. De hecho desde el área de abordaje de Terapia Ocupacional, el análisis de este aspecto involucra factores cognitivos, perceptuales, motores, sensoriales, conductuales, etc. Resulta interesante analizar la función manual desde diferentes enfoques.

### **a). La Función manual : Fundamentos neurológicos**

(Charlane Pehosky, O.T.R. en el libro "Hand Function in the Child", en su artículo "Cortical Control of Skilled Movements of the Hand", relaciona diferentes estudios realizados en neurofisiología que intentan explicar este fenómeno. Afirma el hecho de que "la capacidad para usar la mano con destreza y habilidad alcanza en el hombre el mas alto nivel y esto se debe al resultado de importantes modificaciones en el control que el S.N. posee sobre las extremidades". (2)

Pehosky analiza básicamente 4 aspectos del control cortical sobre las acciones de la mano. Estos serían:

- 1.- Los mecanismos de control motor primario,
- 2.- Los mecanismos somato-sensoriales,
- 3.-La integración de la información sensorial con la información motora en el lóbulo parietal posterior y
- 4.-La secuencia o planeamiento de movimientos.

1.-En cuanto al primer aspecto mencionado, Pehosky analiza por un lado lo que ocurre respecto de la terminación de las fibras largas en la médula espinal, y por otro, la corteza motora primaria. En función de lo primero, realiza un especial hincapié en que existiría un mecanismo dual para el control motor de los M.M.S.S. : uno para el control del alcance o las funciones mas gruesas de los M.M.S.S., y otro para la manipulación o actividades mas finas. En el asta anterior de la médula espinal, la columna medial contiene las neuronas

motoras para el tronco, la cintura escapular y las caderas. Las motoneuronas responsables del control de las extremidades, se encuentran en la columna lateral. A su vez ambas columnas, reciben inputs de diferentes zonas del S.N.C. : La columna medial recibe input de estructuras subcorticales (por ej. tracto vestibulo-espinal y tracto retículo-espinal), mientras que el input para las extremidades distales viene de corteza y aparentemente también del tracto rubro-espinal. Para justificar estas afirmaciones, Pehosky se basa en experimentos realizados en monos , en los cuales se efectuaron cortes selectivos de los haces subcorticales y de los piramidales.

En el primer caso, estos animales tenían dificultades para mantener la postura erecta, y la marcha era inestable. Si se les requería el uso de las manos, no podía detectarse impedimento en la agilidad y velocidad en los movimientos finos de las mismas.

Cuando se lesionaban los tractos piramidales, los animales podían aún saltar, trepar y balancearse. En general el sistema postural aparecía intacto pero las manos estaban significativamente afectadas. Podían usarlas para trepar, pero nunca recuperaron la habilidad para efectuar movimientos individualizados de los dedos. Pequeños objetos se tomaban con movimientos globales de la mano, y no aparecía la pinza.

Los experimentos anteriores se efectuaron en animales adultos, en los cuales las posibilidades de recuperar podrían ser inferiores a las de animales mas pequeños. Para conocer este factor en estos últimos , Lawrence y Hopkins (1976) lesionaron los tractos piramidales en monos de 5 días a 4 semanas de edad y observaron su desarrollo comparándolo con el de sus pares normales. El resultado fue que durante los primeros seis meses ambos grupos podían hacer prácticamente las mismas actividades (saltar, trepar, balancearse, etc) aunque la calidad era diferente (aparentemente mas torpes). La diferencia mayor apareció a partir de los 6 meses cuando comenzaban a utilizar la pinza fina. Los monos lesionados no pudieron lograr la habilidad para fraccionar los dedos inclusive habiéndose intentado entrenarlos. La conclusión fue que ninguna otra fibra puede sustituir la acción del tracto piramidal.

Hubo una excepción con un mono en el cual el corte no fue total, quedando por lo tanto algunas fibras intactas. Luego de haber sido entrenado vigorosamente logró la utilización de la pinza.

Vale la pena tomar este ejemplo en relación a nuestra población en estudio, ya que las lesiones en los niños hemiparéticos no son ni exactas ni completas, lo cual da como resultado variabilidad en la adquisición de diferentes habilidades manipulativas, y presenta la posibilidad de cierta recuperación con un entrenamiento adecuado.

Otro aspecto importante a mencionar es que parece ser crítica para el uso diestro de la mano, el grupo de fibras corticoespinales que realizan una sinapsis **directa** con las neuronas motoras de la mano, ya que este input es considerado como el que provee la habilidad para mover individualmente los dedos con velocidad y destreza. Aquí estaría la base no solo de las pinzas de precisión, sino también de los movimientos de manipulación “intra-mano”.

La conclusión sería que no existe un único sistema motor que se desarrolla de proximal a distal como se consideró en algún momento, sino dos que maduran en diferentes tiempos. El hecho de que el bebe desarrolle antes el alcance que la pinza fina, se debería a que “el sistema que controla el hombro es filogenéticamente mas antiguo, y se desarrolla antes, y el que controla la mano es comparativamente un sistema mas nuevo, o sea, con desarrollo posterior.” (2 p.4)

En cuanto al rol de la corteza motora, ésta es clave para el funcionamiento de la mano. Lesiones en la misma efectuadas en monos, provocaron ausencia de pinza de precisión.

Otra investigación interesante para ilustrar el rol de la corteza motora primaria fue la efectuada en 2 grupos de monos a los cuales se los entrenó para efectuar 2 tipos diferentes de pinzas, mientras se monitoreaba su corteza motora y a través de E.M.G., la actividad de los grupos musculares requeridos para esta actividad. Se observó que cuando existía una actividad de precisión, los músculos activados presentaban gran variabilidad respecto del tiempo de iniciación, como durante la actividad. En contraste, cuando se utilizaba una

pinza gruesa, todos los músculos se co-activaban. Esta observación llevó a los autores de la investigación a afirmar que “es esta fraccionamiento de la excitación muscular en tiempo y espacio, lo que se sugiere como especial contribución de las motoneuronas de la corteza motora primaria, al uso de las manos”(2, p.6).

2.-Además del control motor, para muchas actividades cotidianas, el mecanismo de **feed-back somato-sensorial** es clave. Algunos ejemplos podrían ser sacar dinero del bolsillo, pagar y guardar el vuelto en un monedero. La información que recibimos de la mano, es la que nos permite graduar la prensión en función del peso y de la textura del objeto. Sin este input la mano tendría una gran limitación, como se observa en pacientes con severas neuropatías sensoriales, donde aparecen serias dificultades para sostener una postura, para controlar la fuerza de la mano, y para el desempeño en determinadas actividades cotidianas como abotonarse o manipular monedas.

Aquí vale la pena mencionar que en la población de niños con hemiparesia aparecen déficits a nivel sensorial. En un intento de especificar el alcance de los mismos, se demostró que un porcentaje tan alto como el 88.8% de déficit sensorial bilateral, estaba presente en estos niños, siendo las modalidades de estereognoscia y propiocepción las mas afectadas (9).

La visión tiene un rol importante para el uso de la mano, ya que es ella la que guía la mano en el espacio, la prepara para la toma, y la ayuda a determinar la dirección de la manipulación. Sin embargo es la información que proviene de la propia mano la que guía los movimientos de los dedos alrededor de un objeto para tomarlo o guía los movimientos de un objeto dentro de la mano.

La mano es privilegiada por el número de receptores que posee tanto a nivel de piel como de músculos. Sabemos que a pesar de su pequeño tamaño, los músculos intrínsecos de la mano poseen mas husos musculares que muchos músculos del tronco y miembros.

Cuando hablamos de feedback somato-sensorial, tenemos en consideración la columna dorsal, la corteza primaria somato-

sensorial, y también la interrelación entre la corteza somato-sensorial y las funciones motoras.

La información sensorial tanto de pequeños movimientos en las articulaciones, como de la exacta ubicación de un estímulo en la piel, es conducida hasta la corteza primaria sensorial por los haces de la columna dorsal de la médula. Esta columna tiene un desarrollo paralelo con el haz piramidal. Previo a llegar a corteza, la información pasará por 2 centros de relevo : Los núcleos cuneatus y gracilis, y el tálamo. En corteza, el procesamiento de la información recorre las tres estructuras citoarquitectónicas (áreas 3, 1 y 2), ocurriendo en el área 3, la primera recepción.

Cuando llega la información a la corteza, ésta es decodificada según modalidad (tacto, rotación articular, etc) y según la ubicación exacta del cuerpo donde se sintió la estimulación, en el área 3, y luego continúa viajando posteriormente donde continuará procesándose.

En el capítulo de Pehosky, se hace hincapié en que la organización de la corteza somato-sensorial es de índole funcional. Esto significa, que un mismo estímulo despertará más o menos neuronas, según la modalidad o la circunstancia en la que este estímulo es recibido.

Del mismo modo se ha observado que “el uso habilidoso de la mano, a lo largo de la vida del ser humano resulta en modificaciones a nivel de la corteza sensorial, como ser incremento de ramificaciones dendríticas.”(2 p.8)

En cuanto a la relación entre la corteza somatosensorial y las funciones motoras, no debe sorprendernos el hecho de que la corteza motora reciba también input de la periferia. En este sentido, “el área 2 envía información a través de los haces córtico-corticales al área motora primaria. A su vez la corteza motora primaria recibe input somatosensorial del tálamo.”

El área 2 de la corteza somatosensorial, está muy relacionada con lo que se denomina “memoria motora”, fundamental para

aprender y automatizar movimientos. En experimentos efectuados en gatos en los que se removió la corteza primaria sensorial, los animales eran significativamente mas lentos para aprender nuevas conductas motoras. Resulta igualmente interesante saber que a pesar de esta lesión podían aprender e inclusive mejoraban con la práctica, aunque no alcanzaban una exactitud total en sus movimientos.

3.-El tercer mecanismo que analiza Pehosky, es, tal como se mencionó previamente, la integración de la información sensorial y la motora en el lóbulo parietal posterior. En el mono, el lóbulo parietal posterior recibe input somato-sensorial de la corteza primaria sensorial, información visual desde parte de la corteza visual e input de la corteza auditiva. Por ende es un área de recepción polisensorial. Pero lo mas interesante es que gran parte de esta información proviene de áreas de la corteza donde la integración ya ha tenido lugar, por ende el lóbulo parietal representa el orden mas alto de procesamiento. Es así que neuronas en este lóbulo responden a combinaciones complejas de información. “Por ejemplo, una única neurona puede responder no a uno sino a una combinación de movimientos articulares”, y así existen numerosos ejemplos mas.

Uno de los estudios comentados por Pehosky, demostró que para poder disparar, las neuronas del lóbulo parietal posterior relacionadas con el movimiento, se activaban ante una actividad planeada o sea con un objetivo. Por ejemplo, no se activaban si el mono utilizaba una pinza para pellizcar al examinador, pero sí si con esa misma pinza intentaba tomar comida. Ésto es diferente a lo que ocurre en las motoneuronas de la corteza motora primaria, en las cuales la activación se produciría en ambos casos.

Respecto del funcionamiento del lóbulo parietal en los seres humanos, por empezar el tamaño del mismo es proporcionalmente mayor al de los monos, y existe diferenciación hemisférica. Es el lóbulo parietal derecho el especializado en tareas de construcción como diseños con bloques, o en los aspectos espaciales del dibujo. También se relaciona al lóbulo parietal derecho como un área de integración sensoriomotora. Déficits en esta área incluyen dificultad para localizar objetivos visuales, disturbios en la atención espacial,

pérdida de memoria espacial, y la discapacidad para representar relaciones espaciales en dibujos y en tareas constructivas.(2, p.10)

Pero además el lóbulo parietal posterior también tiene una implicancia importante en lo que hace al desempeño de la mano. Y aquí resultan también esclarecedores algunos trabajos realizados en sujetos adultos con lesiones localizadas en este lóbulo, como lo es el efectuado por Pause et al (1989) quien estudió el déficit en 3 grupos diferentes de personas lesionadas, 2 de las cuales tenían su lesión localizada en la parte anterior del lóbulo parietal, 3 en la posterior y 4 combinadas. Se les proporcionaron a todos tareas somatosensoriales simples (localización de un estímulo, sensación de posición articular) y complejas (reconocimiento de objetos y texturas) para resolver. Los autores observaron diferencias en el desempeño según donde estaba específicamente localizada la lesión: Cuando ésta se localizaba en el sector anterior del lóbulo parietal, aparecían disturbios en ambas tareas somato-sensoriales, pero no en la manipulación del objeto. Cuando la lesión se localizaba mas posteriormente, se observaba mayor dificultad en las tareas somatosensoriales complejas que en las simples, pero también en la manipulación. Los pacientes que tenían lesiones en ambas partes, obviamente tenían toda la combinación de déficits mencionada.

