



**Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud**

**EFECTO DE UN PROGRAMA DE FISIOTERAPIA  
PARA LA MEJORA DE LA MARCHA EN LA  
PARÁLISIS CEBEBRAL DIPARÉTICA  
ESPÁSTICA: ESTUDIO DE CASO**

**GRADO EN FISIOTERAPIA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**Autora:**

**Marta Huguet Rodríguez**

**Alcalá de Henares, Julio de 2013**

**Tutoras:**

Dra. Concepción Soto Vidal. Profesora Titular de Escuela Universitaria

Dra. Soraya Pacheco da Costa. Profesora Titular de Universidad

Departamento de Enfermería y Fisioterapia. Unidad Docente de Fisioterapia.



**Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud**

**GRADO EN FISIOTERAPIA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**EFFECTO DE UN PROGRAMA DE FISIOTERAPIA  
PARA LA MEJORA DE LA MARCHA EN LA  
PARÁLISIS CEREBRAL DIPARÉTICA  
ESPÁSTICA: ESTUDIO DE CASO**

**Autora:**

**Marta Huguet Rodríguez**

V. B<sup>o</sup>. Tutoras:

Dra. Concepción Soto Vidal

Dra. Soraya Pacheco da Costa

**Alcalá de Henares, Julio de 2013**

## AGRADECIMIENTOS

---

Me gustaría agradecer en primer lugar a todos los profesores del Grado en Fisioterapia, que me han acompañado durante estos largos años que ha durado mi formación, enseñándome a ser Fisioterapeuta y transmitiéndome el amor y la pasión por esta profesión. Gracias a ellos, es posible que en el futuro contribuya a la mejora de las vidas de muchas personas.

En especial me gustaría agradecer a mis tutoras, Prof<sup>a</sup> Dra. Concepción Soto Vidal, por su paciencia y su tutela durante estos meses y Prof<sup>a</sup> Dra. Soraya Pacheco da Costa que ha sido quien me ha guiado en este camino, quién me ha enseñado todo aquello de lo que era capaz y me ha ayudado y animado en todos los malos momentos.

Sin olvidar por supuesto, a la Prof<sup>a</sup> Dña. Isabel Rodríguez Costa que más cerca o más lejos, ha sido quién me ha hecho crecer como Fisioterapeuta y como persona.

Quisiera agradecer a mis compañeros, por los maravillosos ratos que hemos pasado durante estos cuatro años, a mis chicas que han sido muy importantes y a todos los grandes amigos que me llevo de esta preciosa aventura. Porque sin vosotros la fisioterapia no sería lo mismo. Además a mis amigas que siempre están a mi lado.

Por supuesto también a mi Alvarito, por estar ahí cada semana para hacerme sonreír y divertirme, y ser la parte más importante de este proyecto, y a su familia, en especial a su madre, Gema, puesto que sin ellos esto no habría sido posible.

Por último dar las gracias a mi familia, que siempre me acompaña y me arropa en todo lo que hago, a mis padres y a mi hermana, porque ellos son quienes sufren todos los días a mi lado, a mis tíos, a mis enanos y mi abuela que siempre me hacen sentirme más fuerte. Además a Alex, porque él es mi apoyo incondicional, y es quien me da fuerzas para intentar seguir adelante siempre con todo, sin ti nada sería igual.

## RESUMEN

---

**Introducción:** La Parálisis Cerebral es una de las causas de discapacidad física más grave en la población infantil y engloba un conjunto de trastornos del movimiento y la postura, no progresivos que ocurrieron en el cerebro en un estado de desarrollo, en el periodo prenatal, perinatal o postnatal. Su incidencia en los países desarrollados es de 2-2,5 por cada 1.000 nacidos vivos. Para mejorar su funcionalidad, autonomía y calidad de vida, se requiere la intervención de un equipo multidisciplinar dentro del cual se encuentra la figura del Fisioterapeuta.

**Objetivo:** Comprobar el efecto de un Programa de Fisioterapia sobre la capacidad funciona, marcha y equilibrio en la Parálisis Cerebral Infantil Diparesia Espástica.

**Sujetos y Metodología:** Estudio de caso, varón de 12 años de edad diagnosticado de Parálisis Cerebral Infantil Diparesia Espástica. Se desarrolla en la Unidad Docente de Fisioterapia del Departamento de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Alcalá, durante 12 semanas 2 días alternos a la semana, 60 minutos cada día. La intervención consistió en un Programa de Fisioterapia con técnicas de modulación del tono postural y de facilitación del movimiento según el Concepto Bobath, combinado con Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo. Las variables resultado fueron la capacidad funcional, determinada por la Medida de la Función Motora Gruesa (GMFM-88), el equilibrio medido con la *Pediatric Balance Scale* (PBS), la velocidad de la marcha con la prueba de 10 metros caminando y los parámetros espaciales de la marcha, a través de huellas comparativas antes-después.

**Resultados:** Después de la intervención, se obtuvo una mejora del 25% en la puntuación global de la GMFM-88, el equilibrio aumento 7 puntos en la PBS y la velocidad de la marcha a un ritmo lento en 0,13 m/s y a un ritmo rápido en 0,2 m/s. Además, con relación a los parámetros espaciales de la marcha, se observaron mejoras especialmente en el ancho y longitud del paso.

**Conclusiones:** El programa de Fisioterapia propuesto tiene un efecto tiene un efecto positivo sobre la marcha, la capacidad funcional y el equilibrio en este caso de Parálisis Cerebral Infantil Diparesia Espástica.

**Palabras clave:** Parálisis Cerebral, Fisioterapia, Capacidad Funcional, Marcha, Equilibrio.

## ABSTRACT

---

**Introduction:** Cerebral Palsy is the most severe cause of pediatric physical disability. It covers a group of disorders affecting movement and posture, caused by permanent non progressive damage to the brain which occurred during the development stage, prenatal, natal or post natal phase. Its incidence in developed countries is about 2-2.5 per 1,000 live births. In order to improve functionality, autonomy and quality of life, an interdisciplinary team is needed to work with Cerebral Palsy children and Physiotherapist is amongst them.

**Purpose:** To prove the effect of a Physiotherapy programme on motor function, gait and balance in Cerebral Palsy Spastic Diplegia.

**Methods:** A case study, 12 year old male, diagnosed with Cerebral Palsy Spastic Diplegia. This study was carried out in the Physiotherapy Teaching Unit within the Nursing and Physiotherapy Department at the University of Alcala de Henares. The duration of the programme was 12 weeks, 2 non consecutive days a week, in sessions of 60 minutes. The intervention was a Physiotherapy programme with postural tone influence techniques and facilitation of movement, according to Bobath Concept combined with Cognitive Rehabilitation Therapy. The outcomes were: motor function measured with Gross Motor Function Measure (GMFM-88), pace measurement was carried out using the 10 Metre Walking Test, balance with Pediatric Balance Scale and the spatial parameters of the gait were determined with comparative foot prints before and after the intervention.

**Results:** After completing the programme the global score of the GMFM-88 had improved by 25%, the score on the PBS had increased by 12 points and the walking speed at a slow pace improved by 0.13 m/sec and at a faster pace by 0.2 m/sec. Moreover, as far as spatial parameters are concerned, the width and length of the steps had progressed in particular.

**Conclusions:** The proposed Physiotherapy programme had a positive effect on motor function, gait and balance in the case of Cerebral Palsy Spastic Diplegia.

**Key Words:** Cerebral Palsy, physiotherapy, motor function, gait, balance.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
1.1. Definición de Parálisis Cerebral .....	2
1.2. Etiología de la Parálisis Cerebral .....	4
1.3. Epidemiología de la Parálisis Cerebral .....	6
1.4. Clasificación de la Parálisis Cerebral .....	7
1.5. Instrumentos de valoración de la Parálisis Cerebral .....	10
1.6. Fisioterapia y Parálisis Cerebral .....	11
<b>2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b> .....	<b>16</b>
3.1. Tipo de Estudio .....	18
3.2. Sujeto .....	18
3.3. Desarrollo del estudio .....	18
3.4. Procedimiento .....	20
3.4.1. Valoración de Fisioterapia .....	20
3.4.2. Programa de Fisioterapia .....	21
3.4.3. Variables del estudio .....	27
3.5. Análisis de Resultados .....	31
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>33</b>
4.1. Valoración Inicial de Fisioterapia .....	33
4.1.1. Datos sociodemográficos y antropométricos .....	33
4.1.2. Datos sobre el entorno físico-ambiental .....	33
4.1.3. Antecedentes clínicos y familiares .....	34
4.1.4. Fármacos .....	35
4.1.5. Datos Subjetivos .....	35
4.1.6. Examen Físico .....	36
4.1.7. Variables Resultado .....	38
4.2. Diagnóstico de Fisioterapia .....	40
4.3. Objetivos de Fisioterapia .....	40
4.4. Valoración Final de Fisioterapia .....	41
4.4.1. Datos Subjetivos .....	41
4.4.2. Examen Físico .....	41
4.4.3. Variables Resultado .....	42

4.5. Consecución de los Objetivos de Fisioterapia .....	45
<b>5. DISCUSIÓN .....</b>	<b>47</b>
5.1. Metodología .....	47
5.2. Efectos del programa de Fisioterapia propuesto.....	49
5.3. Limitaciones .....	50
5.4. Perspectiva de futuro .....	51
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>53</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>55</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>60</b>
ANEXO 1: Gross Motor Function Classification System.....	60
ANEXO 2: Gross Motor Function Measure-88.....	65
ANEXO 3: Pediatric Balance Scale .....	73
ANEXO 4: Consentimiento Informado .....	78

# ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

---

- **AVD:** Actividades de la Vida Diaria
- **ETC:** Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo
- **GMFCS:** Gross Motor Function Classification System
- **GMFM:** Gross Motor Function Measure
- **MI:** Miembro Inferior
- **MMII:** Miembros Inferiores
- **MMSS:** Miembros Superiores
- **MS:** Miembro Superior
- **MWT:** Metre Walking Test”
- **PBS:** Pediatric Balance Scale
- **PC:** Parálisis Cerebral
- **PEDI:** Pediatric Evaluation of Disability Inventory
- **PVL:** Leucomalacia Periventricular
- **SNC:** Sistema Nervioso Central

# ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

---

<b>FIGURA</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
Figura 1.1	Niveles del GMFCS.....	9
Figura 3.1	Desarrollo de este estudio de caso.....	19
Figura 3.2	Modulación del tono postural de..... los miembros inferiores	21
Figura 3.3	Activación de musculatura glútea.....	21
Figura 3.4	Facilitación de las reacciones..... de enderezamiento del tronco	22
Figura 3.5	Volteo de supino a prono.....	22
Figura 3.6	Paso de sedestación oblicua a arrodillado.....	23
Figura 3.7	Trabajo en arrodillado.....	24
Figura 3.8	Paso de arrodillado a caballero y..... bipedestación	24
Figura 3.9	Trabajo en bipedestación.....	25
Figura 3.10	Trabajo del pie.....	26
Figura 3.11	Trabajo del miembro inferior.....	26

<b>TABLA</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
Tabla 4.1	Valoración Inicial GMFM-88.....	38
Tabla 4.2	Valoración Inicial PBS.....	39
Tabla 4.3	Valoración Inicial 10 MWT.....	39
Tabla 4.4	Valoración Inicial de los Parámetros..... Espaciales de la marcha	39
Tabla 4.5	Efecto del Programa en la Escala GMFM.....	43
Tabla 4.6	Efecto del programa en la PBS.....	43
Tabla 4.7	Efecto del programa en la 10 MWT.....	44
Tabla 4.8	Efecto del programa en la medición de los..... parámetros espaciales.	44

# **INTRODUCCIÓN**

# 1.INTRODUCCIÓN

---

## 1.1.Definición de Parálisis Cerebral

Existen múltiples definiciones para la Parálisis Cerebral (PC), que han ido cambiando a lo largo del tiempo. En 1843, William Little fue el primero que habló sobre la PC, a pesar de que esta se conocía desde tiempos egipcios, y posteriormente en 1861 propuso la primera definición. En esta explica que la PC se debe a un daño cerebral o bien antes del nacimiento, prenatal, o por asfixia durante el parto, perinatal (1). Desde ese momento ha sido un tema estudiado por numerosos expertos, además de debatido y discutido en todos sus aspectos. A raíz de esta definición, surgieron otras opiniones y otros estudiosos del tema como Freud, este fue quien propuso las bases de la clasificación etiológica y topográfica de PCI que utilizamos en la actualidad (2).

Otra importante aportación a la definición fue la que propuso Winthrop Phelps, en 1941, que prefería usar su propio sistema de clasificación como una base para el tratamiento, y propuso que dicha clasificación debía hacerse con una base funcional, en la que se debían incluir tanto las alteraciones mentales como las físicas, y también propuso que una evaluación de las relaciones sociales debía incluirse para proponer un tratamiento. Trató de evaluar de manera más global todos los aspectos que influyen en los niños con PC. Además, aunó todos los términos relacionados con alteraciones motoras, los agrupó dentro del término discinesia, proponiendo como subcategorías los términos de espasticidad, atetosis, ataxia, sincinesia y temblor. En su opinión éstos últimos no solían darse nunca en formas puras (3).

Por otro lado el llamado “*Little Club*”, del cual formaban parte algunos científicos como Polani, Keith o Bax, definieron la PC como “*un trastorno persistente pero no invariable del movimiento y la postura, que aparece en los primeros años de vida debido a un trastorno no progresivo del cerebro como resultado de interferencia durante su desarrollo*”. Dentro de este grupo destaca Bax que en 1964 propuso la

definición de PC como un *“trastorno del movimiento y la postura debido a un defecto o lesión del cerebro inmaduro”* (3).

Un resumen de varios debates sobre el tema de la definición de PC, fue publicado por Mutch y colaboradores en 1992, dónde se define a la PC cómo *“un término que a manera de paraguas cubre un grupo de síndromes de daño motor no progresivos, pero a menudo cambiantes, secundarios a lesiones o anomalías en el cerebro que se producen en estadios tempranos de su desarrollo”* (3)

En España la asociación española de neuropsiquiatría infantil en 1964 aprueba una definición que dice: *“La parálisis cerebral infantil es la secuela de una agresión encefálica que se caracteriza primordialmente por un trastorno persistente, pero no invariable del tono, la postura y el movimiento que aparece en la primera infancia y que no sólo es directamente secundario a esta lesión no evolutiva del encéfalo, sino debida también a la influencia que dicha lesión ejerce en la maduración neurológica”* (4).

Debido a los numerosos avances en diferentes campos relacionados con la neurología, se hizo necesario realizar una revisión sobre la definición de PC y su clasificación. De esta forma, en 2005, Bax *et al.* y Sankar *et al.* publicaron una definición más acorde a lo que la mayoría de expertos opinaban, modificando las definiciones que se habían dado anteriormente, según la cual *“la Parálisis Cerebral Infantil es un término que describe una lesión del Sistema Nervioso Central (SNC), no progresiva, causada por daño cerebral pre, peri o post-natal, que tiene como consecuencia un amplio espectro de incapacidades motoras. Puede estar asociada a trastornos sensoriales, alteraciones del lenguaje, auditivas, visuales, déficit cognitivo y crisis convulsivas”* (5, 6).

