



Universidad de Alcalá

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

# Efecto de un programa intensivo de Fisioterapia para la mejora en la función motora gruesa, el equilibrio y la calidad de la función del miembro superior en la Diparesia Espástica: a propósito de un caso

---

**GRADO EN FISIOTERAPIA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**Curso 2015-2016**

**Autora: María Rosa Sanz Vicente**

**Tutora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Soraya Pacheco da Costa**

**Profesora Titular de Universidad**

**Departamento de Enfermería y Fisioterapia**

**Unidad Docente de Fisioterapia**

**Alcalá de Henares, Junio 2016**





Universidad de Alcalá  
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

# Efecto de un programa intensivo de Fisioterapia para la mejora en la función motora gruesa, el equilibrio y la calidad de la función del miembro superior en la Diparesia Espástica: a propósito de un caso

---

**GRADO EN FISIOTERAPIA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**Curso 2015-2016**

**Autora: María Rosa Sanz Vicente**

**V. Bº. Tutora: Profª. Dra. Soraya Pacheco da Costa**

**Alcalá de Henares, junio 2016**

---



## AGRADECIMIENTOS

---

La realización de este trabajo es el resultado del trabajo conjunto de varias personas que demuestran que la Fisioterapia no es, sino, una profesión que necesita de la cooperación entre profesionales. En primer lugar, gracias a mi tutora, la Prof.<sup>a</sup> Dra. Soraya Pacheco da Costa por su completa disponibilidad tanto a distancia como presencialmente y a su consejo y apoyo constante.

Gracias también a mi compañera Marta, quien ha valorado a Lucía con total profesionalidad y cariño, preocupándose como si de su propio trabajo se tratase.

Gracias por supuesto a Lucía y a su padre y madre, cuya participación y confianza ha hecho posible la realización de este trabajo. También al Colegio de Educación Infantil y Primaria Luis Vives, y en especial a la fisioterapeuta Caridad López por acogernos con tanta alegría y abrirnos mil perspectivas nuevas desde las que trabajar.

Gracias a la Universidad de Alcalá y a la UMK por ayudarme a formarme como profesional, ya que parte de lo que soy ahora se la debo tanto a los profesores a todos los pacientes que me han brindado. Gracias a mis compañeros durante estos cuatro años, por compartir experiencia y estrés y apoyarnos unos a otros como si de una familia se tratase.

Gracias a mi grupo por apoyarme y ser mis conejillos de indias sin rechistar durante cuatro años, y a mis compañeras de piso que vieron nacer este proyecto y soportaron mi agobio a lo largo de la realización, especialmente a Mati por escucharme y consultar tanto conmigo.

Y por último, gracias a mis padres: Matilde y Miguel Ángel. Por tratar de animarme en todo momento, calmar mis nervios y por apoyarme siempre incondicionalmente y confiar en mis capacidades.

---

---

---

## RESUMEN

---

**Introducción:** la parálisis cerebral presenta una alta incidencia y consiste en una alteración *permanente y no progresiva del Sistema Nervioso Central en desarrollo, que resulta en una serie de trastornos del movimiento y de la postura causando limitación de la actividad funcional y restricción de la participación de la personas en su entorno*. Entre las intervenciones de Fisioterapia, el Concepto Bobath es la más frecuentemente utilizada.

**Objetivo:** comprobar que un programa de Fisioterapia mejora la función motora gruesa, el equilibrio en sedestación y la calidad de la función de los miembros superiores en la Parálisis Cerebral-Diparesia Espástica.

**Sujeto y Métodos:** estudio de caso de 12 semanas con una niña de 6 años diagnosticada de Parálisis Cerebral-Diparesia Espástica con nivel III en el sistema de clasificación de la función motora gruesa. Durante el desarrollo del estudio, se realizaron 3 valoraciones: inicial; intermedia tras un periodo de control de 6 semanas; y final tras otras 6 semanas de intervención intensiva de Fisioterapia basada en el Concepto Bobath, inducción miofascial, y educación del movimiento mediante el trazo. Las variables resultado, función motora gruesa (*Gross Motor Function Measure - GMFM-88*), control de tronco (*Trunk Control Measurement Scale - TCMS*) y calidad de la función de los miembros superiores (*Quality of Upper Extremity Skills Test - QUEST*), fueron medidas en las 3 valoraciones por un evaluador ciego a la intervención.

**Resultados:** Tras la intervención, se obtuvo una mejora de 13,18% en GMFM-88, 6 puntos en TCMS y de 10,28% en QUEST. Además, cualitativamente se observó una mejora en la alineación del tronco tanto en sedestación como en bipedestación y en la amplitud articular de la cadera.

**Conclusión:** el programa de Fisioterapia propuesto tiene un efecto positivo sobre la función motora gruesa, el equilibrio en sedestación y la calidad de la función de los miembros superiores.

**Palabras clave:** Parálisis Cerebral, Prematuridad, Control Motor, Motricidad Fina, Fisioterapia, Bobath, terapia de neurodesarrollo.

## ABSTRACT

---

**Introduction:** Cerebral Palsy has high incidence and it consists in a group of permanent and non-progressive disorders in the developing brain, which affects to the movement and the posture causing limitation of the functional activity and participation restriction of the person in his environment. Among all the Physiotherapy methods, the Bobath Concept (Neurodevelopmental Treatment) is the most commonly used.

**Aim:** to prove that a Physiotherapy programme improves gross motor function, balance in sitting quality of hand ability in children with Spastic Diparesis Cerebral Palsy.

**Subject and Methods:** 12-week case study on 6-year old girl diagnosed with Spastic Diparesis Cerebral Palsy, *Gross Motor Function Classification System* level III. During the study, 3 assessments were performed: basal; intermediate after a six-week control period; and final after 6 weeks of an intensive Physiotherapy programme according to the Bobath Concept, myofascial induction and trace movement education. The variables were gross motor function (Gross Motor Function Measure - GMFM-88), trunk control (Trunk Control Measurement Scale - TCMS) and quality of upper limb (Quality of Upper Extremity Skills Test - QUEST). All variables outcomes were measured initially, after the control period and after the intervention by a blind evaluator.

**Outcomes:** After the intervention, there was an improvement of 13,18% in GMFM-88, an increasing of 6 points in TCMS and 10,28% in QUEST. Furthermore, qualitatively there was an improvement in postural alignment in sitting and standing and in hip range of motion.

**Conclusion:** The proposed Physiotherapy programme has positive effects on gross motor function, balance in sitting and the quality of the upper limb function.

**Key words:** Cerebral Palsy, Preterm Children, Physiotherapy, Bobath, Motor Control, Manual Ability, Neurodevelopment Treatment.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

<b>Agradecimientos</b> .....	
<b>Resumen / palabras clave</b> .....	<b>i</b>
<b>Abstract/ key words</b> .....	<b>ii</b>
<b>Índice de contenidos</b> .....	<b>iii</b>
<b>Índice de abreviaturas</b> .....	<b>vii</b>
<b>Índice de tablas y escalas</b> .....	<b>viii</b>
<b>1. Introducción</b> .....	<b>9</b>
1.1 Parálisis cerebral infantil.....	9
1.1.1 Definición de parálisis cerebral.....	9
1.1.2 Epidemiología.....	9
1.1.3 Etiología y factores de riesgo de la parálisis cerebral.....	10
1.1.3.1 Causas y factores prenatales.....	10
1.1.3.2 Causas y factores perinatales.....	10
1.1.3.3 Causas y factores postnatales.....	11
1.1.3.3.1 Prematuridad.....	11
1.1.4 Clasificación de la parálisis cerebral.....	13
1.1.4.1 Según la distribución de la afectación en el cuerpo.....	13
1.1.4.2 Según el tipo de tono .....	14
1.1.5 Signos y síntomas de la parálisis cerebral.....	15
1.2 Control postural.....	17
1.2.1 Definición de control postural.....	17
1.2.2 Control postural y funcionalidad de los miembros superiores.....	19
1.2.3 Control postural en la parálisis cerebral.....	21
1.2.4 La habilidad manual en la diparesia espástica.....	22

1.2.4.1	Grafomotricidad.....	23
1.3	Fisioterapia en la parálisis cerebral .....	24
1.3.1	Concepto Bobath.....	24
1.3.2	Técnica de inducción miofascial.....	25
1.3.3	Educación del movimiento mediante el trazo.....	27
1.4	Entorno escolar y parálisis cerebral.....	28
<b>2</b>	<b>Hipótesis y objetivos.....</b>	<b>31</b>
<b>3</b>	<b>Sujeto y Metodología.....</b>	<b>32</b>
3.1	Tipo de estudio.....	32
3.2	Presentación del sujeto.....	32
3.3	Desarrollo del estudio.....	32
3.4	Variables del estudio.....	33
3.4.1	Variables antropométricas, sociodemográficas y clínicas.....	33
3.4.2	Variables resultado.....	35
3.5	Procedimiento.....	36
3.5.1	Programa de Fisioterapia.....	36
3.6	Análisis de los resultados.....	42
<b>4</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>43</b>
4.1	Valoración inicial de Fisioterapia.....	43
4.1.1	Datos sociodemográficos, antropométricos y clínicos.....	43
4.1.2	Examen físico.....	43
4.1.3	Variables resultado.....	44
4.1.4	Diagnóstico de Fisioterapia.....	46
4.1.5	Objetivos.....	47

4.2 Efecto de la intervención.....	47
4.2.1 Valoración intermedia.....	47
4.2.2 Valoración final.....	48
4.2.3 Comparación entre variables resultado en las valoraciones de Fisioterapia.....	49
<b>5 Discusión .....</b>	<b>52</b>
5.1 Metodología.....	52
5.2 Efecto de la intervención.....	54
5.3 Limitaciones del estudio.....	57
5.4 Líneas futuras de investigación.....	57
<b>6 Conclusiones.....</b>	<b>59</b>
<b>7 Bibliografía.....</b>	<b>60</b>
<b>8 Anexos.....</b>	<b>.....</b>
Anexo I: Documento de Consentimiento Informado.....	67
Anexo II: <i>Gross Motor Function Classification System</i> .....	69
Anexo III: <i>Manual Ability Classification System</i> .....	78
Anexo IV: <i>Gross Motor Function Measure – 88</i> .....	81
Anexo V: <i>Trunk Control Motor Scale</i> .....	85
Anexo VI: <i>Quality of the Upper Limb Extremity Function</i> .....	89



## ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

---

<b>AVD:</b> Actividades de la vida diaria.....	13
<b>CPEIP:</b> Colegio Público de Educación Infantil y Primaria.....	32
<b>E:</b> Extensión.....	13
<b>EIAS:</b> Espina Iliaca Anterosuperior.....	44
<b>ETC:</b> Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo.....	26
<b>F:</b> Flexión.....	13
<b>GMFCS:</b> <i>Gross Motor Function Classification System</i> .....	13
<b>GMFM:</b> <i>Gross Motor Function Measure</i> .....	35
<b>LPV:</b> Leucomalacia periventricular.....	12
<b>MACS:</b> <i>Manual Ability Classification System</i> .....	13
<b>MI:</b> Miembro inferior.....	13
<b>MMII:</b> Miembros inferiores.....	13
<b>MMSS:</b> Miembros superiores.....	13
<b>MS:</b> Miembro superior.....	13
<b>NNEE:</b> Necesidades especiales.....	28
<b>NDT:</b> <i>Neurodevelopmental Treatment</i> o Terapia del Neurodesarrollo.....	24
<b>PC:</b> Parálisis cerebral.....	9
<b>QUEST:</b> <i>Quality of Upper Extremity Skills Test</i> .....	36
<b>RE:</b> Rotación externa.....	37
<b>RI:</b> Rotación interna.....	43
<b>SNC:</b> Sistema Nervioso Central.....	9
<b>TCMS:</b> <i>Trunk Control Motor Scale</i> .....	35

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

---

### ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 4.1.3.1: Variables resultado en la valoración inicial.....45
- Tabla 4.2.3.1: Comparación entre variables resultado en las valoraciones de Fisioterapia.....51

### - ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 3.3.1: Desarrollo de este estudio de caso .....33
- Figura 3.5.1.1: Técnica de manos cruzadas en la musculatura espástica.....37
- Figura 3.5.1.2: Preparación del tono de MMII.....37
- Figura 3.5.1.3: Facilitación del volteo con actividades en extensión.....38
- Figura 3.5.1.4: Actividad en bipedestación para facilitar la extensión global.....38
- Figura 3.5.1.5: Actividad para facilitación de reacciones laterales en bipedestación.....39
- Figura 3.5.1.6: Actividad para elongación de la cadena posterior .....39
- Figura 3.5.1.7: Actividades para mejorar la independencia de los dedos .....40
- Figura 3.5.1.8: Actividad bimanual de modelaje con arcilla .....40
- Figura 3.5.1.9: Discriminación de formas con ojos cerrados .....40
- Figura 3.5.1.10: Seguimiento de recorridos de dificultad creciente .....41
- Figura 3.5.1.11: Trabajo en sedestación.....41
- Figura 3.5.1.12: Trabajo en bipedestación.....41

## 1. INTRODUCCIÓN

---

### 1.1 PARÁLISIS CEREBRAL

#### 1.1.1 DEFINICIÓN DE PARÁLISIS CEREBRAL

La parálisis cerebral (PC) es una alteración del Sistema Nervioso Central (SNC) que puede presentarse a través de una amplia variedad de signos y síntomas y cuya etiología es diversa y multifactorial. Puede estar asociada a diferentes trastornos, por lo que una exploración exhaustiva precoz es necesaria para elaborar un programa de intervención temprana (1).

La definición de la PC ha evolucionado a lo largo de la historia (2), según las aportaciones acerca de la misma. En 1843, William Little (2) describió por primera vez las deformidades resultantes de una parálisis y espasticidad prolongadas en el tiempo. Sachs y Peterson (2) establecieron su etiología multifactorial.

Phelps (2) describió una aproximación al manejo de la PC con la Fisioterapia, las ortesis y los bloqueadores nerviosos, fijando como objetivos la mejora de la locomoción, del auto-cuidado, de la apariencia general y del lenguaje. El Club de Little (2) dividió la PC separando la espasticidad (hemiplejía, doble hemiplejía y diplejía) de otras categorías (mixta, coreo-atetosis, distonía, ataxia y atonía).

Actualmente, la definición más utilizada y aceptada es una actualización realizada en 2005 a la aportada por Bax en 1964, y que se refiere a la PC como *“un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y la postura, que causan limitación de la actividad, y que se atribuyen a trastornos no progresivos que se produjeron en el cerebro del feto o bebé en desarrollo. Los trastornos motores de PC a menudo se acompañan de alteraciones de la sensación, la percepción, la cognición, la comunicación, el comportamiento, por la epilepsia y secundaria problemas musculoesqueléticos”* (2).

#### 1.1.2 EPIDEMIOLOGÍA DE LA PARÁLISIS CEREBRAL

Los datos registrados desde 1970 cuantificaban la incidencia de la PC en 2-3 de cada 1000 nacimientos (2,3). Sin embargo en Europa (4), la prevalencia de la PC de moderada a severa ha disminuido de forma progresiva en los últimos años en los casos con muy bajo peso al nacer y en los de bajo peso al nacer. Así, la prevalencia actual de PC es de 1,77-1,9 de cada 1000 nacimientos (4).

### 1.1.3 ETIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO DE LA PARÁLISIS CEREBRAL

La PC es una alteración de etiología variada y multifactorial que puede aparecer durante el embarazo, el parto o en los primeros años de vida del niño (2).

#### 1.1.3.1 CAUSAS Y FACTORES PRENATALES

Aproximadamente, un 75-80% de los casos de PC se producen en esta etapa (2), siendo posible detectar la presencia de estos factores mediante técnicas de imagen.

La causa prenatal más prevalente de PC son las malformaciones cerebrales congénitas. Otras causas frecuentes en los dos primeros trimestres de embarazo son las infecciones transmitidas por la madre y alteraciones vasculares. Los trastornos metabólicos, ingestión de toxinas y síndromes genéticos son menos frecuentes.

Ciertos factores relacionados con la madre aumentan el riesgo de padecer PC, tales como la menarquia tardía, menstruaciones irregulares, períodos demasiado largos o cortos entre embarazos, infecciones en el tracto urinario, alteraciones en la coagulación, hipertensión arterial, enfermedades autoinmunes o traumatismos.

Factores del propio feto, como la mutación localizada en el gen del Factor V de Leiden, y alteraciones de la placenta también aumentan el riesgo de padecer PC.

En el embarazo, la pre-eclampsia aumenta el riesgo en niños nacidos a término pero no en niños prematuros ya que se cree que produce la liberación de catecolaminas y esto acelera la maduración fetal, causando además el nacimiento prematuro del feto.

De todos ellos, el mayor riesgo de mortalidad y de PC viene dado por los embarazos múltiples. Además, la muerte de uno de ellos durante el embarazo aumenta la probabilidad de que el otro padezca PC (3,5-7).

#### 1.1.3.2 CAUSAS Y FACTORES PERINATALES

Los problemas ocurridos durante el parto comprenden un 6-8% de los casos de PC. Entre ellas, la más importante es la hipoxia por emergencias obstétricas como obstrucción del canal del parto, hemorragia preparto y prolapso del cordón umbilical.

Un periodo de expulsión prolongado, la cesárea de emergencia, el desprendimiento prematuro de la placenta o la posición anormal del feto también aumentan el riesgo.



Los factores que pueden aumentar el riesgo de padecer PC son aquellos que pueden influir en las causas, como una desproporción céfalo-pélvica, un gran tamaño del bebé con distocia de hombros, un shock o fiebre de la madre durante el parto.

La exposición hacia ciertas infecciones como la corioamnionitis es un factor de riesgo importante, sobre todo en niños nacidos a término.

Estudios recientes han sugerido que un factor protector ante la PC en niños prematuros es el sulfato de magnesio, suministrado para el tratamiento de la pre-eclampsia grave durante el embarazo (2,5,6).

### **1.1.3.3 CAUSAS Y FACTORES POSTNATALES**

Un 10% de los casos de PC es adquirida y debida a causas ocurridas durante los primeros años de vida del niño mientras su cerebro está en desarrollo (2).

Las causas ocurridas tras el nacimiento del niño son infecciones como la meningitis, que acaban teniendo repercusiones neurológicas y accidentes como traumatismos y parada cardiorrespiratoria que comprometen el suministro de oxígeno al cerebro.

Actualmente, es la única forma de PC que puede ser prevenida gracias a la precaución ante accidentes y a las mejoras de las vacunas ante las infecciones.

En los primeros meses, el estatus convulsivo neonatal, sepsis, problemas respiratorios, intoxicaciones y deshidratación grave se asocian a la aparición de PC.

Los factores que aumentan el riesgo de padecer PC son la prematuridad y el bajo peso durante el desarrollo intrauterino y al nacer. En la prematuridad, el riesgo aumenta con menor sea la edad de nacimiento. El bajo peso placentario y las puntuaciones bajas en la escala Apgar están muy asociadas con la PC (2,5,6).

#### **1.1.3.3.1 PREMATURIDAD**

Se considera prematuro todo aquel niño nacido con una edad gestacional igual o inferior a 36 semanas, siendo muy prematuro si el nacimiento es previo a la semana 32 (4). Es la causa principal de morbilidad neonatal en los países desarrollados, siendo de un 11% en Estados Unidos y un 5-7% entre la población europea. Causa del 60-80% de las muertes neonatales sin malformaciones y el 50% de las discapacidades neurológicas congénitas.

Hay factores que aumentan el riesgo de que el parto se produzca de forma prematura. La etnia y factores relacionados con ésta (nivel socioeconómico, grado educativo, residencia y la clase social) se relacionan con el parto prematuro. Así, la etnia negra y la asiática presentan mayor índice de prematuridad que la etnia blanca.

Además, factores relacionados con la madre pueden aumentar la probabilidad de un parto prematuro, destacando la edad (inferior a los 16 años o superior a 35 años), estrés, ingestión de sustancias tóxicas durante el embarazo, enfermedades crónicas (asma, cardiopatías, diabetes, hipertensión) e infecciones en el tracto genito-urinario.

También es de destacable importancia el embarazo múltiple y embarazos anteriores con antecedentes obstétricos desfavorables, como partos prematuros y abortos.

Las complicaciones del embarazo (pre-eclampsia, rotura prematura de membranas, sangrado, oligohidramnios o polihidramnios) son factores importantes (8-10).

Los problemas asociados a la prematuridad están más estudiados en los niños muy prematuros (<32 semanas), por su mayor prevalencia y sus altas cifras de mortalidad y morbilidad. Además, los factores estresantes como el ruido, las luces y el ambiente de la unidad de cuidados intensivos neonatales, además de la falta de contacto con los padres y el dolor ante los procedimientos médicos influyen en los problemas desarrollados posteriormente (11). Entre los principales problemas que pueden encontrarse en niños prematuros están los problemas respiratorios (síndrome de distress respiratorio, síndrome de aspiración de meconio, taquipnea transitoria (12) o neumonía/sepsis que suelen necesitar de ventilación asistida) (13). Otro de los problemas frecuentes es la rehospitalización por ictericia, dificultades en la alimentación y/o deshidratación que alteran las funciones peristálticas, reflujo gastroesofágico y una descoordinación en la succión y la deglución, además de hipoglucemia (12,13).

Además, presentan dificultades en lo que respecta a la funcionalidad, por alteraciones estructurales del SNC que causan daño cerebral. Hay alteraciones a nivel cognitivo y motor por una alteración de la sustancia blanca y algunos déficits cognitivos pueden explicarse por una disminución del volumen cerebral. Otra posible causa de los problemas motores que desarrollan los niños prematuros es la

leucomalacia periventricular (LPV) o la existencia de hemorragias cerebrales. A largo plazo, pueden encontrarse también alteraciones del desarrollo neuroconductual (11).

#### 1.1.4 CLASIFICACIÓN DE LA PARÁLISIS CEREBRAL

Existen distintos sistemas estandarizados de clasificación para los diversos problemas encontrados en la PC. El sistema de clasificación de la función motora gruesa (*Gross Motor Function Classification System* - GMFCS) clasifica los niños con PC por niveles de función motora gruesa y edad (1,14). El Sistema de clasificación de la habilidad manual (*Manual Ability Classification System* - MACS), es utilizado para clasificar la habilidad manual de niños con PC para manipular objetos durante la realización de actividades de la vida diaria (AVD)(15). Además de los sistemas de clasificación anteriormente mencionados, otros autores clasifican la PC atendiendo a distintos factores:

##### 1.1.4.1 SEGÚN LA DISTRIBUCIÓN DE LA AFECTACIÓN EN EL CUERPO

Según la región topográfica que se ve afectada, podemos dividir la PC en (1):

- **Diplejía:** es la forma más prevalente de PC (30-40%) y se asocia a la prematuridad y el bajo peso al nacer. Presenta mayor afectación de los miembros inferiores (MMII) y por ello, una alteración de la marcha y del equilibrio en bipedestación. En casos moderados, se puede ver afectada la flexión (F) dorsal de tobillo por aumento del tono y en casos severos, aumenta el tono flexor de las caderas y las rodillas y disminuye la extensión (E) en los hombros. Esto se acentúa en bipedestación, ya que aumenta la rigidez y la aducción de los MMII, causando una marcha en tijera. Suele ir acompañado de déficit visual y/o epilepsia.
- **Hemiplejía:** conforma un 20% de los casos de PC. Hay una afectación mayor de un hemicuerpo, especialmente del miembro superior (MS) con escasa funcionalidad de la mano (dificultad para realizar la pinza) y con limitación en la muñeca y el antebrazo. También está limitada la movilidad del miembro inferior (MI), sobre todo en el pie. Suele ir acompañada de déficits en el sistema sensorial y perceptivo, sistema visual y epilepsia en la mitad de los casos.
- **Cuadriplejía:** comprende el 10-15% de los casos de PC. Debido a la afectación de las cuatro extremidades y el tronco, es la forma de afectación más severa. En

ella, los miembros superiores (MMSS) suelen estar más afectados que los MMII. Suele estar acompañada de déficits cognitivos, alteraciones visuales y epilepsia.

