



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

“Reeducación de la marcha (marcha en suelo vs marcha en cinta rodante) en niños con Parálisis Cerebral Espástica: Un proyecto de investigación.”

“Gait reeducation (over ground gait vs treadmill gait) in children with Spastic Cerebral Palsy: A research project”

“Reeducación da marcha (marcha no chan vs marcha en cinta rodante) en nenos con Parálise Cerebral Espástica: Un proxecto de investigación”



Facultad de Fisioterapia

Alumna: Dña. Ainhoa Ruiz Leira

DNI: 32741631 G

Directora: Dña. Susana Viñas Diz

Convocatoria: Junio 2020

AGRADECIMIENTOS:

Me gustaría comenzar dando las gracias a mi tutora, Susana Viñas Diz, por guiarme y animarme en la realización de este trabajo en las circunstancias especiales que se han dado este año, sin su ayuda y disposición este proyecto no habría salido adelante.

Por otro lado, dar las gracias a todos los profesores de la Facultad de Fisioterapia de A Coruña que me han ayudado a formarme.

De igual modo, no puedo olvidarme de las amistades surgidas gracias a la fisioterapia, esa segunda familia, con la que he compartido a lo largo de cuatro años momentos de alegrías y dificultades, y sin los que esta experiencia no habría sido la misma.

Por último, quiero agradecer especialmente a mi familia y amigos de la infancia por aconsejarme, apoyarme en los buenos y malos momentos, y ayudarme a crecer tanto en el ámbito personal como en el profesional.

Gracias a todos.

ÍNDICE:

1. RESUMEN.....	7
1.1. RESUMEN.	7
1.2. ABSTRACT.	8
1.3. RESUMO.....	9
2. INTRODUCCIÓN.....	10
2.1. TIPO DE TRABAJO.....	10
2.2. MOTIVACIÓN PERSONAL.	10
3. CONTEXTUALIZACIÓN.	10
3.1. PARÁLISIS CEREBRAL.....	10
➤ <i>Definición de la Parálisis Cerebral Infantil (PCI).</i>	10
➤ <i>Epidemiología de la PCI.</i>	11
➤ <i>Etiología de la PCI.</i>	11
➤ <i>Clasificación de la PCI.</i>	12
➤ <i>Manifestaciones clínicas de la PCI.</i>	13
3.2. LA MARCHA.	13
➤ <i>La marcha humana:</i>	13
➤ <i>La marcha en la PCI.</i>	14
3.3. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.	15
4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.	15
4.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	15
4.2. HIPÓTESIS: NULA Y ALTERNATIVA.	15
➤ <i>Hipótesis nula:</i>	15
➤ <i>Hipótesis alternativa:</i>	16
4.3. OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS.	16
➤ <i>Objetivo general.</i>	16
➤ <i>Objetivos específicos.</i>	16
5. METODOLOGÍA	17
5.1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA.	17
➤ <i>Fecha de revisión y bases de datos consultadas.</i>	17
➤ <i>Criterios de selección de la búsqueda (criterios de inclusión y exclusión).</i>	17
➤ <i>Gestión de la bibliografía localizada y selección de artículos.</i>	18
➤ <i>Variables de estudio.</i>	18
➤ <i>Resultados de la búsqueda bibliográfica.</i>	19
5.2. ÁMBITO DE ESTUDIO.	33
5.3. PERÍODO DE ESTUDIO.	33
5.4. TIPO DE ESTUDIO	34
5.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN	34
5.6. JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL.	35
5.7. SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	36
5.8. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES A ESTUDIAR.	37
5.9. MEDICIONES E INTERVENCIÓN.....	40
➤ <i>Mediciones.</i>	40
➤ <i>Protocolo de tratamiento de fisioterapia.</i>	41
➤ <i>Reeducación de la marcha.</i>	46
5.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS.	48
5.11. LIMITACIONES DEL ESTUDIO (SESGOS):	48

6. CRONOGRAMA.	50
7. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES.	51
7.1. COMITÉ ÉTICO.	51
7.2. PROTECCIÓN DE DATOS.	51
7.3. CONSENTIMIENTO INFORMADO.	51
8. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO.	51
9. PLAN DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS.	52
9.1. CONGRESOS.	52
9.2. REVISTAS.	52
10. MEMORIA ECONÓMICA:	53
10.1. RECURSOS Y PRESUPUESTO.	53
10.2. FUENTES DE FINANCIACIÓN.	54
11. BIBLIOGRAFÍA.	55
12. ANEXOS.	64
ANEXO 1: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA.	
ANEXO 2: DIAGRAMA DE FLUJO.	
ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO.	
ANEXO 4: PEDRIATIC BALANCE SCALE (PBS).	
ANEXO 5: CUESTIONARIO GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE- 66 (GMFM-66).	
ANEXO 6: ESCALA DE BORG MODIFICADA.	
ANEXO 7: MODIFIED ASHWORTH SCALE (MAS).	
ANEXO 8: CUESTIONARIO WEEFIM (WEE - FUNCTIONAL INDEPENDENCE MEASURE).	
ANEXO 9: CUESTIONARIO CP-QOL-CHILD (QUALITY OF LIVE CEREBRAL PALSY) VERSIÓN PARA PADRES.	
ANEXO 10: CUESTIONARIO CP-QOL-CHILD (QUALITY OF LIVE CEREBRAL PALSY) VERSIÓN PARA NIÑOS.	