Como conclusión a su estudio, los autores manifestaron: “El lóbulo parietal no solo está involucrado en la elaboración y procesamiento posterior de la información somato-sensorial, sino también en la concepción y generación de aquellos programas motores requeridos para recolectar esta información.”(2,p.11)

4.-El cuarto mecanismo, sería el relacionado con la secuencia y el planeamiento de movimientos, los cuales se llevarían a cabo específicamente en 2 áreas corticales: La corteza pre-motora, y el área motora suplementaria. El área pre-motora, parece ser la responsable de generar movimientos secuenciados basados en input sensorial; el área motora suplementaria parece responder a movimientos generados internamente. Son varios los estudios realizados que confirman estas relaciones (2 p.12).

Para finalizar con los aportes que este profundo capítulo hace para iluminar la comprensión de los mecanismos corticales que subyacen al complejo desempeño de nuestras manos, se menciona que la corteza premotora inferior contiene representaciones separadas para movimientos proximales y distales del brazo. Esto estaría relacionado con el hecho de que las neuronas en esta área están relacionadas con objetivos particulares y no con actos elementarios. Y en este sentido Pehosky afirma que “El objetivo primordial del brazo es ubicar la mano para la función. El objetivo de la mano es actuar en el ambiente”. Esta área está recíprocamente conectada con sectores del lóbulo parietal posterior, de ahí que se observen similitudes en algunas funciones, y también está conectada con la corteza prefrontal, cuyo rol en la planificación y secuencia del movimiento ha sido demostrado.

Un estudio realizado por Ann-Christin Eliasson, T.O, en su artículo sobre : “La integración sensoriomotora normal y anormal en el desarrollo de los movimientos de precisión de la mano” (2), ilumina aún más lo comentado anteriormente. La autora estableció que la mayoría de los actos prensiles involucran levantar y sostener objetos, para lo cual la mano toma el objeto, y el brazo se ocupa de levantarlo. Desarrolló un instrumento para medir la fuerza de la prensión de cada superficie de contacto (pulgares e índice), la fuerza de carga vertical y el movimiento vertical. Evaluó niños normales de 1 y 6 años, adultos normales, y luego niños con hemiparesia y con diplejía, con lo cual logró un panorama de lo que ocurre en el desarrollo normal y en la patología.

Como resultado de sus evaluaciones, observó que “los niños con P.C. parecen permanecer en estadios tempranos del desarrollo, y con presencia de patrones exagerados no observados en el desarrollo normal. En la fase de levantar el objeto, hay mas demora en el tiempo en que los dedos contactan el objeto, lo cual indica una coordinación distorsionada en la movilidad de los dedos y el moldeado de la mano en relación al tamaño del objeto. Raramente puede observarse la coordinación en forma paralela las fuerzas de la prensión con la de levantar el objeto. En lugar de esto, aumentan las fuerzas en forma secuencial, con un incremento de la fuerza de prensión previo a la de carga” (2 p.49). Por ende no se da en los

momentums de fuerza, un perfil en forma de campana como se da en la población normal, sino uno irregular y muy variable.

Su análisis y sus conclusiones ayudan a comprender los mecanismos que subyacen la integración sensoriomotora y el control anticipatorio de los actos prensiles. Considera que en estos actos manipulativos, “la información visual, táctil y propioceptiva es probablemente integrada con memorias de objetos similares de experiencias manipulativas previas con el objeto de poner al día la representación interna. Luego los músculos adecuados son activados, en la secuencia y el timing adecuados, resultando en movimientos coordinados de tomar y levantar” (2 p 50). Respecto de lo que ocurre en el niño con P.C., considera que “la habilidad para construir una representación interna para poder anticipar el control de la fuerza en los movimientos de tomar y levantar, está aparentemente alterada, aunque el daño que provocó este problema puede haber ocurrido en diferentes estadios del desarrollo, o puede estar localizado en diferentes áreas del S.N.C., o varíe en la extensión. Por ende varias áreas del S.N.C., se encuentran involucradas en las memorias sensoriomotoras”. Considera que “los niños pequeños y los que tienen P.C., tienen dificultades para almacenar y recapitular información sobre las características físicas de un objeto. Requieren varios actos consecutivos de levantar un objeto para efectuar un movimiento programado” (2 p.50). Afirma que “la mayoría de los niños con P.C., no poseen una integración sensoriomotora funcional durante el acto prensil. La generación de fuerza es usualmente inestable, con un alto margen de seguridad y grandes variaciones. Se sienten inseguros cuando manipulan objetos, lo cual muchas veces resulta en que estos se les caigan. También se sienten inseguros cuando cargan un mismo objeto a través de diferentes ambientes; necesitan focalizar su atención en la tarea y deben encontrar estrategias compensatorias para su pobremente desarrollada coordinación de fuerzas” (2 p.51)

Creo importante conocer la complejidad de lo que implica desde el punto de vista neurológico la función manual, dado que en esta tesis los protagonistas son niños con trastornos neurológicos. Respecto de la localización del daño cerebral, el niño con

hemiparesia tradicionalmente se consideró un cuadro de tipo espástico, por ende con una lesión en el área motora de la corteza cerebral y una disfunción del tracto piramidal. Sin embargo muchas veces estos niños tienen lesiones más generalizadas que pueden involucrar otras áreas relacionadas con aspectos sensoriales, con la coordinación viso-motora, diferentes aspectos perceptuales (planeamiento motor o praxias, relaciones espaciales, percepción visual, esquema corporal, etc), cognitivos y conductuales. Específicamente respecto al cuadro motor, en la clínica nos encontramos con niños hemiparéticos con diferentes grados de espasticidad, e incluso con características distónicas. Seguramente lo que está ocurriendo a nivel de lesión neurológica en uno y otro caso es diferente.

#### **b) La función manual :Aspectos anatómicos y biomecánicos**

Además del factor neurológico, la integridad anatómica es clave para una buena función manual. En el caso del niño hemiparético, contamos con una integridad normal, pero con un desbalance muscular provocado por el déficit neurológico. Cuando pensamos en la hemiparesia, es común representarnos el patrón prono-flexor, el cual implica debilidad en ciertos grupos musculares y sobre-actividad en otros. Por ejemplo es común encontrarnos con pectorales, dorsal ancho, bíceps, pronadores, flexores de muñeca y adductor y flexores del pulgar, entre otros, con una sobre actividad, y sin el balance de sus antagonistas. Esto implicaría que los haces medios del trapecio, el romboides, el serrato, los haces anteriores del deltoides, los supinadores, extensores de muñeca y dedos, oponente del pulgar, entre otros, estén débiles. El efecto es un patrón de movimiento inmaduro y patológico, que obviamente afecta el uso de las manos.

Es interesante detenerse en los mecanismos biomecánicos que ocurren a nivel específicamente de la mano, debido al rol de la misma en las habilidades funcionales. Tal como se verá más adelante, existen numerosos tipos de prensión, y diferentes patrones de movimiento; pero básicamente podemos simplificarlo hablando de prensiones de fuerza y de precisión. Las prensiones de fuerza

implican “una combinación entre la flexión y adducción del pulgar con una flexión poderosa del anular y el meñique en el lado cubital de la mano. El lado radial de la mano, empleando la delicada pinza trípode entre el pulgar, el índice y el mediano, es responsable de una función de precisión mas delicada”(2 p.36). “La rotación del pulgar hacia una posición de oposición, es un requerimiento de practicamente cualquier función manual”(2 p.36), ya sea de fuerza o de precisión. La articulación carpometacarpiana posee un amplio rango de movimiento que permite al pulgar ubicarse en la posición correcta. “La estabilidad de esta articulación es un requerimiento de casi toda actividad prensil, y está asegurada por una sólida organización de ligamentos, que permite movilidad en la posición media, y estabilidad en los extremos”(2 p.36) Respecto de la muñeca, la prensión de fuerza va acompañada de extensión de la muñeca. En este tipo de prensión, todos los músculos extrínsecos de la mano están involucrados, junto con los de la eminencia tenar y los interóseos. En la pinza de precisión, la posición de la muñeca es menos importante y el pulgar se opone a dedos semiflexionados, donde los tendones intrínsecos proveen la mayor parte de los movimientos de dedos.

“Los patrones de acción de una mano normal, dependen de la movilidad de los arcos y alteraciones en la configuración de los mismos, es producida por desbalances en el equilibrio entre músculos intrínsecos y extrínsecos. Mientras que la contribución de los músculos extrínsecos que resulta de los grupos musculares del antebrazo, es mas importante para la fuerza de la mano, la acción de precisión fina es impartida por los musculos intrínsecos, los cuales proveen a la mano de una gran variabilidad de posibilidades” (2 p.37). Por último, siguiendo este análisis biomecánico, podemos agregar que en muchos actos con nuestras manos usamos una combinación de tipos de prensión, tanto a nivel unimanual como bimanual.

Retomando la problemática del niño con hemiparesia, y efectuando un análisis de la movilidad de su mano afectada, rápidamente podemos figurarnos la ausencia del movimiento de oposición en el pulgar, como también la falta de la formación de los arcos mencionados, debido al déficit en el tono de la musculatura

intrínseca de la mano. Si éstos aspectos tienen tanta relevancia para la funcionalidad de las prensiones tanto de fuerza como de precisión, de nuevo podemos predecir que las actividades cotidianas en donde el desempeño manual está implícito, han de estar afectadas.

### **c) La función manual : su evolución dentro del desarrollo normal del niño**

Al tratarse esta tesis de lo que ocurre respecto del movimiento en niños con un déficit neuromotor, es interesante entender cómo se va dando el desarrollo de estos niños en comparación con el del niño normal.

Aquí resulta importante destacar los trabajos de algunas terapistas ocupacionales tales como Regie Boehm o Rhoda Erhardt (autora del EDPA) que han realizado estudios centrándose en el análisis de patrones de movimiento de los miembros superiores, siguiendo como base el desarrollo normal.

Las 2 autoras mencionadas toman como base teórica la de Neurodesarrollo-Bobath: Este encuadre sostiene que el sistema nervioso va desarrollando las funciones de inervación recíproca, inhibición y diferenciación, que van resultando a nivel motriz en un mecanismo postural normal, con reacciones involuntarias progresivamente integradas con movimientos selectivos y un adecuado equilibrio entre la estabilidad y la movilidad. Recientemente la asociación americana de neurodesarrollo, escribió un estatuto sobre su filosofía de base que dice lo siguiente :

“Neuro-Desarrollo/Bobath es “un concepto vivo”. Es un enfoque relacionado con la resolución de problemas que involucra el tratamiento y el manejo de individuos con disfunciones en su movimiento. Se dirige a la persona como un todo, y por eso el proceso es individualizado e incluye un equipo interdisciplinario.

El principal objetivo de tratamiento o manejo, es favorecer la capacidad del individuo para la función. Para lograr alcanzar este objetivo es necesario tratar la calidad del movimiento utilizando el principio de la ciencia del movimiento. El proceso de tratamiento incluye una progresiva disminución del input directo del terapeuta en busca de una mayor independencia.

El enfoque de N.D.T.. es un proceso interactivo entre el individuo afectado, sus familiares y terapeutas. La intervención implica un proceso de manejo directo para proveer

facilitación e inhibición para optimizar la función, que a su vez incluye la integración de varios sistemas". (15)

El eje de la terapia dentro de este enfoque se basa en los efectos de determinados inputs sensoriales, y en el desarrollo normal analizado longitudinal y transversalmente. Esta última manera de observar permite mirar no solo el hito de movimiento logrado (control de tronco, cabeza, etc), sino la calidad de la postura y del movimiento. Es el análisis del "Cómo".

Es válido rever algunos aspectos del desarrollo normal sobre todo durante los primeros 15 meses, hito en el cual según Rhoda Erhardt, se alcanzan a completar las bases del movimiento de los M.M.S.S., las cuales se irán perfeccionando con el correr de los años. Para esto es interesante analizar el desempeño de los M.M.S.S. en relación a dos funciones básicas :

1. Sostener el peso corporal
2. Activación en las diferentes fases de la prensión :
  - Alcanzar
  - Tomar
  - Sostener
  - Soltar

El desarrollo motor comienza dentro del útero, y es por eso que un bebe nacido a término llegará con determinada actividad motora diferente a la del bebe pre-término. Posee características universales como ser que tiene una dirección céfalo-caudal y próximo-distal. Con esto se afirma que por más de que desde el punto de vista neurológico se hable de 2 sub-sistemas motores, con desarrollo paralelo, en la clínica se observa la maduración motriz, con la dirección mencionada.