A pesar de ello, siguen habiendo bastante controversia sobre la definición, aunque todas ellas recogen tres conceptos imprescindibles: secuelas motoras, lesión cerebral puntual y cerebro en desarrollo (2). Sin embargo, para muchos expertos en el tema la actual definición aún deja algunas dudas sin resolver y no están de acuerdo con algunos conceptos de la misma. (7)

## 1.2. Etiología de la Parálisis Cerebral

Las causas de la PC son diversas y se relacionan con muchos factores que pueden ser congénitos, genéticos, inflamatorios, infecciosos, anoxias, traumáticos y metabólicos. Los daños que se producen en el desarrollo cerebral pueden ser prenatales, perinatales o posnatales (6,8):

- Prenatales: malformaciones congénitas del cerebro, que suelen ser las más frecuentes y están muy relacionadas con la PC, habitualmente estas cursan con anomalías fuera del SNC. También se dan problemas vasculares, como obstrucción en la arteria cerebral media. Infecciones maternas, durante los dos primeros trimestres del embarazo. Aunque con menor frecuencia también se dan problemas metabólicos, ingesta de toxinas por parte de la madre y algunos síndromes genéticos raros.
- Perinatales: por un parto difícil, una hemorragia antes del parto o un prolapso del cordón, que pueden causar hipoxia en el feto. Durante el momento del nacimiento, una severa hipoglucemia, una ictericia no tratada y/o una infección severa, también pueden ser causas del neonato que provoquen un daño cerebral. la asfixia perinatal supone actualmente entre el 6 y el 8% de los casos de PC cerebral.
- Posnatales: suceden en las primeras horas de vida sobre todo las infecciones y las lesiones son las más frecuentes en los países desarrollados. También los accidentes de coche y cualquier traumatismo accidental, puede suponer daños en el SNC.

En los países desarrollados, las causas más frecuentes son (9):

- Prematuridad: en niños que nacen prematuros, es más probable que haya daños cerebrales a posteriori, debido tanto a un posible traumatismo durante el parto, como al pobre desarrollo de los sistemas respiratorio y cardiovascular, que propician una presión sanguínea baja y aumento en el riesgo de hipoxia. Además, la falta de madurez de otros órganos como el caso del hígado puede

provocar hemorragias y por último, existe la posibilidad de que el bebé sufra una bajada de azúcar sanguíneo e ictericia.

- Asfixia: como se ha mencionado anteriormente hoy sigue siendo una de las causas de daño cerebral más común, puede suceder debido a accidentes que tienen lugar durante el parto como nudos del cordón, enrollamiento alrededor del cuello o un prolapso del mismo. También en los que son partos múltiples puede haber asfixia en el segundo y tercer niño, y una hemorragia que se produzca antes del parto puede estar asociada con una asfixia grave.
- Traumatismo: este puede ser debido; al gran tamaño de la cabeza o los hombros, suponen un riesgo al pasar éstos por el canal del parto; a que el parto se realice mediante fórceps, sobre todo cuando estos obligan a una rotación de la cabeza; que se trate de un parto de nalgas, sin fórceps y por un canal poco dilatado o en partos muy rápidos, sobre todo con niños prematuros en los que las estructuras aún son muy blandas.
- Ictericia Severa: actualmente se produce con menos frecuencia debido a los cuidados preventivos hacia la madre.
- Hipoglucemia: si durante un periodo prolongado la concentración del azúcar en sangre es baja, puede suceder un daño cerebral grave, además puede dañarse el cerebelo y producirse ataxia y ceguera. Dentro del grupo de riesgo de hipoglucemia están aquellos niños con bajo peso al nacer y con madres diabéticas.
- Infección Viral Intrauterina: tanto la infección por el virus de la rubeola y la infección por citomegalovirus, pueden provocar un daño cerebral importante, además de problemas visuales y auditivos.
- Meningitis neonatal: la meningitis a edad temprana puede vincularse con un daño cerebral residual severo.

Por tanto, las causas que provocan la PC, pueden ser muchas y de muy diversa índole. Además esta suele suceder por un encadenamiento de varias causas y no una única causa aislada (8).

### 1.3. Epidemiología de la Parálisis Cerebral

Actualmente, la PC supone el motivo más frecuente de discapacidad motora en la edad pediátrica, y el principal de discapacidad física grave. En los países desarrollados se estima una incidencia de 2-2.5 casos por cada 1.000 nacidos vivos (2).

Pese a los avances en el ámbito de la ginecología y la obstetricia, y en los cuidados neonatales, no se observa un descenso en la incidencia de la PC. Este hecho, probablemente es debido a que, precisamente por los avances en los cuidados neonatales, la mayoría de niños con bajo peso al nacer y grandes prematuros actualmente sobreviven. Por lo tanto, aunque se previenen otros riesgos estos niños que sobreviven, presentan más riesgo de sufrir daños cerebrales (6).

Existe una mayor prevalencia entre los varones, que se desarrolla de manera más aguda. Sin embargo se da en todos los países y en los distintos grupos culturales, con diferencias por el bajo peso al nacer, por problemas durante la gestación y consanguíneos, aunque en los países en desarrollo y en grupos de nivel socioeconómico bajo suele ser más común (10).

En función de cada tipo de afectación cerebral que presente el niño, desarrollará un cuadro clínico distinto con diferentes afectaciones motoras, cognitivas, y otras alteraciones de gravedad variada.

## 1.4. Clasificación de la Parálisis Cerebral

Existen varias clasificaciones que atienden a diversos factores.

Según la distribución topografía en el cuerpo, se pueden dividir en (6):

- **Cuadriplejía:** corresponde aproximadamente a un 10-15% de la PC. Es la forma más severa, en la que los cuatro miembros están comprometidos, además del tronco. Los miembros superiores (MMSS) suelen estar más afectados que los miembros inferiores (MMII). En la mayoría de los casos, la deficiencia intelectual es grave, y muchos de ellos padecen alteraciones visuales y sufren ataques de epilepsia.
- **Hemiplejía:** constituye aproximadamente un 20 % de los casos de PC. Consiste en la afectación de un solo lado del cuerpo, habitualmente con mayor afectación del miembro superior (MS) que del miembro inferior (MI) y es frecuente que en ellos haya deficiencias sensitivas y propioceptivas. En general, las funciones de la mano, como la pinza, son las más afectadas, aunque también se ven limitados movimientos de la muñeca y el antebrazo. A pesar de ello, también hay importante afectación en los movimientos del miembro inferior sobre todo en movimientos del pie. Los ataques epilépticos se dan en aproximadamente un 50% de los casos y algunas deficiencias visuales también son frecuentes.
- **Diplejía:** es la forma más común, se da entre un 30-40% de los casos. Suele relacionarse con prematuridad y bajo peso al nacer. La mayoría de los nacidos prematuros que cursan con diplejía espástica presentan Leucomalacia Periventricular (PVL) en estudios de neuroimagen, aunque también son susceptibles de sufrir hemorragias intracraneales, y muchos de los casos padecen ambas lesiones. En esta forma, los MMII están más afectados que los MMSS y en casos de afectación moderada, lo más evidente y reseñable, es el aumento del tono muscular en los tobillos que impide movimientos de dorsiflexión y desencadena trastornos en la marcha. En casos más graves, también se produce flexión en las caderas, en las rodillas y una disminución de la extensión de los hombros. Además cuando se mantienen de pie, la rigidez de los miembros inferiores es más visible y se produce un espasmo en aducción

que desencadena un movimiento en tijera de los miembros. Es frecuente que padezcan ataques de epilepsia y deficiencias visuales, sobre todo tienen dificultades en la fijación de la mirada.

- Algunos autores mencionan la **Monoplejía** (afectación de una sola extremidad) y la **Triplejía** (afectación de tres extremidades), aunque son muy poco frecuentes. Incluso algunos autores no las definen entre las posibles formas de PC, es por ello que no se ha estudiado mucho sobre su incidencia ni características más frecuentes.

Según la calidad del tono postural (9, 11-14):

- **Espástica:** es la más frecuente, alrededor del 75% de los casos. La espasticidad se define como la *"Hipertonía en la que el aumento de la resistencia al movimiento, se incrementa con la velocidad del estiramiento y varía según la dirección del movimiento; y/o que la resistencia al movimiento aumenta rápidamente por encima del umbral de velocidad o del recorrido articular"* (15) La hipertonía suele instaurarse en los músculos antigravitatorios, con resistencia al movimiento realizado fuera del patrón espástico, y suele aumentarse con la excitación, el miedo o la ansiedad. Los niños espásticos suelen moverse en patrones totales flexores, extensores o mixtos que se refuerzan constantemente, presentan escasez o carencia de movimiento (hipocinesia), el movimiento activo pobre y dificultoso (más coste de energía, mucho esfuerzo), de escaso recorrido, sin variedad, estereotipado, predecible, dificultad en el inicio, sin ajuste postural, mal secuenciado y planificado.
- **Discinéticos:** este tipo de PC abarca entre el 10-15% y está relacionado con un daño en el sistema extrapiramidal, habitualmente un daño focalizado en los ganglios basales. Sus características principales son la fluctuación del tono postural (de la hipotonía a la rigidez, adoptándose diferentes posturas en base a la actividad tónica-laberíntica cervical) con la realización de movimientos incontrolados e involuntarios, no rítmicos y sin dirección, además de alteraciones de la postura y del tono postural. Este tipo de movimiento suelen estar influidos por las emociones, la actividad, y otros factores externos. Este grupo puede dividirse en atetósicos, con movimientos lentos e irreprimibles, de contorsión, producto de la falta de coordinación agonista-antagonista, en abanico y

reptantes de los dedos; coreicos, con movimientos involuntarios, rápidos, bruscos e irregulares, sobre todo en la parte distal de las extremidades; y mixtos.

- **Atáxica:** se da en menos del 5% de los casos y suele ser debido a un daño en el cerebelo y se caracteriza por una hipotonía generalizada e hiperextensibilidad articular, además de importantes alteraciones en el equilibrio y dificultades para mantener la postura. Los movimientos voluntarios coordinados de alcance son imprecisos, suelen presentar problemas en los movimientos oculares, además de estrabismo alternante y en niños más mayores también se presenta temblor intencional y disartria.

Según el grado de afectación, puede ser leve, moderada o severa según el nivel funcional que presente el niño (16). El sistema de clasificación de capacidad funcional más utilizado internacionalmente es el Sistema de Clasificación de la Función Motriz (*Gross Motor Function Classification System – GMFCS*) (Anexo I), que se basa en el movimiento que se inicia voluntariamente, con énfasis en la sedestación, las transferencias y la movilidad. Se definen cinco niveles, del I (máxima independencia) al V (máxima dependencia) en el GMFCS y las diferencias se basan en limitaciones funcionales, la necesidad de utilizar dispositivos de apoyo manual para la movilidad (tales como andadores, bastones, muletas) o sillas de ruedas y, en menor medida, en la calidad del movimiento (17). El GMFCS es actualmente el test estandarizado tanto en Norteamérica como en Europa Occidental para la evaluación de la movilidad y la capacidad de predicción ambulatoria para niños con PC.

#### **RESUMEN DESCRIPTIVO DE CADA NIVEL**

NIVEL I – Anda sin limitaciones

NIVEL II – Anda con limitaciones

NIVEL III – Anda utilizando un dispositivo de movilidad con sujeción manual

NIVEL IV – Autonomía para la movilidad con limitaciones; puede usar sistemas de propulsión a motor

NIVEL V – Transportado en una silla de ruedas manual

**Figura 1: Niveles del Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa**

Además de las alteraciones del movimiento y la postura, alrededor de un 75 % de los casos de PC están asociados con otros déficits o alteraciones de otros sistemas. Entre los que se destacan el déficit cognitivo; la deficiencia visual y alteraciones de la movilidad ocular (estrabismo, nistagmus, ambliopía, atrofas ópticas); deficiencias auditivas; epilepsia; deficiencias en el lenguaje y el habla, además del trastornos del

complejo orofacial que pueden desencadenar problemas en la deglución; alteraciones psiquiátricas y/o neuropsicológicas como ansiedad, depresión, desórdenes en la conducta, déficit de atención y otros (6).

Por tanto y debido a la diversidad de características de la PC, es importante realizar una valoración exhaustiva con la utilización de instrumentos de medida fiables y válidos, para establecer unas medidas de referencia para demostrar el efecto de los tratamientos y también para darles a los pacientes una retroalimentación de sus fortalezas y sus debilidades.

### **1.5. Instrumentos de valoración de la Parálisis Cerebral**

Existen varios instrumentos dirigidos a la población de niños con PC, tanto para valorar la capacidad funcional y función motriz, como específicas para la marcha y equilibrio. Las más frecuentemente utilizadas en los distintos estudios con niños con PC son la *Pediatric Evaluation of Disability Inventory* – PEDI que valora la habilidad y la realización de las actividades de la vida diaria (AVD) de aquellos niños que presentan trastornos físicos o trastornos físicos y cognitivos, en edades comprendidas entre los 6 meses y los 7 años y medio (12,14).

Otra medida bastante utilizada es la *Gross Motor Function Measure-88* - GMFM-88 (Anexo II) que es un instrumento estandarizado observacional que se utiliza para medir los cambios en la función motora gruesa a lo largo del tiempo en los niños con PC, desarrollado con el objetivo de usarse tanto en la práctica clínica como en la investigación. (12, 14,18)

La valoración del equilibrio es un elemento importante de la evaluación de los niños en edad escolar y es necesaria para determinar aquellos cambios que se producen en el niño tras una intervención terapéutica. La *Pediatric Balance Scale-PBS* (Anexo III) es la modificación de la Escala de Equilibrio de Berg, que se desarrolló con el objetivo de medir el equilibrio en niños en edad escolar y que tengan un grado de discapacidad motora leve o moderado (19).

Otro aspecto importante en la evaluación de la PC es la valoración de la marcha, en la que la Prueba de Marcha de los 10 metros (*10-Metre Walking Test- 10-MWT*) es frecuentemente utilizada en estudios con esta población (20,21).

Como se ha comentado anteriormente, la PC es una de las discapacidades motoras más graves en la población infantil, requiere una importante demanda de cuidados y ayudas, en educación, en la salud y labores sociales (22). Es evidente que se trata de un problema complejo que requiere un tratamiento interdisciplinar en el que se den por cubiertas todas las áreas de las necesidades del niño, entre las cuáles se incluye la intervención de conceptos, métodos y técnicas específicas de Fisioterapia. El objetivo principal de éstas consiste en mejorar la calidad de vida y las funciones motoras de los niños con PC.