- Con una frecuencia mucho menor a las anteriores, hay casos descritos de **monoplejia** (afectación de una sola extremidad) y de **triplejia** (afectación de tres extremidades), aunque la mayoría de los autores no contemplan estas formas.

#### 1.1.4.2 SEGÚN EL TIPO DE TONO

También puede clasificarse la PC según el tono postural, pudiendo dividirse en (1,6):

- **Espasticidad:** es la forma más frecuente (75%) de los casos. Se encuentra una hipertonía (especialmente en los músculos antigravitatorios) en la que la resistencia depende de la velocidad del estiramiento y la dirección del movimiento, siendo mayor cuando aumenta de velocidad y en movimientos fuera del patrón espástico, aumentando con factores como el miedo. Los niños con espasticidad presentan patrones totales flexores o mixtos, con movimiento escaso o estereotipado, pobre y dificultoso por un mayor gasto energético, con poco recorrido, predecible y sin variedad. El movimiento no sigue una planificación y secuencia adecuadas para la función, además de presentar dificultad tanto para el ajuste postural anticipatorio, como para iniciarlo.
- **Discinesia:** comprende un 10-15% de los casos de PC y se relaciona con un daño del sistema extrapiramidal (ganglios basales). Hay fluctuación del tono entre la hipertonía y la hipotonía junto a movimientos involuntarios e incontrolados, adireccionales y arrítmicos en los cuales influyen factores externos como las emociones y la actividad. La postura y el tono postural se encuentran también alterados. Puede a su vez dividirse en coreoatetósica, distónica y mixta.
- **Ataxia:** presente únicamente en un 5% de los casos y su causa suele ser un daño cerebeloso. Presenta hipotonía generalizada acompañada de ataxia, incoordinación y disimetría junto con problemas de equilibrio y dificultad para el mantenimiento de la postura y problemas asociados del tracto orofacial.
- **Hipotonía:** muy poco frecuente y caracterizada por hipotonía muscular e hiperreflexia (hasta los 2-3 años). Suele presentar falta de coordinación y ataxia.

- **Mixta:** aparecen asociaciones de síntomas, siendo los más frecuentes la distonía con espasticidad o distonía con ataxia.

#### 1.1.5 SIGNOS Y SÍNTOMAS DE LA PARÁLISIS CEREBRAL

La sintomatología específica que presenta la PC varía según el tipo, área y extensión de la lesión. A pesar de ello, hay una serie de signos y síntomas comúnmente encontrados en la PC:

- Alteración del control postural y por ende del equilibrio. Es uno de los problemas más importantes, ya que es primordial para el movimiento, la función y la realización de las AVD (1,2,17).
- Retraso en el desarrollo motor en relación con el retraso de los mecanismos de control postural (17).
- Alteración del tono: el 70% de los casos presentan espasticidad, la cual causa una disminución de la amplitud articular, de la movilidad y puede causar dolor. La musculatura más afectada suele ser la aductora de las caderas, provocando una desalineación de éstas y posibles cambios a nivel óseo y articular (riesgo de subluxación), además de una posible asimetría y repartición no equitativa de carga entre ambas caderas, dolor, y asimetría de tronco. Esto puede alterar la marcha, el equilibrio y la orientación respecto a la línea media (1,2,18).
- Co-activación excesiva de la musculatura antagonista durante la locomoción, los movimientos voluntarios y en el control postural: puede ser resultado de la alteración del control descendente durante el desarrollo que podría obstaculizar la transición hacia un control por medio de inhibición recíproca de la musculatura o por la activación superflua de los músculos antagonistas para compensar la debilidad de los agonistas (17).
- Orden temporal inadecuado de contracción muscular (17).
- Persistencia de reacciones asociadas y de reflejos primitivos debido a una maduración inadecuada del SNC que, en vez de integrarse, pueden llegar a ser utilizados como una forma de movimiento. Los reflejos que principalmente se mantienen son los tónicos laberínticos, tónicos asimétricos del cuello y tónicos simétricos. La mano suele mantenerse cerrada y con un fuerte reflejo de prensión

palmar. Además, es común encontrar presente el reflejo de Moro y respuestas de alerta exageradas. Sin embargo, suele haber ausencia de los reflejos de marcha y de colocación del MS o MI (2,17,18).

- Trastornos del sueño y la alimentación, reflujo gastroesofágico, dolor musculoesquelético, fatiga y disminución de la densidad de la matriz ósea (18).

Además de lo anteriormente mencionado, se pueden encontrar una serie de trastornos asociados a la PC. Los más frecuentes son (2,5,6):

- Discapacidad intelectual: sobre todo en los casos de tetraplejia, y de forma menos severa y menos frecuente en los niños con PC dipléjica y hemipléjica.
- Problemas sensoriales: de los niños con PC, un 50% presenta alteraciones visuales y un 20% alteraciones auditivas. Además, los niños con diplejía espástica por LPV se pueden encontrar alteraciones visuespaciales.
- Problemas de lenguaje y comunicación: sobre todo en casos de PC discinética.
- Epilepsia: es un problema muy prevalente, ya que aparece en el 50% de los casos de PC. Es más frecuente en los casos de tetraplejia (70%) y diplejía (20%).
- Problemas musculo-esqueléticos como la escoliosis, luxaciones de cadera o las contracturas musculares a causa de la postura.
- Alteraciones digestivas: estreñimiento, reflujo gastroesofágico y problemas para la alimentación.
- Problemas respiratorios: broncoaspiración y neumonías.
- Complicaciones buco-dentales, vasculares y cutáneas.

Con todo esto, podemos concluir con que en la PC se presentan factores como la espasticidad, la debilidad muscular o la co-activación excesiva o insuficiente de la musculatura que contribuyen al aumento de los problemas motores. Estos factores reflejan la alteración del SNC y la alteración del control postural. La adquisición tardía o deficitaria de los requisitos básicos para lograr un correcto desarrollo del control postural, de los ajustes posturales automáticos y del equilibrio, pueden limitar la actividad funcional y dificultar la interacción del individuo con PC en su entorno e integración en el mismo (19,20).

## 1.2 CONTROL POSTURAL

### 1.2.1. DEFINICIÓN DE CONTROL POSTURAL

El control postural se define como el control de la posición del cuerpo en el espacio con el fin de obtener estabilidad y orientación (19). Tiene como fin de garantizar el mantenimiento del equilibrio y la proyección del centro de masas dentro de los límites de estabilidad del cuerpo. Incluye la resistencia a la fuerza de la gravedad y el apoyo mecánico durante el movimiento (20).

Su papel principal es mantener el equilibrio en posición vertical, acto complejo que concierne al control motor y que es posible por la existencia de sinergias motoras.

En el desarrollo de los ajustes posturales pueden distinguirse dos niveles (19,20): el **primer nivel**, de posible origen innato, incluye la especificidad de dirección basada en la activación de la musculatura dorsal ante un desequilibrio hacia anterior y la activación de la musculatura ventral ante un desequilibrio hacia posterior y el **segundo nivel** incluye la adaptación de ajuste o capacidad de anticipación, la cual es posible gracias a las aferencias multisensoriales proporcionadas por los sistemas somatosensorial, visual y vestibular.

El primer nivel se desarrolla progresivamente hasta tener una especificidad de dirección consolidada, primero en sedestación (alcance de objetos) y posteriormente en bipedestación sin apoyo (ante fuerzas externas) entre los 6 meses y los 2 años.

A edades tempranas, esta especificidad de dirección varía según el individuo y la tarea, a pesar de existir unas tendencias comunes en la mayoría de los niños. Esta variación viene dada por los músculos que se reclutan, el orden de activación, el reclutamiento de los antagonistas y el grado de contracción de los músculos de la postura. Desde los 3 meses (momento en el cual se produce un mayor desarrollo del sistema nervioso) y durante la infancia, se produce una dominancia de patrones totales de movimiento que irá disminuyendo según el niño se haga adulto. Estos desaparecen primero en el alcance (18 meses a 2 años), luego ante desequilibrios externos en sedestación (2,5-3 años) y por último en bipedestación (10 años).

El orden de reclutamiento de los músculos relacionados con los ajustes posturales también varía: comienza por una dominancia cráneo-caudal especialmente notable en el alcance a los 4-6 meses. De los 8-10 meses, cuando el niño comienza a

sentarse de forma independiente ocurre a la inversa y se vuelve variable en los niños en edad pre-escolar para, finalmente, establecerse un reclutamiento cráneo-caudal tras la adolescencia. En la puesta en bipedestación, el reclutamiento de las unidades motoras ocurre sentido caudo-craneal a partir de los 10-12 meses.

En el desarrollo de los ajustes posturales en sedestación solo hay actividad co-antagónica entre 6 y 24 meses ante un desequilibrio hacia posterior y en los músculos flexo-extensores del cuello en el alcance. En bipedestación se observa en los músculos flexo-extensores de los MMII ante desequilibrios entre el primer año y medio y los 5 años, edad a partir de la cual se observa una inhibición recíproca excepto en situaciones con importantes desequilibrios (19,20).

El grado de la contracción muscular comienza a controlarse a los 9-10 meses en función de la tarea y de la amplitud del desequilibrio producido. Este control sobre la amplitud de la contracción termina tras la adolescencia en los músculos situados cranealmente y va decreciendo desde los 2 a los 11 años en los MMII.

Por lo tanto se puede concluir que el desarrollo del segundo nivel es complejo y muy variado según el individuo y la tarea, alcanzándose una maduración completa tras la adolescencia y decreciendo esta variabilidad con la maduración.

Una vez completado el desarrollo, se producen respuestas compensatorias adecuadas en aquellas situaciones en las que el centro de masas es desplazado fuera de la base de apoyo por una perturbación externa gracias a las sinergias musculares. Por ello, hay dos posibles respuestas ante los desequilibrios: mediante un paso (estrategia del paso) o doblando el tronco (estrategia de la cadera).

El desarrollo sensoriomotor del niño está influenciado por factores internos (genéticos) y externos (ambientales) (19,20), marcando estos últimos un papel imprescindible en el comportamiento del niño. Este es de carácter emergente y es modelado continuamente por el sistema nervioso y otros subsistemas que influirán en el desarrollo motor del niño y en su función motora gruesa.



## **1.2.2 CONTROL POSTURAL Y FUNCIONALIDAD DE LOS MIEMBROS SUPERIORES**

La habilidad manual es la capacidad para gestionar AVD que requieren la participación de los MMSS, cualesquiera que sean las estrategias involucradas, pudiendo éstas ser observadas en el día a día de la persona (15).

A pesar de que el control postural y la motricidad fina no utilizan los mismos circuitos neurales anatómicamente hablando (21), el control postural es imprescindible en la ejecución de movimientos voluntarios precisos, además de ser el mantenimiento del equilibrio una función imprescindible antes, durante y al finalizar la ejecución del mismo (22,23). Aparte de tener ciertos sustratos neurales en común y distribuirse en varios niveles del SNC, son necesarios patrones coordinados de actividad para llevar a cabo cualquier AVD (21).

Según se desarrolla la orientación de la cabeza para la realización de diferentes tareas, aumenta el repertorio de los movimientos del niño y su control manual se vuelve más preciso. Hasta el desarrollo completo, hay dos limitaciones generales que los niños han de superar para lograr una habilidad manual de buena calidad: la primera es la coordinación de un segmento corporal respecto a otro, lo cual es imprescindible para el alcance, sostener objetos y actividades de manipulación; la segunda es coordinar el movimiento de los distintos segmentos para vencer la fuerza de la gravedad (22,24).

Desde la infancia, la coordinación mano-ojo se hace posible gracias a un buen control cefálico, siendo esto un prerrequisito imprescindible para el alcance y para poder agarrar y sostener objetos a los 4-5 meses de edad. Posteriormente, desde los 12 meses a los 3 años se desarrollan patrones estables de coordinación entre todas las articulaciones del MS, que van a requerir de una correcta fijación de la mirada (con funciones de persecución y compensatorias de los movimientos de la cabeza y tronco que para producirse necesitan unos circuitos neurales intactos), un buen control de cabeza y de tronco que permitan una sedestación estable e independiente y una posterior bipedestación (cuya superficie de apoyo va reduciéndose) que permita un alcance adecuado y mantenerse en equilibrio para una ejecución de actividades de forma óptima, además de una correcta orientación

del tronco respecto al suelo para proporcionar equilibrio en la marcha. Alrededor de los 10 años se produce una maduración en el alcance de habilidades en la cual es importante el control de todo el cuerpo en relación con la fuerza de la gravedad, siendo de especial importancia el control de tronco ya que el equilibrio se organiza a partir de éste y los movimientos de los MMSS toman como referencia la orientación del mismo. De esta manera, si hay alguna perturbación en el control del tronco esto va a modificar el movimiento de los MMSS, viéndose afectadas funciones tales como la manipulación (23). Además, en la infancia se desarrolla la capacidad de anticipación, imprescindible para realizar ajustes posturales que permitan mantener el equilibrio en el alcance, especialmente de los extensores de tronco (21,22,24).

Es imprescindible un adecuado ajuste postural contra gravedad previo a la estabilidad del tronco para permitir el movimiento libre del MS en el espacio, y así llevar a cabo la función de alcance, agarre o la manipulación de objetos (22,23,25).

Aun así, los sistemas neurales relacionados con el control postural y la motricidad fina se desarrollan de forma independiente, pudiendo encontrarse afectado uno pero no el otro. Esto es común en casos de retraso del desarrollo motor, que presentan alterada la motricidad fina pero no la gruesa. Esto muestra que son procesos dinámicos independientes que, al desarrollarse, crean acciones motoras coordinadas más complejas que pueden influir en el desarrollo de distintos sistemas (21,22).

Por tanto, podría establecerse como conclusión que el control motor y la motricidad fina tienen cierta relación, ya que no son completamente independientes. Sin embargo, la correlación entre ambas está dentro de un margen. Son funciones distintas desarrolladas de manera diferente y pueden estar afectadas sin que esto signifique la afectación de la otra. Aun así, un buen control postural que determine un buen equilibrio va a tener una influencia sobre una correcta la motricidad fina (23). Esta relación depende también de la tarea requerida (26).

Como ya se comentó anteriormente, uno de los problemas principales encontrados en los niños con PC es el retraso de la adquisición de habilidades motoras, lo cual es consecuencia de la alteración del control postural que interfiere en la bipedestación, la marcha y dificulta las AVD (16,19).

### 1.2.3 CONTROL POSTURAL EN LA PARÁLISIS CEREBRAL

Respecto a la alteración del control postural, el desarrollo de la especificidad de dirección se ve retrasada en el tiempo en los niños con PC, produciéndose desde los 15 hasta los 18 meses en los niños con hemiplejía espástica y siendo este desarrollo más tardío en la mayoría de casos de diplejía espástica. A pesar de ello, en general, en los casos leves y moderados de PC acaban presentando especificidad de dirección en sedestación y en bipedestación, con mayor problema en la musculatura de los MMII. Únicamente los niños con afectación severa presentan una falta importante de este primer nivel de control postural. Se observa un predominio del reclutamiento cráneo-caudal de la musculatura en la transición a sedestación y a bipedestación como estrategia para lidiar con la falta de control postural sobre todo en los casos leves y moderados. Además, esto refleja que la estabilización de la cabeza en el espacio es el objetivo principal del control postural. Los niños con PC también suelen presentar una alta co-activación antagonista ante desequilibrios tanto en sedestación (principalmente hacia posterior) como en bipedestación.

El mayor problema encontrado en estos niños es la incapacidad de modular adecuadamente el grado de la contracción de la musculatura postural ante distintas situaciones y especialmente en el alcance.

Respecto al segundo nivel de control, pueden observarse numerosas formas de desorganización y/o adaptación en diferentes grados según el nivel de exigencia de la tarea, siendo frecuentes el reclutamiento en sentido cráneo-caudal, un aumento del grado de co-activación antagonista o la ausencia o disminución del grado de contracción muscular aplicada a situaciones concretas (16,19,20).

Por estas diferencias respecto al control postural y por la alineación incorrecta de las articulaciones, las estrategias utilizadas por los niños con PC para mantener el equilibrio difieren de aquellas utilizadas por un niño sano con un desarrollo normal, siendo más importante el reclutamiento de los músculos ventrales (abdominales, tibial anterior y cuádriceps) y una menor utilización de la musculatura del tronco en los casos de PC para dicha tarea. Además, es importante saber en los niños con una marcha independiente el reclutamiento de la musculatura de los MMII se produce con mayor facilidad, lo cual ayuda en el mantenimiento del equilibrio (20).

Todos estos resultados tienen variabilidad dentro de los distintos tipos de PC. Se deben tener en cuenta las diferencias mecánicas y la alteración de los mecanismos neurales tanto a la hora de comprender la afectación como para plantearse una correcta intervención (16,20,27,28).

Por tanto, en los niños con PC Diparesia espástica leve o moderada, se puede encontrar el primer nivel intacto, aunque se haya dado con retraso, y una afectación variable del segundo nivel que depende también del nivel de dificultad de la tarea. En este aspecto, se pueden encontrar patrones incoordinados en la activación muscular, especialmente de los músculos ventrales, que tiene como consecuencia la realización de movimientos estereotipados, reclutamiento motor cráneo-caudal y excesiva co-activación antagonista (16,19,20). Todo ello afectará la efectividad de la habilidad manual de los niños con PC Diparesia espástica.

#### **1.2.4. LA HABILIDAD MANUAL EN LA DIPARESIA ESPÁSTICA**

En general, la habilidad manual en los niños con PC se verá influenciada por las disfunciones motoras que la acompañan y que influyen en los movimientos finos de los dedos y por el déficit sensitivo. En la diparesia, ambas manos están afectadas de forma significativa, lo cual ocurre porque se necesita de la integridad del tracto corticoespinal (frecuentemente dañado en PC) para una buena destreza manual.

La habilidad manual está influida por una serie de factores como la estereognosia, la propiocepción y la presión al tacto. Se cree que la afectación de la propiocepción y la presión al tacto no es lo suficientemente importante como para influir directamente en la destreza manual (26). A pesar de ello, en los niños con PC Diparesia no hay un correcto control postural que se traduce en una alteración de la propiocepción (29).

Los déficits encontrados en la estereognosia pueden deberse a la falta de manipulación activa de los objetos que dificulta el reconocimiento de los mismos.

En la función de manipulación en los niños con PC para las AVD la mano no dominante adquiere un papel postural de estabilización para suplir la falta de control postural y da referencia espacial. La mano dominante tiene un papel más fino y lleva a cabo la acción. Ya que no se logra de esta manera suficiente estabilización, la mano con un papel más fino no puede realizar su tarea correctamente.

La alteración de todos estos factores resulta en una dificultad en el control de los movimientos finos y, por tanto, en una alteración de la habilidad manual.

A pesar de los pocos estudios sobre la correlación entre control postural y motricidad fina, hay diferentes asociaciones entre los tipos de PC y la afectación de éstos.

Debido a esta correlación, el alcance y el agarre estarán comprometidos en aquellos casos en que no se haya desarrollado una correcta coordinación de los movimientos compensatorios de la cabeza y el tronco para equilibrar el cuerpo ante el movimiento del MS. Además, pueden verse comprometidas las sinergias musculares y la correcta alineación de los segmentos corporales, que son elementos clave para la habilidad manual. Esta puede verse dificultada por las alteraciones sensoriales, cognitivas y musculoesqueléticas presentes en estos niños (6,16,24,25).

Por todo ello y ya que en la diparesia no hay alteraciones de la mano como estructura, se ha de abordar la intervención hacia la realización repetitiva de las AVD limitadas para mejorar la realización de éstas y así la habilidad manual (26,29).

La habilidad manual influye en algunas de las principales AVD de los niños: el dibujo y la escritura. Estos son posibles gracias a la coordinación grafomotriz, que necesita del dominio de la manipulación y un adecuado control de la motricidad fina.

#### 1.2.4.1. LA GRAFOMOTRICIDAD

La grafomotricidad es *“la disciplina científica que describe el acto gráfico mediante el análisis de las coordinaciones producidas por el cerebro de los segmentos superiores del cuerpo humano, debidamente lateralizados, y de su implicación en las producciones obtenidas por medio del dominio de mecanismos de manipulación e instrumentalización de los objetos externos”* (30).

La coordinación grafomotriz resulta de la coordinación entre el ojo y la mano. El desarrollo de esta le permite pasar de movimientos de motricidad gruesa con un gran desplazamiento del cuerpo a movimientos cada vez más definidos propios de la motricidad fina, que implican un movimiento de muñeca y dedos (31,32).

Las capacidades motrices que hay que adquirir para ello son: inhibición y desinhibición motriz, organización espacio-temporal, coordinación óculo-manual, direccionalidad, independencia segmentaria, control progresivo de las articulaciones

de los MMSS, agilidad en el movimiento digital y la correcta presión del instrumento (33).

Hay una serie de factores que condicionan la adquisición de estas capacidades. Estos son tanto factores personales tales como la edad y el género, como factores relacionados con la función corporal. Estos últimos se encuentran alterados en la PC, tanto a nivel perceptivo y cognitivo como a nivel motor (coordinación bilateral y velocidad adecuada de MS) y a nivel de fuerza de la musculatura del MS, que influirá sobre los distintos movimientos de las distintas articulaciones del MS implicados en la grafomotricidad (F/E de codo, E y desviaciones de muñeca y articulaciones de la mano) (34).

Además, la propia alteración del SNC en los niños con PC conlleva a una alteración del equilibrio, de la coordinación motriz y la aparición de movimientos involuntarios que dificultan aún más esta tarea (34).

Como se ha comentado anteriormente, la PC es un grupo de alteraciones motoras, sensitivas, perceptivas y cognitivas que han de ser abordadas por la Fisioterapia junto con otras disciplinas, siendo el fin de la Fisioterapia lograr unas mejores condiciones de movimiento y de postura, que permitan al niño adquirir una mayor independencia al realizar las AVD.

### **1.3. FISIOTERAPIA EN LA PARÁLISIS CEREBRAL**

Hay varios tipos de intervención de Fisioterapia para abordar los distintos problemas que se pueden encontrar en la PC. Entre ellos, se pueden mencionar:

#### **1.3.1. CONCEPTO BOBATH**

El Concepto Bobath, también conocido como terapia de Neurodesarrollo (*Neurodevelopment treatment* - NDT) es uno de los abordajes terapéuticos más utilizados en la PC. Está basado en el trabajo realizado el Dr. Karel Bobath y la Sra. Berta Bobath quienes proclamaban la idea de que los niños con PC debían ser evaluados y tratados en función de los trastornos del movimiento y de las habilidades y necesidades que éste presente (35,36). Este concepto deriva de los

conocimientos acerca del control y el aprendizaje motor, la plasticidad cerebral y muscular, del desarrollo sensoriomotor y de la biomecánica (37).

Desde sus inicios, este concepto ha evolucionado y se encuentra en continuo desarrollo, aunque su base sigue siendo la misma. Es una filosofía que permite entender el control de la postura y el movimiento dentro de un contexto de aprendizaje motor para mejorar la funcionalidad y la participación del niño en su entorno. Hace incidencia en la optimización del tono postural para la función, en la correcta alineación postural y la facilitación del movimiento para la realización de actividades dirigidas a objetivos que promuevan los patrones normales con el fin de alcanzar la máxima independencia funcional (35,37-39).