Resulta útil aquí realizar un resumen del desarrollo normal, donde pueda observarse la aparición de los diferentes componentes del movimiento :

## **Primer Trimestre :**

En este primer trimestre el bebe logrará como hitos claves del desarrollo, la integración de la mayoría de los reflejos primitivos y el control cefálico. Como aspectos fundamentales en relación de la función de los M.M.S.S., podemos describir los siguientes :

- Al comenzar este trimestre tenemos un recién nacido con la denominada flexión fisiológica que implicará lo siguiente: En prono se encuentra cargando su peso corporal en las extremidades superiores y cabeza, debido a la posición elevada de la pelvis. Son específicamente los antebrazos, la muñeca y la zona radial, los que reciben mayor peso, al encontrarse los codos elevados. Las muñecas están flexionadas y con desvío cubital, los antebrazos pronados y los pulgares adductos. En supino los hombros también están elevados, los brazos en continuo movimiento, pero en un rango que no supera los 90°. Las manos se encuentran en puño, y el R.P.P. está activo.
- Progresivamente en posición de prono, y como consecuencia de la actividad extensora de la columna cervical, los hombros irán descendiendo, los brazos se activarán fundamentalmente en adducción y rotación interna y el peso corporal se ubicará en los antebrazos y zona cubital de la mano. En supino, entre el 1° y 2° mes, se encontrará especialmente activo el R.T.C.A., que hará depender los movimientos de los brazos, según los de la cabeza, sin ser esto un factor totalitario dentro del desarrollo normal. El trimestre finalizará con un bebe que en decúbito supino podrá encontrarse con su cabeza en línea media y sus manos contactándose la una con la otra.
- En relación a las implicancias con los M.M.S.S., resulta importante mencionar los siguientes reflejos y reacciones primitivos: Reflejo tónico cervical asimétrico (R.T.C.A.); Reacción de colocación de la mano ; Reflejo de moro ; Reacciones de evitación ; Reflejo de prensión palmar (R.P.P.). La mayoría de éstos serán integrados en los primeros meses, para permitir respuestas mas variadas y elaboradas a los diferentes estímulos sensoriales.

## **Segundo Trimestre :**

En este segundo trimestre veremos a un bebe que logrará rolar y sostenerse en posición sedente con asistencia de sus miembros superiores como soporte, debido a un incremento en la extensión de la columna, y en la activación abdominal. Se adquiere en este trimestre la activación de las 4 fases de la prensión, y en su función de soporte, los M.M.S.S. logran ser útiles como defensas anteriores.

- El bebe comienza a los 3 meses a intentar alcanzar un objeto, en forma unilateral, con codos, muñecas y manos flexionadas. Este alcance, que será generalmente bilateral a los 4 y 5 meses, recuperará la unilateralidad a los 6 meses, con codos logrando la extensión total, muñecas neutras y manos extendidas, a veces en forma exagerada. El tipo de alcance no es directo, sino que requiere de una parábola para llegar al objeto, y logra a los 6 meses activar la supinación hasta 0° para mejorar la relación mano-objeto.
- Aunque a los 5 meses el bebe puede extenderse sobre sus manos en prono, deberá volver sobre sus antebrazos si intenta alcanzar un objeto. Al principio llevará el peso hacia atrás y a los 6 meses lograra realizar una transferencia de peso lateral.
- Si el bebe de 4 meses intenta tomar un objeto, lo realizará con una “prensión primitiva”, que implica apretar el objeto contra su cuerpo o contra la otra mano, con mano flexionada y sin participación del pulgar. A los 5 meses la toma que logra es la “prensión palmar”, similar a la anterior pero con un pulgar que se activa en adducción.
- Respecto a la habilidad para soltar el objeto, en este trimestre se da una secuencia en la cual a los 5 meses el bebe toma un objeto con una mano, la otra se une en la prensión, para que la primera suelte con dificultad. A los 6 meses, necesita el soporte de la otra mano para soltar el objeto, pero lo realiza con mas suavidad.
- En este trimestre cuando se habla de tomar y soltar, el tamaño de los objetos es mediano. No existe aún madurez suficiente en las habilidades prensiles para tomar un objeto pequeño.

### **Tercer Trimestre :**

En este trimestre una mayor activación del tren inferior, permite ofrecer un mejor soporte a los M.M.S.S. para que puedan incrementar sus habilidades manuales.

- A los 8 meses paralelamente con el inicio del gateo, el bebe logra activar sus defensas laterales.
- Respecto de las fases de la prensión, y relacionado con el punto anterior, a los 7 meses logrará alcanzar un objeto desde decúbito prono, sosteniendo el peso corporal en la mano que no realiza dicho alcance. Primero realizará una transferencia de peso hacia atrás, y luego hacia el lateral.
- El alcance es directo (no requiere de una parábola)
- Respecto de la toma del objeto, a los 7 meses aparece la prensión radio-palmar, en la cual el pulgar se activa en oposición (aparición de este componente), con muñeca en posición neutra. Al mes siguiente, el bebe logra la prensión radio-digital, similar a la anterior, pero con un espacio visible entre la palma y los dedos.
- En este trimestre el bebe logra tomar un objeto pequeño (bolita). A los 7 meses utiliza para esto la pinza “tijera inferior”, para lo cual rastrilla el objeto con sus dedos hacia la palma , con un pulgar flexionado en sus dos articulaciones y adducido. A los 8 meses logra la pinza “tijera”, entre un índice curvo y el pulgar, el cual aparece con su falange proximal extendida, y la distal flexionada. La aparición del componente de oposición es mas tardío en la toma de un objeto pequeño que en uno mediano. Recién a los 9 meses se insinúa en la “pinza inferior”, junto con la extensión de ambas falanges del pulgar, contactándose las superficie ventrales del índice y el pulgar con el objeto.
- A los 9 meses se activa la extensión de la muñeca en la toma. Requerirá de un mes más para activarse en el alcance.

- En cuanto a la habilidad para soltar el objeto, de nuevo aquí se observarán variaciones en la aparición de los diferentes componentes de movimiento, según se trate de un objeto pequeño o uno mediano. En este sentido, respecto de un objeto mediano, a los 7 meses podrá soltarlo requiriendo de una superficie contra la cual hacerlo. A los 8 meses lo logrará dentro de un recipiente, y a los 9 meses obtendrá este resultado con la muñeca en posición neutra. Recién el próximo trimestre utilizará el componente de extensión de muñeca al soltar el objeto.
- Cuando el bebe de 7 meses intenta soltar un objeto pequeño (bolita), no lo logra en forma voluntaria, y no demuestra un registro visual o táctil de este hecho. Recién a los 9 meses logrará transferir un objeto pequeño de una mano a la otra, con la muñeca en posición neutra y podrá soltarlo dentro e un recipiente.
- Este trimestre finaliza con la adquisición de la disociación del dedo índice.
- En cuanto a las habilidades manipulativas, el bebe utiliza sus manos para arrojar, tirar, empujar, etc.

#### **Cuarto trimestre :**

Este es el trimetre que finaliza con la adquisición de la marcha, lo que liberará a los M.M.S.S. de la función de soporte clave para un ganeo, una marcha de oso, etc. Continúa el bebe incorporando habilidades prensiles y manipulativas, paralelamente con un crecimiento sensorceptual que lo invita a incrementar la exploración de los objetos, tratándose siempre de un espiral, en el cual la adquisición de una habilidad "X", invita a la aparición de otra, y refuerza la anterior, y así sucesivamente.

- Respecto del alcance, a los 10 meses el bebe logra efectuarlo con extensión en la muñeca y una adecuada extensión en los dedos. Dentro de esta función, es recién a los 12 meses donde se logra la completa activación de la supinación permitiendo una mejor acomodación de la mano respecto del objeto a tomar.

- Continúan madurando las diferentes pinzas, en la medida que se logra mayor estabilidad en la muñeca, y mejor disociación en el movimiento de los dedos. A los 10 meses el bebe logra utilizar la pinza “trípode”, y la “pinza” propiamente dicha en la cual los pulpejos del índice y el pulgar contactan el objeto. Para ésto, el pulgar extiende su articulación proximal, flexiona levemente la distal, y se opone al índice. A los 12 meses, logra la “pinza fina”, la cual se da entre las puntas del índice y el pulgar, para la cual el último deberá flexionar ambas articulaciones.
- En cuanto a las habilidades para soltar un objeto mediano, a los 10 meses el bebe logrará hacerlo dentro de un recipiente pequeño, apoyando su mano en el borde del mismo, y a los 12 meses, logrará esta habilidad con mayor precisión incorporando la extensión de la muñeca. Respecto de un objeto pequeño, a los 10 meses controlará el soltarlo dentro de un recipiente grande.
- En cuanto a las habilidades manipulativas, en este trimestre, hay un incremento, de la exploración táctil de los objetos, aunque aún requiere de su boca para explorar objetos nuevos. La disociación del índice le incentiva el hurgar y tiene un especial interés por pequeños objetos, que ahora puede tomar con facilidad.

### **Quinto Trimestre :**

Es aquí donde, finalizaría la incorporación de componentes de movimiento básica para las habilidades manipulativas, según Erhardt. Las adquisiciones que se logran en este trimestre, serían las siguientes :

- La posibilidad de soltar un objeto pequeño dentro de un recipiente pequeño, con extensión en la muñeca.
- La posibilidad de manipulación intencional, sin el requerimiento de que la mano y el objeto se encuentren dentro del campo visual.

Si observamos detenidamente este análisis y recordamos lo que ocurre en el niño con hemiparesia, es fácil ver que determinados componentes de movimiento son difíciles de lograr para ellos, como

la supinación, la extensión de la muñeca, la disociación del dedo índice, etc. Pero también es fácil encontrar discrepancias acerca de si tal paciente puede o no activar tal o cual componente. Esto se debe a que es posible que un componente esté activo en determinada función, pero no en otra más evolucionada. Por ejemplo, es posible que un paciente hemipléjico logre supinar su antebrazo hasta 0°, si uno se lo solicita, pero que al pedirle esta activación dentro de la función de alcanzar un objeto, no lo logre. Lo mismo en cuanto a la extensión del codo o de la muñeca.

En este espacio, se ha intentado analizar la función manual desde diferentes puntos de vista. Sabemos que en el caso del niño con hemiparesia, muchos de los componentes motores se encuentran debilitados o hipertónicos en su lado afectado y creemos que la eficacia de sus movimientos está disminuida. Cabe suponer que esto debe verse reflejado en una diferencia significativa en la posibilidad y en el tiempo de ejecución de ciertas actividades donde esté involucrada la motricidad fina al comparar niños normales y niños con hemiparesia, y es lo que nos proponemos investigar en este trabajo.

## **MÉTODO :**

### **Tipo de Diseño:**

Se trata éste de un estudio de correlación que intenta corroborar una hipótesis. Respecto del tiempo, es transversal, ya que estudia la situación de niños en un momento determinado.

### **Universo de Estudio:**

Niños con hemiparesia.

### **Criterios de inclusión/exclusión :**

#### **1- Niños con nivel intelectual normal, incluidos en escolaridad común :**

En función de la definición de “niños hemiparéticos” descripta con anterioridad, y dado que una alteración en el nivel intelectual va a traer aparejado un descenso en el rendimiento funcional motor de un test (5, pag.31), se descartó esta variable seleccionando niños que estuvieran integrados en escolaridad común, y con buen o normal rendimiento.

Éste último aspecto resulta clave ya que la integración en una escolaridad común por sí sola no garantiza un rendimiento acorde a la media esperada. Por este motivo, dado que los niños seleccionados vinieron recomendados por sus terapeutas, los mismos aseguraban que el rendimiento de sus pacientes a nivel escolar era bueno, y en el caso de los mas pequeños donde se ponía por primera vez en juego su ingreso escolar, existía una evaluación psicopedagógica que verificara su nivel, o un aval escolar que afirmara que el niño se encontraba en buenas condiciones pedagógicas como para pasar de un pre-escolar a un primer grado.

#### **2- Edad : Entre 5 y 15 años de edad cronológica :**

Para cumplir con la condición anterior, los niños debían tener una edad por encima de los 5 años, edad en la que un niño se

encuentra normalmente realizando un pre-escolar, y se puede conocer su rendimiento.

La edad tope es los 15 años, y está determinada por el test seleccionado (ver mas adelante).