ÍNDICE DE TABLAS:

<i>Tabla 1: Principales causas de la PC.</i>	11
<i>Tabla 2: Protocolo de trabajo de Kaya Kara et. al</i>	27
<i>Tabla 3: Protocolo de ejercicio de Peungsuwan et al.</i>	28
<i>Tabla 4: Protocolo de trabajo de Shemy.</i>	29
<i>Tabla 5: Variables e instrumentos de medición.</i>	30
<i>Tabla 6: Descripción de las variables a estudiar.</i>	37
<i>Tabla 7: Cronograma.</i>	50
<i>Tabla 8: Recursos y Presupuesto.</i>	53

TABLA ABREVIATURAS:

ABD: Abducción.

ADD: Aducción.

ASPACE: Asociación de Padres de Niños con Parálisis Cerebral.

ASK: Activities Scale for Kids.

BBS: Balance Berg Scale.

CAPEQ: Childrens Assessment of Participation and Enjoyment questionnaire.

CEIG: Comité de Ética e Investigación de Galicia.

CHQ: Child Health Questionnaire.

COPM: Canadian Occupational Performance measure.

CP-QOL-Child: Quality of Live Cerebral palsy.

DMQ: Dimensions of Mastery Questionnaire

ECA: Ensayo Clínico controlado Aleatorizado.

EMG: Electromiografía.

FAQ-WL: Guillette Funtional Assessment Walking test.

FAS: Fullerton Advanced Scale.

FC: frecuencia cardíaca.

FCmáx: Frecuencia cardíaca máxima.

FES: Estimulación Eléctrica Funcional.

FMS: Functional Movement Screem.

FRT: Functional Reach Test.

GAS: Goal Attainment Scaling.

GMFCS: Gross Motor Function Classification System.

GMFM-88: Gross Motor Function Measure-88.

GMFM-66: Gross Motor Function Measure-66.

GPS: Gait Profile Score.

IBS: Interactive Balance Scale.

ICF: International Classification of Functioning, Disability and Health.

MACS: Manual Ability Classification System.

MAP: Movement Analysis Profile.

MAS: Modified Ashworth Scale.

MM.II: Miembros Inferiores.

MPST: Muscle Power Sprint Test.

MRI: Magnetic Resonance Imagining.

MM.SS: Miembros Superiores.

10MWT: 10 Minute Walk Test.

6MWT: 6 Minute Walk Test.

1. RESUMEN.

1.1. Resumen.

Introducción: La parálisis cerebral infantil (PCI) es un conjunto de trastornos del movimiento y la postura de etiología multifactorial que afecta a niños desde el primer año de vida. La PCI espástica es la más común, y se caracteriza principalmente por la presencia de espasticidad, hiperreflexia, disminución del movimiento voluntario, así como alteraciones a nivel cognitivo.

Objetivos: El objetivo general de este estudio es diseñar un protocolo de fisioterapia para pacientes con PC (diplejía espástica), con la finalidad de fortalecer miembros inferiores, mejorar el equilibrio en bipedestación y la marcha, así como, mejorar la función motora gruesa, la tolerancia al ejercicio, el tono, la funcionalidad y la calidad de vida. Se profundizará en determinar si la reeducación de la marcha en cinta rodante genera mayores beneficios en las variables citadas anteriormente.

Material y métodos: Se diseña un protocolo de intervención de fisioterapia, para llevar a cabo en una muestra 12 de niños diagnosticados de PCI espástica (diplejía) de 6-13 que se encuentren en un nivel I-II de la escala *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS). Se trabajará con dos grupos (grupo control y grupo experimental). Los dos grupos de sujetos recibirán la misma intervención de fisioterapia (movilizaciones articulares, concienciación postural, transferencias y ejercicio terapéutico: trabajo de fuerza de MM.II, fortalecimiento de la musculatura del "core central", trabajo del equilibrio y transferencias de peso), y además se llevará a cabo un protocolo de reeducación de la marcha. La diferencia de la intervención entre los dos grupos, se centra en que en el grupo control realizará una reeducación de la marcha en suelo, y en el grupo experimental realizará una reeducación de la marcha en cinta rodante (3 sesiones/semana, de una duración de 90 minutos).