### 1.6. Fisioterapia y Parálisis Cerebral

Actualmente, existen muchos conceptos y métodos Fisioterapéuticos específicos desarrollados con el objetivos de mejorar la capacidad funcional, la autonomía y consecuentemente la calidad de vida de los niños con PC. Entre los utilizados más frecuentemente, se pueden mencionar:

- **Concepto Bobath:** surgió en el año 1943 cuando Karel y Bertha Bobath empezaron a desarrollar este concepto que es uno de los más utilizados actualmente en el ámbito de la rehabilitación neurológica, tanto para la evaluación como el tratamiento de personas con trastornos neuromotores. (23) Sus principios se basan en la facilitación del movimiento normal, en la utilización de patrones de influencia sobre el tono y en técnicas de estimulación táctil y propioceptiva con el objetivo de que el niño con PC sea lo más activo posible dentro de la sesión de Fisioterapia, para que pueda extrapolar las experiencias conseguidas en ese contexto a las AVD. El Concepto Bobath defiende la precocidad del comienzo del tratamiento con el principal objetivo de actuar sobre la plasticidad cerebral, tratando de modificar y de intervenir en la reorganización de las células existentes tras el daño y en la formación de las nuevas. La

segunda premisa que se tiene en cuenta es la organización y reorganización del SNC, que sucede desde el primer momento que comienza la formación del embrión, al principio es un programa genético el que va creando estas conexiones neuronales y después interfieren en mayor medida todos los estímulos que recibe, todas las actividades que realiza, en la formación de la red neuronal. Según el Concepto Bobath, se debe considerar el movimiento como la respuesta a un estímulo, y por tanto, siempre va dirigido un objetivo. (24)

- **Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo:** en la década de 1970, Carlo Perfetti empezó su investigación sobre la teoría neurocognitiva de la rehabilitación, que surge sobre el pensamiento de que el proceso de recuperación de una lesión está directamente influenciado por la activación de los procesos cognitivos del individuo. El Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo (ETC) representa en este caso la expresión práctica de la teoría neurocognitiva, que se define como *“aquella teoría que sostiene que la entidad y el nivel cualitativo de la recuperación del paciente, sea espontánea o guiada por la intervención rehabilitadora, está determinada por los procesos cognitivos del paciente y la por la modalidad en que estos se activan”* (25). Existen una serie de procesos cognitivos que se consideran básicos para alcanzar una recuperación cualitativa, los principales son: la memoria, la atención, la percepción, la vista, el lenguaje y la representación. Por tanto la teoría se sustenta en tres principios básicos, es decir, que por un lado, el proceso de recuperación debe ser entendido como un proceso de aprendizaje que se desarrolla en condiciones patológicas; a su vez, el movimiento es considerado un medio para conocer el entorno que rodea al individuo; y que el cuerpo debe ser interpretado como una superficie receptora de información, que llega al SNC, información necesaria sobre el entorno para que el individuo pueda interactuar con este. El cuerpo de un ser humano cuenta con varias superficies receptoras, la retina (información visual), la cóclea (información acústica), y la superficie corporal, dentro de la cuál hablamos de la piel, las articulaciones, los músculos, los tendones, etc. Estos últimos recogen información táctil, cinestésica y propioceptiva. Una característica que es única de la superficie corporal como receptora de información, es la capacidad de fragmentarse, para dividir los segmentos corporales en distintas direcciones y organizarlos para explorar el entorno. Sin embargo, ésta se ve mermada cuando

sucede una lesión en el individuo. Por lo tanto uno de los objetivos del tratamiento será mejorar la fragmentación del cuerpo, para mejorar la funcionalidad motora (26).

- **Terapia Vojta:** el método de desarrollo neuromotor esté basado en la locomoción refleja y en la ontogénesis postural. La investigación neurológica realizada por V. Vojta siempre ha ido en dos vías paralelas. Por un lado, conseguir la elaboración de una metodología evaluativa del desarrollo del niño, de su dinámica y de sus problemas principales y por el otro, considerar el SNC como un sistema abierto dotado de una organización filogenética, además de una receptividad hacia estímulos de distintas naturalezas susceptibles de influenciar en su funcionamiento e incluso sobre su maduración anatómica. La locomoción refleja concretiza la unión de estos dos aspectos complementarios, constituyéndose en el eje principal de un proceso de actuación fisioterápica dirigido a patologías neurológicas infantiles. Es un método terapéutico que permite activar patrones normales en pacientes con alteraciones motoras neurológicas o con déficits posturales ortopédicos. Partiendo de determinadas posturas y a través de ciertos estímulos, se provoca, de forma refleja, la misma actividad muscular que aparece espontáneamente en el desarrollo normal. Con ello pueden restaurarse unos juegos musculares normales, que reemplacen a los patrones motores y posturales patológicos. Esto ha derivado que se haya convertido en otra de las técnicas frecuentemente utilizadas en el tratamiento de niños con alteraciones neuromotoras. (27,28)
- **Educación Terapéutica de trastornos cerebromotores:** Michel le Métayer, enfoca su tratamiento mediante los niveles de evolución motora, desde una dimensión psicomotora del desarrollo neuromotor, tratando de inducir esquemas neuromotores normales en niños con trastornos neurológicos, a partir de reacciones neuromotrices del niño normal. Los principios de este método son identificar y valorar el grado del trastorno; conocer las consecuencias del mismo sobre la funcionalidad; y desarrollar un programa que incluya educación y reeducación terapéutica para mejorar las posibilidades del niño con PC. Para ello, se utilizan técnicas de relajación automática para conseguir mejorar la alineación de los segmentos corporales, para que el niño pueda tener una

situación basal lo más confortable posible, que ayuda en su participación y motivación en la sesión de Fisioterapia. (29)

Por todo lo anteriormente mencionado, la PC es un compendio de alteraciones, entre las cuáles, las alteraciones motoras son uno de los ámbitos sobre los que más se debe trabajar. Por tanto, con el objetivo de mejorar la calidad de vida, las funciones motoras y la capacidad funcional de los niños con PC, es importante un abordaje Fisioterapéutico específico, además del trabajo interdisciplinar.

## **HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

## 2.HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

---

La **Hipótesis** que se plantea en este estudio es que un Programa de Fisioterapia, que consta de técnicas de modulación del tono postural y de facilitación del movimiento según el Concepto Bobath combinado con el Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo, tiene un efecto positivo sobre la marcha en la Parálisis Cerebral Infantil Diparesia Espástica.

**Para corroborar la Hipótesis, se plantea como Objetivo Principal:**

Comprobar el efecto de un Programa de Fisioterapia sobre la capacidad funcional, marcha y equilibrio en la Parálisis Cerebral Infantil Diparesia.

Y como **Objetivos Secundarios:**

- Comprobar la mejora cuantitativa de la capacidad funcional, marcha y equilibrio.
- Comprobar la mejora cualitativa relacionada con la marcha.

## **SUJETOS Y METODOLOGÍA**

## 3.SUJETOS Y METODOLOGÍA

---

### 3.1. Tipo de Estudio

Estudio de caso.

### 3.2. Sujeto

Varón de 12 años de edad, diagnosticado de Parálisis Cerebral Diparética Espástica Moderada. Nivel I-II en GMFCS.

### 3.3. Desarrollo del estudio

Este estudio se desarrolló en la Unidad Docente de Fisioterapia del Departamento de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Alcalá, bajo la supervisión e intervención de la Prof. <sup>a</sup> Dra. Soraya Pacheco da Costa. Tras la firma del Consentimiento Informado (Anexo IV) por parte de los padres del niño, se realizó (Figura 3.1.):

- Valoración Inicial: recogida de datos sociodemográficos, antropométricos, antecedentes clínicos y familiares, examen físico y medición de las habilidades funcionales medidas con la GMFM (Anexo II), medición de la marcha con el 10-MWT, medición del equilibrio con la PBS (Anexo III) y medición de los parámetros espaciales de la marcha.

- Intervención de Fisioterapia: con 24 sesiones de 90 minutos, con una periodicidad de 2 días a la semana, durante 12 semanas.
- Valoración Final: examen físico, recogida de datos y medición de las habilidades funcionales medidas con la GMFM (Anexo II), la velocidad de la marcha con el 10-MWT, equilibrio con la PBS (Anexo III) y medición de los parámetros espaciales de la marcha.
- Análisis de los resultados.

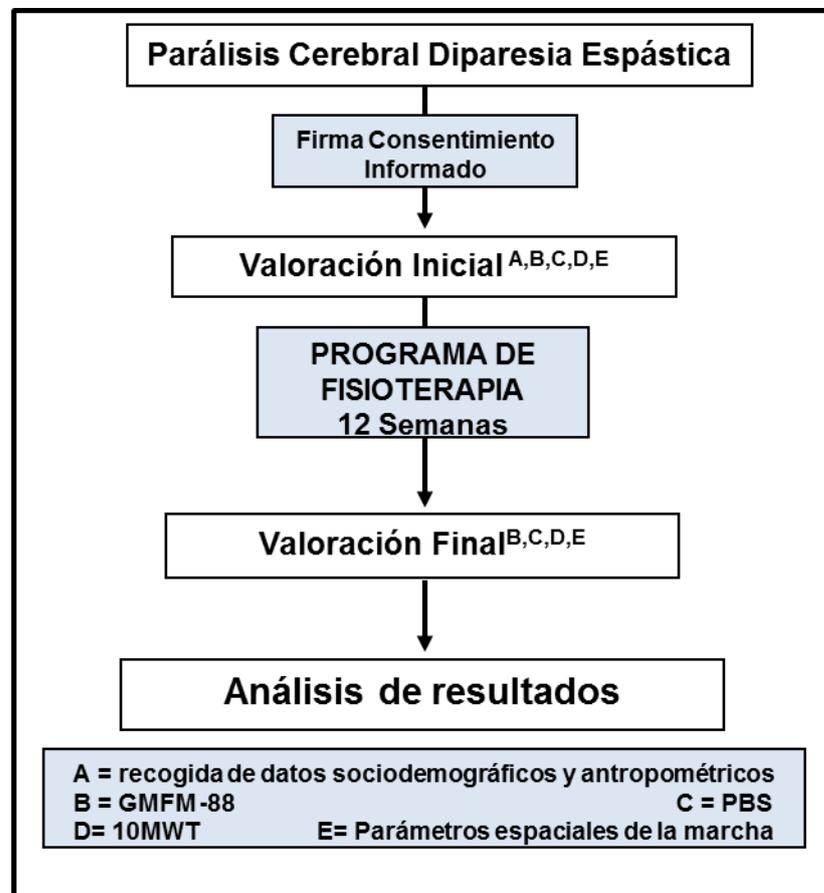


Figura 3.1: Desarrollo de este estudio de caso

### **3.4.Procedimiento**

Se realizó una la Valoración Inicial de Fisioterapia, en la que se recogieron los siguientes datos:

#### **3.4.1. Valoración de Fisioterapia**

- Datos socio-demográficos y antropométricos;
- Datos sobre entorno físico-ambiental (lugar donde se desenvolvía la persona, características de la vivienda, etc.), escolares y socio-cultural (actividades de ocio y tiempo libre, relaciones familiares, etc.).
- Antecedentes clínicos y familiares.
- Fármacos utilizados (nombre, principio activo, dosis diaria, etc.).
- Datos subjetivos: sensación de dificultad y dolor, si presente.
- Examen Físico: observación estática y dinámica, palpación, movilización, sensibilidad superficial y profunda.
- Administración de la escala GMFM-88 (Anexo II), Escala PBS (Anexo III) y la prueba 10-MWT.
- Problemas/ Diagnóstico de Fisioterapia.
- Objetivos de Fisioterapia.

### 3.4.2. Programa de Fisioterapia

El programa de Fisioterapia consistió en un tratamiento durante **12 semanas** con **2 sesiones semanales**, en días alternos y una duración de cada una de ellas de **60 minutos** aproximadamente. Este programa consistió en técnicas de modulación del tono postural y de facilitación del movimiento según el Concepto Bobath combinado con ejercicios de Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo.

Con relación a las técnicas utilizadas según el Concepto Bobath, se pueden mencionar:

- Modulación del tono postural de los MMII de forma global, con el niño en supino en la colchoneta (Figura 3.2).



Figura 3.2: Modulación del tono postural de los miembros inferiores

- Activación de la musculatura glútea (Figura 3.3).



Figura 3.3: Activación de musculatura glútea

- Facilitación de las reacciones de enderezamiento anteroposteriores, laterales y en rotación del tronco con el niño en sedestación en la camilla, con los pies apoyados. Se buscaba la activación de la musculatura del tronco de manera excéntrica y concéntrica con maniobras de báscula pélvica y estabilización del tronco para mejorar la posición de sedestación, buscando una sedestación erguida (Figura 3.4).



Figura 3.4: Facilitación de las reacciones de enderezamiento del tronco

- Facilitación de los volteos de prono a supino y de supino a prono, facilitando desde MMII para incidir sobre la disociación de cinturas, el aumento de la extensión axial y la activación de la musculatura extensora del tronco (Figura 3.5).



Figura 3.5: Volteo de supino a prono

- Facilitación de las reacciones de enderezamiento de tronco sobre una superficie inestable. Se realizó sobre una pelota de reeducación para conseguir un mejor enderezamiento del tronco, extensión axial, extensión de miembros superiores, disociación de cinturas escapular y pélvica y un hemicuerpo con el otro y además desbloquear la pelvis, y activar la musculatura abdominal, dando más responsabilidad a ésta última en la estabilidad de todo el tronco.
- Facilitación del paso de sedestación oblicua a posición de rodillas, y de rodillas a sedestación oblicua para tratar de transferir el peso hacia miembros inferiores, activar la musculatura abdominal y glútea para el control del movimiento tanto de manera excéntrica como concéntrica, enderezamiento del tronco, extensión axial, disociación de cinturas pélvica y escapular, y entre un hemicuerpo y otro, además de la extensión de MMSS (Figura 3.6).



Figura 3.6: Paso de sedestación oblicua a arrodillado

- Facilitación de las transferencias de peso en posición de rodillas, buscando además la extensión axial, el enderezamiento del tronco, el aumento del tono en la musculatura abdominal y en los miembros inferiores, la sensación de carga en los MMII y actividad muscular con una correcta sincronía agonista-antagonista. Se trabajó en esta posición tratando de transferir el peso hacia uno y otro hemicuerpo proponiendo actividades con la pelota (Figura 7).



Figura 3.7: Trabajo en arrodillado

- Facilitación de la transferencia de posición de rodillas a posición de caballero y de esta posición a bipedestación, para mejorar la carga sobre los MMII, disociar cinturas pélvica y escapular y entre un hemicuerpo y otro, además de disociar los MMSS y MMII. También conseguir extensión axial y enderezamiento del tronco, sinergia entre la musculatura agonista-antagonista y control del tronco mediante la musculatura abdominal, mientras se consigue movilidad en la pelvis. Así como mayor movilidad a los MMII y responsabilidad sobre los movimientos de puesta en bipedestación (Figura 3.8).