### **3-Ausencia de déficit somato-sensorial severo :**

Además del factor cognitivo, que está demostrado que afecta el rendimiento en tests de funcionalidad motora, también los déficits sensoriales podrían dificultar el rendimiento en este sentido. Como ya se mencionó en el marco teórico, es común encontrar déficits sensitivos en niños con hemiparesia, pero además de los ya mencionados, y a diferencia de otros tipos de parálisis cerebral, dentro de la hemiparesia pueden existir trastornos sensitivos severos.

En la población seleccionada no había ningún niño con un déficit sensitivo superficial severo, y con ésto se hace referencia específicamente a anestesia. Sí, probablemente la discriminación táctil esté disminuida (2 p.49), tal como lo demuestran estudios relacionados al respecto, pero ni ésta ni la sensibilidad profunda fueron evaluadas en estos pacientes, no porque no se crean elementos claves dentro de la evaluación en Terapia Ocupacional de niños hemiparéticos, sino porque en esta tesis vamos a concentrarnos en la interrelación entre 2 variables que necesitamos aislar dentro de la compleja problemática del niño con hemiparesia y que tienen por la definición de la patología un peso muy considerable, como son la funcionalidad y la calidad del movimiento.

Otra variable que podría estar interfiriendo en el rendimiento funcional, es el desempeño perceptual del niño, y con ésto me refiero a la percepción visual (donde incluiríamos discriminación visual, memoria visual, relaciones viso-espaciales, memoria visual secuenciada, cerramiento visual, discriminación figura -fondo), a la integración del esquema corporal, a la negligencia del hemicuerpo afectado, etcétera. De todos modos considero que en un niño en el que se encuentre muy afectada su percepción, ésto se verá reflejado en su rendimiento escolar. Por ende, al incluir la variable “niños con

buen rendimiento en su escolaridad”, estamos descartando trastornos perceptuales profundos.

#### **4- Niños que hubieran recibido tratamiento de Neurodesarrollo-Bobath, en el pasado o en la actualidad.**

##### **Selección de la muestra :**

En cuanto a cómo se llevó a cabo el reclutamiento de pacientes, para esto se buscaron niños que reunieran estas características en 3 institutos de atención de niños con parálisis cerebral en Capital Federal. Se rastrearon institutos tales como “A.E.D.I.N.”, “C.P.C.”, y “A.L.P.I.”. Al ser muy pequeña la muestra, se resolvió continuar el reclutamiento, en otros institutos como “Desarrollo” y el área de kinesiología neuro-ortopédica del Hospital de Niños “Ricardo Gutierrez”, y en consultorios privados de terapeutas ocupacionales y físicos. También se buscaron legajos de antiguos pacientes de la autora.

Aunque el rastreo fue importante, llamó la atención la poca cantidad de niños con esta problemática rescatados en institutos especializados como los mencionados previamente llegando a reclutar 23 niños con estas características. En la muestra de pacientes se ve claramente un predominio de niños menores de 10 años, e inclusive los 5 mayores son niños que no se encuentran actualmente en tratamiento, con una excepción. Existían, en cambio, disponibles niños menores de 4 años en mayor cantidad.

La búsqueda de candidatos fue efectuada en 2 etapas: En la etapa de prueba se solicitó a 3 niños, que reunían las características mencionadas que participaran de estas evaluaciones, mientras que paralelamente se realizaba la búsqueda bibliográfica. Esto tuvo lugar de mayo de 1996 a mayo de 1997. El resto de las evaluaciones se efectuó desde Octubre de 1997 a Agosto de 1998. El tipo de investigación donde hay un espectro de edades amplio y donde se observa una relación entre edad cronológica y variables determinadas, permite que la toma no se efectúe en un período demasiado acotado.

Finalmente la muestra quedó configurada de la siguiente manera :

- **Edad** : Desde 5 años 1 mes hasta 14 años y 6 meses
- **Sexo** : 6 mujeres y 17 varones
- **Hemicuerpo afectado** : 13 hemiparesias derechas y 10 izquierdas
- **Derivación** : 4 pacientes habían realizado terapia en el pasado o en la actualidad con la autora de esta tesis ; 1 fue derivado por el servicio de kinesiología del Hospital Gutierrez ; 1 por A.C.C.E.R.V.I.L. ; 2 por A.E.D.I.N. ; 3 por A.L.P.I. ; y los 12 restantes llegaron a través de colegas que los trataban en sus consultorios particulares.

En cuanto al tipo de escolaridad a la que asistían, la gran mayoría asistía a escolaridad privada, y en cuanto al nivel socio-económico, aunque la autora no cuenta con los medios sociológicos adecuados para valorar este aspecto, se puede generalizar en que la gran mayoría provenía de clase media.

### **Selección de los Tests:**

d) Cuando inicialmente se pensó con qué material se evaluaría el aspecto cualitativo de este trabajo, no se dudó acerca de la selección del test de Erhardt, básicamente porque dentro del material disponible, ninguno realiza un análisis cualitativo tan extensivo, como el que la T.O. Rhoda Erhardt logró en el E.D.P.A.. Mas adelante se explicará el test con mas detalle.

En cuanto a la selección del test para la funcionalidad manual, muchas más eran las alternativas existentes. En el artículo sobre “Evaluación de la función manual: un factor de análisis”, Tal Jarus y Ruth Poremba plantean cuán difícil resulta encontrar un consenso entre profesionales acerca de que una única evaluación mida adecuadamente la función manual. Para estos autores, un buen instrumento debería cubrir “la integridad anatómica, el rango de movimiento, la fuerza, la sensación, los patrones de prensión, la precisión y exactitud, la coordinación y la destreza, el uso de los

M.M.S.S. en funciones unimanuales y bimanuales, las actividades de la vida diaria, y por último también la motivación.”(21)

Respondiendo a la hipótesis planteada, se encuentran los patrones de prensión en el Erhardt, y en función de nuestra población, el test a seleccionar debería evaluar fundamentalmente la precisión y la exactitud, la coordinación y la destreza tanto en el uso de las manos en forma unilateral como bilateral.

Un test muy utilizado por T.O.s para medir la funcionalidad motora de pacientes, es el Peabody, el cual fue descartado porque cubre un margen de edad de 0 a 8 años, y al haberse colocado como condición de la muestra, que los niños estuvieran en edad escolar, solamente podíamos evaluar niños de 5 a 8 años. El Bruininks Oseretsky, que presenta como dificultad el ser más complejo para evaluar, comparte con el Peabody los objetivos de evaluación pero con un margen de edad de 4 a 14 años, con lo cual resultaba mejor opción. Además del Peabody, otros tests muy utilizados por terapeutas ocupacionales, que evalúan la funcionalidad motriz fina, tenían aún menos margen de edad que el Peabody. Se utilizó el relevamiento de datos efectuado por Winnie Dunn respecto de los tests mas utilizados por terapeutas ocupacionales en los E.E.U.U., y artículos al respecto publicados por la Asociación Americana de Terapeutas Ocupacionales.

Otra alternativa que se nos presentaba era la “Evaluación para la función Manual de Jebsen”. Este test, que es muy sencillo de tomar, y útil para seguimiento de pacientes en determinadas condiciones, presenta dos inconvenientes para el propósito de esta tesis: uno, toma solo actividades unimanuales, y, si queremos conocer la función manual de un sujeto, las actividades bimanuales deben también ser integradas; y dos, determinadas pruebas como “llevarse el tenedor a la boca”, o “escribir” con la mano no dominante, no forman parte de la realidad del niño hemiparético.

Finalmente se seleccionó el Test de Bruininks-Oseretsky, considerándose el mas adecuado para (medir en forma completa la funcionalidad motora de los M.M.S.S.) (a)

## Características del Test de Bruininks-Oseretsky

El Dr. Bruininks comenzó el desarrollo de este test en 1972. En parte se basó en la adaptación americana del "Test de Oseretsky de Habilidad Motora" (Doll, 1946). Aunque existen algunas similitudes en los ítems, el test revisado refleja avances en contenido, estructura y cualidades técnicas. La revisión de este Test y su edición técnica se basó en la experiencia práctica y la teoría extensiva en los campos de investigación sobre el comportamiento humano; el desarrollo motor; Tests y medidas; Terapia Ocupacional; Psicología Educacional y Educación Especial. (Fue desarrollado para proveer a educadores, clínicos e investigadores con información útil para asistirlos en la evaluación de habilidades motoras de individuos; desarrollar y evaluar programas motores; y evaluar disfunciones motoras y discapacidades del desarrollo en niños.)

Se trata de un test de administración individual que evalúa el funcionamiento motor en niños entre 4 y medio y 14 y medio años. Existe un test amplio y una edición abreviada. Contiene 8 sub-tests compuestos por 46 ítems.

Los datos normativos incluyen escores estandar para cada grupo etáreo y rangos de percentil. También equivalencias de edad son provistas para cada sub-test.

Está diseñado para que resulte atractivo y requiere entre 45 y 60 minutos para su administración.

### **Contenido:**

Cada uno de los sub-tests del Bruininks -Oseretsky, fue constituido para que evalúe un importante aspecto del desarrollo motor. Cuatro sub-tests miden habilidades motoras gruesas; tres, miden habilidades motoras finas, y una mide ambas.

Los sub-tests son:

- Velocidad al correr y Agilidad (1 ítem): Este sub-test mide la velocidad al correr en una carrera corta.
- Equilibrio (8 ítems): 3 ítems evalúan el equilibrio estático, requiriendo que el sujeto mantenga el equilibrio mientras se

mantiene en 1 pie. Los 5 ítems restantes evalúan el control del balance, requiriendo que el sujeto mantenga el equilibrio mientras ejecuta movimientos de marcha.

- Coordinación Bilateral (8 ítems): 7 ítems evalúan la coordinación secuencial y simultánea de los M.M.S.S. con los inferiores. Un ítem evalúa la coordinación de los miembros superiores solamente.
- Fuerza: Este sub-test evalúa la fuerza de brazos y hombros, la fuerza abdominal y la fuerza de piernas.
- Coordinación de miembros superiores (9 ítems): 6 ítems evalúan la coordinación del seguimiento visual con movimientos de brazos y manos. 3 ítems evalúan movimientos precisos de brazos, manos y dedos.
- Velocidad de Respuesta: Este sub-test mide la habilidad para responder velozmente a 1 estímulo visual en movimiento.
- Control Viso-Motor: Este sub-test mide la habilidad para coordinar movimientos de precisión en manos y ojos.
- Destreza y Velocidad de M.M.S.S.: Este sub-test mide la destreza en manos y dedos, la velocidad de la mano y la velocidad del brazo.

Respecto a la implementación del Oseretsky, éste fue aplicado en varios trabajos efectuados por terapeutas ocupacionales, en forma total o parcial. Un ejemplo de esto es el estudio de Cermak et al, quienes tomaron de este test los ítems relacionados con la coordinación bilateral para comparar el desempeño en los mismos en niños con y sin discapacidades de aprendizaje.(8)

### **Características del E.D.P.A. (Erhardt Developmental Prehension Assessment)**

El Erhardt Developmental Prehension Assessment o EDPA (Erhardt 1982,1989, 1994) es un instrumento de evaluación que fue desarrollado por Rhoda Erhardt, O.T.R.. Parte de un análisis profundo de la evaluación de cada aspecto de los movimientos de miembros superiores en el desarrollo normal: Cómo distintos

componentes del movimiento van apareciendo para perdurar (ej: extensión de la muñeca, supinación del antebrazo) y otros primitivos van siendo integrados dentro de componentes mas eficaces (ej: reflejo de prensión). Sabemos que en el niño con daño neurológico perduran muchos patrones primitivos, existen también patrones patológicos, que nunca se dan en el desarrollo normal (y que se fijan con tono anormal), y faltan muchos de los patrones mas maduros. Es por eso que, aunque no sea cuantificable, el EDPA resulta un instrumento muy valioso para evaluar el movimiento del miembro superior afectado en el niño con hemiparesia.

La especialización de Rhoda Erhardt en N.D.T., trae como consecuencia un análisis cualitativo de los M.M.S.S., que no finaliza en la mano, sino que los mira en función del resto del cuerpo y de las adquisiciones respecto a las diferentes pautas madurativas. Por ejemplo en el ítem 1.b, denominado “Los brazos en descanso durante la elevación de la cabeza”, analiza la función de los M.M.S.S. fundamentalmente en cuanto a la capacidad para sostener el cuerpo, durante las diferentes etapas de prono hasta que logra el sentado independiente y el gateo.

Este estudio exhaustivo, no puede ser de otro modo cuando estamos hablando de lo que puede lograr un sujeto con sus manos, y en este caso un sujeto con un daño neurológico central que afecta el tono de todo un hemicuerpo.