Las variables y los instrumentos de medida empleados son: la fuerza muscular de MM.II (dinamómetro), equilibrio (*Pediatric Balance Scale*), marcha, función motora gruesa (*Gross Motor Function Measure-66*), tolerancia al ejercicio (*Escala de Borg*), tono muscular (*Escala de Ashworth Modificada*), funcionalidad (*Wee-Functional Independence Measure*) y la calidad de vida (*Quality of Live Cerebral palsy*).

Palabras clave: Parálisis cerebral, equilibrio, marcha y cinta rodante.

1.2. Abstract.

Introduction: Infantile cerebral palsy (CPI) is a group of movement and postural disorders with multifactorial etiology which affects infants for the first year of life. Spastic CPI is the most common, and is mainly characterized by the presence of spasticity, hyperreflexia, decrease of de voluntary movement, as well as to cognitive impairments.

Objectives: The main objective of this study is designed a physiotherapy protocol for patients with CP (spastic diplegic) with the aim to strengthening lower limbs, improve standing balance and gait, as well as, improve the gross motor function, exercise tolerance , tone, functionality and quality of live. It will be to go in depth to determine if the treadmill gait reeducation generates greatest benefits in the variables mentioned above.

Material and Methods: A physiotherapy intervention protocols has been designed, to carry out on a sample of 12 children diagnosed with spastic CPI (diplegic) with ages between 6-13 years, who are in levels I-II of the *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS). It will be work with two groups (control group and experimental group). The both subjects' groups will receive the same physiotherapy intervention (joints mobilizations, postural conscience, transfers and therapeutic exercise: lower limbs strength work, "central core" musculature strengthening, balance work and weigh transfers), and in addition a reeducation gait protocol will be carried out. The difference between the two groups, is that the *control group* will receive over ground gait reeducation, and the *experimental group* will receive treadmill gait reeducation. (3 sessions/week, lasting 90 minutes)

The variables and measurement instruments used are: lower limbs muscular strength (dynamometer), balance (*Pediatric Balance Scale*), gait, gross motor function (*Gross Motor Function Measure-66*), exercise tolerance (*Borg Scale*), muscular tone (*Modified Ashworth Scale*) functionality (*Wee-Functional Independence Measure*), and quality of live (*Quality of Live Cerebral Palsy*).

Key words: cerebral palsy, gait, treadmill, and balance.

1.3. Resumo

Introdución: A parálise cerebral infantil (PCI) é un conxunto de trastornos do movemento e da postura de etioloxía multifactorial que afecta a nenos dende o primeiro ano de vida. A PCI espástica é a máis común, e se caracteriza principalmente pola presenza de espasticidade, hiperreflexia, e diminución do movemento voluntario, así como de alteracións a nivel cognitivo.

Objectivos: O obxectivo xeral de este estudo é deseñar un protocolo de fisioterapia para pacientes con PCI (diplexia espástica), coa finalidade de fortalecer os membros inferiores, mellorar o equilibrio en bipedestación e a marcha, así como, mellorar a función motora grossa, a tolerancia ao exercicio, o tono, a funcionalidade e a calidade de vida. Profundizarase en determinar se a reeducación da marcha en cinta rodante xenera maiores beneficios nas variables citadas anteriormente.

Material e métodos: Deséñase un protocolo de intervención de fisioterapia para levar a cabo nunha mostra de 12 nenos diagnosticados de PCI espástica (diplexia), con idades entre 6-13 anos que se encontren nun nivel I-II da *escala Gross Motor Function Classification System* (GMFCS). Traballarase con dous grupos (grupo control e grupo experimental). Os dous grupos de suxeitos recibirán a mesma intervención de fisioterapia (movilización articulares, concienciación postural, transferencias e exercicio terapéutico: traballo de forza de MM.II, fortalecemento da musculatura do “core central”, traballo de equilibrio e transferencias de peso), e ademáis, levarase a cabo un protocolo de reeducación da marcha. A diferenza da intervención entre os dous grupos, céntrase en que o *grupo control* realizará una reeducación da marcha no chan, e o *grupo experimental* realizará unha reeducación da marcha en cinta rodante. (3 sesións/semana dunha duración de 90 minutos).

As variables e os instrumentos de medida empregados son: a forza muscular de MM.II (dinamómetro), equilibrio (*Pediatric Balance Scale*), marcha, función motora grossa (*Gross Motor Function Measure-66*), a tolerancia ao exercicio (*Escala de Borg*), o tono muscular (*Escala de Ashworth Modificada*), funcionalidade (*Wee-Functional Independence Measure*), e a calidade de vida (*Quality of Live Cerebral palsy*).

Palabras clave: Parálise cerebral, equilibrio, marcha e cinta rodante.