Figura 3.8: Paso de arrodillado a caballero y bipedestación

- Facilitación de transferencias de peso en bipedestación realizando una actividad funcional, por ejemplo lanzar la pelota, controlando desde los miembros inferiores que no se produzcan aumentos del tono en la musculatura de estos, que no aumente la aducción ni la rotación interna de la cadera. Además, tratando de facilitar la transferencia de peso desde un MI a otro mientras realiza actividades funcionales que requieran extensión de los MMSS y del tronco (Figura 3.9).



Figura 3.9: Trabajo en bipedestación

- Modulación del tono, a través de movilización profunda de la musculatura de los MMII, concretamente en los músculos aductores de cadera, flexores de cadera y de rodilla, flexores plantares y dorsales. Además, siempre antes de comenzar con el ETC, se realizaron maniobras para mejorar la disposición de las estructuras óseas del pie (movilizaciones para abrir el ángulo calcáneo astragalino, el arco interno, elevar el arco externo) y la modulación de la musculatura intrínseca del pie (Figura 3.10).



Figura 3.10: Trabajo del pie

Siempre se terminaban las sesiones con el ETC, buscando trabajar la memoria, centrar la atención del niño en una sola actividad y mejorar la propiocepción de su cuerpo en el espacio, así como trabajar con la sensibilidad superficial:

- Ejercicio de Grado 1, con el niño en sedestación relajada en la camilla, con la utilización de subsidios fijos trabajando con aferencias cinestésicas (diferentes formas). El contenido del ejercicio era evitar la reacción desmesurada al estiramiento del tríceps sural y el objetivo que el niño fuera capaz de subir cuatro escalones (Figura 3.11).

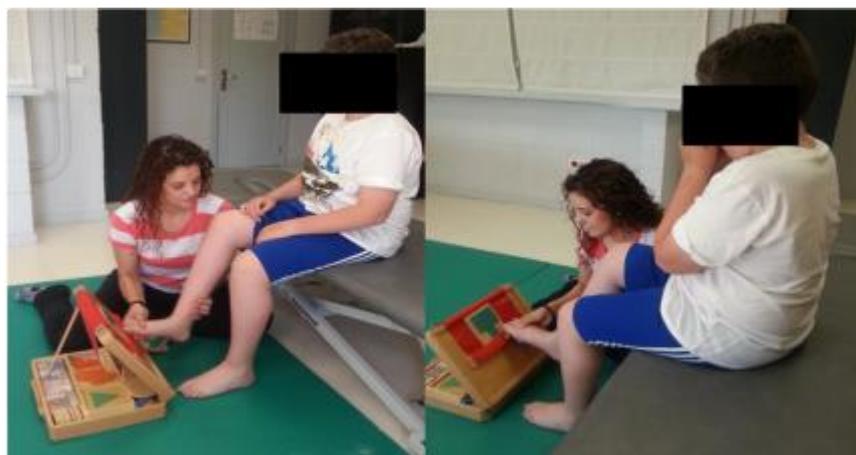


Figura 3.11: Trabajo del miembro inferior

- Ejercicio de Grado 1, con el niño en sedestación relajada en la camilla, con la utilización de subsidios fijos trabajando con aferencias táctiles. El contenido del ejercicio era evitar la reacción desmesurada al estiramiento del tríceps sural y el objetivo que el niño fuera capaz de llegar desde la cocina al sofá, una distancia

de 7 metros, haciendo un apoyo completo del pie , “sin andar de puntillas”, para sentarse ver la tele.

- Ejercicio de Grado 2, con el niño en sedestación relajada en la camilla, con la utilización de subsidios fijos trabajando con aferencias barométricas. El contenido del ejercicio era mejorar el reclutamiento motor del tríceps sural y evitar las irradiaciones patológicas y el objetivo que el niño fuera capaz de lanzar despacio la pelota golpeando con el antepie y los dedos, con la parte dorsal.

### 3.4.3. Variables del estudio

Las variables antropométricas y sociodemográficas fueron sexo, edad, nivel de escolarización, también se tuvieron en cuenta los antecedentes clínicos y familiares, para la implementación del programa de Fisioterapia. Por otro lado fueron muy importantes las variaciones encontradas en el examen físico, tanto en la observación estática y dinámica, en las actividades funcionales y en la marcha se observaron detenidamente las mejoras obtenidas, así como en la palpación y la movilización.

Las variables resultado de este estudio fueron:

- **Capacidad Funcional- Función Motora Gruesa:** medido con la GMFM-88 (Anexo II) que es un instrumento estandarizado observacional que se utiliza para medir los cambios en la función motora gruesa a lo largo del tiempo en los niños con PC, desarrollado con el objetivo de usarse tanto en la práctica clínica como en la investigación. Esta escala originalmente consiste en 88 ítems referentes a la función motora gruesa, que contemplan todos los hitos del desarrollo psicomotor del niño y que están divididos en 5 dimensiones o dominios (decúbitos y volteos; sedestación; gateo y posición de rodillas; bipedestación; andar, correr y saltar). Se diseña con la idea de que un niño de 5 años sin alteraciones motoras sea capaz de completar todos los ítems. La validez y la fiabilidad son entre altas y buenas, por otro lado el mínimo cambio clínicamente relevante es 19,2% (12,18). Esta escala se administra en un lugar confortable y

espacioso, dónde se cuente con todos los materiales necesarios y se puedan desarrollar todas las actividades sin obstáculos tanto para el terapeuta como para el niño. Se invierte aproximadamente 45-60 minutos en administrar esta escala, en ocasiones hay niños para los que resulta demasiado cansado y que se divide en dos sesiones distintas. La escala cuenta con 88 ítems, que consisten en la realización de diferentes tareas en diferentes posiciones, para que su uso sea más fácil, estos ítems se agrupan en las ya citadas cinco dimensiones; decúbitos y volteos (17 ítems), sedestación (20 ítems), ganeo y rodillas (14 ítems), bipedestación (13 ítems), caminar, correr y saltar (24 ítems). El paciente cuenta con 3 intentos para tratar de realizar aquella tarea, es decir, cada ítem, que se le solicita lo mejor posible. En función de cómo realice la tarea, teniendo en cuenta el mejor de los intentos, se le otorga una puntuación teniendo en cuenta la siguiente valoración:

- 0= no inicia el ítem
- 1= inicia el ítem
- 2= completa parcialmente el ítem
- 3= completa totalmente el ítem
- NT= no testado

Para obtener una puntuación total de esta escala, primero es necesario puntuar cada dimensión. Se realiza una división entre la puntuación obtenida por el niño en una dimensión (la suma de la puntuación de todos los ítems de esa dimensión) y el total de la puntuación de dicha dimensión (número de ítems multiplicado por 3 que sería la máxima puntuación posible de cada ítem). Posteriormente este resultado se multiplica por 100 y obtenemos el porcentaje de cada dimensión, en el caso de que algunos sean números decimales se redondearán. Por último, realizamos la media del porcentaje de las 5 dimensiones y esa será la puntuación total obtenida por el niño en la GMFM-88. Todos los ítems deben pasarse en el orden que está especificado, para no olvidar ninguno, no se debe dar por hecho algún ítem aunque este parezca más fácil que otros que el niño sea capaz (18).

- **Equilibrio:** medido con la *Pediatric Balance Scale* - PBS (Anexo III), que ha demostrado ser válida y fiable (19) y se acepta una diferencia de 6 puntos como clínicamente relevante (30). Esta escala es sencilla de utilizar, su administración no requiere mucha experiencia y se invierten unos 15-20 minutos de tiempo. Consiste en una escala de 14 ítems, cada uno de los cuáles debe puntuarse de 0-4 en función de cómo complete el ítem el paciente, siendo 0 la menor puntuación y 4 la más alta. Para mejorar la realización de los ítems cada sujeto deber realizar una prueba anterior al momento de la administración de la escala, de cada ítem. En el caso de que no comprenda las indicaciones, y por esto no sea capaz de realizar la tarea, dispondrá de una segunda prueba y en esta se podrán realizar aclaraciones verbales y gestuales sobre las instrucciones. Posteriormente para administrar la escala, en muchos de los ítems el paciente dispone de varios intentos para realizarlo lo mejor posible (Ver Anexo III). Se debe pasar cada ítem en el orden correspondiente y observando desde la peor puntuación a la mejor que es capaz de hacer el niño. Es decir, no se debe presuponer lo que es capaz de hacer si no observar desde si realiza lo que se exige para otorgar un cero, hasta si realiza lo que se exige para otorgar el 4 (30).
- **Velocidad en la marcha:** se midió con la prueba 10MWT, que se realiza en una superficie lisa, regular, sin obstáculos ni pendientes. Es conveniente utilizar un espacio de unos 20 metros, únicamente serán 10 los metros en los que se mide el ritmo de la marcha del sujeto pero empezará algunos metros antes para permitir la aceleración y deceleración sin que esta cuente dentro del tiempo que tarda en recorrer la distancia. No existe unanimidad en cuál es exactamente la distancia necesaria para esta aceleración y deceleración desde 1 metro más por cada lado, hasta 5 metros más, pudiendo realizarse la prueba incluso en un espacio de 12 metros de largo (20,21,31).

En este caso se eligió una distancia de 12 metros de largo para dejar un metro de distancia a cada lado para la aceleración y deceleración del ritmo. Se realizó la prueba atendiendo a dos tipos de velocidad en la marcha, ritmo rápido y ritmo lento. En primer lugar se valoró la marcha sea a un ritmo lento, cómodo y tranquilo para el sujeto, en este caso la mínima diferencia clínicamente relevante será entre -0.36 y +0.49 segundos (20). La indicación verbal que se le dio fue que caminara desde detrás de la primera línea que se situó en el suelo a la

última a un ritmo tranquilo, con normalidad cómo si estuviera dando un paseo (32). (Estas líneas no serán las que miden los 10 metros, si no las que se ubican 1 metro antes de la línea que marca el inicio de los diez metros). La segunda prueba se realizó teniendo en cuenta que el sujeto siguiera un ritmo rápido, se le indica que no debe correr si no andar lo más rápido posible. Teniendo en cuenta que la mínima diferencia clínicamente relevante será 1,7 segundos (21).

Para realizar la medición se necesitó un cronómetro, que se activó cuando el niño dio el primer paso por delante de la línea en la que comienzan los 10 metros y se paró en el momento que uno de los pies cruce la línea que marca el final de los 10 metros, a pesar de que él siguiera caminando 1 metro más (20).

Existen diversas maneras de indicar al sujeto para que llegue hasta la línea final, como por ejemplo colocando un dibujo, una señal u otra persona al final de los 10 metros. En este caso se decidió acompañar al niño durante los 10 metros animándole, para que no cambiara el ritmo y no se distrajera en su función. Para él sólo existía la línea que estaba a los 12 metros, la marca de la líneas que medían 10 metros eran menos visibles y por tanto el niño no las apreciaba y no deceleraba el ritmo antes.

- **Longitud de zancada;** esta es la distancia lineal entre dos eventos iguales y sucesivos en la misma extremidad. Habitualmente para realizar la medición de este parámetro tomamos como primera referencia el contacto inicial del pie de la extremidad inferior, hasta el siguiente contacto de este mismo.
- **Longitud de paso;** distancia lineal entre el contacto inicial de una extremidad inferior hasta el mismo de la otra extremidad inferior.
- **Ancho de paso;** distancia lineal entre dos mismos puntos de los pies, por ejemplo entre un talón y otro. Esta variable está directamente relacionada con el equilibrio del sujeto. El individuo que tiene menor estabilidad aumenta su base de sustentación y por lo tanto en su marcha observamos un ancho de paso mayor.
- **Ángulo de paso;** nos da información sobre la orientación del pie en fase de apoyo durante la marcha. Para objetivarlo tenemos en cuenta el ángulo formado entre el eje longitudinal del pie y la línea de dirección de la marcha. La medida normal suele ser entre  $5^{\circ}$  y  $8^{\circ}$ .

Para realizar la valoración y obtener una medición de los parámetros espaciales de la marcha, se utilizó un papel blanco, se pintaron los pies del sujeto y se le indicó que anduviera por el papel. Después con las huellas que se obtuvieron en el papel se midieron los parámetros espaciales. Esta misma operación se repitió en la valoración final y se obtuvieron otras mediciones.

### **3.5. Análisis de Resultados**

Tras la realización de las sesiones de intervención, y recogidos los resultados tanto de la valoración inicial como de la final, se procede al análisis de los mismos. Primeramente se realizó la descripción de las variables en la valoración inicial. Posteriormente, se evaluó el efecto del Programa de Fisioterapia propuesto a través de la diferencia de valores entre la valoración inicial y final.

## **RESULTADOS**

## 4.RESULTADOS

---

### 4.1. Valoración Inicial de Fisioterapia

Seguidamente se describen los resultados encontrados en la valoración inicial de Fisioterapia:

#### 4.1.1. Datos sociodemográficos y antropométricos

Varón de 12 años de edad, diagnosticado de Parálisis Cerebral Diparesia Espástica moderada, que mide 1,47 metros y pesa 61 Kg.

#### 4.1.2. Datos sobre el entorno físico-ambiental

Actualmente cursa sexto de primaria en el Colegio Público de Educación Infantil y Primaria Luis Vives en la localidad de Alcalá de Henares. Este centro es específico de integración para motóricos, por tanto cuenta con los apoyos y adaptaciones necesarios para el desarrollo del niño en el centro escolar. Entre otras cosas, tiene adaptación curricular en algunas asignaturas como Inglés y Matemáticas. Además recibe apoyo del equipo de Pedagogía Terapéutica y Audición y Lenguaje. También realiza ejercicios de educación física de manera adaptada con un Fisioterapeuta en el colegio un día a la semana. Asiste a clases de natación dos días a la semana y pádel un día a la semana. Le gusta mucho jugar al fútbol, jugar al baloncesto y a

pádel y la mayoría de los fines de semana práctica estos deportes en compañía de su padre. Asimismo disfruta jugando con las videoconsolas y viendo la televisión. Reside en un barrio periférico de Alcalá de Henares, en un edificio alto con muchas de viviendas, en un 4º piso, con ascensor desde el portal y rampa de acceso al portal. En la vivienda se encuentra con alguna barrera arquitectónica, por ejemplo, bañera de la que le resulta difícil salir y entrar sin ayuda. A pesar de eso en numerosas ocasiones sale y entra solo de la misma, pero la familia prefiere supervisarle para darle mayor seguridad. Su familia nos explica que él puede realizar sólo la mayoría de las actividades de la vida diaria, puede encargarse de su aseo personal, de vestirse, y otras AVD, aunque en la mayoría de las ocasiones le ayudan para que lo realice más rápido. Además su madre nos cuenta que para que haga todas aquellas tareas que es capaz necesita que le insistan y le animen a ello.