Con la práctica de habilidades específicas, relevantes y funcionales que requieran de la participación activa del niño, se logra que ésta mejore y se consiga una mayor independencia (36,37,40). Además, se debe tener en cuenta la importancia de un manejo adecuado durante todo el día, ya que el desarrollo necesita de una continua interacción del niño con su entorno. De esta manera, se mejora la calidad del movimiento y se promueve un mejor aprendizaje e integración de las experiencias proporcionadas en contexto terapéutico.

Por ello, es necesario un manejo en casa para que la terapia sea efectiva, mediante la cooperación de padres y profesores para continuar el tratamiento en las AVD del niño. La facilitación de un movimiento normal en éstas va a ser imprescindible para lograr el éxito del tratamiento.

Además se ha de tener en cuenta que la falta de motivación, sobrecargar al niño o provocar situaciones que lo lleven a una frustración van a tener efectos negativos en el manejo, es por ello que deben ser correctamente entrenados (37,39).

### **1.3.2. TÉCNICA DE INDUCCIÓN MIOFASCIAL**

La Técnica de Inducción Miofascial pretende valorar y tratar las restricciones e hipomovilidades existentes en la fascia corporal a través de una serie de movilizaciones pasivas mantenidas durante 90-120 segundos a la misma presión sobre la piel del paciente. La fascia es un entramado de tejido conectivo tridimensional que se extiende a lo largo del cuerpo humano de forma ininterrumpida. Rodea a cada estructura de la anatomía humana, por lo que

cualquier alteración de la misma puede influir sobre estas traduciéndose en una disfunción corporal. Por lo tanto, al rodear todo el tejido muscular es un elemento determinante de la longitud y función de la musculatura (41).

El efecto de esta técnica se fundamenta sobre tres propiedades de la fascia: la mecanotransducción, la tensegridad y la piezoelectricidad (41). La cantidad de raíces nerviosas sensitivas triplica a la cantidad de raíces motoras en los nervios musculares. La aplicación de una presión lenta y profunda sobre la piel del paciente provoca una estimulación vagal como resultado de la estimulación de los mecanorreceptores intersticiales y receptores de Ruffini. Esto altera la propiocepción del Sistema Nervioso y da como resultado un aumento del flujo sanguíneo a nivel local y una disminución del tono muscular (42).

Esta disminución del tono muscular está favorecida además por el efecto sobre la piezoelectricidad. Existe una despolarización a nivel de la membrana en las fascias como consecuencia de la tensión aplicada durante la técnica, lo que influye en los mecanorreceptores intersticiales y disminuye la activación de la gamma-motoneurona (42,43).

En la PC, a causa de la espasticidad, el tejido muscular y por tanto el tejido fascial se ven restringidos. Esto tiene como consecuencia un proceso de entrecruzamiento de las fibras de colágeno fasciales que resulta en una disminución de la elasticidad y la flexibilidad de ambos tejidos. Debido a estas restricciones del sistema fascial, disminuyen tanto la elasticidad de los tendones como la capacidad de estiramiento muscular teniendo repercusiones sobre el movimiento. Dichos cambios estructurales ocurridos en la musculatura y los tejidos circundantes están asociados con la aparición y el incremento de la resistencia al estiramiento, propios de la espasticidad (41,44,45). Por tanto, la técnica de inducción miofascial puede estar indicado en el tratamiento de la espasticidad.



### 1.3.3. EDUCACIÓN DEL MOVIMIENTO MEDIANTE EL TRAZO

El objetivo de la Fisioterapia en relación con la grafomotricidad es educar el movimiento usando el trazo y el proceso para llevarlo a cabo manteniendo un control postural adecuado y facilitando el movimiento. Esto mejora el propio conocimiento corporal y la percepción espacial (32,46).

El objetivo de esto es la adquisición de la coordinación necesaria para agarrar el instrumento y desplazarlo de forma correcta sobre el soporte (32,47).

Así, la tarea de los terapeutas es proporcionar el mayor número de sensaciones corporales posibles para que, tras procesar la información exteroceptiva y propioceptiva aportada, el cerebro cree esquemas perceptivos. Para lograr el control neuromuscular y la coordinación necesarios para ello, es necesario el desarrollo de una serie de aspectos perceptivos, neuromotrices y gráficos que se relacionan entre sí (46,48).

La segmentación del cuerpo se logra a través de la acción coordinada de todos los elementos grafomotores (33,49,50):

- Adiestramiento de la yema de los dedos: estimulándolas con distintas texturas, tamaños, temperaturas.
- La prensión y presión del útil: el objetivo es que el niño mantenga un equilibrio tónico entre la presión y la prensión. El mayor hito presiones la pinza digital con una presión tónica y un trazo visible y continuo.
- El dominio de la mano: la mano debe estar relajada.
- Disociación de ambas manos.
- Separación digital: movimientos independientes de los dedos.

Además, el Fisioterapeuta debe intervenir para que el niño interiorice las partes afectadas en su esquema corporal y conozca el ritmo adecuado para la escritura (46,48).

En el caso de los niños con PC el desfase de desarrollo en cuanto a la maduración grafomotriz es significativa y las etapas incluso se solapan (51).

Los elementos grafomotores que posibilitan el proceso madurativo del niño son (33,49,50):

- El sujeto: que se mueve según la ley céfalocaudal, la ley proximodistal y la maduración segmentaria.
- El soporte y la posición: el mayor nivel de dificultad se obtiene en papel cuadriculado y en un soporte horizontal en posición sedente.
- Los instrumentos: es la herramienta utilizada sobre el soporte y produce el trazo. Crean en el niño reflejos neuromotores que automatizan tras la práctica.
- Los trazos: son el resultado de un movimiento voluntario complejo realizado por la mano y el brazo. Presentan unas características que evolucionan según la edad del alumno.

Con la estimulación correcta, se podrá ir observando un avance en la grafomotricidad a través de la evolución estos trazos, lo cual indicará un proceso de maduración psicomotora del niño con necesidades educativas especiales (NNEE) en la escuela (32).

#### **1.4. ENTORNO ESCOLAR Y PARÁLISIS CEREBRAL**

Los niños con PC forman parte del grupo de alumnos con NNEE, lo que implica que tienen la necesidad de ayudas materiales y/o humanas para lograr el aprendizaje adecuado a su edad, pudiendo ser estas ayudas más específicas o teniendo que mantenerse de forma más prolongada en el tiempo (52).

La educación inclusiva es un sistema de educación de calidad adaptado a las necesidades del individuo. Esto conlleva a un concepto de igualdad que no implique uniformidad, promoviendo la integración y cohesión social y evitando así las desigualdades y exclusiones de esta parte de la población (53).

Los niños con NNEE (54) pueden escolarizarse en cualquier centro y nivel del sistema educativo, siendo posible la movilidad entre los Centros Específicos de Educación Especial y las escuelas en cualquier momento del proceso educativo. El principal sistema educativo propuesto para las distintas etapas educativas es:

- Educación Infantil: suele realizarse en centros ordinarios y su duración es de 0 a 6 años aunque excepcionalmente puede ampliarse algún curso más. A partir del segundo ciclo de esta etapa pueden ingresar en Centros de Educación Especial.
- Centros de Educación Especial: proporcionan la educación básica obligatoria y orientan hacia la vida adulta. Su duración es hasta los 18 años, pudiendo no promocionar un curso de Educación Primaria y otro de Educación Secundaria.
- Ofertas formativas en relación con la etapa laboral: de dos años de duración, proponen como opciones los programas de garantía social, programas especiales de garantía social y programas de transición a la vida adulta y laboral.

El aprendizaje temprano es importante, pero es una tarea difícil ya que los problemas asociados a la PC dificultan la interacción entre el niño y los educadores. Otra de las dificultades encontradas es lograr el balance entre la sobreprotección que suelen presentar los padres y la excesiva independencia que demanda el niño: ha de aceptarse la dependencia para ciertas actividades pero se han de buscar todas las vías posibles para lograr la máxima independencia como objetivo final (51).

Por ello, la aproximación hacia los problemas de aprendizaje que presentan los niños con PC se ha de realizar de forma individualizada ya que las demandas y las respuestas que los niños presentan son únicas para cada caso (52).

El aprendizaje del niño tiene que ser activo, es decir, tiene que aportar experiencias reales y manuales con las personas y objetos que le rodean para que comprenda qué son y cómo funcionan. Con ello no solo se crean lazos emocionales sino que implica tanto al niño como a los educadores en la formación (51).

Las ayudas ofrecidas a los niños con PC deben mantenerse con el fin de que pueda realizarse un seguimiento del aprendizaje del niño (52).

El progreso llevado durante Educación Primaria ha de ser gradual y adaptado a su capacidad tanto en contenido como en velocidad, con el fin de que el niño sienta que ha triunfado y domina la materia y no se desmotive (51).

Es importante hacer un mayor hincapié en (51,52):

- Área de lenguaje: suelen presentar dificultad a la hora de expresarse, por lo que acompañar las palabras de gestos facilitará el aprendizaje. La lectura es un

objetivo indispensable, por lo que el dominio del lenguaje verbal y la capacidad de escuchar y dar sentido a las palabras es necesario. Como ya se ha dicho, la escritura es otro objetivo clave y está dificultado por las alteraciones de la motricidad, por lo que facilitar la tarea y adaptar los útiles es importante.

- Área de matemáticas: las matemáticas van a estar relacionadas con la capacidad lingüística que ha desarrollado el niño y es difícil de enseñar como materia aislada, ya que deberán ser prácticas y relacionadas con su entorno. Es especialmente importante para hacerle frente a los problemas de la vida diaria.

Por todo lo anteriormente mencionado, la PC es un conjunto de alteraciones que han de ser abordadas de forma coordinada entre disciplinas. Dentro de estas disciplinas, es importante un abordaje Fisioterapéutico dirigido a la mejora de las alteraciones motóricas de la PC, principalmente del control postural, el equilibrio y la motricidad fina teniendo en cuenta el resto de alteraciones para mejorar la calidad de vida de los niños y que adquieran la mayor independencia posible para realizar las AVD.

## 2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

---

La hipótesis que se plantea en el presente estudio de caso es que un programa de Fisioterapia compuesto por técnicas de manejo según el Concepto Bobath, Técnicas de Inducción Miofascial y educación del movimiento mediante el trazo, tiene un efecto positivo sobre la mejora la función motora gruesa, el equilibrio en sedestación y la calidad de la función de los miembros superiores en la Parálisis Cerebral-Diparesia Espástica.

Por tanto, el objetivo principal es comprobar el efecto del programa de Fisioterapia propuesto para la mejora la función motora gruesa, el equilibrio en sedestación y la calidad de la función de los miembros superiores en la Parálisis Cerebral-Diparesia Espástica.

### 3. SUJETO Y METODOLOGÍA

---

#### 3.1. TIPO DE ESTUDIO:

Estudio de caso.

#### 3.2. SUJETO:

Niña diagnosticada de PC-Diparesia espástica moderada. Los criterios de inclusión para esta elección fueron:

- Escolarización en un Colegio Público de Educación Infantil y Primaria (CPEIP) de inclusión para niños con NNEE a nivel motor.
- Edad comprendida entre 4 y 6 años.
- Cursar 2ª etapa de Educación Infantil.
- Nivel III en GMFCS.
- Nacido de forma prematura.
- Firma del Consentimiento Informado por parte de los padres/tutores (Anexo I).

#### 3.3. DESARROLLO DEL ESTUDIO:

Este es un estudio de caso de 12 semanas de duración en el que el sujeto seleccionado actuó como control de sí mismo. Fue llevado a cabo en el CPEIP Luis Vives en Alcalá de Henares.

Tras la firma del Consentimiento Informado, se llevaron a cabo los siguientes pasos:

- **Valoración inicial:** recogida de datos sociodemográficos y antropométricos, del nivel de GMFCS y MACS, de las variables resultado de función motora gruesa, equilibrio del tronco y calidad de la función del MS.
- **Período de control:** 6 semanas de control que la niña recibió su régimen habitual de tratamiento de Fisioterapia.
- **Valoración intermedia:** recogida de datos de las variables resultado de función motora gruesa, equilibrio del tronco y calidad de la función del MS.

- **Programa de intervención:** 30 sesiones de tratamiento realizadas una vez al día, cinco días a la semana (coincidiendo con los días de asistencia al colegio) durante un período de 6 semanas.
- **Valoración final:** recogida de las variables resultado de función motora gruesa, equilibrio del tronco y calidad de la función del MS.
- **Análisis de los resultados obtenidos:** descripción de los resultados obtenidos en la valoración inicial y de las diferencias entre valoraciones.

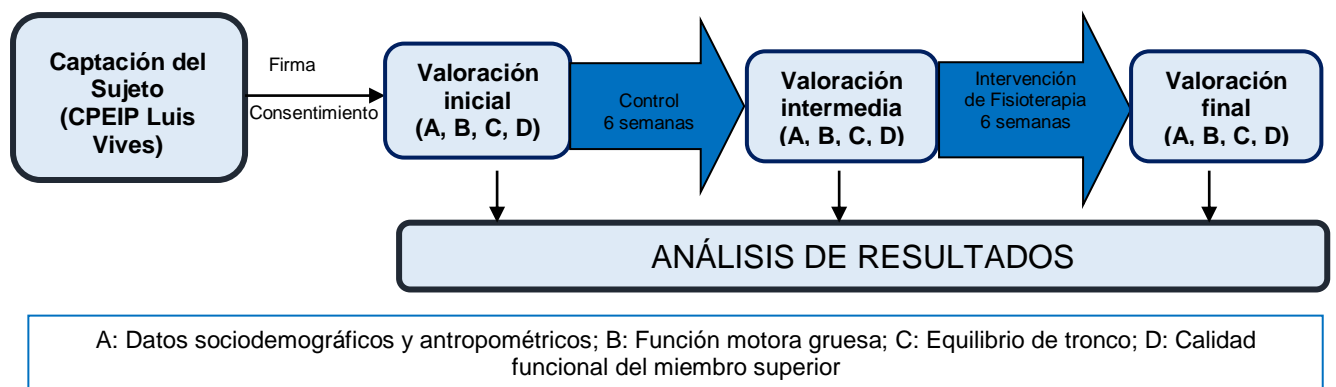


Figura 3.3.1: Desarrollo de este estudio de caso

### 3.4. VARIABLES DEL ESTUDIO:

Las variables antropométricas, sociodemográficas y clínicas fueron recogidas antes de empezar el estudio en la valoración inicial.

Las variables resultado fueron recogidas por un evaluador ciego a la intervención propuesta, concretamente una estudiante de 4º curso del Grado en Fisioterapia de la Universidad de Alcalá, en tres momentos distintos: en la valoración inicial, en la valoración intermedia realizada tras el período de control de 6 semanas y en la valoración final realizada tras 6 semanas de intervención de Fisioterapia intensiva con el programa propuesto.

#### 3.4.1. Variables antropométricas, sociodemográficas y clínicas:

Se recogieron en la valoración inicial:

- **Sexo:** hombre - mujer.
- **Edad:** en años.

- **Escolarización:** 1º, 2º o 3º de segundo ciclo de Educación Infantil.
- **Nivel de función motora gruesa:** clasificado con el GMFCS (Anexo II) que se realiza en función de cómo se desempeña el niño, según edades, en su entorno habitual al realizar las AVD sin incidir en la calidad del movimiento (14). Está dividido en cinco niveles diferenciados por la necesidad de dispositivos de apoyo o de movilidad en función de las limitaciones funcionales del niño. En cada nivel se describen las características del mismo y las diferencias con niveles adyacentes. Además, dado que las manifestaciones de la función motora gruesa dependen de la edad, existen diferentes descripciones en función de la edad del niño. En aquellos niños menores de dos años hay que tener en cuenta la edad corregida en caso de prematuridad. En los mayores de seis años, la característica más importante a la hora de clasificar es el método de movilidad más característico. En el grupo de 6 a 12 años y de 12 a 18 años se refleja la importancia de los factores ambientales y personales sobre los métodos de movilidad.
- **Habilidad manual:** clasificado con el MACS (15), que es uno de los sistemas de clasificación más utilizados desde los 4 a los 18 años para la medición de la motricidad fina, cuyo objetivo es clasificar cómo los niños con PC utilizan sus manos durante la manipulación. El sistema descriptivo informa acerca de la colaboración de ambas manos de forma conjunta y no individualmente para manejar objetos en las AVD acordes a la edad del niño, incluyendo la alimentación, escritura, vestido y desvestido y demás tareas complejas que requieren un entrenamiento para su realización. De esta manera, esta escala establece cinco niveles distintos y diferencias entre los niveles adyacentes (Anexo 2) en función de la capacidad del niño para iniciar por sí mismo la tarea propuesta y la asistencia o adaptación necesaria para la realización cuando esta se adapta a las AVD. Una de los aspectos positivos de este sistema es que puede complementarse al diagnóstico de PC y los subtipos de la misma. Como aspectos negativos podemos contemplar que no hay diferenciación entre la función de cada mano ni entre funciones específicas como, por ejemplo, el agarre. Los niveles obtenidos en la MACS son estables en el tiempo y no son sensibles a cambios tras una intervención, por lo que un cambio en la misma



sesión o tras un período corto de tiempo no se verá reflejado como un avance de nivel en la clasificación a pesar de observar diferencias en la realización de una actividad.

#### 3.4.2. Variables resultado:

- **Capacidad funcional:** medida con la Medida de la función motora gruesa (*Gross Motor Function Measure*) - GMFM-88 (Anexo 3), que se realiza en aproximadamente 45 minutos, está formada por 88 ítems que se encuentran a su vez agrupados en cinco dimensiones diferentes que contribuyen de igual forma a la puntuación total, evaluando al niño en distintas posiciones y tareas: tumbado y volteos (17 ítems), sedestación (20 ítems), gateo y de rodillas (14 ítems), bipedestación (13 ítems) y caminar, correr y saltar (24 ítems). Todos los ítems normalmente pueden realizarse a la edad de 5 años en niños sin retraso en el control motor. Cada ítem se puntúa con cuatro posibles puntos de 0 a 3, siendo 0 la incapacidad de iniciar dicho ítem y 3 la capacidad de completar las tareas. La puntuación de cada una de las dimensiones se expresa como porcentaje de la puntuación máxima de dicha dimensión y la puntuación total como media de las cinco dimensiones. Para examinar si los cambios a lo largo del tiempo con esta escala son significativos, se utiliza la diferencia mínima clínicamente importante que varía según el nivel en el GMFCS. Ya que el sujeto de estudio se encuentra en el nivel III de dicho sistema de clasificación, la diferencia mínima clínicamente relevante es de entre 1,5% y 2,4% en la dimensión D y entre 1,8% y 3,0% en la dimensión E (55).
- **Equilibrio del tronco:** medido con la Escala de medida de control del tronco (*Trunk Control Measurement Scale*) – TCMS (Anexo 4) la cual fue creada específicamente para niños con PC. Esta escala tiene un total de 15 ítems, con las subescalas que tienen cinco, siete y tres ítems respectivamente y puntuados con dos, tres o cuatro puntos. La puntuación total de la escala va desde 0 a 58 puntos, siendo la mayor puntuación el indicativo de un mejor equilibrio del tronco. La TCMS evalúa el equilibrio del tronco en base estable de apoyo y teniendo segmento móvil activo del cuerpo para optimizar la realización de actividades funcionales. Está formada por dos apartados: uno de equilibrio en sedestación estática y otro de equilibrio en sedestación dinámica, que, a su vez, se subdivide

en dos subescalas de control de movimiento selectivo. La primera evalúa el control estático del tronco durante movimientos de los MMSS, mientras que la segunda mide los movimientos selectivos de tronco en los planos de F/E, inclinaciones y rotaciones sin base de apoyo. Además, la subescala de alcances dinámicos valora tres actividades de alcances que implican movimientos activos de tronco que sobrepasan la base de apoyo (56-58). En la literatura consultada no se encontraron datos acerca de la diferencia mínima clínicamente relevante de esta escala.

- **Calidad de la función del miembro superior:** medida con la escala *Quality of Upper Extremity Skills Test* (QUEST) (Anexo 5), que valora el movimiento de los MMSS y la limitación de las actividades para evaluar la eficacia de determinados tratamientos en niños que cursan disfunción neuromotora y espasticidad (59) . Esta escala está compuesta por 34 ítems (60) que incluyen una evaluación del movimiento disociado, el agarre, el soporte de peso y extensión protectora y se realiza en un tiempo aproximado de 30-45 minutos. Cada ítem completado según lo especificado se valora con dos puntos, cada ítem no completado/no logrado se valora con un punto y en cada ítem que no puede ser evaluado se escribe NT, siendo la máxima puntuación de 100 puntos. En la bibliografía consultada, no se encontraron datos sobre la diferencia mínima clínicamente relevante de esta escala.

### **3.5. PROCEDIMIENTO:**

#### **3.5.1. Programa de Fisioterapia:**

La intervención de Fisioterapia se realizó durante 6 semanas consecutivas, 5 días a la semana durante 45-60 minutos cada día y consistía en:

- **Terapia de Inducción Miofascial:** usando técnicas de planos transversos pélvico (con toma en pelvis), diafragmático (toma en la frente), en MMSS (con toma en MS y región pectoral) y de manos cruzadas en MMII en la musculatura espástica (Figura 3.5.1.1).



Figura 3.5.1.1 Técnica de manos cruzadas en el músculo recto anterior

– **Técnicas de manejo, optimización del tono y facilitación del movimiento según el Concepto Bobath:**

- Preparación del tono con movilización de la pelvis y decoaptación de las articulaciones de los MMII en E y rotación externa (RE) en decúbito supino (Figura 3.5.1.2) y movilización de MMSS buscando la E, ABD y RE.



Figura 3.5.1.2 Preparación del tono de MMII

- Facilitación del volteo de decúbito supino a decúbito prono, para trabajar la disociación entre cintura escapular y pélvica y deteniéndose en decúbito lateral

para dar actividad de E y disociación tanto en MMII y como en MMSS (Figura 3.5.1.3).



Figura 3.5.1.3 Facilitación del volteo con actividades en extensión

- Facilitación del enderezamiento posterior de cabeza y tronco en decúbito prono sobre un rulo grande realizando actividades que lleven a mantener la E como maquillar a una muñeca que está delante.
- Facilitación del paso de prono a bipedestación, insistiendo en los pasos intermedios para mejorar la disociación de los MMII.
- Facilitación de las reacciones de enderezamiento anterior y posterior del tronco en bipedestación con actividades de E, como el tiro a canasta (Figura 3.5.1.4).



Figura 3.5.1.4. Actividad en bipedestación para facilitar la extensión global

- Facilitación de reacción de enderezamiento lateral en bipedestación, abducción de MMSS, incluyendo también juegos con rotación de tronco y disociación entre cintura escapular y pélvica (Figura 3.5.1.5).



Figura 3.5.1.5. Actividad para facilitación de reacciones laterales en bipedestación

- Actividad para facilitación de la elongación de la musculatura posterior y disociación entre flexión y extensión, en bipedestación que coja juguetes desde el suelo y los coloque en un cubo delante o a un lateral (Figura 3.5.1.6.)



Figura 3.5.1.6. Actividad para elongación de la cadena posterior

- **Educación del movimiento mediante el trazo:**

- Actividades para adiestramiento de la yemas de los dedos tecleando/presionando con distintos dedos (Figura 3.5.1.7) ensartando bolitas, modelando con plastilina/arcilla (Figura 3.5.1.8), discriminando formas con ojos cerrados (Figura 3.5.1.9) y siguiendo recorridos de dificultad creciente (Figura 3.5.1.10) utilizando distintas temperaturas, texturas, tamaños y grosores. Todo ello se trabajó inicialmente en sedestación y se progresó hacia bipedestación, donde la demanda postural es mayor (Figuras 3.5.1.11 y 3.5.1.12).