2. INTRODUCCIÓN.

2.1. Tipo de trabajo.

En este TFG se presenta un proyecto de investigación, en el que se plantea como objetivo general diseñar un protocolo de intervención de fisioterapia para pacientes con PC (diplejía espástica), con la finalidad de fortalecer miembros inferiores (MM.II), mejorar el equilibrio en bipedestación y la marcha, así como, mejorar la función motora gruesa, la tolerancia al ejercicio, el tono, la funcionalidad y la calidad de vida. Se profundizará en determinar si la reeducación de la marcha en cinta rodante genera mayores beneficios en las variables citadas anteriormente.

2.2. Motivación personal.

Antes de comenzar mis estudios en fisioterapia mi vocación siempre ha sido encontrar una forma de ayudar a los demás. Al empezar a profundizar en el ámbito de la fisioterapia neurológica, hacer las prácticas de estancias y mi voluntariado en el Colegio de Educación Especial María Mariño, me di cuenta, de que el hecho de trabajar con pacientes con problemas neurológicos, y en especial con niños, me hacía sentir que era útil y me motivaba para ayudarles a mejorar todo lo posible.

Dado que he visto y tratado en estos últimos años a algunos niños con PCI, encontré atractivo y estimulante centrar mi TFG en esta patología, y en concreto centrarlo en cómo mejorar su marcha (reeducación de la marcha en suelo vs reeducación de la marcha en cinta rodante), para saber que resulta más beneficioso.

3. CONTEXTUALIZACIÓN.

3.1. Parálisis cerebral

➤ Definición de la Parálisis Cerebral Infantil (PCI).

La PCI fue definida por primera vez por Little en 1862, donde decía que era un trastorno que afectaba a las habilidades del desarrollo de los niños durante el primer año de vida sin mejorar con el tiempo. Esta definición fue evolucionando hasta llegar a la definición actual del 2005, elaborada por el Comité ejecutivo de la Parálisis cerebral, donde la describen como: “Grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y la postura que causan limitación de la actividad, que se atribuyen a las alteraciones no progresivas que se producen en el cerebro fetal o infantil en desarrollo. El trastorno motor de la parálisis cerebral se acompaña a menudo de alteraciones de la sensación, la percepción, la cognición, la comunicación, el comportamiento, epilepsia y problemas musculoesqueléticos secundarios”^{1,2}.

➤ **Epidemiología de la PCI.**

La PC es una de las enfermedades discapacitantes más comunes en niños. La prevalencia global en los países industrializados varía entre 2-2,5 por cada 1000 nacimientos, siendo esta más alta en los recién nacidos de bajo peso (por debajo de 800g) y de baja edad gestacional (por debajo de 26 semanas)³.

Por otro lado, en los registros de Egipto y Europa se ha encontrado que la PC tiene una prevalencia del 1,5-2,5 por cada 1000 nacimientos. Sin embargo, en otros estudios más recientes en Estados Unidos, Taiwan y Egipto la prevalencia ronda los 3 por 1000 nacimientos. A finales del s.XX la prevalencia se ha visto aumentada en los países desarrollados debido al incremento de la supervivencia de los niños con PCI⁴.

➤ **Etiología de la PCI.**

La PC es un síndrome multi-etiológico donde los factores preatales y perinatales presentan el 85% de las causas de PC congénita, y los posnatales representan el 15% de las PC adquiridas³. En la tabla que tenemos a continuación se puede ver las principales causas de la PC^{3,5}.

TABLA 1: PRINCIPALES CAUSAS DE LA PC.

CÓNGÉITAS		ADQUIRIDAS
PRENATALES	PERINATALES	POSTNATALES
<ul style="list-style-type: none"> - Leucomalacia periventricular - Hemorragia intraventricular - Displasia broncopulmonar - Encefalopatía isquémica - Hemorragia materna - Hipertiroidismo - Hipoglucemia - Fiebre - Corioamnionitis - Infarto placentario - Gemelaridad - Toxemia y exposición a toxinas (radiaciones, drogas etc.) - Infección intrauterina - VIH - Infartos cerebrales arteriales y venosos - Disgenesias cerebrales - Factores genéticos 	<ul style="list-style-type: none"> - Prematuridad - Asfixia pre-perinatal - Hiperbilirrubinemia - Infección pre-perinatal 	<ul style="list-style-type: none"> - Traumatismo craneal - Meningoencefalitis - Hemorragia intracraneal - Infarto cerebral - Hidrocefalia - Tumor intracraneal - Hipoxia - Encefalopatías febriles (sepsis y meningitis/meningoencefalitis) - Secuelas de ataque epiléptico.

➤ Clasificación de la PCI.

Hay diversas formas de clasificar la parálisis cerebral en función de la distribución de la afectación, según las alteraciones en el tono y en los movimientos, o según la función motora gruesa^{2,5-7}.