Tal como se analizó previamente, en el momento de utilizar las manos el despliegue que se realiza desde los engramas neuronales es inmenso. De ahí que sea difícil pensar en el aspecto motor de las manos, sin considerar la influencia que tendrá en la funcionalidad de las mismas el nivel cognitivo, perceptual, sensorial, etc del sujeto. Estas variables no pasaron desapercibidas para la T.O. Erhardt, quien integró aportes de Gessel, Bower, Piaget, Halverson, entre otros para enriquecer el análisis de la prensión. No en vano en la segunda parte del test donde se evalúan los movimientos voluntarios de las manos, los denomina paralelamente “dirigidos cognitivamente”.

La estructura y el puntaje del test, tomaron como modelo los Programas de Desarrollo de Gesell. El sistema de puntaje, diferencia

entre un patrón bien establecido (+), un patrón incipiente, no completamente integrado (+-), un patrón no alcanzado (-) y un patrón temporario a ser reemplazado por otro mas maduro (++). El resultado al que se llega es una edad madurativa que tiene como tope los 15 meses, edad en la que se logra completar los patrones de movimiento básicos que luego con la maduración de los años subsiguientes se irán perfeccionando.

Para Rhoda Erhardt, su escala identifica una serie de pasos graduados que conducen a alcanzar adquisiciones determinadas, y permite observar respuestas variadas. Afirma que su sistema de puntaje es sensible a pequeños cambios en el comportamiento.

El test consta de 3 secciones acompañadas por gráficos que refuerzan con mucha evidencia el patrón de movimiento a lograr. Las secciones y los ítems serían los siguientes:

### **Sección 1. Patrones de Movimiento Brazo-Mano Principalmente Involuntarios**

#### **(Posicionales-Reflejos)**

- a. Los Brazos en Reposo y Durante el Juego Corporal (Supino)
- b. Los Brazos en Reposo y Durante la Elevación de la Cabeza (Prono)
- c. El Reflejo Tónico Cervical Asimétrico
- d. Reacciones de Prensión
- e. Reacciones de Colocación
- f. Reacciones de Evitación

### **Sección 2. Movimientos Principalmente Voluntarios**

#### **(Dirigidos Voluntariamente)**

- a. Alcance desde Supino
- b. Alcance desde Prono
- c. Alcance desde Sentado
- d. Toma del Cilindro
- e. Toma del Cubo
- f. Toma de la Bolita
- g. Habilidades Manipulativas

- h. Liberación del Cilindro o del Cubo
- i. Liberación de la Bolita

### **Sección 3. Habilidades Pre-escritura**

- a. Toma del Crayon o del Lápiz
- b. Dibujos

#### **Toma de los Tests:**

Para llevar a cabo las evaluaciones, se intentó mantener el mismo ámbito, lo cual pudo cumplirse en todos los casos salvo en 2. Los motivos de este intento eran fundamentalmente de índole práctico: Primero, el test de Oseretsky requiere medir con exactitud determinadas distancias para algunos subtests, y preparar el encuadre, requiere tiempo, con lo cual resultaba metodológicamente útil mantener un mismo lugar ya preparado. En segundo lugar, este test demanda mucho espacio, en particular el primer sub-test, que mide la velocidad y agilidad al correr requiere una distancia lineal de 13,7 m, lo cual no es fácil de encontrar.

Para tomar ambos tests se requirió entre 2 y media y 3 y media horas, debiendo en algunos casos citar a los pacientes más de una vez, en especial a los mas pequeños, para graduar el factor cansancio. La última sección del E.D.P.A., que corresponde a las habilidades de pre-escritura, no fue tomada ya que los niños con hemiparesia, obviamente, escriben con su mano no afectada.

En mas de la mitad de los casos, las terapeutas referentes de los niños acompañaron a sus pacientes, lo cual resultó enriquecedor para los aspectos cualitativos de la evaluación.

Una vez finalizada cada evaluación, se realizó una devolución a la familia de lo observado, y luego de efectuarse el puntaje, estos datos fueron transmitidos y conversados con los terapeutas específicos.

### **Procesamiento y análisis estadístico :**

Los datos fueron volcados en una base de datos (tipo Excel) y luego analizados empleando un microprocesador Pentium 233 y el paquete estadístico: STATISTICA v.5 de Statsoft Inc. 1997.

Cuando fué necesario se realizó(aron) el (los) siguiente(s) cálculo(s):

- Chi cuadrado
- Fisher
- Coeficiente de correlación lineal de Pearson
- Coeficiente de correlación de Spearman
- Coeficiente Phi - Coef. Kramer - Coef. Contingencia- Coef. Eta
- Análisis de regresión lineal con variables independientes cualitativas

El nivel de significación establecido fue de  $\alpha = 0.05$

## **ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS:**

Al finalizar las evaluaciones se volcaron los datos en una planilla con el objetivo de efectuar una correlación entre ambos tests. En ambas evaluaciones podía obtenerse un resultado en edad: Los diferentes sub-tests del Oseretsky daban como resultado la edad madurativa en la cual se encontraba el niño; el Erhardt daba como resultado también una edad, pero el tope para esta edad eran los 15 meses.(Ver apéndice 1)

Al observar los resultados, quedaba muy claro el nivel motor funcional de los chicos, comparado con su edad cronológica. En cambio, al analizar los resultados del E.D.P.A., se vio que sin una explicación paralela cualitativa, estos resultados por sí solos no aportaban datos concretos, o inclusive un mismo resultado en dos niños podía estar implicando realidades diferentes en cuanto a la calidad de movimiento implícita.

Con este panorama se creyó conveniente rescatar del E.D.P.A. los componentes de movimiento mas significativos en relación a la población descripta y analizarlos comparándolos entre sí y cruzándolos con los datos mas relevantes del Oseretsky en relación a la función manual. También se consideró interesante rescatar algunos resultados del Oseretsky y compararlos entre sí. Estos datos se volcaron en una segunda planilla que se presenta en el apéndice número 2. De esta planilla se efectuó un análisis estadístico de las siguientes 15 comparaciones :

### **Datos rescatados en relación al test de Oseretsky :**

Los primeros 2 aspectos intentan encontrar una relación entre la edad cronológica de los niños con los resultados de los tests tanto a nivel motor grueso como fino. Los 4 siguientes buscan relacionar la variable edad con los cuatro subtests mas relacionados con la funcionalidad de los M.M.S.S..

## 1. Análisis de la correlación : Edad Meses\* Motricidad Gruesa

Los coeficientes de correlación calculados fueron :

ESCALA	COEFICIENTE de CORRELAC.	VALOR	ERROR ESTANDAR	VALOR DE t	SIGNIFICACIÓN
Interval.	Pearson	.786	.071	5.824	.000
Ordinal	Spearman	.877	.039	8.346	.000
N of Obs.		23			

Las variables están medidas en escala intervalar y correspondería emplear el coeficiente de Pearson, pero la ausencia de sensibilidad en la medición de la motricidad gruesa (cuyos valores por debajo de 4.2 años se han unificado) hace aconsejable informar el coef. de Spearman. Con ambos se llega a la misma conclusión: la correlación es estadísticamente significativa y alrededor de un 64 % de la variable motricidad gruesa se justifica por la variable edad.

Ésto significa que tal como se da en la población normal, dentro de la población de niños con hemiparesia, el crecimiento en edad cronológica, se acompaña de mejores logros en la funcionalidad gruesa.

## 2. Análisis de la correlación : Edad Meses \* Motricidad Fina

Los coeficientes de correlación calculados fueron

ESCALA	COEFICIENTE	VALOR	ERROR ESTAND	VALOR DE t	SIGNIFICACIÓN
Interval.	Pearson	.688	.055	4.344	.000
Ordinal	Spearman	.843	.044	7.189	.000
N of obs.		23			

Aquí los resultados son similares a la comparación anterior. Con ambos coeficientes se llega a la misma conclusión: la correlación es estadísticamente significativa y alrededor de un 50 % de la variable motricidad fina se justifica por la variable edad.

Con esta correlación se llega también a la conclusión de que a medida de que el niño con hemiparesia crece en edad cronológica, va adquiriendo mayores posibilidades respecto de su funcionalidad motriz fina.

### 3. Análisis de la correlación : Edad Meses\*Coordinación de M.M.S.S.

Los coeficientes de correlación calculados fueron :

ESCALA	COEFICIENTE de CORRELAC.	VALOR	ERROR ESTAND	VALOR DE t	SIGNIFICACIÓN
Interval.	Pearson	.705	.096	4.560	.000
Ordinal	Spearman	.859	.052	7.680	.000
N de observac.		23			

Nuevamente aquí, con ambos coeficientes se llega a la misma conclusión: la correlación es estadísticamente significativa y alrededor de un 50 % de la variable coordinación de los M.M.S.S. se justifica por la variable edad.

### 4. Análisis de la correlación : Edad Meses\*Velocidad y destreza de M.M.S.S.

Los coeficientes de correlación calculados fueron

ESCALA	COEFICIENTE	VALOR	ERROR ESTANDAR	VALOR DE t	SIGNIFICACIÓN
Interval	Pearson	.513	.096	2.742	.000 (c)
Ordinal	Spearman	.710	.101	4.623	.000 (c)
N de observac.		23			

En esta comparación, nuevamente llegamos a una correlación estadísticamente significativa (aunque menor que las anteriores). Alrededor de un 30 % de la variable motricidad velocidad y destreza de los M.M.S.S. se justifica por la variable edad.

### 5. Análisis de la correlación : Edad Meses \* Control Visomotor

Los coeficientes de correlación calculados fueron

ESCALA	COEFICIENTE	VALOR	ERROR ESTANDAR	VALOR DE t	SIGNIFICACIÓN
Interval	Pearson	.701	.051	4.509	.000 (c)
Ordinal	Spearman	.838	.039	7.049	.000 (c)
N de observac.		23			

La conclusión a la que arribamos en esta comparación es que existe una correlación estadísticamente significativa y alrededor de un 40 - 60 % de la variable Control Visomotor se justifica por la variable edad.

Comparando los coeficientes de correlación de Pearson mencionados en los puntos 4 y 5 precedentes se estableció que las diferencias no fueron estadísticamente significativas ( $p = 0.3443$ ) resultado que apoya la hipótesis que la correlación entre edad y control visomotor no difiere de la correlación entre la edad y velocidad y destreza del M.M.S.S.

## 6. Análisis de la correlación : Edad Meses \* Velocidad de respuesta

Aquí los coeficientes de correlación calculados fueron :

ESCALA	COEFICIENTE de CORRELAC.	VALOR	ERROR ESTAND	VALOR DE t	SIGNIFICACIÓN
Interval	Pearson	.695	.085	4.435	.000 (c)
Ordinal	Spearman	.771	.097	5.541	.000 (c)
N de observac.		23			

En esta tabla vemos nuevamente correlación positiva entre las variables a comparar y un alto valor de significación.

Hasta el momento se vio que en cada subtest del Oseretsky se confirma una mejora paulatina progresiva con la edad cronológica.

### Datos que interrelacionan diferentes componentes del movimiento presentes en el Erhardt

Tal como se mencionó previamente, resultó útil para este estudio realizar una selección de componentes de movimiento y también de algunas funciones básicas que resultan ítems difíciles a lograr en el niño con hemiparesia, y por lo general están presentes en los objetivos de tratamiento del área de Terapia Ocupacional.

Es valioso conocer la cantidad de niños evaluados en este trabajo que han podido adquirir estos componentes y qué interjuego

existe entre los mismos. También resulta importante definirlos en función de cómo fue evaluada la presencia de dichos componentes ya que como se mencionó en la sección del marco teórico es posible que un niño adquiriera, por ejemplo, la extensión de la muñeca en la toma, pero no en el alcance. También es factible que un niño pueda lograr una supinación activa pero ésta no alcance los 0°, y así sucesivamente.

Las variables en relación a los componentes de movimiento rescatadas son :

- Supinación de antebrazo : Dentro de la actividad de alcanzar el objeto (ítem 2.c) se consideró este ítem positivo si alcanzaba mínimamente los 0° de supinación activa.
- Extensión de la muñeca : Dentro del ítem mencionado en relación a la supinación (ítem 2.c), se consideró positivo este componente si la extensión activa superaba los 0° en la actividad de alcanzar el objeto.
- Disociación del dedo índice : Se tomó como positivo este componente, (ítem 2.g), a la extensión del dedo índice combinada con la flexión del resto de los dedos.