### **4.1.3. Antecedentes clínicos y familiares**

Nacido a término. Madre hipotiroidea, que durante el mismo estaba recibiendo tratamiento farmacológico con hormona tiroidea. Durante el 7º mes de embarazo, la madre ingresó en el Hospital por amenaza de parto prematuro. Sin embargo, finalmente nació por cesárea a término por no progresión en Agosto del 2000, el peso al nacer fue de 3.960 Kg. y midió 53 cm. No precisó reanimación ni hubo incidentes perinatales reseñables. A los 14 meses de edad se comienzan a realizar revisiones desde el servicio de Neurología Infantil, debido a que se observa un retraso en el desarrollo motor, a pesar de no detectarse en las pruebas complementarias daños cerebrales relevantes. Observan como destacable el retraso en adquisiciones motoras, hipotonía axial y marcada hipertonía periférica fundamentalmente de extremidades inferiores que le daban un aspecto diparesia espástica. Finalmente fue diagnosticado de hemorragia subaponeurótica parietal izquierda con radiografía de cráneo normal, se interpreta una encefalopatía fija sin que hayan constado lesiones relevantes en estudio de neuroimagen. El 22-05-2006, fue intervenido quirúrgicamente realizándole una tenotomía bilateral de los músculos

aductores, isquiotibiales y tendones de aquiles. En la actualidad se encuentra en lista de espera, para realizar cirugía tendinosa de partes blandas, además de corrección del pie plano y *hallux valgus*.

#### **4.1.4. Fármacos**

Actualmente no sigue ningún tratamiento farmacológico excepto cuando padece cefaleas intensas o dolor en la musculatura de la parte posterior del MI después de realizar esfuerzo, que toma fármacos de tipo analgésico y antiinflamatorio, como el Ibuprofeno.

#### **4.1.5. Datos Subjetivos**

Ocasionalmente refiere dolor después de jugar al pádel, en la musculatura posterior de los MMII, sobre todo el derecho. Cuantifica el mismo de 5 sobre 10 en la Escala Verbal Numérica, en la que 0 es ausencia total de dolor y 10 es el máximo dolor posible. Por otro lado la madre nos cuenta que ocasionalmente tiene episodios de cefaleas muy intensas que también se alivian con la ingesta de fármacos, aunque en estos momentos lleva más de tres meses sin tener ninguna. No las asocian a una causa concreta, no lo relacionan con épocas en las que tenga mayor estrés pero si piensa que pueda ser debido a éste.

#### 4.1.6. Examen Físico

En **bipedestación** se apreciaba la cabeza adelantada, rotación interna de hombros y MMSS, ligera flexión de codos y flexión palmar con desviación cubital de las manos. El tronco permanecía inclinado hacia la izquierda, se apreciaba caderas en flexión, rotación interna y aducción, con el flexo y valgo de rodillas, pies en valgo, con pie plano y *hallux valgus*, además del máximo apoyo del borde interno del pie.

En **sedestación**, se observaba un pronunciado adelantamiento de la cabeza, descenso de los hombros, hipotonía generalizada del tronco, acentuada retroversión pélvica y bloqueo en esta posición, además aducción de caderas y rodillas en rotación interna. Los pies mantienen la misma postura o actitud que en bipedestación.

Aunque es una postura que el paciente no acostumbra a utilizar observamos que cuando está **sentado en el suelo**, las rodillas no alcanzan una extensión completa y no tiene control del tronco en esta postura, necesita el apoyo de las manos en el suelo para mantenerse. Al igual que cuando se coloca en sedestación oblicua, posición en la que no es capaz de controlar el tronco. En esta posición necesita la ayuda de las manos y cuando se coloca en esta posición siempre es en sedestación oblicua izquierda.

En la **observación dinámica** se apreciaba la falta de actividad muscular del tronco en general que caracteriza su movimiento, y produce movimientos coordinados pero con mucho requerimiento de las extremidades y con poca amplitud de movimiento. Además, la falta de extensión del tronco y de la estabilidad en cintura pélvica propicia compensaciones con los MMSS y produce reacciones asociadas, con el tronco produce una oscilación hacia ambos lados. Siempre trata de aumentar la base de sustentación, induciendo mayor flexión de rodillas y prefiere buscar la sedestación relajada y evitar la bipedestación mantenida. Cuando en bipedestación siempre busca un apoyo para los MMSS y de esta manera disminuir la actividad muscular en el tronco y MMII y llevar bastante apoyo a los miembros superiores, puesto que se fatiga.

Es capaz de realizar la **marcha** con un ritmo lento, una amplitud de paso corta, con una notable oscilación del tronco hacia ambos lados, para compensar la poca disociación entre cinturas. El movimiento en la fase de oscilación es limitado, no consigue despegar bien el antepié, puesto que apenas hay actividad en la musculatura extensora del pie, esto propicia un arrastre de los pies. Además de un movimiento de compensación en la cadera para levantar el pie y poder oscilar durante la marcha. Los MMSS en aducción de hombros, flexión de los codos, pronación de antebrazos, flexión palmar de las manos y flexión de los dedos. Los MMSS van “pegados” al cuerpo, pero se movilizan notablemente en dirección cráneo-caudal durante la marcha, con reacciones asociadas cuando tiene que hacer algún esfuerzo.

En distintas **actividades funcionales**, tiene dificultad de despegar los pies del suelo para alcanzar un objeto que está lejos, cuando debe subir un escalón, cuando quiere dar una patada a un balón y mientras camina. Además, esto provoca que los movimientos sean lentos y que disminuya el equilibrio. A su vez, se observa una escasa disociación de cinturas, tanto entre cintura pélvica y cintura escapular, como entre cinturas bilateralmente, provocando movimientos en bloque y movilidad disminuida de MMSS y MMII.

Por otro lado se observaba que las **transferencias** de peso, son correctas hacia el lado izquierdo pero no las realiza de igual manera hacia el lado derecho, hacia este lado le cuesta demasiado transferir el peso tanto en sedestación como en bipedestación. Además las reacciones de enderezamiento están alteradas tanto hacia el lado izquierdo como hacia el derecho, necesita un punto de apoyo para salir de la línea media tanto en bipedestación como en sedestación. El paciente tiene reacciones de apoyo pero estas están alteradas puesto que suceden antes de lo que debieran.

Las **reacciones de equilibrio** estaban presentes pero insuficientes tanto en sedestación como en bipedestación, aunque el niño mantiene la posición erguida y sin apoyo de miembros superiores correctamente.

A la **palpación** se apreciaba un aumento del tono en la musculatura aductora y flexora de la cadera, así como en los flexores de rodilla, músculos flexores plantares y en la musculatura flexora de los dedos del pie.

La **sensibilidad superficial** se encuentra ligeramente alterada, puesto que el paciente presenta hipersensibilidad táctil y dolorosa. Sobre todo en los miembros inferiores, en los pies, pero también en el tronco.

En la **movilización pasiva** de las articulaciones podemos observar que existen límites de la amplitud de movimiento en la extensión y en la abducción de la cadera, y en la flexión de las rodillas con un tope elástico al final del movimiento, lo que nos indica que las estructuras blandas están acortadas y limitan el movimiento. La flexión dorsal del pie también estaba limitada, con un tope duro que limita que se induzca mayor flexión plantar, una deformidad que se ha estructurado debido a la posición de los MMII. La **sensibilidad profunda** se valoró con la prueba de *Mirroring* y se objetiva que está alterada en los MMII.

#### 4.1.7. Variables Resultado

##### – Capacidad Funcional: Escala GMFM

ÍTEMS	Puntuación	%
Decúbitos y volteos	49	95%
Sedestación	51	85%
Gateo y Rodillas	30	71%
Bipedestación	24	61%
Caminar, Correr, Saltar	47	65%
<b>TOTAL</b>	<b>201</b>	<b>75%</b>

– **Equilibrio: Pediatric Balance Scale**

Tabla 4.2 Valoración Inicial PBS	
Paso de sedestación a bipedestación	3
Paso de Bipedestación a Sedestación	3
Transferencias	3
En bipedestación sin apoyo	4
En sedestación sin apoyo	4
En bipedestación con los ojos cerrados	4
En bipedestación con los pies juntos	1
En bipedestación con un pie frente a otro	2
En bipedestación en apoyo monopodal	1
Girar 360°	2
Girar para mirar detrás	3
Coger un objeto del suelo	4
Poner alternativamente el pie en el banco	1
Alcanzar algo hacia delante con el brazo extendido	2
<b>PUNTUACIÓN TOTAL</b>	<b>37</b>

– **Velocidad de la marcha: Prueba 10 Metre Walking Test**

Tabla 4.3 Valoración Inicial 10 MWT	
Ritmo de paso rápido	1,29 m/s
Ritmo de paso lento	0,76 m/s

– **Medición de parámetros espaciales de la marcha**

Tabla 4.4 Valoración Inicial de los Parámetros Espaciales de la marcha	
Longitud de paso	22,5 cm
Longitud de zancada izquierda	52,5 cm
Longitud de zancada derecha	50 cm
Anchura de paso	15 cm
Ángulo de paso	15°
Ángulo de paso	14°

## 4.2. Diagnóstico de Fisioterapia

- Alteración del tono, que cursa con hipertonía en la musculatura aductora y extensora de la cadera, además de en los flexores plantares. Disminución del tono en la musculatura del tronco, en especial en la musculatura abdominal y musculatura extensora del tronco.
- Alteración del control postural: que se manifiesta en la alteración de las reacciones de enderezamiento y reacciones de apoyo, así como en el equilibrio en bipedestación, el cual también se encuentra alterado.
- Alteración de la marcha: la marcha es lenta, con una anchura de paso muy amplia y muchas compensaciones en el tronco y en los miembros superiores.
- Alteración de la sensibilidad superficial y profunda, el esquema corporal del paciente está alterado y ello conlleva a una alteración de la propiocepción. También se manifiesta una hipersensibilidad.

## 4.3. Objetivos de Fisioterapia

Tras la Valoración Inicial, se consensuaron los objetivos que se querían alcanzar, siempre partiendo de la situación inicial del niño e intentando que estos fueran factibles. Estos objetivos fueron:

- A corto plazo: Conseguir al final de cada sesión crecer un cm con respecto al principio de la sesión.
- A medio plazo: caminar durante 20 minutos sin cansarse a un ritmo de 1,3 m/s, siendo este su ritmo de paso tranquilo, en un plazo de 1 mes después de comenzar el tratamiento.
- A largo plazo: realizar actividad física aeróbica durante 1 hora sin cansarse, 2 meses después de comenzar el tratamiento.

## 4.4. Valoración Final de Fisioterapia

### 4.4.1. Datos Subjetivos

El niño y su familia expresan que encuentran mejorar en el desarrollo de sus AVD. Ahora puede bajar las escaleras de su portal sin agarrarse a la barandilla, además puede subir los escalones alternando y bajarlos también. La familia refiere camina más “estirado”, parece que está más alto y que está más “delgado”. También ha dejado de tener dolores cuando juega al pádel y se cansa menos cuando tiene que caminar una larga distancia o está jugando al fútbol. Por otro lado han observado que ahora se relaciona con más niños que no tienen ningún tipo de discapacidad motora, esto antes sólo ocurría con sus primos y sus amigos tenían algún tipo de discapacidad motora aunque más leve que él. Actualmente ha comenzado a hacer planes con otros niños y sin necesidad de que sean sus primos quienes estén siempre con él. La madre asegura que tiene más confianza en sí mismo y que se ve capaz de hacer más cosas.

### 4.4.2. Examen Físico

En **bipedestación**, se observa la disminución de la aducción y rotación interna de las caderas, la flexión plantar y la desviación en valgo de los calcáneos, aunque ahora esta se hace más evidente en el MI izquierdo, debido a que en el derecho ha disminuido bastante. Es capaz de apoyar en el borde externo del pie, aunque sea menor que en el interno y hay mayor amplitud del arco interno del pie, con mayor alineación de los pies, las puntas de los dedos miran hacia el frente. La base de sustentación ha disminuido, los pies están más juntos y tiene más equilibrio en esta posición. Desde una visión posterior se hace más evidente que el peso del cuerpo está desplazado, inclinado y rotado hacia la izquierda, aunque el tronco se

encuentra más enderezado. En **sedestación** se observó una disminución de la rotación interna y aducción de caderas y los pies están alineados.

En **actividades funcionales**, tiene mejor estabilidad en la cintura pélvica y mayor equilibrio con más movilidad en los MMII con una disminución de la flexión y aducción de las caderas y mejor elongación del tronco. En el paso de sedestación a bipedestación ya no necesita un apoyo de los MMSS. Para jugar con la pelota siempre elige el MI izquierdo para golpear el balón, a pesar este su miembro inferior de apoyo por excelencia, también es con el que más fuerza y mejor “chuta” el balón, nos explica él. En el caso de golpear el balón se hace evidente que esto le produce una pérdida de equilibrio, ya consigue disociar mejor la cintura pélvica pero a pesar de ello, cuando levanta la pierna y pierde este punto de apoyo inclina el cuerpo hacia delante, tratando de aumentar la base de sustentación e inmediatamente vuelve a apoyar el miembro inferior izquierdo. La **marcha** tiene un ritmo más rápido, con menos oscilación del tronco y los MMSS realizan un movimiento de braceo más coordinado y no tan acentuado. Es capaz de activar la musculatura de flexión dorsal del pie, durante la marcha por lo tanto ya no arrastra tanto el pie en la fase de oscilación y además esto le aporta un movimiento más coordinado y con mayor equilibrio.

En la **palpación** se aprecia un aumento del tono en la musculatura abdominal. En la **movilización pasiva** de las articulaciones se observa un aumento de la amplitud de la flexión dorsal, sin embargo sigue existiendo una limitación del movimiento de la flexión dorsal. Se aprecia ligera mejora de la **sensibilidad profunda** de los MMII.

### 4.4.3. Variables Resultado

- **Capacidad Funcional:** se midió con la GMFM-88, y se observó que mejoraron notablemente. La puntuación global de la GMFM-88 subió un 25%, destacando con una mejora en la puntuación muy importante en la dimensión de caminar, saltar y correr, que mejoró 20%, de 65% a 85%. También es destacable la

mejora en las dimensiones de la bipedestación y el gateo con un aumento del 18 y 22% respectivamente (Tabla 4.5). A pesar de ser menor la diferencia también se aumentó la puntuación en las dimensiones de sedestación y en decúbitos y volteos.

Tabla 4.5: Efecto del Programa en la Escala GMFM VALORACIÓN FINAL (VF) – VALORACIÓN INICIAL (VI)						
ÍTEMS	Valoración Final		Valoración Inicial		VF-VI	
Decúbitos y volteos	51	100%	49	95%	2	4%
Sedestación	57	95%	51	85%	6	10%
Gateo y Rodillas	39	93%	30	71%	9	22%
Bipedestación	31	79%	24	61%	7	18%
Caminar, Correr, Saltar	61	85%	47	65%	14	20%
<b>TOTAL</b>	<b>239</b>	<b>90%</b>	<b>155</b>	<b>75%</b>	<b>38</b>	<b>25%</b>

- **Equilibrio:** se observaron mejoras en la mayor parte de los ítems, en total 12 puntos en la PBS. En concreto se observaron mejoras en los ítems que requieren más destreza en bipedestación.