- Distribución topográfica:
 - Unilateral: afecta solo a un hemicuerpo.
 - Hemiparesia: todo el hemicuerpo.
 - Monoparesia: solo un miembro.
 - Bilateral
 - Diplejía: afectación de las 4 extremidades con mayor afectación de MM.II.
 - Triparesia: afectación de ambos MM.II y un miembro superior.
 - Tetraparesia: afectación de los 4 miembros, incluyendo cabeza y tronco.
- Según las alteraciones en el tono y movimientos:
 - PC espástica (85-90%): Caracterizada por un aumento de tono veloz-dependiente con hiperreflexia, disminución del movimiento voluntario y signos neurológicos de neurona motora superior. El tono aumenta, pero no tiene porqué ser de manera constante.
 - PC discinética (7%): Caracterizada por movimientos repetitivos, incontrolados e involuntarios los cuales pueden ser estereotipados. Presentan fluctuaciones del tono y reflejos arcaicos. Suele deberse a una afectación de las vías extrapiramidales. Hay dos tipos:
 - La distónica: caracterizada por la presencia de hipocinesia e hipertonía lo que da lugar a movimientos rígidos, debido a la co-contracción de la musculatura agonista y antagonista. Es común observar signos extrapiramidales.
 - La coreoatetóxica: caracterizada por la presencia de hipercinesia e hipotonía debido a contracciones desorganizadas, que tiene como consecuencia movimientos no coordinados y espasmódicos sobre todo en la musculatura de la cara, musculatura bulbar, miembros superiores (MM.SS), y manos.
 - PC atáxica (4%): Caracterizada por una hipotonía generalizada y pérdida de coordinación, donde se aprecian movimientos con alteraciones en la fuerza, ritmo, control y precisión.

- Formas mixtas: No tiene un patrón de tono o alteración del movimiento predominante. La forma común que más prevalencia tiene es una mezcla entre la PC espática y la PC discinética.
- Función motora gruesa: La Gross Motor Function Clasiffication System (GMFCS) fue elaborada por Palisano et al. (1990). Es una escala edad-dependiente donde describe cinco niveles en función del nivel de movilidad del paciente, siendo el nivel 1 que la persona tiene una mínima discapacidad y nivel 5 que la persona es totalmente dependiente de dispositivos para mantener la postura. Estos niveles son independientes a la clasificación topográfica o de alteración de tono/movimientos. La GMFCS valora la función motora en volteos, marcha, saltos o carrera.

➤ Manifestaciones clínicas de la PCI.

Entre las manifestaciones clínicas, destacamos las disfunciones neuromusculares (debilidad muscular, unidad miotendinosa acortada, espasticidad y deterioro del sistema nervioso central) debidas a la lesión cerebral, las alteraciones de la unidad motora, la composición de las fibras musculares, así como, el crecimiento muscular⁸.

Pero las manifestaciones clínicas en la PCI van más allá de las disfunciones neuromusculares, existiendo frecuentemente epilepsia, alteraciones cognitivas e intelectuales, problemas visuales, auditivos y comunicacionales, alteraciones gastrointestinales, respiratorias y del sueño, problemas urinarios, ortopédicos y del crecimiento, además de presencia de dolor^{5,9}.

3.2. La marcha.

➤ La marcha humana: se puede dividir en cuatro fases¹⁰.

- Fase de despegue: Se produce una extensión de cadera, flexión de rodilla y flexión plantar de tobillo del miembro inferior que está atrasado de forma que el apoyo se produce en el dedo pulgar del pie. El peso es transferido a la pierna adelantada.
- Fase de oscilación: El pie de la pierna atrasada despega del suelo produciéndose una flexión de cadera, de rodilla, y flexión dorsal de tobillo, desplazándose el miembro inferior en el plano sagital superando al miembro inferior que estaba adelantando.

- Fase de contacto: se produce el contacto del talón del miembro inferior que estaba oscilando con el suelo. En el contacto la cadera continua en flexión mientras que la rodilla está en completa extensión. El tobillo que en un inicio se encuentra en posición neutra pasa a flexión plantar, para frenar el movimiento hacia anterior y producir el contacto de toda la planta de pie con el suelo.
- Fase de apoyo: El miembro inferior apoyado soporta el peso del cuerpo permitiendo la traslación anterior. Durante el apoyo unipodal (el otro miembro se encuentra en oscilación) se produce una verticalización donde la cadera sigue en flexión, y la rodilla en extensión facilitando el traslado de peso hacia anterior. En esta fase se produce una inclinación pélvica hacia la pierna que está oscilando, que se compensa con una rotación contralateral de la cintura escapular.

➤ **La marcha en la PCI.**

Por lo general, las alteraciones de la marcha presentes en estos niños son: pie equino; presencia de varo o valgo indistintamente, marcada flexión de rodilla en apoyo, genu recurvatum, disminución del recorrido articular de la rodilla (lo que dificulta la fase de oscilación y el despegue del pie), “scissoring” (alteración durante la fase de oscilación al cruzar los MM.II), dedos en rotación interna o externa; excesiva flexión, aducción y rotación interna de cadera¹¹.