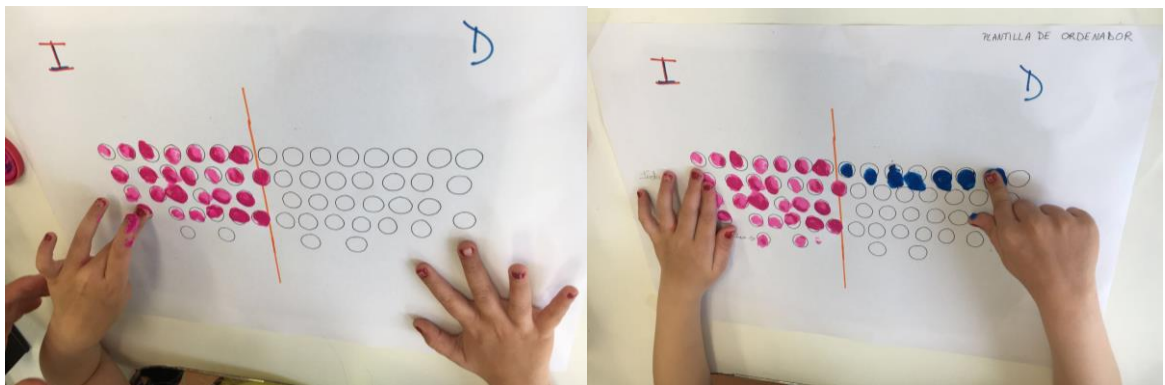


Figura 3.5.1.7. Actividades para mejorar la independencia de los dedos



Figura 3.5.1.8. Actividad bimanual de modelaje con arcilla



Figura 3.5.1.9 Discriminación de formas con ojos cerrados

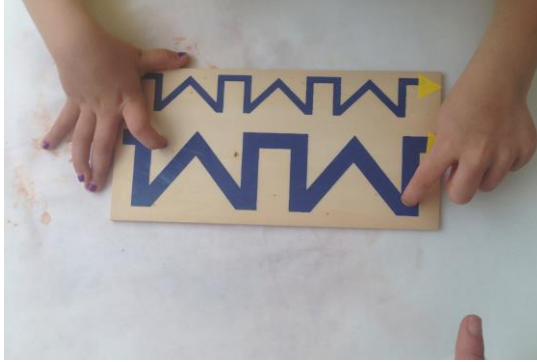


Figura 3.5.1.10 Seguimiento de recorridos de dificultad creciente



Figura 3.5.1.11: Trabajo en sedestación



Figura 3.5.1.12: Trabajo en bipedestación

- **Trabajo en el aula:** se complementó el trabajo realizado en el aula de Fisioterapia acudiendo dos días en semana a su aula de clase. Allí, el trabajo realizado fue la puesta en bipedestación y transferencias de peso corrigiendo su postura mientras realizaba actividades con sus compañeros. Estas actividades fueron la realización de asambleas, fichas y canciones y bailes. Permanecía en carga períodos máximos de 30 minutos, en los cuales se hacían períodos de reposo de dos minutos en los que permanecía en sedestación lateral. La puesta en bipedestación desde esta posición y el paso de bipedestación a sedestación se realizaron mediante facilitación del movimiento según el Concepto Bobath.

– **Pautas para los padres:**

- Evitar que adquiriera sedestación en W cuando permanezca jugando en el suelo y promover la sedestación lateral.
- Realizar maniobras de preparación del tono de MMII antes de hacer actividades de juego o de salir a caminar.
- Buscar siempre los patrones de apertura y E en los juegos realizados y en la colocación de juguetes y objetos a su alrededor.
- Que al ponerse de pie y al mantenerse en esta posición, además de cuando camina en las paralelas que tiene en casa, no se cuelgue de MMSS sino que simplemente los use para apoyarse.
- Proponer actividades de juego en carga, y que la carga se reparta de igual forma entre ambos hemicuerpos ya que ella tiende a cargar más sobre el izquierdo.

### **3.6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:**

Tras la realización de la intervención intensiva realizada a lo largo de 6 semanas y una vez realizada la valoración final, se procedió al análisis de los datos, mediante las diferencias de puntuación obtenida de las variables resultado entre las valoraciones.



## 4. RESULTADOS

---

### 4.1. VALORACIÓN INICIAL DE FISIOTERAPIA

#### 4.1.1. Datos sociodemográficos, antropométricos y clínicos:

- Sexo: mujer.
- Edad: 6 años.
- Diagnóstico médico: Parálisis Cerebral Diparesia espástica moderada.
- Escolarización: 3º curso de Educación Infantil. CPEIP Luis Vives - inclusión preferente de motóricos.
- Productos de apoyo: andador posterior para trayectos cortos; la silla de ruedas no adaptada para trayectos largos. Ortesis DAFO en ambos MMII.
- Tratamiento de Fisioterapia: dos días por semana en el colegio y dos días a la semana en el Hospital Universitario Príncipe de Asturias.
- Tratamientos afines y complementarios: Terapia Ocupacional una vez a la semana.
- Nivel GMFCS: III.
- Nivel MACS: III.

#### 4.1.2. Examen físico:

- Observación estática: mantiene la sedestación autónoma en banco/silla con tendencia a F de tronco y cabeza, pelvis en retroversión y MMII en F y tendencia a la rotación interna (RI) y aducción de caderas, F de rodillas y F plantar e inversión de los tobillos. Mantiene la bipedestación con apoyo de MMSS o sujeción posterior o anterior, con tendencia a la F de tronco y patrón flexor de los MMII, con mayor carga sobre el lado derecho. Tiende a colocarse en sedestación en W en el tapiz. Además, presenta cicatrices por tenotomía en recto anterior, psoas, aductores y grácil de forma bilateral y baumann bilateral percutáneo del tríceps sural. Dificultad para mantener la sedestación larga sin apoyo posterior externo.
- Observación dinámica: se realiza una valoración funcional en la que se destacan

- **Habilidades:** se observa que hay reacciones de enderezamiento y apoyo anteriores y laterales presentes en sedestación, volteos de prono a supino y viceversa en bloque, desplazamiento por medio de gateo recíproco y en posición de arrodillado, puede realizar la marcha anterior y lateral con apoyo de MMSS. Comienza a dar pasos de manera independiente estabilizando antes cintura pélvica con la ayuda de un apoyo posterior.
  - **Dificultades:** dificultad para mantenerse en sedestación larga sin apoyo, dificultad para la manipulación de en sedestación y bipedestación con apoyo, dificultad para coger juguetes alejados de la línea media en sedestación y bipedestación con apoyo, dificultad en el paso de cuadrupedia a banco, dificultad en el paso de bipedestación a sedestación, dificultad en la transición de arrodillado a caballero y de ésta a bipedestación
- **Tono muscular y postural:** presenta falta de activación en la musculatura del tronco, especialmente en la región abdominal, e hipertonía por compensación en MMSS. La intensidad de la espasticidad de los MMII se valoró mediante la escala Ashworth Modificada (61) y se encontró un 1+ en músculo psoas-ilíaco; 1 en los músculos isquiotibial, aductor y recto anterior; y 2 en el musculo tríceps sural, todos ellos bilateralmente.
  - **Amplitud articular en ABD de cadera** de 30° en el MI izquierdo y de 40° en el MI derecho. En decúbito prono, ante una F máxima de rodilla se observa que compensa levantando la pelvis: esta compensación medida en distancia desde la Espina Iliaca Anterosuperior (EIAS) hasta el suelo es de 5 cm y 7 mm en el lado derecho y de 3 cm y 5 mm en el lado izquierdo. Además, la F dorsal de ambos tobillos se ve muy disminuida.

#### 4.1.3. Variables resultado:

La tabla 4.1.3.1. muestra los resultados obtenidos en la valoración inicial.

- **Función motora gruesa:** se obtuvo una puntuación de 51,35% en la GMFM-88. En las dimensiones A y B la puntuación fue máxima, iba decreciendo según aumenta el nivel de dificultad y no fue posible la realización de la mayoría de ítems de las dimensiones D y E.

- **Control de tronco:** la puntuación obtenida en la TCMS fue de 31/58. En la dimensión de equilibrio dinámico en sedestación, el ítem 6b se puede observar que ante una demanda creciente de actividad la niña saca la lengua como reacción asociada al pedirle que realice una inclinación de 45° y vuelva a la posición inicial, mientras que en el ítem 8c la compensación que realiza es una elevación de la pelvis al solicitarle que toque con el codo la mesa a nivel femoral. Además, en el ítem 11ª el paciente realiza un movimiento en bloque cuando se le demanda una rotación de la parte inferior del tronco con la cabeza fija.
- **Calidad de la función del miembro superior:** la puntuación estandarizada obtenida en el QUEST fue de 66,67%. Respecto a los movimientos disociados en el hombro, la hipertonía por compensación de MMSS impedía realizar el ítem con E de codo a partir de 90° y muñeca en posición neutra sin disociación entre los dedos ni del pulgar respecto al resto. De las presas cabe destacar una dominancia y preferencia izquierdas y la utilización de lápiz. Al coger un objeto, se ve una posición de adelantamiento de tronco y hombros retraídos y no se logra la presa radial digital. En carga de peso y en E defensiva, no se consiguió pronación del antebrazo con E de codo y mano abierta, y en sedestación con los MMSS orientados hacia atrás. En la función de la mano, se puede otorgar una puntuación de 7 a la izquierda, un 5 a la derecha y un 6 bilateral.

Variable resultado		
<b>Función motora gruesa*</b>	<b>Puntuación obtenida/Total</b>	<b>Porcentaje</b>
A. Decúbitos y volteo	51/51	100%
B. Sentado	36/60	60%
C. Gateo y posición de rodillas	31/42	73,81%
D. Bipedestación	3/39	7,69%
E. Caminar, correr y saltar	11/72	15,27%
Total GMFM-88		51,35%
<b>Equilibrio del tronco**</b>		<b>Puntuación obtenida/Total</b>
Equilibrio estático en sedestación		14/20
Equilibrio dinámico-control selectivo del movimiento		11/28
Alcance dinámico		6/10
Total TCMS		31/58
<b>Calidad de la función del miembro superior ***</b>	<b>Puntuación no estandarizada</b>	<b>Puntuación estandarizada</b>
A. Movimientos disociados	84,38%	68,75%
B. Presa	79,63%	59,26%
C. Carga de peso	86%	72%
D. Extensión defensiva	83,33%	66,67%
Total QUEST	83,34%	66,67%

\*GMFM-88: Gross motor function measure; \*\*TCMS: Trunk control measurement scale; \*\*\*QUEST: Quality of Upper Extremity Skills Test

Tabla 4.1.3.1: Variables resultado en la valoración inicial

#### 4.1.4. Diagnóstico de Fisioterapia:

Siguiendo la clasificación para el diagnóstico según la Clasificación Internacional de la Funcionalidad, Discapacidad y la Salud, encontramos (62,63):

- Impedimentos en la estructura y función corporal:
  - Hipertonía espástica moderada de la musculatura flexora y aductora de cadera y flexora de rodilla en ambos MMII acentuada a nivel distal, grado 2 en la Escala de Ashworth modificada, con patrón flexor.
  - Poca activación en la musculatura del tronco.
  - Escasa estabilidad y E de tronco contra gravedad.
  - Escasa estabilidad y disociación de la cintura pélvica tanto con relación a la cintura escapular como a los miembros inferiores.
  - Escasa disociación de los miembros inferiores entre sí.
  - Déficit en las reacciones de enderezamiento, tanto anteriores y posteriores como laterales.
  - Escasas reacciones de apoyo de las manos en sedestación y bipedestación.
  - Retracciones miotendinosas en la musculatura flexora de los MMII.
- Limitación en las actividades funcionales:
  - Dificultad para mantener la bipedestación sin ayuda, siendo necesario el apoyo de los MMSS.
  - Dificultad para hacer marcha en andador por espacios abiertos y largas distancias.
  - Dificultad para la transición entre posturas.
- Restricción en la participación social:
  - Dificultad para participar en las tareas de lectoescritura de clase.
  - Siempre debe ir acompañada por un adulto a las actividades de los niños de su edad: cumpleaños, teatro, etc.

#### **4.1.5. Objetivos de Fisioterapia:**

- 4.1.5.1. A corto plazo: que estando en bipedestación con su postura corregida por el Fisioterapeuta, sea capaz colocar 15 aros a la derecha y otros 15 a la izquierda, manteniendo la extensión durante 5 minutos al finalizar una sesión de tratamiento de Fisioterapia.
- 4.1.5.2. A medio plazo: que estando en bipedestación con su postura corregida por el Fisioterapeuta, sea capaz de tirar a la canasta 10 veces seguidas, teniendo que coger la pelota del suelo, elongando toda la cadena posterior e incorporarse para tirar el balón en 3 semanas.
- 4.1.5.3. A largo plazo: que sea capaz de jugar durante 5 minutos a las cocinitas sobre la camilla en bipedestación sin apoyo siendo la única ayuda recibida la correcta alineación de MMII por el Fisioterapeuta en 6 semanas.

## **4.2. EFECTO DE LA INTERVENCIÓN**

### **4.2.1. Valoración intermedia:**

Tras las 6 semanas de control, se realizó una valoración intermedia para valorar los cambios durante ese periodo. Con relación a los cambios cualitativos, se pudo observar:

- Respecto a la observación estática, se detecta un aumento de la posición de F y RI de cadera y de la F de rodilla en ambos MMII.
- Sin cambios en la observación dinámica.
- Aumento de tono especialmente notable en la musculatura aductora de la cadera y en los gastrocnemios.
- La ABD de cadera es de 30° en el MI izquierdo y de 35° en el MI derecho. En decúbito prono, ante una F máxima de rodilla la distancia desde la EIAS hasta el suelo es de 3 cm en el lado derecho y 2 cm y 5 mm en el lado izquierdo. Hay limitación de la E de cadera y rodilla y la F dorsal de tobillo, que coincide con el aumento de tono de la musculatura.

Con relación a las variables resultado, en la función motora gruesa los cambios registrados en la GMFM-88 fueron la capacidad de los MMSS de moverse de forma alternante por encima del hombro en posición de gato, la habilidad de ponerse de rodillas desde sentado con una mínima ayuda de MMSS y la habilidad de mantenerse en bipedestación sin apoyo durante un instante. Con respecto al control de tronco (TCMS), se observó la consecución de algunos ítems de las dimensiones de equilibrio dinámico en sedestación y de alcance dinámico, presentando reacciones de equilibrio ante el movimiento de MMSS presentando menos compensaciones al realizar las actividades demandadas. Y en la calidad de la función del miembro superior (QUEST) los cambios fueron una mejora en las presas, consiguiendo realizar una presa radial-digital con ambas manos y el apoyo posterior con una gran F de MMSS y tronco.

#### **4.2.2. Valoración final de Fisioterapia:**

No se ha recogido ningún cambio significativo respecto a las variables clínicas: se ven progresos en el GMFCS, pero no cumple todas las características que harían posible la transición al nivel II de la clasificación. Los cambios cualitativos más destacables que fueron observados a lo largo de la aplicación de la intervención son:

- En la observación estática, la sedestación es mantenida con menor F de tronco y de cabeza. En la bipedestación, posible con apoyo de una mano, se observa menor F de tronco. La tendencia a sentarse en W continúa, pero ahora adquiere sedestación lateral y se mantiene en esta posición si se le pide. No se observan cambios en la posición de MMSS ni de MMII.
- En la observación dinámica, se destaca la capacidad de mantener la sedestación con apoyo posterior. Además, la sedestación larga sin apoyo ahora es mantenida durante unos segundos. Las dificultades encontradas en la valoración inicial siguen presentes en esta valoración.
- Respecto al tono, no se encontró disminución de espasticidad de MMII. Sin embargo la hipertonía por compensación en MMSS ha disminuido.
- La amplitud articular en ABD de cadera es de 45° en el MI izquierdo y de 45° en el MI derecho. En decúbito prono, ante una F máxima de rodilla la distancia desde la EIAS hasta el suelo es de 1 cm en el lado derecho y de 1 cm y 50 mm en el lado izquierdo.

En cuanto a las variables resultado, en la función motora gruesa la puntuación total de la GMFM-88 es de 67,46%. Se observaron avances especialmente notables en los ítems de la dimensión D. La puntuación total obtenida en la TCMS es de 44/58. Se han visto avances especialmente notables en la dimensión de Equilibrio dinámico en sedestación: las compensaciones que aparecían asociadas al pedir la realización de algunos ítems se han reducido y consigue rotaciones e inclinaciones de tronco con una mayor estabilidad. Los principales avances observados en la QUETS son la disociación del dedo pulgar del resto de los dedos y el inicio de disociación del resto, que aún está acompañada de reacciones asociadas. En la dimensión “C. Carga de peso”, ahora es capaz de realizar todos los apoyos posteriores y en la dimensión “D. Extensión defensiva”, comienza a apoyarse hacia posterior ante los desequilibrios con el codo muy flexionado.

#### **4.2.3 Comparación entre variables resultado en las valoraciones de Fisioterapia:**

Tras la recogida y el análisis de datos de las tres valoraciones realizadas, se realizó una comparación entre los resultados obtenidos en cada una de ellas para analizar los cambios acontecidos tras el programa de intervención aplicado:

- **Función motora gruesa:** medida con la GMFM-88, se observó un aumento de un 16,11% de forma global, lo cual es una mejora notable respecto a la valoración inicial dado que, en comparación con el 2,93% de diferencia obtenido entre la valoración intermedia y la inicial, es un crecimiento importante en la puntuación en esta escala. La mayor mejora se dio en la dimensión “D. Bipedestación”, seguido de la dimensión “B. Sentado”. Ya que todos los ítems de la dimensión A estaban conseguidos en la valoración inicial, el mínimo crecimiento debido a la intervención se observa en la dimensión C, ya que el crecimiento de esta se produce principalmente tras las seis semanas de período de control. Dado que los datos que se tenían acerca de los valores de la diferencia mínima clínicamente relevante era de 1,5-2,4% en la dimensión D y de 1,8-3% en la dimensión E, se puede concluir que los cambios acontecidos en ambas dimensiones son clínicamente significativos.

- **Control de tronco:** medido con la TCMS, se produjo un aumento global de 13 puntos sobre los 58 máximos posibles. Únicamente se observó un cambio importante en la dimensión de “Equilibrio dinámico-control selectivo del movimiento”, con un aumento de 11 puntos desde la primera valoración, habiendo ocurrido el aumento de 6 de ellos tras el período de aplicación del programa de Fisioterapia. Mientras que no ocurrió ningún cambio respecto a la dimensión de “Equilibrio estático en sedestación”, los 2 puntos restantes se produjeron en la dimensión de “Alcance dinámico” tras las 6 semanas de control. Por lo tanto, el cambio cuantitativo relacionado con la aplicación del programa de Fisioterapia propuesto fue moderado.
- **Calidad de la función del miembro superior:** valorada con el QUEST, se produjo una mejora de los resultados de un 15,13% de la puntuación global desde la valoración inicial. Respecto a la dimensión A, la puntuación se implementó un 12,49% debido a la posibilidad de realizar una F de hombro mayor de 90° con E de codo y por el logro de la independencia del primer dedo respecto al resto, lo cual únicamente se logró tras la aplicación del programa diseñado. Los cambios más importantes se lograron en la dimensión D, en la cual el aumento del 16,66% en la puntuación se debe a la consecución de la extensión defensiva posterior. Los avances del 24%, observados en la dimensión C, ocurren de forma equitativa tras el período de control (12%) y tras el período de tratamiento intensivo (12%). Sin embargo, todo el aumento registrado en la dimensión B ocurrió tras las 6 primeras semanas pertenecientes al período control. Por lo tanto, se puede concluir que se produce un aumento considerable de los resultados relacionados con la aplicación del programa de Fisioterapia (10,28%)

La tabla 4.2.3.1. muestra el efecto de la intervención, mediante la diferencia de los resultados obtenidos en la valoración intermedia y valoración inicial (V2-V1); valoración final y valoración inicial (V3-V1) y valoración final y valoración intermedia (V3-V2) para cada una de las tres variables resultado de forma global y de forma detallada de cada una de las dimensiones que las componen.



<b>Variable resultado</b>	<b>V2-V1</b>	<b>V3-V1</b>	<b>V3-V2</b>
<b>Función motora gruesa*</b>			
A. Decúbitos y volteo	0%	0%	0%
B. Sentado	0%	28,33%	28,33%
C. Gateo y posición de rodillas	9,52%	11,9%	2,38%
D. Bipedestación	5,13%	33,33%	28,2%
E. Caminar, correr y saltar	0%	6,95%	6,95%
Total GMFM-88	2,93%	16,11%	13,18%
<b>Equilibrio del tronco**</b>			
Equilibrio estático en sedestación	0/20	0/20	0/20
Equilibrio dinámico-control selectivo del movimiento	5/28	11/28	6/28
Alcance dinámico	2/10	2/10	0/10
Total TCMS	7/58	13/58	6/58
<b>Calidad de la función del miembro superior ***</b>			
A. Movimientos disociados	0%	12,49%	12,49%
B. Presa	7,4%	7,4%	0%
C. Carga de peso	12%	24%	12%
D. Extensión defensiva	0%	16,66%	16,66%
Total QUEST	4,85%	15,13%	10,28%

\*GMFM-88: *Gross motor function measure*; \*\*TCMS: *Trunk control measurement scale*; \*\*\*QUEST: *Quality of Upper Extremity Skills Test*

Tabla 4.2.3.1: Comparación entre variables resultado en las valoraciones de Fisioterapia

## 5. DISCUSIÓN

---

Existe una relación directa entre el control postural y las funciones de alcance, prensión y manipulación. Además de compartir algunos tractos neurales, también es necesario mantener el equilibrio antes, durante y después de la ejecución de los movimientos de los MMSS y haber adquirido un control postural adecuado que determine la realización eficaz de actividades y motricidad fina (21,22,24-26). Una correcta percepción y agudeza visual también es determinante en la calidad del movimiento por la coordinación ojo-mano. Así, la calidad de la función del MS se verá influida por factores como la correcta fijación de la mirada sobre los elementos implicados en la manipulación (mano y objeto) y la capacidad del seguimiento visual de los mismos, sin que este aumento de demanda de control postural causado por la actividad implique una pérdida del equilibrio (24).

La diparesia espástica se describe como un tipo de PC en el que la afectación de los MMII orienta el tratamiento de Fisioterapia principalmente hacia la reeducación de la marcha y del equilibrio en bipedestación, y muchas veces sin dar especial cabida a la atención de la alteración del control postural, sobre todo en la estabilidad del tronco, y de la funcionalidad de los MMSS (1,21,22,24-26). Por ello, para este estudio de caso, se propone una intervención centrada en la mejora del control postural y estabilidad del tronco y la funcionalidad de los MMSS.

### 5.1 Metodología:

Se trata de un estudio de caso de 12 semanas de duración (6 semanas de control y 6 semanas de tratamiento intensivo), en el que el sujeto actuó como control de sí mismo. También se contó con la participación de un evaluador ciego a la intervención para que los datos de las valoraciones fueran recogidos de la manera más objetiva posible (64). En todo momento, tanto los padres del sujeto, como la dirección del CPEIP Luis Vives fueron informados acerca de la intervención y el propósito del estudio.