Tabla 4.6. Efecto del programa en la <i>Pediatric Balance Scale</i> VALORACIÓN FINAL (VF) – VALORACIÓN INICIAL (VI)			
ITEMS	VF	VI	VF-VI
Paso de sedestación a bipedestación	4	3	1
Paso de Bipedestación a Sedestación	4	3	1
Transferencias	4	3	1
En bipedestación sin apoyo	4	4	0
En sedestación sin apoyo	4	4	0
En bipedestación con los ojos cerrados	4	4	0
En bipedestación con los pies juntos	4	1	3
En bipedestación con un pie frente a otro	3	2	1
En bipedestación en apoyo monopodal	2	1	1
Girar 360°	3	2	1
Girar para mirar detrás	4	3	1
Coger un objeto del suelo	4	4	0
Poner alternativamente el pie en el banco	2	1	1
Alcanzar algo hacia delante con el brazo extendido	3	2	1
<b>PUNTUACIÓN TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>37</b>	<b>12</b>

- **Velocidad de la marcha:** se midió con la escala 10 MWT, se ha observado mejoras tanto en la velocidad rápida, que realizó la prueba 0,13 m/s más rápido y en la velocidad lenta que mejoró 0,2 m/s más rápido. Lo que significa una disminución en el tiempo total de realización de la prueba, de 2 segundos en la velocidad lenta y de 1,3 segundos en la rápida.

**Tabla 4.7. Efecto del programa en la Prueba 10 metros caminando  
VALORACIÓN FINAL (VF) – VALORACIÓN INICIAL (VI)**

Ritmo de paso	VF	VI	VF-VI
Ritmo de paso rápido	1,09 m/s	1,29 m/s	- 0,20 m/s
Ritmo de paso lento	0,63 m/s	0,76 m/s	-0,13 m/s

- **Medición de parámetros espaciales de la marcha:** en general se experimentó una mejora en todos los parámetros, en concreto hay que destacar la disminución de la anchura de paso, 2 cm, y en la longitud de paso que aumentó 4 cm. Además es importante observar que ha disminuido la desviación del ángulo del pie, esto es debido a la mejora en la actitud postural, así como el movimiento. Por otro lado la longitud de zancada tanto derecha como izquierda no se observan apenas diferencia.

**Tabla 4.8. Efecto del programa en la medición de los parámetros  
espaciales de la marcha  
VALORACIÓN FINAL (VF) – VALORACIÓN INICIAL (VI)**

PARÁMETRO	VF	VI	VF-VI
Longitud de paso	26,5 cm	22,5 cm	4 cm
Longitud de zancada izquierda	53 cm	52,5 cm	0,5 cm
Longitud de zancada derecha	50,5 cm	50 cm	0,5
Anchura de paso	13 cm	15 cm	-2 cm
Ángulo de paso izquierdo	10°	15°	-5°
Ángulo de paso derecho	11°	14°	-3°

#### **4.5. Consecución de los Objetivos de Fisioterapia**

Todos los objetivos funcionales planteados con el programa de Fisioterapia propuesto, fueron alcanzados tras las 12 semanas que duró dicha intervención. Se consiguieron mejoras en el equilibrio, en la marcha y en general en las capacidades funcionales, estos se vieron reflejados de manera cuantitativa en las escalas utilizadas.

Además los objetivos se plantearon de manera funcional se vieron en su mayor parte alcanzados durante el abordaje Fisioterapéutico. En el caso del objetivo que se propone a corto plazo, sobre todo durante las primeras 8 semanas fue un logro muy importante conseguido y muy valorado para él, así como motivador. Por otro lado la resistencia ha mejorado en actividades aeróbicas y después de su realización no experimenta la misma fatiga que anteriormente.

## **DISCUSIÓN**

## 5.DISCUSIÓN

---

### 5.1. Metodología

En la bibliografía consultada podemos observar que la duración de la intervención varía notablemente en los diferentes estudios. Por ejemplo, en la investigación que realizó Knox (33) tuvo una duración de 6 semanas, aunque las valoraciones se realizaran varias semanas antes y después. En el estudio llevado a cabo por Dalvand *et al.* (34), se realiza una intervención de 3 meses de duración, en otros casos como en el estudio llevado a cabo por Steinbouk *et al.* (35) la intervención dura 9 meses. También existen otro tipo de estudios en los cuales las intervenciones se realizan en diferentes periodos con evaluaciones intermedias aunque estos siempre son consecutivos por ejemplo en la investigación que llevó a cabo Van der Brock *et al.* (36), que realizaron 6 semanas de intervención seguidas de otras cuatro semanas de otro tipo de intervención y posterior otra intervención. En este estudio de caso, la intervención se realizó durante 12 semanas por considerar que eran suficientes para detectar los cambios propuestos en el objetivo de este estudio.

Por otro lado la frecuencia semanal de las sesiones varía mucho entre los diferentes estudios, aunque habitualmente se realizan entre 3 y 1 sesiones semanales. Con relación a la duración de las mismas, existen diferencias entre estudios, aunque la mayoría está entre 45 y 75 minutos (33, 35,36). Por ello, en el presente estudio se realizaron sesiones con una duración aproximada de 60-75 minutos en las cuales el tiempo fuera suficiente para la puesta en marcha de las técnicas y actividades planeadas y que no supusiera demasiada fatiga para el niño.

En estudios de intervención en PC, habitualmente la escala que se utiliza para para medir los resultados obtenidos es la escala GMFM, porque está es valora las capacidades funcionales del individuo y está validada y estandarizada para utilizarla con niños con PC (35-38). En otras muchas ocasiones se utiliza el PEDI, que se

utiliza para valorar las mejoras en las capacidades funcionales, aunque su uso suele limitarse a niños con PC menores de 7 años y medio de edad (12-33).

En otros estudios, se ha realizado un análisis de la marcha y de parámetros temporales como la cadencia de la misma, puesto que se contaba con la ayuda de instrumentos como cámaras de análisis de la marcha (36). En el presente estudio se ha utilizado la escala 10-MWT por su fácil administración tanto para el terapeuta como para el niño, a pesar de que algún estudio asegure que la escala *6 minute-walking-test* tenga mayor validez en los niños esta segunda requiere más experiencia y que la resistencia del niño sea mayor, puesto que con esta segunda escala se cansa más y puede provocar una variación del ritmo en los últimos metros (21).

Tal como se explica en algunos estudios como en el publicado por Barber (39) el tratamiento que se realiza con este tipo de pacientes requiere un programa de Fisioterapia adaptado a sus necesidades cuyos objetivos vayan dirigidos a mejorar las habilidades motoras, mantener las que existen, evitar que se produzcan cambios en las estructuras corporales y mejorar sus AVD. Sobre todo, centrandolo el tratamiento siempre en objetivos funcionales y medibles, que tanto el paciente como el terapeuta, sean capaces de valorar los cambios que se producen, dirigir las sesiones a un fin y motivar en la continuidad con el programa.

Por otro lado, como se ha explicado en algunos estudios basados en el Concepto Bobath, el tratamiento de un niño con parálisis cerebral utilizando el concepto Bobath, facilitando un movimiento normal desde puntos clave control, e integrando este en sus movimientos habituales mejorará el desarrollo motor, las habilidades motoras, los autocuidados y requerirán de menor atención y menos ayudas externas (33, 40). Sin embargo, en la literatura consultada no se han encontrado muchos estudios que demuestren las mejoras con la utilización del Concepto Bobath, pese a que es uno de los abordajes más utilizados en el tratamiento fisioterapéutico de niños con PC. También es muy importante que este tipo de estudios no consisten en la administración de una misma dosis de medicamento a un grupo y otro tipo de dosis exacta a otro, si no que el tratamiento realizado y el estado del paciente en el momento, además de otros muchos factores influyen en el tratamiento. Así también es importante destacar que los estudios en los que existe un grupo control y otro que recibe tratamiento, no son aceptables éticamente hablando puesto que se conocen

las consecuencias negativas sobre las habilidades motoras para los niños que no reciben tratamiento. Por todo esto, la investigación con la validez necesaria en este campo resulta harto complicada (33, 39). Por otro lado, tampoco se encontraron muchos estudios que releven la efectividad del tratamiento del Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo en niños con PC, encontramos mejoras por ejemplo en su uso en niños con otro tipo de afectaciones motoras (42).

### **5.2. Efectos del programa de Fisioterapia propuesto**

Con respecto a la valoración subjetiva, los padres relatan que han apreciado que han mejorado las relaciones sociales del niño, ahora tiene más amigos de su edad y hace más vida social con ellos que con las personas adultas de su entorno. Además, exponen que ha mejorado su calidad de vida, aunque estos cambios no se cuantificaron. Por ello, se consideraría importante valorarla en posteriores ocasiones.

En relación con la capacidad funcional en el presente estudio se observó una mejora clínicamente, al igual que sucede en otros estudios en los que se trabaja con el Concepto Bobath (33,38). Sin embargo, en el estudio desarrollado por Steinbok *et al.* (35), la variación de la puntuación de la GMFM no es clínicamente relevante, a pesar de que si existe mejora.

Con relación al equilibrio, se halló una diferencia clínicamente relevante. En otros estudios encontrados no se objetiva la mejora del equilibrio con un programa de Fisioterapia y en la mayoría de ellos se entiende que mejorando la capacidad funcional mejoraremos tanto el equilibrio como otros factores.

También se observaron mejoras tanto en la velocidad como los parámetros espaciales de la marcha Este hecho puede deberse a los cambios producidos en la alineación, la postura, el tono y lo que es muy importante, la mejora del equilibrio produce una disminución de la base de sustentación y esto se ha reflejado en una disminución de la anchura de paso, además de un aumento de la longitud de paso.

Por otro lado, en el presente estudio, los parámetros de la longitud de zancada de ambos miembros inferiores apenas han tenido variación. Se considera que esto podría ser debido a que han mejorado algunos aspectos pero el paciente no ha conseguido mejorar en otros. Es decir, a pesar de haber disminuido la base de sustentación, puesto que ahora tiene más estabilidad, sobre todo en la pelvis, aún no hemos conseguido que disocie mejor una hemipelvis de la otra, por tanto en la amplitud de movimiento no ha mejorado tanto. Otro de los aspectos que cabe destacar como mejora de la marcha ha sido la desviación angular de los pies que se ha visto disminuida, el ángulo de los pies ahora se asemeja más al ángulo normal, a pesar de que sigue tratándose de una excesiva desviación de los pies (31).

Por supuesto no se deben olvidar las mejoras conseguidas en el aspecto propioceptivo a pesar de que siguen existiendo alteraciones del esquema corporal, se observaron mejoras en la propiocepción siendo capaz de distinguir en más ocasiones la posición de su cuerpo en el espacio, esto ha sido debido al trabajo realizado con ETC.

En definitiva el presente estudio, confirma la necesidad de la atención fisioterapéutica entre los pacientes con PC. Se hace imprescindible para mejorar la calidad de vida de los mismos, para conseguir que estos puedan integrarse de mejor manera en la sociedad y que puedan sentirse capaces de realizar cualquier actividad. Además de enseñarles otro camino en el movimiento, otra manera de movimiento que desconocen. Para ellos es un largo camino por experimentar que produce beneficios a corto y largo plazo en la realización de sus AVD.

### **5.3. Limitaciones**

En el presente estudio se encontraron algunas limitaciones que se deben señalar.

La edad que presenta el sujeto estudiado representa una limitación debido a que tiene una edad en la que tanto su cuerpo como su mentalidad están llenos de cambios, está comenzado a prepararse para la vida adulta y esto supone muchas

alteraciones en su carácter del mismo. Por tanto en algunas ocasiones, la actitud hacia el tratamiento y hacia todo aquello que haga en general, era ser cambiante y de desidia. Por lo tanto, los resultados pueden haber estado influenciados de una manera negativa en el tratamiento, la disposición del mismo a las diferentes actividades que se le proponen, así como su involucración en las mismas.

Otra limitación importante es la falta de una tercera valoración para comprobar que los efectos conseguidos con el programa se mantienen a largo plazo. Es decir, además de realizar una valoración inmediatamente posterior al programa, sería recomendable realizar un cierto tiempo después del mismo. De esta manera podríamos valorar si los cambios que se han producido con respecto a la valoración inicial se mantienen o si estos se modifican.

### **5.4. Perspectiva de futuro**

Para posteriores estudios se considera importante valorar la calidad de vida y de las relaciones sociales del niño. Existen instrumentos genéricos para valorar la calidad de vida de manera general para la edad pediátrica, como el *Pediatric Quality of Life Inventory*, el KIDS-CREEN y el *Child Health Questionnaire*. Además, de instrumentos específicos como el *Cerebral Palsy Quality of Life Questionnaire for Children*, el *Child Health Index of Life with Disabilities*, el *Pediatric Quality of Life Inventory Cerebral Palsy Module*, y el DISABKIDS-CP, todos ellos han sido publicados y elaborados recientemente (25).

Por lo tanto consideramos importante seguir investigando sobre el funcionamiento de las técnicas con más pacientes y en estudios más exhaustivos. Puesto que las mejoras que podemos observar en los niños deben ser objetivadas y estudiadas para poder seguir mejorando la terapia en niños con PC.

## **CONCLUSIONES**

## 6.CONCLUSIONES

---

Un Programa de Fisioterapia, que consta de técnicas de modulación del tono postural y de facilitación del movimiento según el Concepto Bobath combinado con el Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo, tiene un efecto positivo sobre la marcha, la capacidad funcional y el equilibrio en este caso concreto de Parálisis Cerebral Infantil Diparesia Espástica.

Por lo tanto se considera importante realizar posteriores estudios con una muestra mayor de sujetos, mayor rigor y de una duración superior en el tiempo, para continuar con el proceso de investigación sobre el alcance de las técnicas Fisioterapéuticas de una manera más precisa.