Los niños con PCI espástica tienden a una marcha “agachada” caracterizada, por un exceso de rotación interna y flexión marcada de MM.II con limitación del movimiento en el plano sagital. Además, presentan rigidez de rodilla durante la fase de oscilación, excesiva flexión de cadera, y pie equino con dedos en rotación interna.

Estas alteraciones pueden empeorar con el tiempo, dificultando la deambulación al disminuir el rango de movimiento estático, los parámetros cinemáticos en el plano sagital, y la estabilidad de la marcha. Con la edad aumenta la rotación interna de cadera, se producen deformidades en el calcáneo y se acentúa el patrón de marcha “agachada” (aumento de flexión de rodilla y dorsiflexión)¹².

En cuanto a las alteraciones en los parámetros espaciotemporales de la marcha, se observa que la velocidad, así como la longitud de paso están disminuidas. Sin embargo, la frecuencia de paso es mayor que en sujetos sanos, aunque con la edad esta disminuye, mientras que el tiempo de paso aumenta¹³.

3.3. Justificación del trabajo.

Revisando la bibliografía se ha visto que el trabajo funcional de la marcha en suelo y cinta rodante es efectivo y seguro a la hora de mejorar la marcha en personas con PCI. Además, mejora los parámetros espaciotemporales, la movilidad funcional y la coordinación^{14,15}.

En cuanto al tratamiento en cinta rodante se sabe que además de lo dicho anteriormente mejora los componentes musculoesqueléticos y sensoriales, además de mejorar los ajustes posturales anticipatorios¹⁶.

La diferencia entre el empleo de ésta o de la reeducación de la marcha en suelo, es que con la cinta rodante se puede repetir el patrón de paso de forma segura y controlada, y aumentar la intensidad de la marcha en base a las necesidades y capacidades del individuo¹⁵.

Debido a esto, planteamos un trabajo de marcha funcional combinado con fisioterapia en dos grupos (reeducación de la marcha en suelo vs reeducación de la marcha en cinta rodante), para conocer en pacientes con PC espástica tipo diplejía, qué reeducación de la marcha aporta mayores beneficios sobre la fuerza de MMII, equilibrio en bipedestación, y parámetros cinemáticos de la marcha.

4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.

4.1. Pregunta de investigación.

¿Resulta beneficioso en sujetos con parálisis cerebral, la utilización de un protocolo de tratamiento de fisioterapia basado en fortalecimiento de miembros inferiores, equilibrio y marcha, sumado al trabajo en cinta rodante para mejorar esas variables, además de mejorar la función motora gruesa, la tolerancia al ejercicio, el tono, la funcionalidad, y la calidad de vida?

4.2. Hipótesis: nula y alternativa.

➤ Hipótesis nula:

Un protocolo de tratamiento de fisioterapia basado en el fortalecimiento de MM.II, trabajo de equilibrio en bipedestación, y trabajo de la marcha (en el suelo *versus* cinta rodante), no resultará beneficioso para la mejora de dichas variables, además de no resultar beneficioso en la mejora de la función motora gruesa, la

tolerancia al ejercicio, el tono muscular, la funcionalidad, y la calidad de vida en pacientes con PCI con diplejía espástica.

➤ **Hipótesis alternativa:**

Un protocolo de tratamiento de fisioterapia basado en el fortalecimiento de MM.II, trabajo de equilibrio en bipedestación, y trabajo de la marcha (en el suelo *versus* cinta rodante), resultará beneficioso para la mejora de dichas variables, además de resultar beneficioso en la mejora de la función motora gruesa, la tolerancia al ejercicio, el tono muscular, la funcionalidad, y la calidad de vida en pacientes con PCI con diplejía espástica.

4.3. **Objetivos: general y específicos.**

➤ **Objetivo general.**

Diseñar un protocolo de tratamiento de fisioterapia para pacientes con PC (diplejía espástica), con el objetivo de fortalecer miembros inferiores, mejorar el equilibrio en bipedestación y la marcha, así como, mejorar la función motora gruesa, la tolerancia al ejercicio, el tono muscular, la funcionalidad y la calidad de vida. Se profundizará en determinar si el trabajo en cinta rodante genera mayores beneficios en las variables citadas anteriormente.

➤ **Objetivos específicos.**

- Identificar y analizar qué recursos y/o modalidades terapéuticas se emplean en la actualidad desde la fisioterapia, para mejorar la fuerza de MM.II, equilibrio en bipedestación y marcha en pacientes con PCI.
- Describir y analizar los protocolos que en la actualidad se estén utilizando para el trabajo de marcha en PCI, haciendo hincapié en determinar si en dichos protocolos predomina el trabajo de marcha en suelo o marcha en cinta rodante.
- Analizar y describir las variables de estudio que se pretende mejorar con el trabajo en marcha, en sujetos con PCI.
- Identificar cuáles son los instrumentos de medida utilizados para valorar/cuantificar las mejoras obtenidas.