Acorde a la bibliografía consultada, se decidió aplicar un tratamiento de régimen intensivo según el Concepto Bobath por la mayor efectividad que estos demuestran frente a los tratamientos con sesiones más distanciadas en el tiempo (36,65-67). La

frecuencia y duración del tratamiento del presente estudio se fijaron siguiendo la línea de Knox y cols. (36) y coincidiendo con la duración propuesta por Kim (68), en sus estudios con tratamiento intensivo según el Concepto Bobath, en condiciones homólogas a las realizadas en este estudio, y en los cuales se encontraron mejoras significativas en la función motora gruesa. Acorde a otro estudio publicado por Trahan y cols. (65), un plan de tratamiento que alterne un tratamiento intensivo de una duración similar (4 semanas) seguido de un período de descanso en vez de un tratamiento continuado de menor frecuencia puede acelerar de forma general la adquisición de ciertos hitos motores. En otros estudios, la duración del tratamiento es mayor, con sesiones más distanciadas en el tiempo, como en el estudio de Tsorlakis y cols. (66), con dos sesiones semanales repartidas a lo largo de 16 semanas. Todos ellos coincidían en el tiempo de duración por sesión, entre 30-60 minutos. Así, la duración de este estudio se estableció de 6 semanas con 5 sesiones semanales de una duración de 45 minutos. En cuanto a los instrumentos de medida de las variables resultado en distintos estudios, la GMFM-88 es la escala más utilizada para valorar la función motora gruesa en niños con PC (27,28,36,66,67,69), ya que valora las capacidades funcionales del sujeto y ha demostrado ser fiable, además de estar traducida y validada en la población española (69). Su alta correlación con las puntuaciones de la GMFCS ha demostrado su efectividad para valorar la función motora gruesa en niños de 2-12 años (14).

Respecto al control de tronco en relación con el equilibrio, todos aquellos estudios que tratan de determinar su relación con la habilidad manual miden el equilibrio y el control de tronco a través de programas digitales de evaluación del movimiento y de las oscilaciones que se producían en el cuerpo durante diferentes tareas manuales (21,22) o con estudios electromiográficos como en el caso de de Graaf-Peters y cols. (16). En la revisión realizada por Saether y cols. (56), se proponen 22 herramientas de medida del equilibrio en niños con PC pero difieren en los matices hacia los cuales están orientadas: el alcance, la postura, el control de tronco, las AVD y la marcha. En lo que respecta al mantenimiento del equilibrio, las dos escalas de mayor evidencia son la TCMS y la Escala del nivel de sedestación, estando la primera orientada hacia el control de tronco y la segunda hacia las AVD. De entre ambas, se utilizó la TCMS al ser específica de control de tronco en sedestación

además de ser válida y fiable en niños con PC espástica con un GMFCS entre I y III ante la imposibilidad de la bipedestación mantenida en el tiempo (56-58).

De los estudios consultados, el de Flatter y cols. (21) utiliza como medida de la función manual la batería *Clinical Kinematic Assessment Tool*, realizada en un dispositivo digital basada en el seguimiento de circuitos y puntos. En el estudio publicado por Arnould y cols. (26), la destreza manual gruesa fue medida a través de la Prueba de la caja y los bloques. Los estudios realizados por Thorley y cols. (59) y DeMatteo y cols. (60) utilizaron el QUEST como criterio de referencia por su alta fiabilidad test-retest e interobservador en su utilización en niños entre los 18 meses y los 8 años. Por la cantidad de información aportada en comparación con otras escalas de MS tanto del movimiento global de este como de las distintas articulaciones de forma segmentada y los datos acerca de su fiabilidad, fue el test utilizado en el presente estudio (59,60).

## **5.2 Efecto de la intervención**

En lo que respecta a la valoración subjetiva, se han observado mejoras en casa y en el colegio y en las sesiones de Fisioterapia. La madre explica que ha notado diferencia en la postura de su hija y que nota que camina de manera “más ligera”. En clase, el trabajo escrito que realiza es más legible y presenta menos reacciones asociadas durante la realización de estas tanto en sedestación como en bipedestación. Es importante una valoración posterior con el fin de reafirmar estos cambios y preguntar acerca de su autonomía en las AVD.

En relación con la función motora gruesa, se observó una mejora global significativa tras las 6 semanas de tratamiento en comparación con la valoración intermedia, tras el periodo de 6 semanas de control. La ausencia de mejora tras el período de tratamiento pero sí tras el período de control en la dimensión C (gateo y posición de rodillas), puede explicarse a que en el tratamiento regular recibido previamente se reforzaban estas posiciones, las cuales son utilizadas normalmente por la niña como forma de movimiento. Debido a que esta escala detecta únicamente cambios cuantitativos, no registra la mejora cualitativa que ha sufrido el sujeto en esta dimensión. Con ello, las mejoras más significativas se observaron en la dimensión B

(sedestación) y en la dimensión D (bipedestación) de la GMFM-88. Esto puede ser debido a una mayor estabilidad del tronco y de cintura pélvica tanto en sedestación como en bipedestación, observadas cualitativamente, ya que a través de este programa de intervención se ha trabajado sobre todo con estas nuevas sensaciones de movimiento.

En aquellos artículos que siguen un tratamiento según el Concepto Bobath, se utiliza un programa compuesto por técnicas de optimización del tono postural y de facilitación con el fin de promover los patrones normales de movimiento (35,37-39,66,67). Además, otro aspecto en el que inciden estos estudios es en la práctica de habilidades de forma repetitiva que requieren de la participación activa del niño (37,38,68), y que otorgan a este mayor independencia. En ellos, los resultados obtenidos en la GMFM tras la utilización de esta técnica muestran un aumento de la puntuación de forma global (65,66,67,69).

Otros estudios muestran mejoras significativas de ciertas dimensiones. En el estudio desarrollado por Khan y cols. (23), en la dimensión D y en el de Knox y cols. (36), en las dimensiones C (gateo y posición de rodillas) y E (caminar, correr y saltar).

En cuanto a la técnica de Inducción Miofascial, se considera útil para mejorar este parámetro al influir en los entrecruzamientos patológicos de las fibras de colágeno de la fascia y eliminar las restricciones que intervienen negativamente en la mecánica corporal (41,43,44). Sin embargo, el estudio de Kumar y cols. (42) no muestra cambios estadísticamente significativos en la GMFM tras 4 semanas utilizando únicamente esta técnica, a pesar de haber una mejora. En el estudio de Hansen y cols. (44), donde se utiliza junto a un tratamiento regular, los resultados apoyan su efecto positivo, únicamente utilizada como técnica coadyuvante.

Por ello, en este estudio se llevó a cabo una intervención con técnicas similares a las propuestas por Kim (68), con transferencias de peso y reclutamiento de extensores de tronco y facilitación del movimiento según el Concepto Bobath, realizando varias repeticiones e incrementando la dificultad según se iban detectando mejoras. Además, se aplicaron Técnicas de Inducción Miofascial en la musculatura espástica como técnica coadyuvante, todo ello para mejorar la función motora gruesa.

Respecto al equilibrio, la mejora obtenida tras las 6 semanas de intervención fue muy similar a la obtenida tras el periodo de control. Esto puede ser debido a que la TCMS es una escala descriptiva cuantitativa que no mide los cambios en la calidad del movimiento: se obtuvo una mejora en el equilibrio dinámico, que es posible gracias a una mejora en el equilibrio estático, aunque esta sea cualitativa. Este instrumento no se adecuaba por completo a este caso, pero no se encontró otro más adecuado en la literatura consultada.

Otro factor que pudo influir en que la mejora tras la intervención fuese similar a la mejora tras el período de control, fue que comenzó a recibir tratamiento de Terapia Ocupacional sumado al tratamiento de Fisioterapia que solía recibir. Dicho programa de Fisioterapia, además, tenía un enfoque más cuantitativo que el propuesto en este estudio, el cual estaba orientado a aportarle una nueva sensación de movimiento al sujeto. Un tiempo de intervención más prolongado probablemente hubiese mostrado mayores mejoras a nivel cuantitativo.

El tratamiento mediante el Concepto Bobath, con transferencias de peso y alcances a través de actividades dirigidas a objetivos han demostrado efectos positivos sobre el control postural del tronco y el equilibrio (23,68,70,71). Según el estudio de Khan y cols. (23), se obtienen mayores mejoras a través de la corrección de la postura en actividades tanto de MMSS como de MMII. Otros estudios abordan el control de tronco mediante actividades orientadas a objetivos (70,71), obteniendo resultados positivos y manteniendo en la mayoría de casos gran parte de los avances conseguidos 30 días después de la intervención (71). Sin embargo, estudios como el de Choi y cols. (72) difieren de estos resultados y muestran que, tras un tratamiento según el Concepto Bobath junto con actividades orientadas a objetivos, no hay mejoras en el control de tronco en sedestación en niños con diparesia. En todos ellos los cambios se cuantificaron mediante electromiografía y plataformas que medían la proyección del centro de masas y mediante cambios en la GMFM.

Acerca de la calidad de la función de los MMSS, es la variable en la que más cambios positivos se observaron. Es probable que este hecho tenga relación con la mejora del control postural y del equilibrio, como muestran Flatter y cols. y Khan y cols., en sendos estudios (21,23). Sin embargo, no hubo mejora en la independencia de los dedos, a excepción del primer dedo respecto al resto, lo cual es un factor muy

influyente en la motricidad fina. Esto puede explicar que no se produjese mejora en la dimensión B (presas) del QUEST.

Además, otro dato importante es la reducción de la hipertonía de flexores y aductores de cadera que, a pesar de la ausencia de cambios en la intensidad de la espasticidad, pudieron ser registrados a través de un aumento en el recorrido articular de ABD en ambos MMII y una reducción de la distancia de EIAS al suelo en posición de decúbito prono, lo que podría explicar la mejor alineación encontrada en MMII. La mayor amplitud articular puede haber sido lograda por la combinación de las técnicas utilizadas en el programa propuesto, ya que cabe destacar que ni en el estudio de Kumar y cols. (42) ni en el de Hansen y cols. (44) se encuentra mejora de la amplitud articular usando la técnica de Inducción Miofascial de forma aislada.

Por todo esto y como conclusión, es necesario un tratamiento fisioterapéutico para la mejora de los principales problemas encontrados en los niños con PC. Un tratamiento integral en el cual se aporten unas sensaciones de movimiento correcto y donde se aborden todos estos problemas va a proporcionarles una mejor calidad de vida y una mayor autonomía en las AVD. Un tratamiento intensivo como el que se ha realizado es solo una muestra de lo que se puede lograr con un tratamiento continuado a lo largo de su crecimiento.

### **5.3 Limitaciones del estudio**

La principal limitación es que al ser un estudio de caso, la extrapolación de resultados necesitaría de estudios con mayor tamaño muestral.

Otra limitación fue que algunas de las escalas utilizadas, la TCMS y el QUEST, están en vías de adaptación cultural y validación a la población española, a pesar de ser muy utilizadas en estudios de intervención en España. Ambos fueron utilizados para este estudio, debido a que en la bibliografía consultada no se encontraron instrumentos de medida para valorar el control de tronco en sedestación y la calidad de la función de los MMSS que estén validados en la población española. Tampoco se encontraron datos acerca de la diferencia clínica mínimamente relevante de estos instrumentos.

Además, la realización de un seguimiento en las semanas posteriores tras el tratamiento intensivo hubiese sido interesante para valorar el efecto de la intervención a medio y largo plazo.

#### **5.4 Líneas futuras de investigación**

Tras los resultados obtenidos, se plantea la realización de un estudio de intervención con una muestra más amplia, posiblemente un Ensayo Clínico Aleatorio. Además de ello, sería importante la adaptación cultural y validación de las dos escalas a la población española.



## 6. CONCLUSIONES

---

Un programa de Fisioterapia de una duración de 6 semanas compuesto por técnicas de manejo según el Concepto Bobath, Inducción miofascial y educación del movimiento mediante el trazo, tiene un efecto positivo sobre la mejora la función motora gruesa medida con la GMFM-88, el equilibrio en sedestación medido con la TCMS y la calidad de la función de los MMSS medida con el QUEST en la Parálisis Cerebral-Diparesia Espástica.

Con el fin de extrapolar los resultados a otros casos de características similares, sería importante la realización de estudios más rigurosos, con una mayor muestra y con una evaluación a largo plazo de los resultados obtenidos tras el tratamiento.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

---

1. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D et. al. The Definition and Classification of Cerebral Palsy. *Dev Med Child Neurol. Suppl* 2007; 109(1):8-14.
2. Sankar C MN. Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. *Indian J Pediatr.* 2005; 72(10):865-868.
3. Pascual JM KM. Parálisis cerebral: factores de riesgo prenatales. *Rev Neurol.* 2003; 37(3):275-280.
4. Sellier E, Platt MJ, Andersen GL, Krägeloh-Mann I, De La Cruz J, Cans C. Decreasing prevalence in cerebral palsy: a multi-site European population-based study, 1980 to 2003. *Dev Med Child Neurol.* 2016; 58(1):85-92.
5. Reddihough DS CK. The epidemiology and causes of cerebral palsy. *Aust J Physiother.* 2003; 49(1):7-12.
6. Póo P. Parálisis cerebral infantil. In: Asociación Española de Neurología Pediátrica., editor. *Protocolos Diagnósticos y Terapéuticos en Pediatría. Tomo 1: Genética-Dismorfología. Neurología.* 2ª ed. Madrid: Editorial Ergon; 2008. 271-277.
7. Castellanos-Robaina GR. Factores antenatales de riesgo de parálisis cerebral. *Rev Cubana Obstet Ginecol.* 2010; 36(2):173-187.
8. Shiono PH KM. Ethnic differences in preterm and very preterm delivery. *Am J Public Health.* 1986; 76(11):1317-1321.
9. Osorno-Covarrubias L, Rupay-Aguirre GE, Rodríguez-Chapuz J, Lavadores-May AI, Dávila-Velázquez J, Echeverría-Eguiluz M. Factores maternos relacionados con prematuridad. *Ginecol Obstet Mex.* 2008; 76(9):526-536.
10. Steer P. The epidemiology of preterm labour. *BJOG.* 2005; 112(1):1-3.
11. Milgrom J, Newnham C, Anderson PJ, Doyle LW, Gemmill AW, Lee K et. al. Early Sensitivity Training for Parents of Preterm Infants: Impact on the Developing Brain. *Pediatr Res.* 2010; 67(3):330-335.
12. Guasch XD, Torrent FR, Martínez-Nadal S, Cerén CV, Saco MJ, Castellví PS. Prematuros tardíos: una población de riesgo infravalorada. *An Pediatr (Barc).* 2009; 71(4):291-298.

13. Escobar GJ, Clark RH, Greene JD. Short-term outcomes of infants born 35 and 36 weeks gestation: we need to ask more questions. *Semin Perinatol.* 2006; 30(1):28-33.
14. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1997; 39(1):214-223.
15. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Ohrvall AM. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Dev Med Child Neurol.* 2006; 48(7):549-554.
16. De Graaf-Peters VB, Blauw-Hospers CH, Dirks T, Bakker H, Bos AF, Hadders-Algra M. Developmental of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: Possibilities of intervention. *Neurosci Biobehav Rev.* 2007; 31(8):1191-2000.
17. Downie PA. Parálisis cerebral- Clínica. *Neurología para Fisioterapeutas.* 4<sup>a</sup> ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1989. 454.
18. Levitt S. Aspectos Clínicos del Tratamiento. *Tratamiento de la Parálisis Cerebral y del Retraso Motor.* 5<sup>a</sup> ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2013. 1-13.
19. Brogren E, Hadders-Algra M, Forsberg H. Postural Control in Sitting in Children with Cerebral Palsy. *Neurosci Biobehav Rev.* 1998; 22(4):591-596.
20. Burtner PA, Qualls C, Woollacott MH. Muscle activations characteristics of stance balance control in children with spastic cerebral palsy. *Gait Posture.* 1998; 8(3):163-174.
21. Flatter I, Mushtag F, Hill L, Holt RJ, Wilkie RM, Mon-Williams M. The relationship between a child's postural stability and manual dexterity. *Exp Brain Res.* 2014; 232(9):2907-2917.
22. Roncesvalles MN, Schmitz C, Zedka M, Assaiante C, Woollacott M. From Egocentric to Exocentric Spatial Orientation: Development of Posture Control in Bimanual and Trunk Inclination Tasks. *J Mot Behav.* 2005; 37(4):404-416.
23. Khan S, Pettnaik M, Mohanty P. Effect of arm movement without specific balance control training to improve trunk postural control in children with

- spastic diplegic cerebral palsy. *Afro Asian J Sci Tech.* 2015; 6(10):1907-1913
24. Bertenthal B, Von Hofsten C. Eye, Head and Trunk Control: The Foundation for Manual Development. *Neurosci Biobehav Rev.* 1998; 22(4):515-520.
  25. Carnahan KD, Arner M, Hägglund G. Association between gross motor function (GMFCS) and manual ability (MACS) in children with cerebral palsy. A population-based study of 359 children. *BMC Musculoskelet Disord.* 2007; 8(1):50.
  26. Arnould C, Penta M, Thonnard JL. Hand impairments and their relationship with manual ability in children with cerebral palsy. *J Rehabil Med.* 2007; 39(9):708-714.
  27. Palisano RJ, Hanna SE, Rosenbaum PL, Russell DJ, Walter SD, Wood EP et. al. Validation of a Model of Gross Motor Function for Children With Cerebral Palsy. *Phys Ther.* 2000; 80(10):974-985.
  28. Robles-Pérez de Azpillaga A, Rodríguez Piñero-Durán M, Zarco-Periñán MJ, Rendón-Fernández B, Mesa-López C, Echevarría-Ruiz de Vargas C. Versión española de la Gross Motor Function Measure (GMFM): fase inicial de su adaptación transcultural. *Rehabilitación.* 2005; 43(5):197-203.
  29. Ryu-Jeong H. Differences in proprioceptive senses between children with diplegic and children with hemiplegic cerebral palsy. *J Phys Ther Sci.* 2016; 28(2):658-660.
  30. Rius-Estrada MD. Grafomotricidad. *Enciclopedia de los procesos grafomotores.* 1ª ed. Madrid: Seco Oleo; 1983.
  31. Del Moral-Sánchez. *Aprendizaje y desarrollo motor.* 1ª ed ed. Guadalajara: Universidad de Alcalá; 1994.
  32. García-Núñez JA. *Educación para escribir. Grafomotricidad en educación preescolar.* 2ª ed. Madrid: Nuestra Cultura; 1980.
  33. Rius-Estrada MD. *Educación de la grafomotricidad: un proceso natural.* *Enciclopedia de Educación Infantil.* Málaga: Editorial Aljibe; 2003:1-35.
  34. Kim HY. An investigation of the factors affecting handwriting articulation of school aged children with cerebral palsy based on the international classification of functioning, disability and health. *J Phys Ther Sci.* 2016; 28(1):347-350.

35. Bly L. A historical and current view of the basis of NDT. *Pediatr Phys Ther.* 1991; 3(3):131-135.
36. Knox V EA. Evaluation of the functional effects of a course of Bobath therapy in children with cerebral palsy: a preliminary study. *Dev Med Child Neurol.* 2002; 44(7):447-460.
37. Matesanz-García B, Dávila-Martínez P, Lloves-Ucha A. El concepto Bobath: análisis de sus fundamentos y aplicaciones. *Neurorrehabilitación. Métodos específicos de Valoración y Tratamiento.* Neurorrehabilitación. Métodos específicos de Valoración y Tratamiento. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2012. 283-292.
38. Papavasiliou AS. Management of motor problems in cerebral palsy: a critical update for the clinician. *Eur J Paediatr Neurol.* 2009; 13(5):387-396.
39. Dolenc-Velickovic T VM. Basic principles of the neurodevelopmental treatment. *Medicina* 2005; 42(41):112-120.
40. Aguilar-Rebolledo F. Plasticidad Cerebral. *Rev Med IMSS.* México DF. 2003; 41(1):55-64.
41. Pilat DA. Terapias miofasciales: inducción miofascial: aspectos teóricos y aplicaciones clínicas. 1ª ed. Madrid: McGraw-Hill; 2003; 621. Terapias miofasciales: inducción miofascial: aspectos teóricos y aplicaciones clínicas. 1 ed. Madrid: McGraw-Hill; 2003. p. 621.
42. Kumar C VS. Effectiveness of Myofascial Release on Spasticity and Lower Extremity Function in Diplegic Cerebral Palsy: Randomized Controlled Trial. *Int J Phys Med Rehabil.* 2015; 3(1):256.
43. Sullivan SJ, Williams LR, Seaborne DE, Morelli M. Effects of massage on alpha motoneuron excitability. *Phys Ther.* 1991; 71(8):555-560.
44. Hansen AB, Price KS, Feldman HM. Myofascial Structural Integration: a promising complementary therapy for young children with spastic cerebral palsy. *JEB CAM.* 2012; 17(1):131-135.
45. O'Connell JA. Bioelectric Responsiveness of Fascia: A Model for Understanding the Effects of Manipulation. *Tech Orthop.* 2003; 18(1):67-73.
46. Le Métayer M. Reeducción cerebromotriz del niño pequeño- Educación Terapéutica. 2ª ed. Barcelona: Masson; 2001.

47. Lebrero MP LM. *Cómo y cuándo enseñar a leer y escribir*. 1ª ed. Madrid: Síntesis; 1988.
48. García-Núñez JA FF. *Juego y psicomotricidad*. 1ª ed. Madrid: CEPE; 1999.
49. Caravaca I. Habilidad grafomotriz: dinámica de talleres. *Innovación y Experiencias Educativas* 2010; 33(1):1-12.
50. Jiménez-García MC. Desarrollo de la competencia grafomotora para la escritura. *Innovación y Experiencias Educativas*. 2009; 23(1):1-12.
51. Rye HSD. Guía para la educación de los niños afectados de parálisis cerebral grave. *Cuadernos de Educación Especial, UNESCO*. 1990; 7.
52. García-Prieto A Valiente-Sánchez MD. Niños y niñas con parálisis cerebral. Descripción, acción educativa e inserción social. In: *Acción educativa en alumnos con parálisis cerebral*. Madrid: Narcea Ediciones; 1999.
53. González-Gil F. Inclusión y atención al alumnado con necesidades educativas especiales en España. *Participación Educativa*. 2011; 18(1):60-78.
54. Peydró-Torró S, Agustí-Almela J, Company-Rico J. La respuesta en la escuela. *La Educación de los alumnos con necesidades educativa especiales graves y permanentes: Generalitat Valenciana. Conselleria de Cultura, Educació i Ciència*. Valencia. 1997; 33-44.
55. Oeffinger D, Bagley A, Rogers S, Gorton G, Kryscio R, Abel M et al. Outcome tools used for ambulatory children with cerebral palsy: responsiveness and minimum clinically important differences. *Dev Med Child Neurol*. 2008; 50(12):918-925.
56. Saether R, Helbostad JL, Riphagen II, Vik T. Clinical tools to assess balance in children and adults with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2013; 55(11):988-999.
57. Heyrman L, Desloovere K, Molenaers G et al. Clinical characteristics of impaired trunk control in children with spastic cerebral palsy. *Res Dev Disabil*. 2013; 34(1):327-334.
58. Heyrman L, Molenaers G, Desloovere K, et al. A clinical tool to measure trunk control in children with cerebral palsy: The trunk control measurement scale. *Res Dev Disabil*. 2013; 32(6):2624-2635.