## **BIBLIOGRAFÍA**

## 7. BIBLIOGRAFÍA

---

1. Little WJ. On the influence of abnormal parturition, difficult labours, premature birth, and asphyxia neonatorum, on the mental and physical condition of the child, especially in relation to deformities. *Lancet*, 1861; 2: 378-379.
2. Camacho-Salas A, Pallás-Alonso CR, de la Cruz-Bertolo J, Simón-de las Heras R, Mateos-Beato F. Parálisis cerebral: concepto y registros en base poblacional. *Rev Neurol*. 2007; 45 (8): 503-508.
3. Morris C. Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. *Dev Med Child Neurol*. 2007; 49: 3-7.
4. Robaina-Castellanos G, Riesgo-Rodríguez S, Robaina-Castellanos M. Definición y clasificación de la parálisis cerebral: ¿un problema ya resuelto? *Rev Neurol* 2007; 45 (2):110-117.
5. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, Jacobson B, Damiano D. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Dev Med Child Neurol*. 2005;47:571-576
6. Sankar C, Mundkur N. Cerebral Palsy – Definition, Classification, Etiology and Early Diagnosis. *Indian J Pediatr*. 2005; 72: 865-868.
7. Badawi N, Novak I, McIntyre S, Edwards K, Raye S, DeLacy M, et al. Proposed new definition of cerebral palsy does not solve any of the problems of existing definitions. *Dev Med Child Neurol*. 2006; 48: 78-79. (Letter)
8. Reddihough DS, Collins KJ. The epidemiology and causes of cerebral palsy. *Australian Journal of physiotherapy*. 2003; 49: 7-14.
9. Downie P. Cash, neurología para fisioterapeutas. 4º ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1999
10. Legido A, Katsetos C. Parálisis cerebral: nuevos conceptos etiopatogénicos. *Rev Neurol* 2003; 36(2):157-165.
11. Levitt S. Tratamiento de la Parálisis Cerebral y del Retraso Motor. 3ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2001.

12. Espinosa Jorge J, Arroyo Riaño O, Martín Maroto P, Ruiz Molina D, Moreno Palacios JA. Guía esencial de Rehabilitación Infantil. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.
13. Bobath K. Base neurofisiológica para el tratamiento de la Parálisis Cerebral. 2º ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2001.
14. Pountney T. Physiotherapy for Children. 1º ed. USA (Philadelphia) Elsevier; 2007.
15. Sanger TD, Delgado MR, Gaebler-Spira D. Classification and definitions of disorders caused by hypertonia in childhood. *Pediatrics* 2003;111:89-97
16. Serra M, Diaz Petit J, Sande Carril M. Fisioterapia en Neurología, sistema respiratorio y aparato cardiovascular. 1º ed. Barcelona: Masson; 2005.
17. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, et al. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1997; 39: 214–223
18. Russell DJ, Rosenbaum PL, Avery LM, Lane M. Gross motor function measure (GMFM-66 and GMFM-88) user's manual: Mac Keith press; 2002
19. Franjoine MR, Gunther JS, Taylor MJ. Pediatric Balance Scale: a modified version of the Berg Balance Scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. *Pediatr Phys Ther* 2003; 15(2):114-128.
20. Watson MJ. Refining the ten-metre walking test for use with neurologically impaired people. *Physiotherapy* 2002; 88(7):386-397.
21. Thompson P, Beath T, Bell J, Jacobson G, Phair T, Salbach NM, et al. Test-retest reliability of the 10-metre fast walk test and 6-minute walk test in ambulatory school-aged children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2008; 50(5):370-376.
22. Cans C. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Dev Med Child Neurol.* 2000; 42(12):816-824.
23. Gallego-Izquierdo, T. Bases Teóricas y fundamentos de la fisioterapia. Madrid: Médica Panamericana; 2007.
24. Paeth-Rohlf, B. Experiencias con el Concepto Bobath. 2º edición (revisada). Madrid: Médica Panamericana; 2012

25. Cano-de la Cuerda R, Collado-Vázquez S. *Neurorrehabilitación: Métodos específicos de valoración y tratamiento*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2012.
26. Perfetti C, et col: Ghedina R, Jiménez Hernández D. *El ejercicio terapéutico cognoscitivo para la reeducación motora del hemipléjico adulto*. Barcelona: Edika Med; 1999.
27. Vojta V. *Alteraciones motoras cerebrales infantiles. Diagnóstico y tratamiento precoz*. Barcelona: Morata; 2005.
28. Vojta V, Peters A. *El principio Vojta. Juegos musculares en la locomoción refleja y en la ontogénesis humana*. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica; 1997.
29. Le Métayer M. *Reeducación cerebromotriz del niño pequeño, educación terapéutica*. 1º ed. Barcelona: Masson; 2001.
30. Chen C, Shen I, Chen C, Wu C. Validity, responsiveness, minimal detectable change, and minimal clinically important change of Pediatric Balance Scale in children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil*. 2013; 34(3): 916-922.
31. Daza Lesmes J. *Evaluación clínico funcional del movimiento corporal humano*. Ed Médica panamericana. Bogotá 2007. Capítulo 11: Examen de la Marcha. Página 259- 304.
32. Dean CM, Richards CL, Malouin F. Walking speed over 10 metres overestimates locomotor capacity after stroke. *Clin Rehabil* 2001; 15(4):415-421.
33. Knox V, Evans A. Evaluation of the functional effects of a course of Bobath therapy in children with cerebral palsy: a preliminary study. *Dev Med Child Neurol* 2002 -07-01; 44(7):447-460.
34. Dalvand H, Dehghan L, Feizy A, Amirsalai S, Bagheri H. Effect of the Bobath Technique, Conductive Education and Education to Parents in Activities of Daily Living in Children with Cerebral Palsy in Iran. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy* 2009 6; 19(1):14-19.
35. Steinbok P, Reiner AM, Beauchamp R, Armstrong RW, Cochrane DD. A randomized clinical trial to compare selective posterior rhizotomy plus physiotherapy with physiotherapy alone in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 1997; 39(3):178-184.

36. Van den Broeck C, De Cat J, Molenaers G, Franki I, Himpens E, Severijns D, et al. The effect of individually defined physiotherapy in children with cerebral palsy (CP). *European Journal of Paediatric Neurology*. 2010; 14: 519-525.
37. Anttila H, Autti-Rämö I, Suoranta J, Mäkelä M, Malmivaara A. Effectiveness of physical therapy interventions for children with cerebral palsy: a systematic review. *BMC pediatrics* 2008; 8(1):14.
38. 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.
39. Barber CE. A guide to physiotherapy in cerebral palsy. *Paediatrics and Child Health*. 2008; 18(9):410-413.
40. Bobath K, Kong E. *Trastornos cerebromotores en el niño*. 1º ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2001.
41. Weitzman M. Terapias de rehabilitación en niños con o en riesgo de parálisis cerebral. *Rev Ped Elec* 2005; 2(1).
42. Martín Casas P. Efectividad de la Fisioterapia mediante Ejercicio Terapéutico Cognoscitivo en los niños con marcha de puntillas idiopática. *REDUCA (Enfermería, Fisioterapia y Podología)* 2010; 2(1).

**ANEXOS**

## 8. ANEXOS

---

### **ANEXO 1: Gross Motor Function Classification System**

Esta escala fue diseñada con el objetivo de tener un sistema de clasificación según la función o capacidad motora gruesa para niños con PC. La intención era conseguir un sistema de clasificación descriptivo que fuera fácil y rápido de usar, además de que tuviera validez y fiabilidad.

Finalmente se realizó una clasificación que se basaba en cinco niveles, que describían las distintas habilidades y capacidades funcionales que podía tener el niño. Consiste principalmente, en evaluar la iniciación del movimiento con énfasis particularmente en la sedestación y la marcha. Esta clasificación de cinco niveles tiene en cuenta que la distinción en la función motora entre unos y otros niveles sea clínicamente relevante. Las diferencias entre unos y otros niveles de función motora se basan en las limitaciones funcionales, la necesidad de ayudas tecnológicas incluyendo aparatos para el desplazamiento.

Este sistema debe ser usado única y exclusivamente para clasificar al niño en un nivel atendiendo a las actuales habilidades motoras, es decir, basándose en lo que realiza actualmente y no con el objetivo de predecir cómo será su desarrollo motor.

El título de cada nivel representa el nivel más alto de movilidad que se espera que el niño pueda lograr entre 6 y 12 años de edad. La clasificación de la función motora depende de la edad, especialmente durante la infancia y la niñez. Por esto, se proveen descripciones separadas para los niños en cada nivel según la edad.

**NIVEL I** (*Camina sin restricciones, tiene limitaciones en las funciones o habilidades motoras gruesas más avanzadas*)

Antes de 2 años: el niño puede moverse en interiores y exteriores, se sienta en el suelo, con ambas manos libres y puede jugar con diferentes objetos. Es capaz de gatear y se agarra o tira para ponerse de pie, siendo capaz de dar algunos pasos si se apoya en muebles. Es capaz de andar entre los 18 meses y 2 años de edad, sin la necesidad de ningún aparato que le ayude.

Entre 2 y 4 años: se sienta en el suelo sin necesidad de apoyarse con las manos, es capaz de sentarse y levantarse tanto dentro de los sitios como fuera sin necesidad de ayuda de los adultos. Puede caminar sin aparatos que le ayuden en la marcha.

Entre 4 y 6 años: puede sentarse en las sillas sin ayuda de las manos, se sienta y se levanta tanto del suelo como de la silla sin la necesidad de ayudas externas. Camina en entornos abiertos así como en entornos cerrados, puede subir escaleras y está surgiendo la habilidad de correr y saltar.

Entre 6 y 12 años: el niño camina en espacios abiertos y cerrados, sube y baja escaleras sin limitaciones. Es capaz de realizar algunas tareas motoras gruesas, como correr y saltar pero la velocidad el equilibrio y la coordinación son reducidas.

**NIVEL II** (*Caminan sin ayudas técnicas o asistentes de movilidad, pero tiene limitaciones para caminar en exteriores y en la comunidad*)

Antes de 2 años: el niño puede sentarse en el suelo pero necesita la ayuda de las manos para mantenerse sin perder el equilibrio, reptar con el abdomen y gatear con las manos y rodillas. Necesita agarrarse para ponerse de pie y dar pasos apoyándose en los muebles.

Entre 2 y 4 años: el niño se sienta en el suelo pero tiene dificultad para mantener el equilibrio si con las manos está manipulando un objeto. Puede pararse y sentarse sin ayuda de un adulto, pero necesita agarrarse a algo para ponerse de pie. Es capaz de gatear con las manos y las rodillas de manera recíproca. Suele andar agarrándose a los muebles y su manera preferida de desplazarse es con un aparato asistente de movilidad.

Entre 4 y 6 años: el niño se sienta en una silla él solo para manipular los objetos. Se levanta del suelo para ponerse de pie y se sienta en la silla, pero necesita una superficie estable para hacer fuerza con los brazos. Camina en superficies que no tengan desniveles, sin necesidad de aparatos de ayuda, en interiores o distancias cortas. Sube escaleras sujetando de la barandilla pero no puede correr o saltar.

Entre 6 y 12 años: el niño camina en espacios interiores y exteriores, sube las escaleras sosteniéndose de la barandilla, pero muestra dificultades o limitaciones en la marcha en superficies irregulares o inclinadas, si hay mucha gente o en espacios reducidos. Tiene la habilidad mínima para llevar a cabo funciones motoras gruesas como correr y saltar.

**NIVEL III** (*caminan con asistentes de movilidad, tienen limitaciones para caminar en exteriores y en la comunidad*)

Antes de 2 años: se mantiene en el suelo con apoyo en la zona lumbar. Puede darse la vuelta y reptar con el abdomen.

Entre 2 y 4 años: se mantiene sentado en el suelo, habitualmente en la postura de W (caderas en rotación interna y rodillas flexionadas). Suele necesitar la ayuda de un adulto para sentarse. El principal método de movilidad es la reptación con el abdomen o el gateo con manos y rodilla (no suele haber movimiento recíproco de piernas). Puede agarrarse de algo para ponerse de pie en una superficie estable. Puede caminar distancias cortas, en interiores, usando un aparato de movilidad y la ayuda de un adulto para cambiar de dirección y girar.

Entre 4 y 6 años: el niño se sienta en una silla estándar, pero puede necesitar apoyo en pelvis o en tronco para mejorar la función en las manos. Se sienta y se levanta de una silla, utilizando una superficie estable para agarrarse o tirar hacia arriba con sus brazos. Anda con un asistente de movilidad en superficies sin desniveles y sube escaleras con la ayuda de un adulto. El niño habitualmente es transportado cuando tiene que recorrer largas distancias o en exteriores cuyo terreno sea inestable.

Entre 6 y 12 años: El niño anda en exteriores y en interiores en superficies sin desniveles con un asistente de movilidad. Para subir las escaleras necesita agarrarse a una barandilla. Dependiendo de la actividad de los miembros superiores, puede propulsar manualmente una silla de ruedas, o es transportado cuando tiene que recorrer una larga distancia o en terrenos inestables.

**NIVEL IV** *(Son capaces de moverse por sí mismos tienen auto-movilidad, pero con limitaciones, son transportados o usan aparatos de movilidad a motor en exteriores y en la comunidad)*

Antes de 2 años: el niño tiene control cefálico, pero el apoyo del tronco es necesario para sentarse en el suelo. Puede voltear de prono a supino y puede que voltee de supino a prono.

Entre 2 y 4 años: el niño se sienta en el suelo cuando se le coloca, pero necesita el apoyo de las manos para mantener la alineación y el equilibrio. Habitualmente necesita un equipo adaptado para sentarse y levantarse. La movilidad por sí mismo la consigue en cortas distancias reptando, volteando o gateando sobre rodillas y manos, sin movimiento recíproco de las piernas.

Entre 4 y 6 años: se sienta en la silla pero necesita un equipo adaptado para mantener el control del tronco y mejorar la función de las manos. Se sienta y se levanta de la silla con la asistencia de un adulto o una superficie estable para agarrarse y tirar de ella con sus brazos, haciendo fuerza con éstos para levantarse.

El niño puede caminar cortas distancias con un “walker” y la supervisión de un adulto, pero tiene dificultades para girar y mantener el equilibrio en superficies inestables. Los niños son transportados en la comunidad y necesitan una silla de ruedas con motor.

Entre 6 y 12 años: El niño puede mantener los niveles de funcionalidad adquiridos antes de los 6 años o depender más de la silla de ruedas en casa, en la escuela y en la comunidad. El niño puede adquirir la movilidad por sí solo cuando utiliza la silla de ruedas con motor.

**NIVEL V** *(La auto-movilidad está severamente limitada incluso con el uso de ayudas tecnológicas)*

Antes de 2 años: Las alteraciones físicas limitan el control voluntario del movimiento. El niño no es capaz de mantener posturas antigravitatorias de cabeza y tronco, cuando está en prono y sentado. El niño necesita la ayuda de un adulto para voltearse.

Entre 2 y 12 años: Las alteraciones físicas restringen el control voluntario del movimiento y la habilidad de mantener posturas antigravitatorias de cabeza y tronco. Todas las áreas de la función motora están limitadas. Las limitaciones funcionales en la sedestación y bipedestación no pueden ser suficientemente compensadas con el uso de equipo adaptado y ayudas tecnológicas. El niño no es capaz de movilizarse independientemente, tiene que ser transportado. Algunos niños logran movilidad por sí solos, usando una silla de ruedas con motor con numerosas adaptaciones.

## ANEXO 2: Gross Motor Function Measure-88

### Procedimiento:

El niño debe estar sin zapatos y con la menor ropa posible, el ambiente debe ser tranquilo y cómodo. Se recomienda realizar todos los ítems siguiendo el orden establecido, pero se puede empezar por cualquiera de las dimensiones que existen. Dispone de 3 intentos para realizar cada uno de ellos y en función de su actuación se le otorgará la puntuación de 0 a 4.