5. METODOLOGÍA

5.1. Estrategia de búsqueda bibliográfica.

➤ Fecha de revisión y bases de datos consultadas.

Con el fin de dar respuesta a los objetivos específicos planteados en este TFG, hemos realizado una búsqueda bibliográfica en Febrero-Marzo de 2020, consultando siete bases de datos: Cochrane, Pedro, Pubmed, Scopus, WOS, Cinalh y Sportdiscus.

Los términos de búsqueda utilizados se han ido adaptando al lenguaje documental de cada base de datos, de forma general han sido: “cerebral palsy”, “gait”, “postural balance”, “Physical therapy” y treadmill.

Se puede consultar la estrategia de búsqueda utilizada en cada base de datos en el Anexo 1

➤ Criterios de selección de la búsqueda (criterios de inclusión y exclusión).

• Criterios de inclusión:

- Estudios en los que se aborde a sujetos diagnosticados de PCI (diplejía espástica), sin límite de edad.
- Estudios en los que se utilicen protocolos de trabajo orientados a mejorar el equilibrio en bipedestación y marcha, y en los que dichos protocolos estén detallados. Se considera un criterio de inclusión el trabajo de marcha tanto en suelo como en cinta rodante.
- Tipos de estudio: metaanálisis, revisión sistemática, revisión, ensayo clínico y ensayo clínico controlado y/o aleatorizado.
- Estudios realizados en humanos.
- Artículos publicados en los últimos 5 años (2015-2020).
- Artículos publicados en inglés o español.

• Criterios de exclusión:

- Estudios en los que se aborde a sujetos diagnosticados de PCI diferente a la diplejía espástica, u otro tipo de patología neurológica.
- Estudios en los que los protocolos orientados a mejorar equilibrio en bipedestación, y marcha no estén suficientemente detallados.
- Estudios que incluyan cualquier forma de realidad virtual, aparatos/mecanismos robóticos o diferentes tipos de estimulación eléctrica.

- Estudios que incluyan en sus protocolos el empleo de cirugía y/o farmacología.
- Tipo de estudios: observacionales, cartas al director, comunicaciones a congresos, guías de práctica clínica.
- Estudios con una antigüedad superior a 5 años.
- Artículos escritos en cualquier otro idioma diferente al inglés o al español.
- Artículos duplicados.

➤ **Gestión de la bibliografía localizada y selección de artículos.**

Tras realizar la búsqueda bibliográfica se obtuvieron 1.205 resultados de los cuales se eliminaron manualmente 338 artículos duplicados, quedando un total de 867 artículos para aplicarle los criterios de inclusión y exclusión definidos en esta búsqueda. Una vez leídos los títulos y resúmenes de cada artículo se seleccionaron como válidos 314 artículos para su posterior lectura a texto completo. De esos 314 artículos, no se ha podido acceder a texto completo a 55 artículos (5 artículos de la base de datos Scopus, 8 de Cinahl, 14 de SportDiscus, 3 de WOS y 25 de Cochrane) debido al "estado de alarma" que estamos viviendo, a pesar de haber intentado localizarlos a través de la biblioteca de la UDC. Debido a esto partimos de 259 artículos para leer a texto completo. Tras haber realizado la lectura a texto completo, finalmente se han seleccionado **108 artículos**. Se puede consultar el diagrama de flujo en el anexo 2.

➤ **Variables de estudio.**

En cada uno de los estudios seleccionados, hemos analizado las siguientes variables de estudio:

- Tipo de estudio.
- Objetivo del estudio.
- Número de sujetos y número de grupos de estudio.
- Intervención:
 - Recurso y/o modalidades terapéuticas.
 - Duración de la terapia.
 - Número y distribución de las sesiones.
- Variables estudiadas.
- Instrumentos de medida (test/escalas).
- Resultados.
- Conclusiones.

➤ **Resultados de la búsqueda bibliográfica.**

Se consultaron 108 artículos (13 metaanálisis, 8 revisiones sistemáticas, y 87 ensayos clínicos). A través de esta búsqueda bibliográfica vamos a dar respuesta a los objetivos específicos planteados en este TFG.

➤ **Identificar y analizar qué recursos y/o modalidades terapéuticas se emplean en la actualidad desde la fisioterapia, para mejorar la fuerza de MM.II, equilibrio en bipedestación y marcha en pacientes con parálisis cerebral infantil.**

Desde la fisioterapia, son varios los recursos/modalidades terapéuticas utilizadas con el objetivo de mejorar la fuerza de MMII, equilibrio en bipedestación y marcha en el ámbito de la PCI:

- Ejercicio terapéutico:
 - Trabajo de fuerza y resistencia: utilizando contracciones excéntricas, contracciones concéntricas, y/o estiramientos.
 - Trabajo analítico de la musculatura del “Core central”.
- Entrenamiento funcional de la marcha:
 - Reeducación de la marcha en suelo.
 - Reeducación de la marcha en cinta rodante (con o sin soporte de peso).
 - Reeducación de la marcha utilizando dispositivos robóticos.
- Vibración.
- Electroterapia.
- Terapias ecuestres.
- Realidad virtual.
- férulas.
- Otros recursos terapéuticos.