Las variables que se seleccionaron del E.D.P.A. relacionadas con adquisiciones funcionales básicas son :

- Pinza trípode :(ítem 2.d) Posibilidad de tomar un objeto mediano (cilindro), entre los dedos índice, mediano y pulgar.
- Pinza : (ítem 2.f) Posibilidad de tomar un objeto pequeño entre los pulpejos del índice y el pulgar.

Con estos datos se creyó interesante efectuar las siguientes correlaciones :

## **7. Análisis de la correlación : Disociación del índice \* Pinza**

Dadas dos variables dicotómicas se obtuvo la siguiente tabla de contingencia :

		DISOC.INDICE		TOTAL
PINZA		.00	1.00	
	.00	12	1	13
	1.00		10	10
TOTAL		12	11	23

Test de Chi-cuadrado

	VALOR	df	SIGNIFICAC.. (2-sided)	(1-sided)
Pearson Chi-cuadrado	19.301(b)	1	.000	
Corrección Contin.	15.779	1	.000	
Fisher				.000

Los coeficientes de correlación calculados fueron :

COEFICIENTE	VALOR	ERROR ESTÁNDAR	Approx. T(b)	SIGNIFICACIÓN
Phi	.916			.000
Cramer's V	.916			.000
Coefficiente de contingencia	.675			.000

La escala de medición de las variables indica el uso de cualquiera de los coeficientes. Todos permiten establecer la presencia de correlación estadísticamente significativa y de valor muy alto, lo cual permitiría aceptar que el desarrollo de la pinza tiene una fuerte interrelación con la posibilidad de disociar el dedo índice, y viceversa.

### 8. Análisis de la correlación : Disociación del índice \* Trípode

Se obtuvo la siguiente tabla de contingencia :

		DISOC.INDICE		TOTAL
		.00	1.00	
PINZA TRÍPODE	-1.00	11		11
	.00	1	4	5
	1.00		7	7
TOTAL		12	11	23

	VALOR	df	SIGNIFICACIÓN (2-sided)
Pearson Chi-Square	19.794(a)	2	.000

Los coeficientes de correlación calculados fueron:

	VALOR	ERROR ESTÁNDAR	VALOR de t	SIGNIFICACIÓN
Phi	.928			.000
Cramer's V	.928			.000
contingency Coefficient	.680			.000

Todos los coeficientes permiten establecer la presencia de correlación estadísticamente significativa y de valor muy alto, lo cual implica una fuerte interrelación entre la adquisición de la posibilidad para disociar el índice, con la aparición de la pinza trípode.

Si retomamos el apéndice 2, veremos que los casos en los que se da la presencia de la pinza trípode y de la pinza son los mismos en los que se da la disociación del índice, y esto corresponde a alrededor de un 50% de los casos

### 9. Análisis de la correlación : Extensión de la muñeca \* Supinación del antebrazo

Se obtuvo la siguiente tabla de contingencia:

		SUPINACIÓN ANTEBRAZO		TOTAL
		.00	1.00	
EXTENSIÓN DE LA MUÑECA	.00	8	2	10
	1.00	4	9	13
TOTAL		12	11	23

Test de Fisher p= .036

Los coeficientes de correlación calculados fueron:

	VALOR	ERROR ESTÁNDAR	VALOR DE t	SIGNIFICACIÓN
Phi	.489			.019
Cramer's V	.489			.019
Coefficiente De Conting.	.439			.019

Todos los coeficientes utilizados permiten establecer la presencia de correlación estadísticamente significativa y de valor moderado a bajo, lo cual implica que la correlación entre supinación del antebrazo y extensión de la muñeca, es importante pero de menor magnitud que las 2 anteriores.

### **Datos que correlacionan el Test de Erhardt con el Bruininks-Oseretsky**

En esta sección se efectuarán las correlaciones combinando variables de los dos Tests.

Es importante en primer lugar explicar que en el momento de seleccionar los ítems del Oseretsky a ser comparados con los del Erhardt, dentro de los 4 subtests relacionados con la motricidad fina, los 2 que con mas pureza reflejan la habilidad de los M.M.S.S., son “Habilidad y Destreza de M.M.S.S.”, y “Coordinación de M.M.S.S.”. El control visomotor evalúa habilidades motrices finas en combinación con el control óculo-motor y el nivel viso-perceptual del niño, lo cual dificulta la posibilidad de disociar dónde se encuentra el problema principal en relación a las posibilidades de movimiento de los M.M.S.S.. Con la rapidez de respuesta ocurre algo muy similar, fundamentalmente porque es un subtest que se evalúa exclusivamente con el M.S. dominante.

Por todos estos motivos, las combinaciones que resultaban mas interesantes en función de la hipótesis de este trabajo, fueron :

#### **10. Análisis de la correlación : Supinación de antebrazo (Erhardt) \* Velocidad y Destreza de M.M.S.S. (Oseretsky)**

Se calcularon los siguientes coeficientes de correlación :

ESCALA	COEFICIENTE	VARIABLES	VALOR
Nominal por Intervalar	Eta	Supin. Antebrazo	.732
		Vel y Destr. M.M.S.S.	.025

ESCALA	COEFICIENTE	VALOR	ERROR ESTÁNDAR	VALOR DE T	SIGNIFIC
Intervalar	Pearson	.115	.186	.531	.601 (C)

La escala de medición de las variables indica el uso del coeficiente ETA. El coeficiente de Pearson permite establecer la ausencia de correlación estadísticamente significativa, lo cual determina que no existiría una relación que pueda establecer que “la capacidad de supinar el antebrazo favorece una mayor destreza de los M.M.S.S.”

**11. Análisis de la correlación : Extensión de la muñeca (Erhardt)  
\* Velocidad y destreza de M.M.S.S. (Oseretsky)**

Los coeficientes de correlación calculados fueron :

ESCALA	COEFICIENTE	VARIABLES	VALOR
Nominal por Interv.	Eta	Ext. Muñeca	.757
		Vel y Destr. M.M.S.S.	.230

ESCALA	COEFICIENTE	VALOR	ERROR ESTÁND	VALOR DE T	SIGNIFICAC
Interval	Pearson	.230	.199	1.082	.292 (C)

La escala de medición de las variables indica el uso del coeficiente ETA. El coeficiente de Pearson permite establecer la ausencia de correlación estadísticamente significativa. De esta correlación podría decirse que aparentemente, la velocidad y destreza de los M.M.S.S., no dependen de la adquisición de la extensión de la muñeca como componente del movimiento.

**12. Análisis de la correlación : Disociación del índice (Erhardt) \*  
Velocidad y Destreza de M.M.S.S. (Oseretsky)**

Los coeficientes de correlación calculados fueron :

ESCALA	COEFICIENTE	VARIABLES	VALOR
Nominal by Interval	Eta	Disoc. Índ.	.789
		Vel y Destr. M.M.S.S.	.361

ESCALA	COEFICIENTE	VALOR	ERROR ESTÁND	VALOR DE T	SIGNIFICACIÓN
Intervalar	Pearson	.361	.139	1.773	.091 (C)

Nuevamente, el coeficiente de Pearson permite establecer la ausencia de correlación estadísticamente significativa. Vale la pena comentar sin embargo que a diferencia de las 2 correlaciones anteriores, aquí el valor que se le asigna a la relación entre la disociación del índice con la velocidad y destreza de M.M.S.S., es mas alto, lo cual deja el lugar para pensar que en una muestra mayor tal vez la incidencia podría ser aún mayor. También es interesante aquí recordar que en las correlaciones anteriores se vio el interjuego positivo entre la disociación del índice con la pinza y la prensión trípode, por lo cual por propiedad recíproca podemos perfectamente predecir que dentro de los componentes de movimiento resultan mas relevantes en relación a la velocidad y destreza de M.M.S.S., estos últimos 3 componentes de movimiento que la extensión de la muñeca y la supinación del antebrazo.

### **13. Análisis de la correlación : Disociación del índice (Erhardt) \* Coordinación de M.M.S.S. (Oseretsky)**

Los coeficientes de correlación calculados fueron :

ESCALA	COEFICIENTE	VARIABLES	VALOR
Nominal by Interval	Eta	Disoc. Índ.	.625
		Coord. M.M.S.S.	.115

ESCALA	COEFICIENTE	VALOR	ERROR ESTÁND.	VALOR DE T	SIGNIFICACIÓN
Interval	Pearson's R	.115	.186	.531	.601 (C)

Aquí se establece, una vez más, la ausencia de correlación estadísticamente significativa.

**14. Análisis de la correlación : Extensión de la muñeca (Erhardt)  
\* Coordinación de M.M.S.S.**

Los coeficientes de correlación fueron

ESCALA	COEFICIENTE	VARIABLES	VALOR
Nominal por Interval.	Eta	Ext. Muñeca	.701
		Coord. M.M.S.S.	.183

ESCALA	COEFICIENTE	VALOR	ERROR ESTÁND	VALOR DE T	SIGNIFICACIÓN
Intervalar	Pearson	.183	.183	.855	.402 (C)

Podemos observar la ausencia de correlación estadísticamente significativa.

**15. Análisis de la correlación : Supinación del antebrazo (Erhardt) \* Coordinación de M.M.S.S. (Oseretsky)**

Los coeficientes de correlación calculados fueron :

ESCALA	COEFICIENTE	VARIABLES	VALOR
Nominal by Interval	Eta	Supinac. Antebrazo	.766
		Coord. M.M.S.S.	.096

ESCALA	COEFICIENTE	VALOR	ERROR ESTÁND	VALOR DE T	SIGNIFICACIÓN
Interval	Pearson	.096	.188	.440	.664 (c)

De estas últimas 3 correlaciones, puede inferirse que los subtests que para el Bruininks Oseretsky determinan la coordinación de los M.M.S.S., no demuestran estar determinados en su puntaje por el alcance de determinados componentes de movimiento como pueden ser los 3 últimos mencionados (disociación del índice, extensión de la muñeca y supinación del antebrazo). Vale la pena discutir cuales podrían ser los motivos de estos resultados, frutos del análisis estadístico, lo cual se efectuará a continuación.

## CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Para poder iniciar esta discusión tomando como base el análisis de las comparaciones precedentes, es útil mostrar el siguiente resumen de los resultados :

	Variable 1	Variable 2	Correlación	Sign.estad
1	Edad Meses	Motr. Gruesa	Pos.(P=0,786 ;Sp=0,877)	Significat.
2	Edad Meses	Motr. Fina	Pos.(P= 0,688 ;Sp=0,843)	Significat.
3	Edad Meses	Coord. M.M.S.S.	Pos.(P=0,705 ; Sp=0,859)	Significat.
4	Edad Meses	Vel.y destr .M.M.S.S.	Pos.(P=0,513 ;Sp=0,710)	Significat.
5	Edad Meses	Control Visomotor	Pos.(P=0,701 ;Sp=0,838)	Significat.
6	Edad Meses	Velocidad de Respuest	Pos.(P=0,695 ;Sp=0,771)	Significat.
6	Disoc. Índ.	Pinza	Pos.(Phi=0.916;Cr=0.916 ; Cont=0.675)	Significat.
7	Disoc.Índ.	Trípode	Pos.(Phi=0,928 ;Cr=0,928 Cont=0.680)	Significat.
9	Ext. Muñ.	Sup. Ant.	Mod.(Phi=0.489 ;Cr=0.48 9 ;Cont=0.439)	Significat.
10	Sup.Antebr.	Vel y destr. M.M.S.S.	Neg.(P=0,209)	No signif.
11	Ext.Muñeca	Vel y destr. M.M.S.S.	Neg.(P=0,230)	No signif.
12	Disoc.Índ.	Vel. y destr. M.M.S.S.	Neg.(P=0,361)	No signif.
13	Disoc. Índ.	Coord. M.M.S.S.	Neg.(P=0.115)	No signif.
14	Ext.Muñeca	Coord. M.M.S.S.	Neg.(P=0,183)	No signif.
15	Sup.Antebr.	Coord. M.M.S.S.	Neg.(P=0,188)	No signif.

En cuanto a la hipótesis propiamente dicha, el trabajo presentado no logra apoyar la idea de que mejores componentes de movimiento, en niños con hemiparesia, traerán aparejada una mayor funcionalidad motriz. Existe una mejor correlación entre la presencia de disociación del índice, con la velocidad y destreza de los M.M.S.S., lo cual tal como se mencionó, parece razonable y requeriría de una mayor profundización, incrementando el número de casos.

Considero éste un resultado interesante para las terapistas ocupacionales que nos dedicamos al tratamiento del niño con déficit neuromotor, porque existe la tendencia a pensar que la problemática

motriz sea la principal causante del desfasaje funcional que viven estos niños.