59. Thorley M, Lannin N, Cusick A, Novak I, Boyd R. Reliability of the quality of upper extremity skills test for children with cerebral palsy aged 2 to 12 years. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2012; 32(1):4-21.
60. DeMatteo C, Law M, Russell D, Pollock N, Rosenbaum P, Walter S. The reliability and validity of Quality of Upper Extremity Skills Test. *Phys Occup Ther Pediatr*. 1993; 13(2):1-18.
61. Gómez-Soriano J, Cano-de-laCuerda R, Muñoz-Hellín E, OrtizGutiérrez R, Taylor JS. Valoración y cuantificación de la espasticidad: revisión de los métodos clínicos, biomecánicos y neurofisiológicos. *Rev Neurol*. 2012; 55(1): 217-26.
62. Díaz-Arribas MJ, Fernández-Serrano M, Polanco Pérez-Llantada J. La equivalencia de los test de valoración con la Clasificación Internacional de la Funcionalidad, Discapacidad y la Salud. *Rev Iber Fisiot Kines*. 2005; 8(1):36-43.
63. Mweshi MM. Use of the International Classification of Functioning, Disability and Health – Children and Youth (ICF-CY) in the Management of Children with Disabilities. *IJNPT*. 2016; 2(1):5-11.
64. Day SJ AD. Blinding In Clinical Trials And Other Studies. *BMJ* 2000; 321(7259):504-506.
65. Trahan J MF. Intermittent intensive physiotherapy in children with cerebral palsy: a pilot study. *Dev Med Child Neurol*; 2002; 44(4):233-239.
66. Tsorlakis N, Evaggelinou C, Grouios G, Tsorbatzoudis C. Effect of intensive neurodevelopmental treatment in gross motor function of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2004; 46(11): 740-745.
67. Butler C y cols. Effects of neurodevelopmental treatment (NDT) for cerebral palsy: an AACPD evidence report. *Dev Med Child Neurol*. 2001; 43(11):778-790.
68. Kim MJ. Cerebral Palsy Update - Focusing on the Treatments and Interventions. *Hanyang Med Rev*. 2016; 36(1):59-64.
69. Russell DJ, Avery L, Rosenbaum P, Raina P, Walter S, Palisano R. Improved scaling of the gross motor function measure for children with cerebral palsy: evidence of reliability and validity. *Phys Ther*. 2000; 80(1):873-885.

70. Salem Y, Godwin EM. Effects of task-oriented training on mobility function in children with cerebral palsy. *NeuroRehabilitation*. 2009; 24(4):307-13.
71. Shumway-Cook A, Hutchinson S, Kartin D, Price R, Woollacott M. Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2003; 45(9):591-602.
72. Choi M, Lee D, Ro H. Effect of Task-oriented Training and Neurodevelopmental Treatment on the Sitting Posture in Children with Cerebral Palsy. *J Phys Ther Sci*. 2011; 23(1): 323–325.



## **ANEXOS**

---

### **ANEXO I**

#### **DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Este documento de Consentimiento Informado va dirigido a \_\_\_\_\_ padres/tutores de \_\_\_\_\_ con el fin de autorizar la utilización de sus datos personales, valoración inicial y final de Fisioterapia y la utilización de las fotografías realizadas durante el presente trabajo de Estudio de Caso realizado como Trabajo de Final de Grado de Fisioterapia del Departamento de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad de Alcalá de Henares, desarrollado por María Rosa Sanz Vicente, estudiante de cuarto curso del Grado de Fisioterapia, bajo la tutela de la Prof. Dra. Soraya Pacheco da Costa, profesora titular del Departamento de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Alcalá, y supervisión de Dña. Caridad López Redondo, Fisioterapeuta del CPEIP Luis Vives de Alcalá de Henares.

#### **PARTE I: INFORMACIÓN**

##### **Introducción y Propósito**

La Parálisis Cerebral es una enfermedad que afecta a 2-3 de cada 1000 niños y cuyos síntomas (entre ellos una alteración del control postural y el equilibrio) dificultan las Actividades de la Vida Diaria del niño, alterando la función motora gruesa y disminuyendo la calidad de la función de manipulación. El propósito de este estudio es el que únicamente habrá un participante es establecer si un programa intensivo de Fisioterapia mejora el control postural y equilibrio en sedestación, la función motora gruesa y la calidad de la manipulación en niños con dicha condición.

##### **Participación Voluntaria**

Su autorización para la participación de su hija en el presente estudio es totalmente voluntaria, sin que esto condicione los servicios que ustedes y su hija reciban por parte del colegio.

Ustedes pueden también cambiar de decisión más adelante y dejar de participar, a pesar de haber aceptado previamente de manera que continuarán sin repercusión alguna los servicios recibidos en este colegio.

## **Procedimiento o Protocolo**

Ustedes pueden permanecer con su hija durante los procesos de valoración y tratamiento. El primer día consistirá en una valoración inicial de la función motora gruesa, del control de tronco y de la calidad de la función del miembro superior a través de escalas validadas. Tras un periodo de control de 6 semanas en las que su hija seguirá con el régimen habitual de Fisioterapia, se volverán a valorar los mismos parámetros. A partir de este punto, de forma diaria de lunes a viernes a lo largo de un período de seis semanas se establecerá un tratamiento intensivo de Fisioterapia con técnicas ampliamente validadas para el tratamiento de niños con Parálisis Cerebral. Al final de las 6 semanas de intervención, se realizará la valoración final para determinar el efecto del programa propuesto.

## **Confidencialidad**

Los datos y fotografías que se recogerán a lo largo de la realización del estudio tienen carácter confidencial, con lo que esta información no será utilizada para otros fines por parte de la autora del trabajo ni de la Universidad de Alcalá.

## **PARTE II: CONSENTIMIENTO INFORMADO**

D. \_\_\_\_\_ con DNI \_\_\_\_\_ y  
Dña \_\_\_\_\_ con DNI \_\_\_\_\_

Hemos sido invitados a que nuestra hija participe en la investigación acerca de los efectos de una intervención intensiva de Fisioterapia para la mejora de la función motora gruesa y de los miembros superiores. Somos conscientes de que puede que no haya beneficio personal para nosotros o nuestra hija y que no seremos compensados por la participación. Se nos ha proporcionado toda la información necesaria y tenemos libertad para formular cuantas cuestiones nos surjan a lo largo del proceso.

Hemos leído la información previa en la que se nos explica en referencia al consentimiento. Hemos tenido la oportunidad de realizar preguntas acerca de la valoración y el tratamiento que se le aplicará a nuestra hija. Con ello, consentimos de forma voluntaria su participación en el estudio y

comprendemos que tenemos el derecho de retirarla del mismo en cualquier momento sin que esto tenga repercusión alguna.

Declaramos haber facilitado de manera leal y verdadera todos los datos acerca del estado físico nuestra hija que pudiera condicionar a los tratamientos que se van a realizar. Asimismo decidimos, dar nuestra conformidad, libre, voluntaria y consciente a los tratamientos de los cuales se nos ha informado.

---

\_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Prof.<sup>a</sup> Dra. Soraya Pacheco da Costa con DNI 51097654-A y Dña. María Rosa Sanz Vicente, con DNI 53842876-Z, declaran haber facilitado a los padres toda la información necesaria para la realización de la valoración y tratamiento explicitados en el presente documento y somos testigos de la lectura exacta del documento de consentimiento a los padres de la participante potencial, habiendo tenido éstos la oportunidad de hacer preguntas. Confirmamos que han dado su consentimiento libremente.

---

\_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Ha sido proporcionada al participante y/o personas autorizadas una copia de este Documento de Consentimiento Informado.

## **ANEXO II: GROSS MOTOR FUNCTION CLASSIFICATION SYSTEM**

### **Instrucciones de Uso**

El sistema de la clasificación de la función motora gruesa (GMFCS) para la Parálisis Cerebral está basado en el movimiento auto-iniciado por el paciente con énfasis en la sedestación (control del tronco), las transferencias y la movilidad. Para definir el sistema de clasificación de cinco niveles, nuestro principal criterio es que la diferencia entre cada uno de estos niveles sea significativo para la vida diaria. Estas diferencias se basan en las limitaciones funcionales, la necesidad de uso de dispositivos auxiliares de la marcha (muletas, bastones, andadores) o de movilidad con movilidad sobre ruedas (sillas de ruedas manuales o eléctricas, autopropulsadas o no) más que en la calidad del movimiento. Las diferencias entre los niveles I y II no son tan marcadas entre los otros niveles, particularmente para los niños menores de 2 años. Para cada nivel, existe una descripción diferente de acuerdo a grupo de edad. En los niños menores de dos años, se debe considerar la edad corregida si estos son niños pre-término. Las descripciones para los niños de 6-12 años y de 12-18 años reflejan el impacto potencial de factores ambientales (distancias en la escuela y la comunidad) así como factores personales (demanda energética y preferencias sociales) sobre los métodos de movilidad.

Hay una serie de generalidades que definen cada nivel:

- **NIVEL I:** Camina sin restricciones.
- **NIVEL II:** Camina con limitaciones.
- **NIVEL III:** Camina utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha.
- **NIVEL IV:** Auto-movilidad limitada, es posible que utilice movilidad motorizada.
- **NIVEL V:** Transportado en silla de ruedas.

Hay una serie de diferencias entre los niveles:

- **Diferencias entre los niveles I y II:** comparados con los niños y jóvenes del grupo I, los pacientes del grupo II tienen limitaciones para caminar

largas distancias y mantener el equilibrio; pueden necesitar un dispositivo manual para auxiliar la marcha recién iniciado el aprendizaje de la actividad, pueden utilizar dispositivos con ruedas para largas distancias, en exteriores o en la comunidad, para subir y bajar escaleras necesitan de puntos de apoyo con el pasamanos, no son tan capaces de correr o saltar.

- **Diferencias entre los niveles II y III:** los niños y jóvenes del nivel II son capaces de caminar sin dispositivos manuales auxiliares de la marcha después de los cuatro años de edad. Niños y jóvenes del nivel III necesitan el dispositivo manual auxiliar de la marcha en interiores y silla de ruedas en el exterior y en la comunidad.
- **Diferencias entre los niveles III y IV:** niños y jóvenes del nivel III pueden sentarse por sí mismos o requerir auxilio mínimo ocasionalmente, son capaces de caminar con un dispositivo manual auxiliar de la marcha y son más independientes para las transferencias en bipedestación. Niños y jóvenes del nivel IV pueden moverse de forma limitada, se mantienen sentados con apoyo y habitualmente son transportados en silla de ruedas manual o eléctrica.
- **Diferencias entre los niveles IV y V:** niños y jóvenes del nivel V tienen limitaciones severas para el control de la cabeza y el tronco y requieren de grandes recursos tecnológicos para asistirlos. La auto-movilidad se realiza solo si el paciente es capaz de aprender a usar una silla de ruedas eléctrica.

Antes de los dos años

- **NIVEL I:** el niño se mueve desde y hacia la posición de sentado y se sienta en el suelo libremente, y puede manipular objetos con las dos manos. Se arrastra o gatea sobre manos y rodillas, empuja con los brazos para colocarse en bipedestación y realiza marcha sujetándose de los muebles. Habitualmente logran la marcha entre los 18 meses y los 2 años de edad sin necesitar un dispositivo manual auxiliar de la marcha.
- **NIVEL II:** el niño se mantiene sentado en el suelo pero utiliza las manos para apoyarse y mantener el equilibrio. Se arrastra sobre el estómago o

gatea con manos y rodillas, empuja con los brazos para colocarse en bipedestación y realiza marcha sujetándose de los muebles.

- **NIVEL III:** el niño se mantiene sentado en el suelo con soporte en la región lumbar. Se rueda y logra arrastrarse boca abajo y hacia adelante.
- **NIVEL IV:** el niño controla la cabeza pero requiere soporte en el tronco para mantenerse sentado. Rueda en decúbito supino y pueden rodar a decúbito prono.
- **NIVEL V:** gran limitación del control voluntario. Son incapaces de sostener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias en prono y en posición de sentado. Requieren asistencia para rodar.

Entre los 2 y los 4 años

- **NIVEL I:** el niño se mantiene sentado en el suelo y es capaz de manipular objetos con las dos manos. No requieren asistencia de un adulto para pararse y sentarse. El niño camina, como método preferido de movilidad sin necesidad de un dispositivo manual auxiliar de la marcha.
- **NIVEL II:** el niño se mantiene sentado en el suelo pero puede tener dificultad para mantener el equilibrio si utiliza las dos manos para manipular objetos, no requiere la asistencia de un adulto para sentarse y levantarse. Se empuja con las manos para colocarse de pie sobre una superficie estable. El niño gatea con movimiento recíproco de sus manos y rodillas, camina sujetándose a muebles o con un dispositivo manual auxiliar de la marcha como método preferido de movilidad.
- **NIVEL III:** el niño se mantiene sentado frecuentemente en posición de "W" (flexión y RI de caderas y rodillas), y puede que requiera de la asistencia de un adulto para sentarse. Se arrastra sobre su estómago o gatea sobre sus manos y rodillas (a menudo sin movimiento recíproco de las piernas como método primarios de auto-movilidad). El niño empuja sobre una superficie estable para colocarse de pie, puede caminar distancias cortas con un dispositivo manual auxiliar de marcha en espacios interiores, requieren asistencia de un adulto para cambiar de dirección y girar.

- **NIVEL IV:** al niño se le tiene que sentar, es incapaz de mantener la alineación y el equilibrio sin utilizar las manos para apoyarse. Frecuentemente requiere equipo para adaptar y mantener la posición de sentado y de bipedestación. A auto-movilidad en distancias cortas (en el interior de una habitación) lo realiza rodando, arrastrándose sobre el estómago o gateando sobre sus manos y rodillas sin movimiento recíproco de las piernas.
- **NIVEL V:** existe una limitación severa del movimiento voluntario y el niño es incapaz de sostener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias, toda función motora es limitada. Las limitaciones para sentarse y ponerse de pie no son compensadas con el uso de dispositivos tecnológicos y el niño no tiene una forma de movimiento independiente y tiene que ser transportado. Algunos niños pueden utilizar una silla de ruedas eléctrica con grandes adaptaciones.

Entre los 4 y los 6 años

- **NIVEL I:** el niño es capaz de sentarse o levantarse de una silla o del suelo sin necesidad de utilizar las manos para apoyarse. El niño es capaz de caminar en interiores y exteriores, sube escaleras. Puede intentar saltar y correr.
- **NIVEL II:** el niño se mantiene sentado en una silla con las manos libres para manipular objetos. Puede levantarse desde el suelo y de una silla para ponerse de pie pero frecuentemente necesita de una superficie estable para apoyarse con los brazos. El niño camina sin necesitar un dispositivo manual auxiliar de la marcha en interiores y en distancias cortas o espacios abiertos con superficie regular, utiliza escaleras apoyándose en los pasamanos. No corre, no salta.
- **NIVEL III:** el niño se mantiene sentado en una silla pero requiere soporte pélvico o del tronco para maximizar la función manual. Puede sentarse o levantarse de una silla usando una superficie estable para empujar o jalar con sus brazos con apoyo de los brazos. Camina con un dispositivo manual auxiliar de la marcha en superficies regulares y sube escaleras con

asistencia de un adulto; con frecuencia tienen que ser transportados en espacios abiertos o terreno irregular o en distancias largas.

- **NIVEL IV:** el niño se mantiene sentado en una silla pero necesita adaptaciones para mejorar el control de tronco y maximizar el uso de las manos. El niño puede sentarse y levantarse de una silla con asistencia de un adulto o de una superficie estable para empujar o jalar con sus brazos. Es posible que camine distancias cortas con una andadera o la supervisión de un adulto pero se les dificulta girar y mantener el equilibrio en superficies irregulares. El niño tiene que ser transportado en la comunidad, pueden lograr auto-movilidad con dispositivos motorizados.
- **NIVEL V:** las limitaciones físicas no permiten la actividad voluntaria y el control del movimiento para mantener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias. Todas las áreas de la función motora son limitadas y las limitaciones para mantenerse sentado o en bipedestación no se compensan completamente con equipo o ayudas tecnológicas. En el nivel V, el niño no tiene forma de moverse de manera independiente y tiene que ser transportado no realiza actividades propositivas y tiene que ser transportado. Algunos niños pueden utilizar automovilidad motorizada con grandes adaptaciones.

Entre los 6 y 12 años

- **NIVEL I:** el niño camina en la casa, la escuela, exteriores y la comunidad. Son capaces de caminar cuesta arriba y cuesta abajo sin asistencia física y utiliza las escaleras sin sujetarse de los pasamanos, pueden correr y saltar pero la velocidad, equilibrio y coordinación en la actividad están limitados. Es posible que el niño pueda involucrarse en actividades deportivas dependiendo de sus intereses y el medio ambiente.
- **NIVEL II:** el niño camina en la mayoría de las condiciones, puede manifestar dificultad o perder el equilibrio al caminar grandes distancias, en terrenos irregulares, inclinados, en lugares muy concurridos, espacios pequeños o mientras cargan objetos. Los niños ascienden y descienden escaleras tomados de los pasamanos o con asistencia de un adulto si no



hay pasamanos. En espacios exteriores y la comunidad el niño puede caminar con dispositivos manuales auxiliares de la marcha o requerir la asistencia de un adulto o utilizar dispositivos de movilidad sobre ruedas para desplazarse grandes distancias. Tienen una habilidad mínima para correr o saltar, necesitan adaptaciones para participar en algunas actividades o para incorporarse a deportes.

- **NIVEL III:** el niño camina utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha para la mayoría de los espacios interiores. En sedestación, el niño puede requerir un cinturón para mejorar la alineación pélvica y el equilibrio. Los cambios de sentado-parado o parado-sentado pueden requerir la asistencia de una persona o el apoyo sobre una superficie para soporte. Para largas distancias el niño utiliza silla de ruedas. El niño puede usar escaleras sujetándose de los pasamanos con supervisión o asistencia de un adulto. Las limitaciones para caminar pueden necesitar de adaptaciones que permitan que el niño se integre a actividades físicas o deportivas en una silla de ruedas manual o dispositivos motorizados.
- **NIVEL IV:** el niño usa métodos de movilidad que requieren de la asistencia física o dispositivos motorizados en la mayoría de las situaciones. Requieren adaptaciones en el tronco y la pelvis para mantenerse sentados y asistencia física para las transferencias. En casa el niño se desplaza en el piso (rodando, arrastrándose o gateando), camina distancias cortas con asistencia física o dispositivos motorizados. Si se le coloca dentro de un dispositivo, es posible que el niño camine en la casa o la escuela. En la escuela, espacios exteriores y la comunidad, el niño debe ser transportado en silla de ruedas o dispositivos motorizados. Las limitaciones en la movilidad requieren de grandes adaptaciones para permitir la participación en actividades físicas y deportivas que incluyan asistencia física y dispositivos motorizados.
- **NIVEL V:** el niño es transportado en silla de ruedas en todo tipo de situación, tienen limitaciones para mantener cabeza y tronco en posiciones anti-gravitatorias y sobre el control del movimiento de las extremidades. La asistencia tecnológica se utiliza para mejorar la alineación de la cabeza, la

posición de sentado y de bipedestación o la movilidad sin que se compensen por completo dichas limitaciones. Las transferencias requieren asistencia física total de un adulto. En casa, es posible que el niño se desplace distancias cortas sobre el piso o tenga que ser transportado por un adulto. El niño puede lograr la auto-movilidad en equipos motorizados con adaptaciones extensas que mantengan la posición de sentado y faciliten el control del desplazamiento. Las limitaciones en la movilidad requieren de adaptaciones que permitan la participación en actividades físicas y deportivas que incluyan la asistencia tecnológica y la asistencia física.

Entre los 12 y 18 años

- **NIVEL I:** el joven camina en la casa, la escuela, exteriores y la comunidad. Tiene la habilidad de caminar cuesta arriba y cuesta abajo sin asistencia física y usar escaleras sin utilizar los pasamanos. Puede correr y saltar pero la velocidad, el equilibrio y la coordinación pueden ser limitados. Participa en actividades físicas y deportivas dependiendo de la elección personal y el medio ambiente.
- **NIVEL II:** el joven camina en la mayoría de las condiciones. Factores ambientales (terreno irregular, inclinado, distancias largas, demandas de tiempo, clima e integración social con sus pares) y personales pueden influenciar las opciones de movilidad. En la escuela o el trabajo, el joven puede caminar utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha por seguridad. En los exteriores y la comunidad es posible que utilice una silla de ruedas para viajar largas distancias. Utiliza escaleras tomándose de los pasamanos o con asistencia física. Puede necesitar adaptaciones para incorporarse a actividades físicas o deportivas.
- **NIVEL III:** el joven es capaz de caminar utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha. Comparado con los individuos de otros niveles, el joven del nivel III puede elegir entre una variedad de métodos de movilidad dependiendo de sus habilidades físicas o de factores ambientales o personales. Cuando está sentado, puede requerir de un cinturón para mejorar su equilibrio y alineación pélvica. Los cambios de sentado-parado y

parado-sentado requieren asistencia física o de una superficie para llevarse a cabo. En la escuela, puede propulsar una silla de ruedas o un dispositivo motorizado. En exteriores tienen que ser transportados en silla de ruedas o utilizar un dispositivo motorizado. Pueden utilizar escaleras sujetándose de los pasamanos con supervisión o requerir asistencia física. Las limitaciones para caminar pueden requerir de adaptaciones para integrarse a actividades físicas o deportivas ya sea con silla de ruedas autopropulsada o movilidad motorizada.

- **NIVEL IV:** el joven utiliza silla de ruedas en la mayoría de las condiciones con adaptaciones para la alineación pélvica y el control de tronco. Requiere la asistencia de una o dos personas para ser transferido. Puede tolerar su peso sobre las piernas y mantenerse de pie para algunas transferencias estando de pie. En interiores el joven puede caminar distancias cortas con asistencia física, usar silla de ruedas o una grúa. Son capaces de manejar una silla de ruedas motorizada, si no cuentan con una tienen que ser transportados en una silla de ruedas propulsada por otra persona. Las limitaciones en la movilidad requieren adaptaciones para permitir la participación en actividades físicas o deportivas que incluyan dispositivos motorizados y/o asistencia física.
- **NIVEL V:** el joven tiene que ser transportado en silla de ruedas propulsada por otra persona en todas las condiciones. Tienen limitaciones para mantener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias y en el control del movimiento de las extremidades. Requieren de asistencia tecnológica para mantener la alineación de la cabeza, la posición de sentado y de pie y las limitaciones del movimiento no son compensadas en su totalidad con dispositivos auxiliares. Requieren asistencia física de 1 o 2 personas o de una grúa para las transferencias. Pueden lograr la automovilidad con dispositivos modificados o con grandes adaptaciones para mantener al joven en posición de sentado. Las limitaciones de la movilidad requieren de asistencia física y dispositivos motorizados para permitir la participación en actividades físicas y deportivas.

## **ANEXO III: MANUAL ABILITY CLASSIFICATION SYSTEM**

### **Información para los usuarios:**

Los objetos a que se refiere son aquellos que son relevantes y apropiados a la edad de los niños, los que se usan cuando se realizan tareas tales como comer, vestirse, jugar, dibujar o escribir. Se trata de objetos que están dentro del espacio personal de los niños, que se oponen a los que se refieren a los objetos que están fuera de su alcance.

Al establecer el nivel MACS de un niño, es elegir el nivel que mejor describe el funcionamiento habitual del niño en general, en el hogar, escuela o comunidad. La motivación del niño y la capacidad cognitiva también afectan la capacidad de manipular objetos y, por tanto, influir en el nivel. Con el fin de obtener conocimiento acerca de cómo un niño maneja diversos objetos de uso cotidiano, es necesario preguntar a alguien que conozca bien al niño.

Este sistema no tiene la intención de explicar las razones subyacentes de las habilidades manuales afectadas. Al ser usada entre 4 y 18 años, hay algunos conceptos que deben ser aplicados en relación con la edad del niño, diferenciando el modo de manipular y manejar y el nivel de independencia entre diferentes edades. MACS se extiende a todo el espectro de las limitaciones funcionales que se encuentran entre los niños con parálisis cerebral y cubre todos los sub-diagnósticos, pudiendo encontrar algunos sub-diagnósticos en todos los niveles del MACS. El nivel I incluye a los niños con limitaciones leves, mientras que los niños con graves limitaciones funcionales se encuentran normalmente en los niveles IV y V. Además, cada nivel incluye a los niños con la función relativamente variada. Es poco probable que MACS sea sensible a cambios después de una intervención, con toda probabilidad, los niveles de MACS son estables en el tiempo.

### **NIVELES ESTABLECIDOS EN EL MACS**

- **NIVEL I:** Manipula objetos fácil y exitosamente. En su mayoría, limitaciones en la facilidad para la realización de tareas manuales que requieren velocidad y agudeza. Sin embargo ninguna limitación en habilidades manuales, sin restricción de la independencia en las actividades diarias.