La puntuación obtenida en cada uno de los ítems varía en función de la misma consideración en todos los ítems, cómo podemos ver a continuación las posibles puntuaciones obtenidas:

- 3=completa totalmente el ítem
- 2=completa parcialmente el ítem
- 1= inicia el ítem
- 0= no inicia el ítem
- NT= No se testa el ítem

La puntuación total como se explicó anteriormente consiste en averiguar el porcentaje de cada una de las dimensiones, de tal manera que:

A= puntuación niño / 51 (puntuación total de A (17x3)) x 100%

B= puntuación niño / 60 (puntuación total de B (20x3)) x 100%

C= puntuación niño / 42 (puntuación total de C (14x3)) x 100%

D= puntuación niño / 39 (puntuación total de D (13x3)) x 100%

E= puntuación niño / 72 (puntuación total de E (24x3)) x 100%

Una vez tenemos el porcentaje que el niño consigue en cada una de las dimensiones, averiguamos el total, realizando la media de los 5. De tal manera que:  
 $(A\%+B\%+C\%+D\%+E\%) / 5 = \text{Puntuación total.}$

### Materiales:

- Cronómetro
- Silla grande
- Silla pequeña
- Cinta adhesiva de color (2 cm de ancho)
- Aro (60 cm diámetro)

- Juguetes
- Mesa
- Banco grande
- Pelota
- Barra
- Escalera con pasamanos

**Ítems:**

**A. VOLTEOS Y DECÚBITOS**

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  $90^{\circ}$  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. SEDESTACIÓN

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 seg.

24. S. Pies al frente, se mantiene sentado sin soporte de las extremidades superiores 3 seg.

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 supino. y pies libres 10 seg

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.

### C. GATEO Y POSICIÓN DE RODILLAS

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 supino, 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.

### D. BIPEDESTACIÓN

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 segundos.
56. Se mantiene de pie sin apoyo 20 segundos,
57. Se mantiene de pie sin apoyo, sobre extremidad inferior derecha, 10 segundos.
58. Se mantiene de pie sin apoyo, sobre extremidad inferior izquierda, 10 segundos
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.

#### E. CAMINAR, CORRER Y SALTAR.

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 180° 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.

### Puntuaciones en cada ítem, en cada Valoración

#### DECÚBITOS Y VOLTEOS

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

## SEDESTACIÓN

PUNTUACIÓN INICIAL	PUNTUACIÓN FINAL	ÍTEM
3	3	18. D.S. El examinador lo estirará de las manos; él se impulsa para sentarse.
3	3	19 D.S. Gira a la derecha para pasar a sentado.
3	3	20. D.S. Gira a la izquierda para pasar a sentado.
3	3	21. S. Con apoyo de tórax controla la cabeza 3 segundos.
3	3	22. S. Con apoyo de tórax mantiene la cabeza en línea media 10 segundos.
3	3	23. S. Pies al frente, se mantiene sentado con apoyo de las extremidades superiores 5 seg.
3	3	24. S. Pies al frente, se mantiene sentado sin soporte de las extremidades superiores 3 seg.
3	3	25. S. Pies al frente, toca un juguete que está delante y vuelve a posición inicial.
3	3	26. S. Pies al frente, toca un juguete a 45° detrás a la derecha.
2	3	27. S. Pies al frente, toca un juguete a 45° detrás a la izquierda.
1	1	28. Sentado sobre el lado derecho, extremidades superiores libres 5 segundos.
1	3	29. Sentado sobre el lado izquierdo, extremidades superiores libres 5 segundos.
2	2	30. S. Pasa a decúbito prono con extensión de las extremidades superiores.
3	3	31. S. Pies al frente, pasa a gato por el lado derecho.
3	3	32. S. Pies al frente, pasa a gato por el lado izquierdo.
1	3	33. S. Pivota a 90° sin ayuda de las extremidades superiores.
2	3	34. Sentado en un banco se mantiene sin apoyar las extremidades supino. y pies libres 10 seg
3	3	35. De pie, enfrente de un banco pequeño, se sienta en él.
3	3	36. Del colchón, pasa a sentarse en un banco pequeño.
3	3	37. Del colchón, pasa a sentarse en un banco grande o silla.

## GATEO Y POSICIÓN DE RODILLAS

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

## BIPEDESTACIÓN

PUNTUACIÓN INICIAL	PUNTUACIÓN FINAL	ÍTEMS
3	3	52. Pasa a bipedestación con apoyo.
3	3	53. Se mantiene en bipedestación sin apoyo 3 segundos.
3	3	54. De pie, apoyado con una mano, eleva el pie derecho 3 segundos.
3	3	55. De pie, apoyado con una mano, eleva el pie izquierdo 3 segundos.
3	3	56. Se mantiene de pie sin apoyo 20 segundos,
1	2	57. Se mantiene de pie sin apoyo, sobre extremidad inferior derecha, 10 segundos.
1	2	58. Se mantiene de pie sin apoyo, sobre extremidad inferior izquierda, 10 segundos
2	3	59. Sentado sobre un banco bajo, puede levantarse sin apoyo.
0	1	60. En posición caballero sobre rodilla derecha, se levanta sin apoyo.
0	1	61. En posición caballero sobre rodilla izquierda, se levanta sin apoyo.
1	2	62. Desde bipedestación, pasa a sentarse en la colchoneta sin apoyo.
1	2	63. Pasa de bipedestación a cuclillas sin apoyo.
3	3	64. Desde bipedestación coge objetos de la colchoneta sin apoyo.

## CAMINAR, CORRER Y SALTAR

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

## ANEXO 3: Pediatric Balance Scale

### Procedimiento:

El niño debe realizar cada uno de los ítems en el orden establecido. Para mejorar la realización de estos se puede realizar una prueba antes de administrar la escala de cada ítem. Con el objetivo de comprobar que el niño entiende las indicaciones si no es capaz de realizar alguna de las actividades que se le solicitan, podrá repetirse la prueba, pudiendo utilizar gestos y aclaraciones verbales para el entendimiento del ítem. Posteriormente al administrar la escala, se debe puntuar la realización de cada ítem de 0 a 4, teniendo en cuenta la mejor actuación que se realice y en función de lo que se exija en cada ítem. En la mayoría de los ítems el niño puede realizar varios intentos.

### Materiales:

- Silla con reposabrazos y respaldo
- Banco con altura ajustable
- Cronómetro o reloj con segundero
- Esparadrapo
- Taburete de 15 cm de altura.
- Pizarra con borrador
- Peldaño pequeño
- Venda para los ojos

A continuación se encuentra todos los ítems y las diferentes actuaciones que definirán la puntuación que se otorga al niño.

### Ítems:

#### 1. Sentado a de pie. (3 posibles intentos)

4= se levanta y sostiene independiente sin usar las manos.

3= se levanta de manera independiente usando las manos.

2= se levanta usando las manos después de varios intentos.

1= necesita ayuda mínima.

0= necesita ayuda máxima o moderada.

**2. De pie a sentado (3 posibles intentos)**

4= se sienta de manera segura con el mínimo uso de las manos.

3= controla el descenso usando las manos.

2= usa la parte posterior de las piernas que pone contra la silla para controlar el descenso.

1= se sienta independiente, pero no controla el descenso.

0= necesita ayuda para sentarse.

**3. Transferencias (3 posibles intentos)**

4= capaz de ir de otra, con mínima ayuda de las manos.

3= capaz de ir de una a otra con ayuda imprescindible de las manos.

2= necesita ir de una a otra con ayuda verbal o supervisión.

1= necesita ayuda de una persona.

0= necesita dos personas que le ayuden o supervisen para estar seguro.

**4. De pie sin soporte**

4= capaz de estar de pie 30 segundos seguro.

3= capaz de estar 30 segundos con supervisión.

2= puede estar 15 segundos sin apoyo.

1= necesita varios intentos para estar 10 segundos sin apoyo.

0= no puede estar de pie 10 segundos sin ayuda.

**5. Sentado sin respaldo con los pies en el suelo.**

4= capaz de estar sentado seguro 30 segundos sin apoyo.

3= capaz de estar 30 segundos bajo supervisión o necesita los miembros superiores para mantener la posición.

2= capaz de estar sentado 15 segundos sin apoyo

1= es capaz de estar sentado 10 segundos sin apoyo

0= no es capaz de estar 10 segundos sin apoyo

**6. De pie con ojos cerrados. (3 posibles intentos)**

4= capaz de estar 10" sin ayuda seguro.

3= capaz de estar 10 "con supervisión.

2= capaz de estar 3" con los ojos cerrados.

1= no es capaz de estar 3" con los ojos cerrados pero se mantiene estable.

0= necesita ayuda para no caerse.

### **7. De pie con pies juntos. (3 posibles intentos)**

4= capaz de poner los pies juntos él sólo y mantenerse 30" seguro.

3= capaz de poner los pies juntos sólo y mantenerse 30" con supervisión.

2= capaz de poner los pies juntos él sólo pero necesita ayuda para mantenerse 30" seguro.

1= necesita ayuda para alcanzar la posición pero se mantiene 30" independiente.

0= necesita ayuda para alcanzar la posición y no puede mantenerse 30".

### **8. De pie un pie frente a otro. (3 posibles intentos)**

4= capaz de poner los pies en tándem independientemente y mantenerse 30".

3= capaz de poner el pie delante del otro independientemente y mantenerse 30".

2= es capaz de dar un paso pequeño independientemente y se mantiene 30", o necesita ayuda para ponerlo en frente pero puede mantenerse 30" solo.

1= necesita ayuda para dar el paso pero se mantiene 15"

0= pierde el equilibrio mientras que da el paso o está de pie.

### **9. De pie sobre una pierna. (3 posibles intentos)**

4= puede subir la pierna de manera independiente y se mantiene 10".

3= puede subir la pierna independientemente y se mantiene 5-9"

2= puede subir la pierna independientemente y mantiene 3-4".

1= intenta subirla, no está más de 3", pero se mantiene de pie.

0= Incapaz de intentarlo o necesita ayuda para no caerse.

### **10. Girar 360°**

4= capaz de girar 360° sin riesgo en 4", hacia ambas direcciones, es decir 8" o menos en total.

3= capaz de girar 360° sin riesgo, en una dirección y tarda 4", pero gira hacia la otra y tarda más de 4".

2= capaz de girar 360° seguro pero despacio.

1= necesita supervisión muy cercana o indicaciones verbales.

0= necesita ayuda durante el giro.

**11. Girarse a mirar por detrás de uno y otro hombro, en bipedestación.**

4= mira por detrás de cada hombro hace transferencia de peso y rota el tronco.

3= mira por detrás del hombro y gira el tronco pero en la otra dirección no gira y no supera el nivel del hombro.

2= gira la cabeza y mira al nivel del hombro, no gira el tronco.

1= necesita supervisión cuando gira y el mentón se mueve más de la mitad de la distancia al hombro.

0= necesita ayuda para no caerse, mueve el mentón menos de la mitad de distancia al hombro.

**12. Recoge un objeto del suelo desde una posición de bipedestación.  
(objeto frente a pie dominante)**

4= capaz de cogerlo de manera segura y sencilla.

3= es capaz de cogerlo pero necesita supervisión.

2= no es capaz de cogerlo pero se acerca a pocos centímetros y mantiene el equilibrio de manera independiente.

1= no es capaz de cogerlo necesita supervisión e indicaciones.

0= no es capaz de intentarlo, necesita ayuda para no perder el equilibrio y no caerse.

**13. Apoyo alternativamente del pie en el taburete, mientras mantiene la bipedestación.**

4= capaz de hacerlo independientemente y seguro, y completa 8 pasos en 20”.

3= capaz de hacerlo independientemente, pero completa los 8 pasos en más de 20”.

2= capaz de completar independientemente 4 pasos, pero necesita supervisión.

1= capaz de dar 2 pasos con una mínima ayuda.

0= incapaz de intentarlo, necesita ayuda para no perder el equilibrio o no caerse.

**14. Alcanzar con el brazo extendido mientras está en bipedestación.**

4= consigue alcanzar con seguridad más de 250 cm.

3= consigue alcanzar más de 12 cm seguro.

2= consigue alcanzar más de 5 cm seguro.

1= consigue ir hacia delante pero necesita supervisión.

0= pierde el equilibrio mientras lo intenta, necesita ayuda externa.

## **ANEXO 4: Consentimiento Informado**

A continuación se le invita a participar en un estudio de caso llevado a cabo por Dña. Marta Huguet Rodríguez, para la bajo la supervisión e intervención de la profesora Dra. Soraya Pacheco da Costa, Fisioterapeuta, profesora del Área de Fisioterapia en la Unidad Docente de Fisioterapia del Departamento de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Alcalá.

El objetivo del estudio es realizar una entrevista y valoración, así como llevar a cabo un seguimiento del caso y compararlo con otros estudios científicos publicados. Con esto se pretende comprobar el efecto de un Programa de Fisioterapia para la mejora de la marcha y equilibrio en niños con Parálisis Cerebral.

Para el estudio se necesitara realizar preguntas sobre antecedentes médicos, tratamientos actuales y previos; y datos sobre las actividades de la vida diaria.

Será necesario realizar una serie de fotografías (todas ellas con rostro oculto) que en ningún caso serán empleadas para otro fin que no sea docente.

Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

El tratamiento de los datos se hará de acuerdo a la Ley Orgánica 15/1999, del 13 de Diciembre, de protección de datos de carácter personal, y demás legislación aplicable.

### **Es importante que tenga en cuenta:**

- Su participación en el programa es completamente voluntaria. Es usted libre de decidir no participar en el estudio o de interrumpir su participación en cualquier momento. Su participación en el estudio puede interrumpirse sin su consentimiento si, a juicio de los investigadores, la interrupción del estudio es lo mejor para usted, si no sigue correctamente las instrucciones referentes a su participación en el estudio, o si el promotor suspende el estudio.
- Usted no tendrá que pagar nada por la participación en este estudio y tampoco se le pagará ningún dinero por participar.
- Se garantiza que toda la información referente a usted y a su participación en el estudio será confidencial. En el caso, de que se publicaran los resultados del

estudio en algún medio científico, en ningún caso se le identificará a usted o a ninguna otra persona que participe en este estudio de ninguna manera. Su nombre nunca aparecerá en ninguna documentación, publicación o información.

Los investigadores le agradecen su participación en este estudio.

**SU FIRMA INDICA QUE HA DECIDIDO PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN Y QUE HA LEÍDO Y COMPRENDIDO LA INFORMACIÓN ANTERIOR Y QUE ÉSTA LE HA SIDO EXPLICADA.**

Yo, \_\_\_\_\_, con DNI \_\_\_\_\_, como padre/madre/tutor de \_\_\_\_\_, he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Estoy de acuerdo que mi hijo \_\_\_\_\_ participe en este estudio de caso. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2013