[A su vez, este resultado hace pensar, que aunque es el déficit motor por definición un problema básico del niño con hemiparesia, éste déficit no implica solamente la presencia o ausencia de determinados patrones de movimiento, sino el planeamiento motor o praxia, el feed-back somato-sensorial, la velocidad de respuesta o timing, la capacidad de feed-forward.] Todos estos elementos, en algún punto se relacionan entre sí, y parecen afectar la capacidad funcional motriz, del niño con hemiparesia en lo que se refiere al uso de sus M.M.S.S.] Tratándose de niños que, por lo general, sufrieron daños difusos en su S.N.C., es posible que diferentes áreas estén afectadas, trayendo como consecuencia déficits en su funcionalidad motriz que exceden la presencia o ausencia de los diferentes componentes de movimiento.

En el marco teórico se vieron diversas funciones corticales que tienen implicancias en la función manual. Resulta más fácil de observar la calidad del movimiento, que los difusos déficits somatosensoriales, práxicos, y gnósicos que la subyacen.

Cabe la posibilidad de que específicamente en el lado afectado haya mayores posibilidades funcionales, en niños con mejor integración de componentes de movimiento. Sin embargo, en éste trabajo se consideró la función manual desde una visión más amplia, pero a la vez más ajustada, a lo que ocurre en la vida cotidiana de cualquier sujeto, donde para las habilidades unimanuales, se utiliza el hemicuerpo más hábil, y para resolver habilidades de demanda bilateral, existen numerosas maneras diferentes para lograr un mismo objetivo.

[En cuanto a los tests seleccionados, considero valioso el utilizar tests como el Bruininks-Oseretsky para la evaluación funcional de los niños hemiparéticos porque da una clara visión de cómo está ubicado ese niño en relación a la población normal, dentro de una gran variedad de actividades bien representativas de las demandas que ese niño puede estar viviendo en su realidad cotidiana.] Es interesante cómo se ve claramente reflejado en los resultados de

este test, la paulatina adquisición de algunas pautas con la edad, fundamentalmente en aquellas donde los niños van incrementando la velocidad con la cual ejecutan algunos tests. Sin embargo se puede afirmar al observar los resultados en las planillas, que algunas pruebas no pueden ser ejecutadas correctamente por prácticamente ninguno de los niños con hemiparesia, o sea que el crecimiento en edad cronológica no garantiza la aprobación paulatina de **todos** los subtests. Es mas podemos afirmar que el niño con hemiparesia, e inclusive el joven con hemiparesia siempre va a tener un desfase en su rendimiento funcional según el test de Bruininks-Oseretsky.]

Una acotación más respecto de la toma de este test, es que como terapeutas, podemos no solamente mirar los resultados, sino observar la modalidad en la que cada niño lleva a cabo cada prueba, y, si se anotan las observaciones de este proceso, es fácil poder orientarse acerca de cuáles podrían ser los desórdenes perceptuales más importantes que están afectando a cada niño.] Durante la evaluación y en algunos tests en particular podían observarse más o menos dificultades en la integración del hemicuerpo afectado ante la demanda concreta de por ejemplo el uso de ambas manos para atajar una pelota (subtest 5). Del mismo modo desórdenes de tipo práxico o de planeamiento motor son fáciles de observar en los subtests que demandan salpicado ipsilateral y contralateral, o golpear en forma alternada con las manos (subtest 3).

[Respecto del E.D.P.A., resulta un test válido para conocer la presencia de los diferentes componentes del movimiento, pero requiere por parte del terapeuta experiencia en la problemática neuromotora, dada la variabilidad en la presencia de dichos componentes según la sinergia a lograr, y también porque algunos ítems requieren de la capacidad para efectuar un análisis de la calidad del movimiento, que puede prestarse a confusión sin experiencia neuropediátrica.] Al comparar los diferentes componentes de movimiento entre sí, se vio que existe una correlación positiva entre la disociación del índice y la prensión trípode y la pinza, lo cual lleva a pensar que la disociación del índice es un componente importante a trabajar por sus implicancias para la adquisición de prensiones mas maduras. [Se vio una correlación moderada, de alta significación en la comparación entre la supinación del antebrazo y la

extensión de la muñeca, lo cual demostraría que la presencia de uno de estos componentes no garantiza la integración del otro. ]

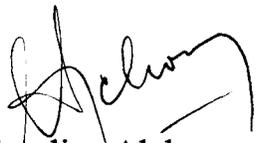
Por otro lado, pese a ser un test detallista en la forma en la que marca la aparición de los componentes de movimiento, tal como se vio en la instrumentación efectuada para este trabajo requiere ser adaptado para ser utilizado con fines estadísticos, y en este caso específico fue necesario aclarar algunas definiciones sobre cuándo se consideraba un ítem integrado o no.

Respecto del material aportado por ambos tests, podría éste ser utilizado para continuar aportando datos a esta investigación, profundizando aún más en el momento de aparición de los diferentes componentes del movimiento, y relacionándolos entre sí en el caso del E.D.P.A., como también realizando un análisis mas exhaustivo de los diferentes ítems de los subtests del Oseretsky.

[ Resulta valioso también para futuras investigaciones continuar el análisis de las reales implicancias de los factores mencionados como responsables de afectar la función de los M.M.S.S., en niños con un déficit neuro-motor como es el niño con hemiparesia. ]

Esta última inquietud es compartida por varios profesionales del área de Terapia Ocupacional y de disciplinas afines, donde se hace hincapié en que el tratamiento del niño con déficit neurológico debe abarcar paralelamente tanto la calidad del movimiento como la función, donde el movimiento se asocia con la percepción, con la cognición y la motivación. En cuanto a la calidad del movimiento, es fundamental en el tratamiento de estos niños poder realizar un profundo análisis acerca de los componentes de movimiento que cada niño con hemiparesia pone en juego cuando se mueve. No debemos olvidar la tendencia a contracturas y deformidades en estos niños, que de no ser atendidas con el conocimiento y el cuidado debidos, se incrementarán, con las complicaciones implícitas. ]

Los resultados de esta tesis, hacen pensar que éste es el camino a seguir en la terapia del niño con hemiparesia, y más aún en Terapia Ocupacional, donde especialmente se busca integrar estos dos conceptos : El movimiento y la función.



Carolina Alchouron  
Terapista Ocupacional

## **BIBLIOGRAFIA:**

1. Alexander, R., Boehme, R. & Cupps, B. 1993. "Normal Development of Functional Motor Skills". Therapy Skill Builders, Arizona.
2. Bobath, Karel. 1982. "Bases Neurofisiológicas para el Tratamiento de la Parálisis Cerebral". 2ª Edición - Ed. Panamericana, Buenos Aires.
3. Bobath, Karel y Bertha. 1987. "Desarrollo Motor en los Distintos Tipos de Parálisis Cerebral". Ed. Panamericana, Buenos Aires.
4. Boehme, Regie. 1988. "Improving Upper Body Control". Therapy Skill Builders, Arizona.
5. Bruininks, Robert H. 1978. "Bruinink-Oseretsky Test of Motor Proficiency". American Guidance Service, Minnesota.
6. Case-Smith, J., Fisher, A. & Bauer, D. 1989. "An Analysis of the Relationship between Proximal and Distal Motor Control". American Journal of Occupational Therapy. v43- n 10.
7. Castiglia, V. 1998. "Principios de Investigación Biomédica". Estudio Proyectos Científicos. Buenos Aires.
8. Cermak, S.A., Trimble, H., Coryell, J., Drake, CH.. 1990. "Bilateral Motor Coordination in Adolescents with and without learning Disabilities". Physical & Occupational Therapy in Pediatrics, Vol.10 (1).
9. Cooper, J., Majnemer, A., Rosenblatt, B, Birnbaum, R. 1995. "The determination of sensory deficits in children with hemiplegic cerebral palsy". Journal of Child Neurology, Vol.4.
10. Coster, W. & Haley, S. 1992. "Conceptualization and Measurement of Disablement in Infants and Young Children". Infants and Young Children. v 4-n 4.
11. Curso Básico de Neurodesarrollo. Argentina, 1990. Dictado por Lidia I. Muzaber, fisioterapeuta. Apuntes y material de lectura.
12. Curso de Tratamiento del Bebé. Argentina. 1993. Dictado por Joan Mohr, RPT. Apuntes y material de lectura.
13. Curso de tratamiento del bebé. Argentina. 1994. Dictado por Mary Quinton y la Dra. Köng. Apuntes y material de lectura.

14. Curso Avanzado de Neurodesarrollo/Bobath sobre Miembros Superiores : Tratamiento de Adultos con Hemiplejía. E.E.U.U. 1997. Dictado por Waleed Al-Oboudi, O.T.R. y Isabelle Bohman, P.T.R.. Apuntes y material de lectura.
15. Curso Avanzado de Neurodesarrollo/Bobath sobre Miembros Superiores. Brasil. 1998. Dictado por Madonna Nash, O.T.R. Apuntes y material de lectura.
16. Dunn, Winnie. 1991. "Pediatric Occupational Therapy". SLACK, Inc, New Jersey.
17. Erhardt, R. P. 1994. "Developmental Hand Dysfunction" . (2<sup>nd</sup> Edition). Therapy Skill Builders, Arizona.
18. Filiatrault, J., Arsenault, A.B., Dutil, E. & Bourbonnais, D. 1991. "Motor function and Activities of Daily Living Assessments: A Study of Three Tests for Persons with Hemiplegia". American Journal of Occupational Therapy. v 45-n 9.
19. Haley, S., Coster, W.& Ludlow, L. 1991. "Pediatric Functional Outcome Measures". Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America. V 2.n.4.
20. Haley, S., Coster, W., Faas, R. 1991. "A Content Validity Study of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory". Pediatric Physical Therapy.
21. Henderson, A. & Pehosky, C. 1995. Editoras de "Hand Function in the Child". Mosby.
22. Jarus, T & Poremba, R 1993. "Evaluación de la función manual: Un factor de análisis". American Journal of Occupational Therapy.
23. Jornadas sobre "Evaluación y Manejo de las Disfunciones del Desarrollo". 1.-Problemas de la Visión ; 2.-Problemas de la Mano. 1994. Argentina. Dictado por Rhoda Erhardt, O.T.R. Apuntes y material de lectura.
24. King-Thomas, L & Hacker, B. 1987. "A Therapist's Guide to pediatric Assessment". Little, Brown and Co.
25. Kuzala, E. A. & Vargo, M.C.1992. "The Relationship Between Elbow Position and Grip Strength". The American Journal of Occupational Therapy. v 46-n 6.
26. Lilly, L. A. & Powell, N.J. 1990. "Measuring the Effects of Neurodevelopmental Treatment on Daily Living Skills of Two Children with Cerebral palsy". American Journal of Occupational Therapy. v 44- n 2.

27. Scherzer, A. & Tscharnuter, I. 1990 "Early Diagnosis and therapy in Cerebral Palsy". (2<sup>nd</sup>. Edition). Marcel Dekker, Inc., New York.
28. Spaulding, S.J., Strachota, E., McPherson, J.J. 1989. "Wrist Muscle Tone and Self Care Skills in Persons with Hemiparesis". American Journal of Occupational Therapy. v 43- n 1.
29. Stern, E.B. 1991. "Stability of the Jebsen Taylor Hand Function Test across 3 test sessions". American Journal of Occupational Therapy.
30. Taylor, N., Sand, P. & Jebsen, R. 1973. "Evaluation of Hand Function in Children". Arch Phys Med Rehabil Vol 54. p.129-135
31. Trombly, Catherine. 1989. "Occupational Therapy for Physical Dysfunction". Williams & Wilkins, Maryland.

## **AGRADECIMIENTOS :**

Quiero agradecer especialmente la colaboración de las siguientes personas :

Lic. Norma Villarroel, directora de esta Tesis  
T.O. Bernardita Cárdenas  
Dra. Eugenia Carraud  
Dr. Eduardo Samara  
T.F. Silvana Contepomi  
T.O. Ana Panebianco  
T.O. Ma. Inés Villanueva  
T.O. Noma Martinovich  
T.F. Claudia Pontoni  
T.O. Cecilia Mac Dermott  
Dr. Vicente Castiglia

A todos ellos les agradezco su disposición, su tiempo y sus consejos.