- **NIVEL II:** Manipula la mayoría de los objetos pero con un poco de reducción en la calidad y/o velocidad del logro. Ciertas actividades pueden ser evitadas o ser obtenidas con alguna dificultad; pueden emplearse formas alternativas de ejecución de las habilidades manuales, usualmente no hay restricción en la independencia de las actividades de la vida diaria.
- **NIVEL III:** Manipula los objetos con dificultad; necesita ayuda para preparar y/o modificar actividades. La ejecución es lenta y los logros con éxito limitado en calidad y cantidad. Las actividades son realizadas independientemente si estas han sido organizadas o adaptadas.
- **NIVEL IV:** Manipula una limitada selección de objetos fácilmente manipulables en situaciones adaptadas. Ejecuta parte de las actividades con esfuerzo y con éxito limitado. Requiere soporte continuo y asistencia y/o equipo adaptado aún para logros parciales de la actividad.
- **NIVEL V:** No manipula objetos y tiene habilidad severamente limitada para ejecutar aún acciones sencillas. Requiere asistencia total.

### **DISTINCIONES ENTRE NIVELES**

- **Distinción entre los niveles I y II:** Los niños en Nivel I tienen limitaciones en la manipulación de objetos muy pequeños, pesados o frágiles que demandan un control motor fino minucioso o excelente coordinación en manos. Las limitaciones pueden también involucrar la ejecución en situaciones nuevas y desconocidas. Los niños en el nivel II ejecutan casi las mismas actividades que los del Nivel I, pero la calidad de la ejecución es menor o la ejecución es más lenta. Las diferencias funcionales entre las manos pueden limitar la efectividad de la ejecución. Los niños en el nivel II comúnmente tratan de simplificar la manipulación de los objetos, por ejemplo usando una superficie para soporte, en vez de manipular los objetos con ambas manos.
- **Distinción entre los niveles II y III:** Los niños en el nivel II manipulan la mayoría de los objetos, sin embargo la calidad de la ejecución es lenta o reducida. Los niños en el Nivel III comúnmente necesitan ayuda para preparar la actividad y/ requieren ajustes en su ambiente debido a que su

habilidad para alcanzar y manipular objetos está limitada. Ellos no pueden ejecutar ciertas habilidades y su grado de independencia está relacionado al soporte en el ambiente.

- **Distinción entre los niveles III y IV:** Los niños en el nivel III pueden ejecutar actividades seleccionadas si la situación es preparada de antemano y si tienen supervisión y tiempo suficiente. Los niños en el Nivel IV necesitan ayuda continua durante las actividades y participar en el mejor de los casos solo en partes de una actividad.
- **Distinción entre los niveles IV y V:** Los niños en el Nivel IV ejecutan parte de una actividad, sin embargo necesitan ayuda continuamente. Los niños en el nivel V podrían en el mejor de participar con un simple movimiento en situaciones especiales, por ejemplo pulsando un botón o, en ocasiones sostener objetos poco exigente.

## ANEXO IV: GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE – 88

### MATERIAL:

- Superficie llana.
- Cronómetro.
- 1 silla grande y otra pequeña.
- 2 líneas paralelas, separadas 20 cm. marcadas en el suelo.
- 1 línea recta de 2 cm. de ancho y 1,80 m. de largo, señalada en el suelo.
- 1 círculo señalado en el suelo de 61cms. de diámetro.
- 1 mesa o un banco, de altura: entre la cintura pélvica y la cintura escapular del niño.
- Juguetes pequeños que el niño las pueda coger con una mano y uno de grande y pesado para cogerlo con las dos manos.
- 1 pelota.
- 1 barra.
- 1 escalera con baranda.

### NORMAS:

- Seguir el orden para no olvidarse ningún ítem
- Comprensión normal: pedir
- Pequeños, no buena comprensión: imitación, observación de los movimientos espontáneos
- No facilitación directa
- Si estímulos visuales y / o auditivos
- 3 oportunidades, se puntúa la mejor
- Puntuar con: x, si lo hace con ortesis: A 0 1 2 3

x A

### **PUNTUACIÓN:**

A. DECÚBITOS Y ROTACIONES:  $\frac{\text{TOTAL A.}}{51} \cdot 100 = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \%$

B. SENTADO:  $\frac{\text{TOTAL B.}}{60} \cdot 100 = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \%$

C. GATAS Y ARRODILLADO:  $\frac{\text{TOTAL C.}}{42} \cdot 100 = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \%$

D. BIPEDESTACION:  $\frac{\text{TOTAL D.}}{39} \cdot 100 = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \%$

E. MARCHA:  $\frac{\text{TOTAL E.}}{72} \cdot 100 = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \%$

TOTAL =  $\frac{\% A + \% B + \% C + \% D + \% E}{\text{TOTAL DE SECUENCIAS}} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \%$

$\frac{\text{ \_\_\_\_\_\_ }}{5} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \%$

TOTAL OBJETIVOS:  $\frac{\text{SUMA DE \% DE CADA SEC. ESC.}}{\text{Nº DE SECUENCIAS ESC.}} = \text{ \_\_\_\_\_\_ } \%$

0	1	2	3	<b>A. DECÚBITOS Y VOLTEO</b>
				1. D.S. Gira la cabeza con las extremidades simétricas.
				2 D.S. Lleva las manos a la línea media, las junta.
				3. D.S. Levanta la cabeza 45 grados.
				4. D.S. Flexión de cadera y rodilla derecha completa.
				5. D.S. Flexión de cadera y rodilla izquierda completa.
				6. D.S. Cruza la línea media con la extremidad superior derecha para coger un juguete.
				7. D.S. Cruza la línea media con la extremidad superior izquierda para coger un juguete.
				8. D.S. Se da la vuelta a decúbito prono sobre el lado derecho.
				9. D.S. Se da la vuelta a decúbito prono sobre el lado izquierdo.
				10. D.P. Levanta la cabeza 90 grados.
				11. D.P. Apoya antebrazos, eleva cabeza 90° y tronco, con extensión codos.
				12. D.P. Apoya antebrazo izquierdo, extensión completa extremidad superior derecha.
				13. D.P. Apoya antebrazo izquierdo, extensión completa extremidad superior izquierda.
				14. D.P. Se da la vuelta a decúbito supino sobre el lado derecho.
				15. D.P. Se da la vuelta a decúbito supino sobre el lado izquierdo.
				16. D.P. Pivota a la derecha utilizando las extremidades, 90°.
				17. D.P. Pivota a la izquierda utilizando las extremidades, 90°.
				<b>TOTAL A.</b>

0	1	2	3	<b>B. SENTADO</b>
				18. D.S. El examinador lo estirará de las manos; él se impulsa para sentarse.
				19 D.S. Gira a la derecha para pasar a sentado.
				20. D.S. Gira a la izquierda para pasar a sentado.
				21. S. Con apoyo de tórax controla la cabeza 3 segundos.
				22. S. Con apoyo de tórax mantiene la cabeza en línea media 10 segundos.
				23. S. Pies al frente, se mantiene sentado con apoyo de las extremidades superiores 5 s.
				24. S. Pies al frente, se mantiene sentado sin soporte de las extremidades superiores 3 s.
				25. S. Pies al frente, toca un juguete que está delante y vuelve a posición inicial.
				26. S. Pies al frente, toca un juguete a 45° detrás a la derecha.
				27. S. Pies al frente, toca un juguete a 45° detrás a la izquierda.
				28. Sentado sobre el lado derecho, extremidades superiores libres 5 segundos.
				29. Sentado sobre el lado izquierdo, extremidades superiores libres 5 segundos.
				30. S. Pasa a decúbito prono con extensión de las extremidades superiores.
				31. S. Pies al frente, pasa a gato por el lado derecho.
				32. S. Pies al frente, pasa a gato por el lado izquierdo.
				33. S. Pivota a 90° sin ayuda de las extremidades superiores.
				34. Sentado en un banco se mantiene sin apoyar las extremidades sup. y pies libres 10 s.



				35. De pie, enfrente de un banco pequeño, se sienta en él.
				36. Del colchón, pasa a sentarse en un banco pequeño.
				37. Del colchón, pasa a sentarse en un banco grande o silla.
				<b>TOTAL B.</b>

0	1	2	3	<b>C. GATEO Y POSICIÓN DE RODILLAS</b>
				38. D.P. Se arrastra hacia delante 1,80 m.
				39. En posición de gato, apoya manos y rodillas 10 segundos.
				40. Pasa de posición de gato a sentado.
				41. Pasa de prono a gato.
				42. En gato, lleva la extremidad superior derecha hacia delante por encima del hombro.
				43. En gato, lleva la extremidad superior izquierda hacia delante por encima del hombro.
				44. Se desplaza a gato o a saltos (conejo) hacia adelante 1,80 m.
				45. Se desplaza a gato con alternancia hacia adelante 1,80 m.
				46. Sube 4 escalones a gatas, apoyando manos, rodillas y pies.
				47. Baja 4 escalones a gatas, apoyando manos, rodillas y pies.
				48. Pasa de sentado a de rodillas, sin apoyar extremidades sup., se mantiene 10 segundos.
				49. Postura caballero, sobre rodilla derecha se mantiene 10 segundos sin apoyo.
				50. Postura caballero, sobre rodilla izquierda se mantiene 10 segundos sin apoyo.
				51. Camina de rodillas sin apoyo 10 pasos.
				<b>TOTAL C.</b>

0	1	2	3	<b>D. BIPEDESTACIÓN</b>
				52. Pasa a bipedestación con apoyo.
				53. Se mantiene en bipedestación sin apoyo 3 segundos.
				54. De pie, apoyado con una mano, eleva el pie derecho 3 segundos.
				55. De pie, apoyado con una mano, eleva el pie izquierdo 3 s.
				56. Se mantiene de pie sin apoyo 20 s.
				57. Se mantiene de pie sin apoyo, sobre extremidad inferior derecha, 10 s.
				58. Se mantiene de pie sin apoyo, sobre extremidad inferior izquierda, 10 s.
				59. Sentado sobre un banco bajo, puede levantarse sin apoyo.
				60. En posición caballero sobre rodilla derecha, se levanta sin apoyo.
				61. En posición caballero sobre rodilla izquierda, se levanta sin apoyo.

				62. Desde bipedestación, pasa a sentarse en la colchoneta sin apoyo.
				63. Pasa de bipedestación a cuclillas sin apoyo.
				64. Desde bipedestación coge objetos de la colchoneta sin apoyo.
				<b>TOTAL D.</b>

0	1	2	3	<b>E. CAMINAR, CORRER Y SALTAR.</b>
				65. Se desplaza 5 pasos a la derecha con apoyo.
				66. Se desplaza 5 pasos a la izquierda con apoyo.
				67. Camina 10 pasos hacia adelante con apoyo de las dos manos
				68. Camina 10 pasos hacia adelante con apoyo de una mano.
				69. Camina 10 pasos hacia adelante, sin apoyo.
				70. Camina 10 pasos hacia adelante, se para, gira 180º y retrocede.
				71. Camina 10 pasos hacia atrás, sin apoyo.
				72. Camina 10 pasos hacia adelante llevando un objeto con las dos manos.
				73. Camina 10 pasos consecutivos hacia adelante entre paralelas separadas 20 cm.
				74. Camina 10 pasos sobre una línea recta de 2 cm. de ancho.
				75. Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla, con el pie derecho.
				76. Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla, con el pie izquierdo.
				77. Corre 4,50 m., se para, y vuelve al punto de salida.
				78. Da una patada a una pelota con el pie derecho.
				79. Da una patada a una pelota con el pie izquierdo.
				80. Salta con los pies juntos una altura de 30 cm.
				81. Salta con los pies juntos hacia delante 30 cm. sin apoyo.
				82. Salta 10 veces sobre el pie derecho, dentro de un círculo de 61 cm.
				83. Salta 10 veces sobre el pie izquierdo, dentro de un círculo de 61 cm.
				84. Sube 4 escalones, alternando y con apoyo.
				85. Baja 4 escalones, alternando y con apoyo.
				86. Sube 4 escalones, alternando y sin apoyo.
				87. Baja 4 escalones, alternando y sin apoyo.
				88. Salta de un escalón de 15 cm. de altura, sin apoyo.
				<b>TOTAL E.</b>

## ANEXO V: TRUNK CONTROL MOTOR SCALE

Esta escala es utilizada sin ortesis, zapatos y/o corsés. La posición inicial debe de ser la misma antes de cada ítem: sentado en la camilla sin ningún soporte en MMSS, MMII ni tronco, con las manos apoyadas en los muslos de forma cercana al cuerpo. Antes de evaluar cada ítem, se le pide al paciente que se siente erguido (siendo consciente de la capacidad de cada niño) y pidiéndole que la mantenga a lo largo de la realización del ítem. Esta posición nos permite ver las compensaciones que realiza cada niño en la realización de cada ítem, los cuales se realizan cada uno tres veces, tomándose aquella que se realice de forma más satisfactoria como válida. En la realización de la parte de "equilibrio estático en sedestación" se permite que apoye la mano plana (sin agarrarse) en la mesa.

<b>EQUILIBRIO ESTÁTICO EN SEDESTACIÓN</b>		<b>Bilat</b>	<b>Dcho</b>
Procedimiento: cada ítem se explica verbalmente al paciente y demostrado por el examinador, si necesario. Posición de partida (sedestación sin apoyo con las manos sobre los muslos)		<b>Izdo</b>	<b>Dcho</b>
<b>1</b>	<b>Se solicita al paciente que se siente derecho y mantenga esta posición por 10 segundos</b>		
	El paciente se cae y solamente puede mantener sedestación erguida con apoyo de ambos brazos	0	
	El paciente solamente puede mantener sedestación erguida con apoyo de un brazo durante 10 segundos	1	
	El paciente solamente puede mantener sedestación erguida sin apoyo de brazos durante 10 segundos	2	
<i>Si la puntuación en este ítem es = 0, entonces la puntuación total en esta dimensión es = 0</i>			
<b>2</b>	<b>Paciente eleva ambos brazos a la altura de los ojos y vuelve a la posición de partida</b>		
	El paciente se cae o no puede elevar los brazos	0	
	El paciente puede elevar los brazos sin caerse, pero lo hace con compensaciones. Las posibles compensaciones son: (1) se flexiona hacia atrás; (2) aumenta la flexión del tronco; (3) flexión lateral; (4) otros	1	
	El paciente eleva los brazos sin compensaciones.	2	
<b>3</b>	<b>El terapeuta cruza una pierna del paciente sobre la otra</b>		
	El paciente se cae, no puede cruzar la pierna o solamente puede mantener la sedestación con apoyo de ambos brazos	0	0
	El paciente solamente puede mantener sedestación erguida con apoyo de un brazo durante 10 segundos	1	1
	El paciente solamente puede mantener sedestación erguida sin apoyo de brazos durante 10 segundos	2	2
<b>4</b>	<b>El paciente se cruza una pierna sobre la otra (se permite que se ayude de una mano)</b> "mínima" = pequeños movimientos del tronco sin signos de falta de equilibrio durante el movimiento de la pierna "claro" = señales claras de falta de control del tronco, por ejemplo, flexión lateral o flexión del tronco		
	El paciente se cae, no puede cruzar las piernas o solamente puede cruzar las piernas con apoyo de ambos brazos	0	0
	El paciente solamente puede cruzar las piernas con apoyo de un brazo durante 10 segundos	1	1
	El paciente cruza las piernas sin apoyo de manos pero con un claro desplazamiento del tronco	2	2

	El paciente cruza las piernas con un desplazamiento mínimo del tronco	3	3
<b>5</b>	<b>El paciente abduce una pierna más de 10 cm y vuelve a la posición inicial (10 cm de ancho entre las rodillas)</b>		
	El paciente se cae, no puede abducir la pierna o solamente puede abducir la pierna con apoyo de ambos brazos	0	0
	El paciente solamente puede abducir la pierna con apoyo de un brazo	1	1
	El paciente abduce la pierna sin apoyo de manos pero con un claro desplazamiento del tronco	2	2
	El paciente abduce la pierna con un desplazamiento mínimo del tronco	3	3
<b>Total equilibrio estático en sedestación</b>			<b>/20</b>

<b>EQUILIBRIO DINÁMICO EN SEDESTACIÓN</b>		<b>Bilat</b>	<b>Dcho</b>
<b>Control selectivo del movimiento</b>		<b>Izdo</b>	<b>Dcho</b>
Procedimiento: Primero, cada ítem se explica verbalmente al paciente y es demostrado por el examinador. Segundo, el ítem se demuestra sobre el paciente con supervisión manual. Tercero, se solicita al paciente que realice el movimiento esperado bajo la supervisión del examinador. Por último, el paciente realiza el ítem por sí mismo en 3 intentos.			
<b>6<sup>a</sup></b>	Posición de partida (brazos cruzados sobre el pecho) <b>Se solicita al paciente que incline el tronco hacia delante, con el tronco recto hasta aproximadamente 45° y que vuelva a la posición inicial</b> Reacción de enderezamiento normal de la cabeza, por ejemplo, extensión limitada de la cabeza no se puntúa como compensación		
	El paciente se cae o no puede alcanzar la posición demandada	0	
	El paciente puede inclinar el tronco hacia delante	1	
<i>Si la puntuación en este ítem es = 0, entonces la puntuación del ítem 6b es = 0</i>			
<b>6b</b>	El paciente compensa (1) aumento de la extensión de la cabeza; (2) aumento de la flexión del tronco; (3) aumento de la lordosis lumbar; (4) aumento de la flexión de la rodilla; (5) otros	0	
	El paciente se inclina hacia delante sin compensaciones	1	
<b>7<sup>a</sup></b>	Posición de partida (brazos cruzados sobre el pecho) <b>Se solicita al paciente que incline el tronco hacia atrás, con el tronco recto hasta aproximadamente 45° y que vuelva a la posición inicial</b> Reacción de enderezamiento normal de la cabeza, por ejemplo, extensión limitada de la cabeza no se puntúa como compensación		
	El paciente se cae o no puede alcanzar la posición demandada	0	
	El paciente puede inclinar el tronco hacia atrás	1	
<i>Si la puntuación en este ítem es = 0, entonces la puntuación del ítem 7b es = 0</i>			
<b>7b</b>	El paciente compensa (1) aumento de la flexión de la cabeza; (2) aumento de la flexión del tronco; (3) aumento de la extensión de la rodilla; (4) otros	0	
	El paciente se inclina hacia atrás sin compensaciones	1	
<b>8<sup>a</sup></b>	Posición de partida (brazos cruzados sobre el pecho) <b>Se solicita al paciente que toque la mesa con el codo al nivel de la cabeza femoral (acortando el lado ipsilateral y elongando el lado contralateral) y que vuelva a la posición inicial</b>		
	El paciente se cae o no puede tocar la mesa con el codo	0	0
	El paciente puede tocar la mesa con el codo	1	1
<i>Si la puntuación en este ítem es = 0, entonces la puntuación de los ítems 8b y 8c es = 0</i>			
<b>8b</b>	El paciente (1) no presenta acortamiento/elongación o (2) presenta acortamiento/elongación al lado contrario	0	0
	El paciente presenta acortamiento/elongación según lo esperado	1	1
<i>Si la puntuación en este ítem es = 0, entonces la puntuación de los ítems 8c es = 0</i>			
<b>8c</b>	El paciente compensa con (1) aumento de la flexión del tronco; (2) inclinación hacia delante o detrás; (3) levanta la pelvis; (4) otros	0	0
	El paciente toca la mesa sin compensaciones	1	1
<b>9<sup>a</sup></b>	Posición de partida (brazos cruzados sobre el pecho) <b>Se solicita al paciente que eleve la pelvis en un lado y que vuelva a la posición inicial</b> No se permite que el muslo se levante		

	El paciente se cae o no puede elevar la pelvis	0	0
	El paciente puede elevar la pelvis	1	1
<i>Si la puntuación en este ítem es = 0, entonces la puntuación de los ítems 9b y 9c es = 0</i>			
<b>9b</b>	El paciente no presenta acortamiento/elongación	0	0
	El paciente presenta acortamiento/elongación parcial según lo esperado (parcial = poca o corta amplitud de movimiento)	1	1
	El paciente presenta acortamiento/elongación según lo esperado	2	2
<i>Si la puntuación en este ítem es = 0, entonces la puntuación de los ítems 9c es = 0</i>			
<b>9c</b>	El paciente compensa con (1) flexión contralateral de la cabeza; (2) marcado desplazamiento lateral del tronco; (3) otros	0	0
	El paciente levanta la pelvis sin compensaciones	1	1

<b>EQUILIBRIO DINÁMICO EN SEDESTACIÓN</b>		<b>Bilat</b>	<b>Dcho</b>
<b>Control selectivo del movimiento</b>		<b>Izdo</b>	<b>Dcho</b>
Procedimiento: Primero, cada ítem se explica verbalmente al paciente y es demostrado por el examinador. Segundo, el ítem se demuestra sobre el paciente con supervisión manual. Tercero, se solicita al paciente que realice el movimiento esperado bajo la supervisión del examinador. Por último, el paciente realiza el ítem por sí mismo en 3 intentos.			
<b>10<sup>a</sup></b>	Posición de partida (brazos cruzados sobre el pecho) <b>Se solicita al paciente que rote la parte superior del tronco 3 veces con la cabeza fija en la posición inicial</b> El movimiento se inicia desde la cintura escapular		
	El paciente (1) se cae; (2) no puede rotar la parte superior del tronco, por ejemplo no puede realizar el movimiento de rotación, ni siquiera con el tronco entero; (3) no presenta rotación selectiva de la parte superior del tronco (en bloque)	0	
	El paciente presenta rotación parcialmente selectiva de la parte superior del tronco (parcial = poca o asimétrica amplitud de movimiento; más de los hombros que del tronco)	1	
<i>Si la puntuación en este ítem es = 0, entonces la puntuación del ítem 10b es = 0</i>			
<b>10b</b>	El paciente rota la parte superior del tronco con rotación de cabeza	0	
	El paciente rota la parte superior del tronco sin rotación de cabeza	1	
<b>11<sup>a</sup></b>	Posición de partida (brazos cruzados sobre el pecho) <b>Se solicita al paciente que rote la parte inferior del tronco 3 veces con la cabeza fija en la posición inicial</b> El movimiento se inicia desde la cintura pélvica		
	El paciente (1) se cae; (2) no puede rotar la parte inferior del tronco, por ejemplo no puede realizar el movimiento de rotación, ni siquiera con el tronco entero; (3) no presenta rotación selectiva de la parte inferior del tronco (en bloque)	0	
	El paciente presenta rotación parcialmente selectiva de la parte inferior del tronco (parcial = poca o asimétrica amplitud de movimiento; añade movimiento de la parte superior del tronco)	1	
<i>Si la puntuación en este ítem es = 0, entonces la puntuación del ítem 11b es = 0</i>			
<b>11b</b>	El paciente compensa con inclinación de la pelvis	0	
	El paciente rota la parte inferior del tronco sin compensaciones	1	
<b>12<sup>a</sup></b>	Posición de partida (brazos cruzados sobre el pecho) <b>Se solicita al paciente que mueva la pelvis hacia delante 3 veces y la mueva hacia atrás en 3 tiempos a la posición inicial</b> El movimiento de la pelvis debe ser una combinación de flexión lateral y rotación, alternando izquierda y derecha		
	El paciente se cae o no puede mover la pelvis hacia delante o atrás. No hay desplazamiento del cuerpo hacia ninguna de las direcciones	0	
	El paciente puede mover parcialmente la pelvis (parcial = básicamente con flexión lateral y poca rotación; pequeña amplitud de movimiento; con mucho esfuerzo)	1	
	El paciente puede mover la pelvis haciendo flexión lateral y rotación en una dirección y parcialmente en la otra dirección	2	
	El paciente puede mover la pelvis usando flexión lateral y rotación hacia ambos direcciones	3	
<i>Si la puntuación en este ítem es = 0, entonces la puntuación del ítem 12b es = 0</i>			