## **APÉNDICE 1 :**

### **Matriz de Datos N° 1**

## Matriz de Datos N°1

Número	Nombre	Edad	Hemic.Afect.	Oseretsky Vel y agilidad al correr	Oseretsky Equilibrio	Oseretsky Coord. Bilateral
1	P.L	14 a 6 m	Izquierdo	5,5	5,5	4,5
2	C.F	12a. 10 m	Izquierdo	7,8	6,2	6,11
3	I.M.	12a. 6.m	Derecho	8,11	5,2	6,11
4	J.F	11a. 9.m	Izquierdo	-4,2	11,5	8,8
5	E.N.	11 a 1 m	Izquierdo	6,8	5,2	8,8
6	G.P	10 a 11 m	Derecho	-4,2	6,11	5,11
7	T.T,	10 a 7 m	Derecho	4,8	-4,2	4,5
8	J.H	9 a 4 m	Izquierdo	4,11	8,11	4,5
9	R.G	9 a 3 m	Derecha	4,8	4,2	8,8
10	M.S.	8 a 1 m	Izquierdo	-4,2	4,2	4,11
11	J.G	7 a 6 m	Derecho	4,8	4,8	4,5
12	F.C.	7 a 6.m	Derecho	-4,2	4,2	5,5
13	I.G.	7a 5 m	Izquierdo	-4,2	-4,2	-4,2
14	K.R.	7a	Derecho	-4,2	-4,2	-4,2
15	J.C.	6a 11 m	Derecho	-4,2	-4,2	-4,2
16	M.G.	6a 4m	Izquierdo	-4,2	-4,2	-4,2
17	M.D.	6 a 3 m	Derecha	-4,2	-4,2	-4,2
18	D.Z	6a 8d	Izquierdo	-4,2	-4,2	-4,2
19	F.D	5a 6m	Derecho	-4,2	4,2	-4,2
20	M.G.	5a 5m	Derecha	-4,2	-4,2	-4,2
21	A.T.	5a 4m	Derecha	-4,2	-4,2	-4,2
22	J.B	5a 4m	Izquierdo	-4,2	-4,2	-4,2
23	R.M.	5a 1m	Derecha	-4,2	-4,2	-4,2

Matriz de Datos N°1

Osersky Fuerza	Oseretsky Coord. de M.M.S.S.	Oseretsky Velocidad de Rta	Osersky Control Viso-Motor	Oseretsky Vel. y Destreza de M.M.S.S.
8,11	5,8	9,11	10,2	5,8
9,5	12,8	15,11	10,2	8,8
9,11	10	15,11	10,2	6,5
8,8	10,5	9,11	15,11	7,11
6,8	7,2	4,2	12,11	5,2
5,8	7,5	13,8	9,2	5,11
8,5	5,8	5,8	5,5	6,8
7,8	7,5	15,11	12,11	5,11
7,2	6,8	8,11	15,11	5,5
4,2	6,8	5,8	5,2	4,8
5,11	5,11	11,8	6,11	6,8
5,8	4,8	7,11	6,8	4,8
5,2	6,11	4,11	4,2	-4,2
6,2	4,2	6,2	4,5	5,2
4,11	4,2	8,11	5,5	5,2
-4,2	4,2	6,11	4,11	4,2
-4,2	4,2	4,11	4,2	6,2
-4,2	4,2	-4,2	-4,2	-4,2
4,2	5,2	5,8	4,2	4,2
5,2	4,2	-4,2	4,2	4,5
-4,2	4,2	-4,2	4,2	-4,2
-4,2	-4,2	-4,2	-4,2	-4,2
-4,2	4,2	-4,2	4,2	4,5

Matriz de Datos N°1

Oseretsky R: Motr. Gruesa	Oseretsky R: Motr. Fina	Oseretsky R: Total	Erhardt 1.a Brazos en desc. y dur. juego corp (supino)
5,5	9,11	5,8	6m
7,35	10,2	9,05	6m
7,11	10,2	9,5	6m
8,8	9,11	9,35	6m
6,8	5,2	6,8	6m
5,9	9,2	6,5	6m
4,65	5,8	5,65	6m
6,35	12,11	7,65	6m
5,11	8,11	6,11	6m
4,2	5,2	4,95	6m
4,8	6,11	5,11	3 a 6m
4,95	6,8	5,05	6m
-4,2	4,2	4,2	6m
-4,2	5,2	4,35	6m
-4,2	5,5	4,65	6m
-4,2	4,11	4,2	6m
-4,2	4,11	4,2	6m
-4,2	-4,2	-4,2	3 a 5m
4,2	4,2	4,2	6m
-4,2	4,2	-4,2	6m
-4,2	-4,2	-4,2	6m
-4,2	-4,2	-4,2	6m
-4,2	4,2	-4,2	6m

Matriz de Datos N°1

Erhardt	Erhardt	Erhardt
1.b Brazos en desc. y dur.juego corp.(prono)	Refl. T.C.A.	Reacciones de Presión
6 a 8m	7m	10m
8m	7m	10m
8m	7m	10 m
8m	7m	10m
3 a 7m	7m	10m
8m	7m	10m
8m	7m	10m
3 a 7m	7m	10m
6 a 8m	7m	10m
6 a 8m	7m	10m
8m	7m	10m
8m	7m	10m
8m	7m	10m
3 a 8m	7m	10m
1 a 6m	7m	10m
8m	7m	10m
8m	7m	10m
4 a 8m	7m	10m
8m	7m	10m
8m	7m	10m

Matriz de Datos N°1

Erhardt 1.eReacciones de Colocación	Erhardt 1.f Reacciones de Evitación	Erhardt 2.a Alcance en supino
6 a 8m	6m	5 a 6m
10 a 12m	6m	6m
3 a 12 m	6m	5 a 6m
3 a 10m	6m	6m
3 a 8m	6m	6m
12m	6m	6m
10 a 12m	6m	6m
3 a 10m	6m	6m
12m	6m	6m
12m	6m	6m
3m	6m	3 a 5m
12m	6m	6m
3 a 10m	6m	6m
12m	6m	6m
6 a 10m	6m	6m
10 12m	6m	6m
3m	6m	4 a 6m
3m	6m	3 a 5m
10 a 12m	6m	6m
12m	6m	6m
10 12m	6m	5 a 6m
3 a 8m	6m	6m
8 a 12m	6m	6m

Matriz de Datos N°1

Erhardt 2.b Alcance en prono	Erhardt 2.c Alcance en sentado	Erhardt 2.d Toma del cilindro	Erhardt 2.e Toma del cubo
8m	8m	5m	5 a 6m
8m	12m	10m	9m
6 a 7m	10m	9m	9m
7m	5 a 12m	8m	6 a 8m
6 a 7m	8 a 12m	8 a 10m	8 a 9m
7m	10 a 12m	9 a 10 m	8 a 9m
6 a 7m	12m	9 a 10m	8 a 9m
6 a 7m	8 a 10m	8m	7 a 8m
7m	8 a 12m	10m	9m
6 a 7m	10 a 12m	9 a 10m	8 a 9m
3 a 5m	3 a 6m	4m	4m
6 7 m	12m	10m	9m
6m	8 a 12m	7 a 10m	6 a 9m
7m	12m	10m	9m
6m	8 a 12m	7 a 10m	8 a 9m
6 a 7m	12m	10m	9m
4 a 6m	5 a 10m	7 a 8m	5 a 8m
4 a 6m	5 a 6m	0 a 3m	0 a 3m
7m	12m	10m	9m
7m	12m	10m	9m
6 a 7m	12m	5 a 10m	7 a 9m
6 a 7m	8 a 12m	7m	7m
7m	12m	9 a 10m	9m

Matriz de Datos N°1

Erhardt	Erhardt	Erhardt
2.f Toma de la pasa	2.g Habilidades Manipulativas	2.h liberación de cilindro o cubo
7m	8 a 15m	8 a 9m
12m	15m	12m
7 a 10m	9 a 15 m	8 a 12 m
8 a 10m	9 a 15m	8 a 12 m
10m	15m	12m
8 a 10m	9 a 15m	12m
10 12m	12 a 15m	9 a 12m
9 a 10m	9 a 15m	9 a 12m
10 a 12m	15m	12m
7 a 12m	12 a 15m	12m
5m	0 a 9m	3m
10 a 12m	12 a 15m	9 a 12m
7m	9 a 15m	9 12m
12m	15m	12m
8 a 10m	9 a 15m	10 12m
12m	15m	12m
7m	8 a 10m	8 a 12m
5m	1 a 3m	1m
10m	15m	12m
12m	15m	12m
5m	9 a 15m	10 12m
8m	12 a 15m	12m
10 12m	12 a 15m	12m

Matriz de Datos N°1

Erhardt
2.i Liberación de la pasa
8 a 12m
15m
8 a 15 m
10 a 15 m
12 a 15m
15m
14 a 15m
10 a 15m
15m
14 a 15m
7m
14 a 15m
0m
15m
10 a 14m
15m
?
0m
14 a 15m
15m
7m
9m
15m

**APÉNDICE 2 :**  
**Matriz de Datos N°2**

Matriz de Datos N°2

Número	Nombre	Edad	Edad Meses	Hemic.Afd	Hemic.Af.	Est.Sec.	E.Ext.Muñ.
1	P.L.	14 a 6m	174	Izquierdo	1	0	0
2	C.F	12a. 10 m	154	Izquierdo	1	1	1
3	I.M.	12a. 6.m	150	Derecho	0	0	1
4	J.F	11a. 9.m	141	Izquierdo	1	1	0
5	E.N.	11 a 1 m	133	Izquierdo	1	1	0
6	G.P	10 a 11 m	131	Derecho	0	1	1
7	T.T.	10a 7m	127	Derecho	0	1	1
8	J.H.	9 a 4 m	112	Izquierdo	1	0	0
9	R.G	9 a 3 m	111	Derecha	0	1	1
10	M.S.	8 a 1 m	97	Izquierdo	1	0	1
11	J.G.	7 a 6 m	90	Derecho	0	0	0
12	F.C	7 a 6.m	90	Derecho	0	0	1
13	I.G	7a 5 m	89	Izquierdo	1	0	0
14	K.R.	7a	84	Derecho	0	1	1
15	J.C	6a 11 m	83	Derecho	0	1	0
16	M.G	6a 4m	76	Izquierdo	1	1	1
17	M.D	6 a 3 m	75	Derecha	0	1	0
18	D.Z	6a 8d	80	Izquierdo	1	0	0
19	F.D.	5a 6m	66	Derecho	0	1	1
20	M.G.	5a 5m	65	Derecha	0	1	1
21	A.T.	5a 4m	64	Derecha	0	0	1
22	J.B	5a 4m	64	Izquierdo	1	1	0
23	R.M.	5a 1m	61	Derecha	0	1	1

Matriz de Datos N°2

E.Sup.Ant.	E.Pinza	E.Dis.Indice	O.Mot.Gr.	O.Mot.Fin.	O.C.mmss	O.V.D.mmss
0	0	0	5,5	9,11	5,8	5,8
1	1	1	7,35	10,2	12,8	8,8
0	0	0	7,11	10,2	10	6,5
1	0	0	8,8	9,11	10,5	7,11
0	1	1	6,8	5,2	7,2	5,2
0	0	0	5,9	9,2	7,5	5,11
1	1	1	4,65	5,8	5,8	6,8
0	0	1	6,35	12,11	7,5	5,11
0	1	1	5,11	8,11	6,8	5,5
0	0	0	4,2	5,2	6,8	4,8
0	0	0	4,8	6,11	5,11	6,8
1	1	1	4,95	6,8	4,8	4,8
1	0	0	-4,2	4,2	6,11	-4,2
1	1	1	-4,2	5,2	4,2	5,2
0	0	0	-4,2	5,5	4,2	5,2
1	1	1	-4,2	4,11	4,2	4,2
0	0	0	-4,2	4,11	4,2	6,2
0	0	0	-4,2	-4,2	4,2	-4,2
1	1	1	4,2	4,2	5,2	4,2
1	1	1	-4,2	4,2	4,2	4,5
1	0	0	-4,2	-4,2	4,2	-4,2
0	0	0	-4,2	-4,2	-4,2	-4,2
1	1	1	-4,2	4,2	4,2	4,5

Matriz de Datos N°2

O.CVM	E.Tripode
10,2	0
10,2	1
10,2	0
15,11	0
12,11	0
9,2	0
5,5	0
12,11	0
15,11	1
5,2	0
6,11	0
6,8	1
4,2	0
4,5	1
5,5	0
4,11	1
4,2	0
-4,2	0
4,2	1
4,2	1
4,2	0
-4,2	0
4,2	0

# TESIS

Nombre:

La relación entre movimiento y funcionalidad  
el caso del niño hemiparético

Autores:

Carolina Alchourron

Integrantes del Jurado:

L. Vega  
G. Paucopalejo  
M. Ferrat

Fecha de defensa: 27 - 4 - 2000

Calificación:

---