12b	El paciente compensa con excesivo desplazamiento del tronco	0	
	El paciente mueve la pelvis sin compensaciones	1	
<b>Total equilibrio dinámico – control selectivo del movimiento</b>			<b>/28</b>

<b>ALCANCE DINÁMICO (REACCIONES DE EQUILIBRIO)</b>		Bilat	Dcho
Procedimiento: cada ítem se explica verbalmente al paciente por el examinador, y luego es realizado 3 veces			
Izdo			
<b>13</b>	<b>Posición de partida (brazos estirado hacia delante)</b> <b>Se solicita al paciente que alcance hacia delante con ambos brazos estirados a un objetivo que está a nivel de los ojos a una distancia que corresponde a la longitud del antebrazo y vuelva a la posición de partida</b>		
	El paciente se cae o no puede alcanzar la posición demandada	0	
	El paciente alcanza el objetivo pero tiene dificultad en realizar el movimiento. Las dificultades son: (1) le cuesta mucho, lo hace despacio y con dificultad o (2) utiliza apoyo de mano cuando se está acercando a la posición de partida	1	
	El paciente alcanza el objetivo y vuelve a la posición de partida sin dificultad	2	
<b>14</b>	<b>Posición de partida (un brazo a lo largo del tronco y el otro encima del muslo)</b> <b>Se solicita al paciente que alcance hacia un lateral con un brazo estirado a un objetivo que está a nivel de los ojos a una distancia que corresponde a la longitud del antebrazo y vuelva a la posición de partida</b>		
	El paciente se cae o no puede alcanzar la posición demandada	0	
	El paciente alcanza el objetivo pero tiene dificultad en realizar el movimiento. Las dificultades son: (1) le cuesta mucho, lo hace despacio y con dificultad o (2) utiliza apoyo de mano cuando se está acercando a la posición de partida	1	
	El paciente alcanza el objetivo y vuelve a la posición de partida sin dificultad	2	
<b>15</b>	<b>Posición de partida (un brazo a lo largo del tronco y el otro encima del muslo)</b> <b>Se solicita al paciente que alcance un objetivo a través de la línea media con un brazo (alcanzar hacia el lado contrario) y que vuelva a la posición de partida. El objetivo está colocado a nivel de los ojos a una distancia que corresponde a la mitad de la longitud del antebrazo que va a hacer el alcance</b>		
	El paciente se cae o no puede alcanzar la posición demandada	0	
	El paciente alcanza el objetivo pero tiene dificultad en realizar el movimiento. Las dificultades son: (1) le cuesta mucho, lo hace despacio y con dificultad o (2) utiliza apoyo de mano cuando se está acercando a la posición de partida	1	
	El paciente alcanza el objetivo y vuelve a la posición de partida sin dificultad	2	
<b>Total alcance dinámico</b>			<b>/10</b>

<b>Total equilibrio estático en sedestación</b>		<b>/20</b>
<b>Total equilibrio dinámico – control selectivo del movimiento</b>		<b>/28</b>
<b>Total alcance dinámico</b>		<b>/10</b>
<b>PUNTUACIÓN TOTAL TCMS</b>		<b>/58</b>

ANEXO VI

# QUEST<sup>®</sup>

## *Quality of Upper Extremity Skills Test*

Carol DeMatteo, Mary Law, Dianne Russell, Nancy Pollock, Peter Rosenbaum, Stephen Walter

Nombre del niño \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_

Evaluador \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Años \_\_\_\_\_ Meses \_\_\_\_\_

Condiciones del test

Habitación \_\_\_\_\_

Asiento (ej. Cojín) \_\_\_\_\_

Mesa (ej. Contorno) \_\_\_\_\_

Ortesis (ej. férulas/AFOs) \_\_\_\_\_

Otras personas presentes  
(ej. Padres) \_\_\_\_\_

**Clave de puntuación**

- ✓ = Si (capaz de completar el ítem según especificación)
- ✗ = No (no quiere o no puede completar el ítem)
- NT = No Testado ( no se ha podido administrar el ítem)

*Si una sección completa es "no testada", introducir NT en el sumario de puntuación*

**ASEGÚRESE DE QUE HAY UNA PUNTUACIÓN EN CADA CASILLA**

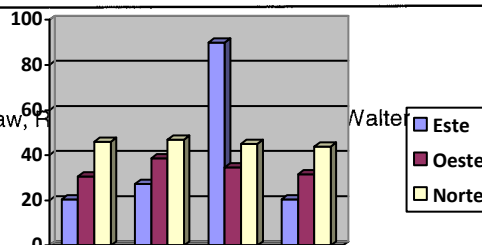
**SUMARIO DE PUNTUACIÓN (copiar de las hojas de puntuación)**

A: Movimientos disociados	<input type="text"/>
B: Presas	<input type="text"/>
C: Carga de peso	<input type="text"/>
D: Extensión defensiva	<input type="text"/>

Puntuación total =  $\frac{\text{Suma de puntuaciones de cada sección testada}}{\text{Número total de secciones testadas}}$

= \_\_\_\_\_



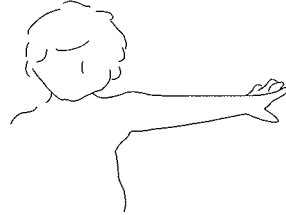

© 1992 DeMatteo, Law, Pollock, Rosenbaum, Russell, Walter



## A. Movimientos disociados

### Ítems de hombro

Posición de Partida: Sentado en una silla / sin mesa/ manos en el regazo


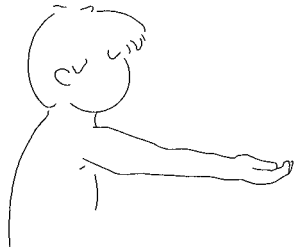
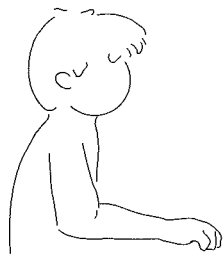
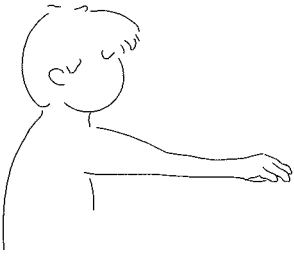
ITEM	Puntuación				Criterios
"HOMBRO"	I		D		
	<90	≥90	<90	≥90	
1. Flexion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Codo: Extensión completa Muñeca: Neutra a extensión
					
2. Flexión con dedos extendidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Codo: Extensión completa Muñeca: Neutra a extensión
					
3. Abducción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Codo: Extensión completa Muñeca: Neutra a extensión
					
4. Abducción con dedos extendidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Codo: Extensión completa Muñeca: Neutra a extensión
					



## A. Movimientos disociados (continuación)

### Ítems de codo

Posición de Partida: Sentado en una silla / sin mesa / manos en el regazo

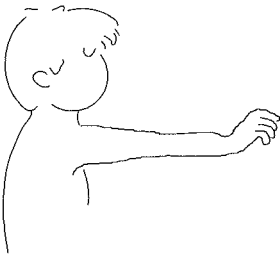
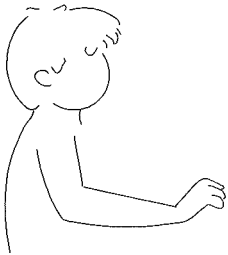

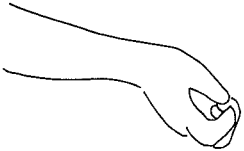

ITEM "CODO"	Puntuación				Criterios
	I		D		
	Mitad <rango	Mitad ≥rango	Mitad <rango	Mitad ≥rango	
1. Flexión  	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antebrazo: <u>supinación completa</u>
2. Extensión  	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antebrazo: <u>supinación completa</u>
3. Flexión  	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antebrazo: <u>pronación completa</u>
4. Extensión  	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antebrazo: <u>pronación completa</u>

  
     
 NT    
 3.

## A. Movimientos disociados (continuación)

### Ítems de muñeca

Posición de Partida: Sentado a la mesa / los antebrazos pueden estar sobre la mesa



ITEM	Puntuación				Criterios
	I		D		
"MUÑECA"	Mitad <rango	Mitad ≥rango	Mitad <rango	Mitad ≥rango	
1. Extension  	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Codo: <u>Extensión completa*</u>  *Ver el manual para la definición de extensión completa
2. Extension  	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Codo: Al menos 10° de flexión
3. Extension  	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antebrazo: <u>pronación completa</u>
4. Extension  	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antebrazo: <u>supinación completa</u>
5. Flexion  	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antebrazo: <u>supinación completa</u>

✓     ×     NT     4.

## A. Movimientos disociados (continuación)

### Ítems de dedos

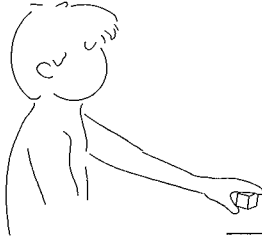
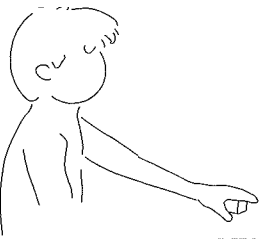
Posición de Partida: Sentado a la mesa / los antebrazos deben descansar sobre la mesa

ITEM	Puntuación		Criterios
	I	D	
1. Golpeteo independiente con los dedos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disociación de todos los dedos Sin reacciones asociadas
			
2. Movimiento independiente del pulgar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin reacciones asociadas
			

### Presa de un cubo de una pulgada

Posición de partida: Sentado en la mesa      Cubo a una distancia que requiera extensión de codo

Nota: Si el ítem 1 se realiza, el ítem 2 debería también ser contado como SI

ITEM	Puntuación		Criterios
1. Presa usando el pulgar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hombro: Posición neutra Codo. Extensión Muñeca: Neutra a extensión
			
2. Presa usando la palma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hombro: Posición neutra Codo. Extensión Muñeca: Neutra a extensión
			

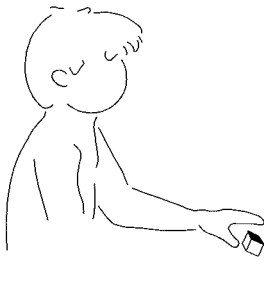

  
     
 NT    
 5.

## A. Movimientos disociados (continuación) Liberación de cubo de 1''

Posición de Partida: Sentado a la mesa / cubo en la mano del niño\*

\* Se permite poner el cubo en la mano del niño si este no puede realizar presa activa

Nota: Si el ítem 1 se realiza, entonces el ítem 2 debería también contarse como SI

ITEM	Puntuación		Criterios
	I	D	
1. Suelta de pulgar y dedos  	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hombro: Posición neutra Codo. Extensión Muñeca: Neutra a extensión
2. Suelta de palma  	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hombro: Posición neutra Codo. Extensión Muñeca: Neutra a extensión
✓ <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> ✗ <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> NT <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>			

Puntuación de Parte A: MOVIMIENTOS DISOCIADOS (páginas 2-6)

Total ✓ :  = a

Total ✗ :  = b

Total NT :  = c

Copiar en hoja de puntuación del QUEST, en página ;

## B. PRESAS

Nota: La observación para puntuar este ítem debe realizarse mientras se administran los ítems de presa de la siguiente sección

ITEM	Puntuación			
	NORMAL	ATÍPICA		
Cabeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Izquierda Derecha Flexión Extensión <i>Rodear con un círculo la postura atípica</i>		
Tronco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Hacia adelante	Lateral	
Hombros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Retraídos	Elevados	

Puntuación de sección B1: PRESAS- Postura en sedestación (sólo página 7)

Total Normal (max. = 3) :  = d

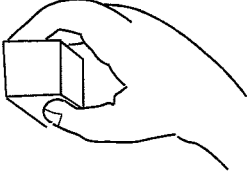
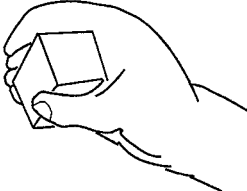
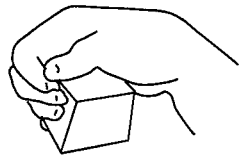
Total atípica | (max. = 5) :  = e

Copiar en hoja de puntuación del QUEST, en página ;;

## B. PRESAS *continuación*

Posición de Partida: Sentado a la mesa / cubo en la mesa a un alcance comfortable

Nota: Una vez que se ha realizado una presa, puntuar SI a todas las presas que le siguen. Si la presa observada no figura en el listado, entonces puntuar NO en todas las casillas y describir la presa en el apartado "otras" debajo.

ITEM	Puntuación		Criterios
	L	R	
1. Radial Digital 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muñeca: Neutra a extensión
2. Radial Palmar 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muñeca: Neutra a extensión
3. Palmar 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Otra:

---

---

✓     x     NT     8.



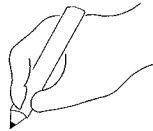
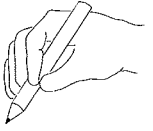

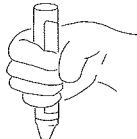
## B. PRESAS *continuación*

Posición de Partida: Sentado a la mesa    el lápiz colocado en la línea media con la punta hacia el niño

Nota: el niño debe coger el lápiz él mismo. Una vez que se ha realizado una presa, puntuar SI a todas las presas que le siguen.

Rodear uno con un círculo: Dominancia I    Dominancia D    Preferencia I    Preferencia D

Rodear uno con un círculo:            Presa de Lápiz                            Presa de rotulador

ITEM	Puntuación		
	I	D	
1. Trípode dinámico (el lápiz se sujeta distalmente - oposición precisa de pulgar, índice y medio)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Trípode estático (el lápiz se sujeta proximalmente - aproximación ruda de pulgar, índice y medio)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Digital pronada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Palmar supinada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Otra: \_\_\_\_\_

✓     ✗     NT

Puntuación de Parte B: PRESAS (páginas 8-10)

Total ✓ :  = f

Total ✗ :  = g

Total NT :  = h


Copiar en hoja de puntuación del QUEST, en página ;;

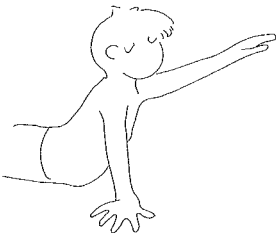


### C. CARGA DE PESO

Posición de Partida: prono o 4 puntos

Nota: Una vez que se ha realizado una presa, puntuar SI a todas las presas que le siguen.

ITEM	Puntuación		Criterios
	I	D	
Señalar la posición del test prono 4 puntos			
1. Carga de peso			
 <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Codo extendido, mano abierta</li> <li>b) Codo extendido, dedos flexionados</li> <li>c) Codo extendido, mano en puño</li> <li>d) Codo flexionado, mano abierta</li> <li>e) Codo flexionado, dedos flexionados</li> <li>f) Codo flexionado, mano en puño</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El pulgar debe estar fuera de la palma para todos los ítems de carga de peso, o los ítems deben puntuarse como "NO"
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



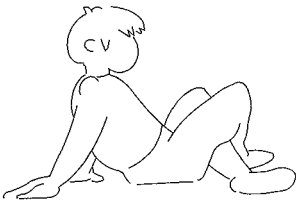
ITEM	Puntuación
2. Carga de peso con alcance	
 <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Carga el peso en la mano Izquierda con el codo Izquierdo completamente extendido y alcanza con el otro brazo.</li> <li>b) Carga el peso en la mano Derecha con el codo Derecho completamente extendido y alcanza con el otro brazo.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

✓     x     NT  11.

### C. CARGA DE PESO continuación

Sedestación

Posición de Partida: Sentado en el suelo preferiblemente con las piernas cruzadas

ITEM	Puntuación		Criterios	
	I	D		
1. Manos hacia delante - (encircular uno) piernas cruzadas anillo	Otra: _____			
 <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Codo extendido, mano abierta</li> <li>b) Codo extendido, dedos flexionados</li> <li>c) Codo extendido, mano en puño</li> <li>d) Codo flexionado, mano abierta</li> <li>e) Codo flexionado, dedos flexionados</li> <li>f) Codo flexionado, mano en puño</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El pulgar debe estar fuera de la palma en todos los items	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2. Manos a los lados - (encircular uno) piernas cruzadas anillo	Otra: _____			
 <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Codo extendido, mano abierta</li> <li>b) Codo extendido, dedos flexionados</li> <li>c) Codo extendido, mano en puño</li> <li>d) Codo flexionado, mano abierta</li> <li>e) Codo flexionado, dedos flexionados</li> <li>f) Codo flexionado, mano en puño</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El pulgar debe estar fuera de la palma en todos los items	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3. Manos detrás - (encircular uno) piernas cruzadas anillo	Otra: _____			
 <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Codo extendido, mano abierta</li> <li>b) Codo extendido, dedos flexionados</li> <li>c) Codo extendido, mano en puño</li> <li>d) Codo flexionado, mano abierta</li> <li>e) Codo flexionado, dedos flexionados</li> <li>f) Codo flexionado, mano en puño</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El pulgar debe estar fuera de la palma en todos los items	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		✓ <input type="checkbox"/>	✗ <input type="checkbox"/>	NT <input type="checkbox"/>

Puntuación de Parte C: CARGA DE PESO (páginas 11-12)

Total ✓ :  = i

Total ✗ :  = j

Total NT :  = k

Copiar en hoja de puntuación del QUEST, en página 111

## D. EXTENSIÓN DEFENSIVA

Posición de Partida: Preferiblemente sentado en anillo o arrodillado

Nota: Una vez que se ha realizado una posición, puntuar SI a todas las presas que le siguen.

ITEM	Puntuación		
	I	D	
1. Extensión defensiva-Adelante (encircular una)	anillo	rodillas	otra _____
a) Codo extendido, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
b) Codo extendido, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c) Codo extendido, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d) Codo flexionado, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
e) Codo flexionado, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
f) Codo flexionado, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Extensión defensiva-Lateral (encircular una)	anillo	rodillas	otra _____
a) Codo extendido, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
b) Codo extendido, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c) Codo extendido, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d) Codo flexionado, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
e) Codo flexionado, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
f) Codo flexionado, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Extensión defensiva-Atrás (encircular una)	anillo	rodillas	otra _____
a) Codo extendido, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
b) Codo extendido, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c) Codo extendido, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d) Codo flexionado, mano abierta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
e) Codo flexionado, dedos flexionados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
f) Codo flexionado, mano en puño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	✓ <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	✗ <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	NT <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>

Puntuación de Parte D: EXTENSIÓN DEFENSIVA (página 13 sólo)

Total ✓ :  = l

Total ✗ :  = m

Total NT :  = n

Copiar en hoja de puntuación del OUEST. en página iV

### E. Valoración de la función de la mano

Por favor puntúe la función de la mano del niño (encircule un número)

*Guía para puntuar la función de la mano*

POBRE: Presas de mano independientes mínimas, no suelta activa, incapaz de coordinar alcance y presa

BUENA: Alcance espontáneo, presa y suelta, buena coordinación ojo-mano

	POBRE										BUENA
Mano izquierda	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mano derecha	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bilateral	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

### E. Valoración de la función de la mano

Por favor puntúe la espasticidad niño

*Guía para puntuar la espasticidad*

LEVE: Buen movimiento espontáneo, tono normal en reposo, reacciones asociadas presentes

MODERADA: El tono interfiere con el movimiento espontáneo, puede estar presente en reposo

SEVERA: Movimiento espontáneo mínimo, miembros rígidos, tono presente en reposo

---

	NINGUNA	LEVE	MODERADA	SEVERA
Mano izquierda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mano derecha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### G. Valoración de la colaboración

Por favor, valore el nivel de colaboración del niño durante la prueba

NO Cooperador	ALGO Cooperador	MUY Cooperador
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

# QUEST *HOJA DE PUNTUACIÓN*



## MOVIMIENTOS DISOCIADOS

1. Transferir la puntuación de la página 6 de QUEST

Total ✓ =  = a

Total ✗ =  = b

Total NT =  x 2 = c

2. Calcular la puntuación no estandarizada

Puntuación A ==  $\frac{2(a) + b}{128 - c} \times 100$

A está multiplicado por 2 porque cada ✓ vale 2 puntos

Puntuación A =  $\frac{2(\quad) + (\quad)}{128 - (\quad)} \times 100$

El cálculo **128-c** ajusta la puntuación para cualquier ítem no testado

Puntuación A =

Redondee a dos decimales

3. Obtener una puntuación estandarizada de cero a 100

(Puntuación A-50) x 2 = (  - 50) x 2 =

**Esta es la puntuación de movimientos disociados y puede ser transferida a la primera página de QUEST**



# PRESA

1. Transferir la puntuación de postura de sedestación de la página 7.

$$\text{Total Normal} = \boxed{\phantom{00}} \times 2 = d$$

$$\text{Total Atypical} = \boxed{\phantom{00}} \times (-1) = e$$

$$\text{Score B1} = d + e = \boxed{\phantom{00}}$$

2. Transferir la puntuación de presas de la página 10.

$$\text{Total } \checkmark = \boxed{\phantom{00}} = f$$

$$\text{Total } \times = \boxed{\phantom{00}} = g$$

$$\text{Total NT} = \boxed{\phantom{00}} \times 2 = h$$

3. Calcular la puntuación no estandarizada

$$\text{Puntuación B} = \frac{\text{Puntuación B1} + 2(f) + g}{54 - h} \times 100$$

<sup>c</sup> El cálculo **54-h** ajusta la puntuación de cualquier ítem no testado

$$\text{Puntuación B} = \frac{(\phantom{00}) + 2(\phantom{00}) + (\phantom{00})}{54 - (\phantom{00})} \times 100$$

$$\text{Puntuación B} = \boxed{\phantom{0000}}$$

<sup>c</sup> Round to two decimal points.

4. Obtener una puntuación estandarizada de menos de cero ( si un niño puntúa NO en todos los ítems y tiene una postura atípica) a 100

$$(\text{Puntuación B}-50) \times 2 = (\phantom{0000}) - 50) \times 2 = \boxed{\phantom{0000}}$$

· **Esta es la puntuación de presas y puede ser transferida a la primera página de QUEST**



# CARGA DE PESO

1. Transferir la puntuación de la página 12 de QUEST

Total ✓ =  = i

Total ✗ =  = j

Total NT =  x 2 = k

2. Calcular la puntuación no estandarizada

Puntuación C =  $\frac{2(i) + j}{100 - k} \times 100$

c

El cálculo **100-k** ajusta la puntuación de cualquier ítem no testado

Puntuación C =  $\frac{2(\quad) + (\quad)}{100 - (\quad)} \times 100$

Puntuación C =

c

Redondee a dos decimales

3. Obtener una puntuación estandarizada de cero a 100

(Puntuación D-50) x 2 = (  - 50 ) x 2 =

**Esta es la puntuación de carga de peso y puede ser transferida a la primera página de QUEST**



# EXTENSIÓN DEFENSIVA

1. Transferir la puntuación de la página 13 de QUEST

Total ✓ =  = l

Total ✗ =  = m

Total NT =  x 2 = n

2. Calcular la puntuación no estandarizada

Puntuación D =  $\frac{2(l) + m}{72 - n} \times 100$

c El cálculo **72-n** ajusta la puntuación de cualquier ítem no testado

Puntuación D =  $\frac{2(\quad) + (\quad)}{72 - (\quad)} \times 100$

Puntuación D =

c Redondee a dos decimales

3. Obtener una puntuación estandarizada de cero a 100

$(\text{Puntuación D} - 50) \times 2 = (\quad - 50) \times 2 = \boxed{\quad}$

**Esta es la puntuación de extensión defensiva y puede ser transferida a la primera página de QUEST**