• **Ejercicio Terapéutico:**

El ejercicio terapéutico es un recurso que combina varias actividades físicas diseñadas con el fin de restaurar/mejorar la función y reducir la discapacidad. En concreto, el ejercicio terapéutico en PCI genera mejoras en la fuerza, el equilibrio, la marcha, la movilidad articular, la función motora gruesa y la participación.

De los artículos analizados, destacamos 7 artículos donde se utiliza el ejercicio terapéutico con el objetivo de mejorar fuerza y resistencia, utilizando contracciones

concéntricas, contracciones excéntricas y/o estiramientos. Cuando se utiliza el ejercicio terapéutico, la mayor parte de los autores coinciden en determinar que lo mejor es organizar las sesiones de tratamiento en tres fases: calentamiento, parte principal de trabajo y vuelta a la calma^{17,18}.

Kaya Kara et al.¹⁷ 2019 recomiendan la utilización de ejercicios donde se trabajen contracciones concéntricas, excéntricas e isométricas (cuádriceps, isquiotibiales, tibial anterior y gastronemios) con el objetivo de mejorar el fortalecimiento de la musculatura, usando press de piernas seguido de ejercicios pilométricos y de ejercicios de equilibrio. Para evitar la fatiga aconsejan dejar un periodo de 48 h entre sesiones. En esta misma línea, Park et al.¹⁹ 2016 destacan que en pacientes hemiparéticos se puede realizar ejercicio terapéutico utilizando contracciones concéntricas y excéntricas en el hemicuerpo parético obteniéndose buenos resultados.

En los estudios analizados, no hay demasiadas diferencias en cuanto al objetivo con el que se utiliza el ejercicio terapéutico en la PCI, la mayor variabilidad se centra en los grupos musculares que se trabajan (musculatura exclusivamente de MMII, o trabajo de la musculatura de MM.II y musculatura de tronco^{20,21} así como en determinar si es necesario la utilización de pesos externos. Autores como Peungsuwan et al.¹⁸ 2017, Kusumoto et al.²² 2015 y Fosdahl et al.²³ 2019 utilizan pesos adicionales a nivel de MM.II y/o tronco, lo que no siempre genera resultados positivos.

En estos últimos años, en los protocolos de ejercicio terapéutico, destaca el trabajo de la musculatura denominada "musculatura del core central" que es la encargada de la estabilidad lumbopélvica. En esta línea cabe destacar el estudio de El Shemy et al.²⁴ 2018 en el cual se propone la realización de ejercicios isométricos de flexores y extensores de tronco en decúbito prono, así como la realización de planchas laterales.

- **Entrenamiento funcional de la marcha:**

El entrenamiento funcional de la marcha en cualquier modalidad (reeducación de la marcha en suelo, reeducación de la marcha en cinta rodante y reeducación de la marcha con o sin soporte de peso) es el recurso más empleado para trabajar y mejorar las variables cinéticas y cinemáticas de la marcha^{25,14,15}.

- Reeducación de la marcha en suelo:

Dentro de esta modalidad se ha observado que en aquellos protocolos que trabajan la marcha en suelo modificando la velocidad de la misma, consiguen mejoras importantes en esta variable²⁶.

Hay que citar la modalidad de trabajar la marcha en suelo en sentido posterior, es decir la "marcha hacia atrás", modalidad que algunos autores citan como beneficiosa para

mejorar el equilibrio²⁷, así como para mejorar los parámetros espaciotemporales de la marcha²⁸.

- Reeducación de la marcha en cinta rodante:

Según la bibliografía, el trabajo de la marcha en cinta rodante mejora la resistencia, el equilibrio, parámetros de la marcha como la velocidad²⁹, mejoras en los componentes musculoesqueléticos y sensoriales, así como mejoras en los ajustes posturales anticipatorios¹⁶.

En cuanto al trabajo en cinta rodante, hay estudios en los que se trabaja la marcha en sentido anterior “marcha hacia delante”^{30,31} y estudios en los que se trabaja la marcha en sentido posterior “hacia atrás”, no habiendo suficiente evidencia de que sea mejor el trabajo de “marcha hacia atrás”, además, de poder generar un riesgo de caída en niños con PCI, si esta marcha no se realiza con soporte/suspensión³²⁻³⁴.

Cuando se trabaja la marcha en cinta rodante, se puede modificar la inclinación de la cinta, trabajando “cuesta arriba” o “cuesta abajo”, siendo este un parámetro que puede influir positivamente en la mejora de la fuerza muscular de MM.II³⁵, así como conseguir mejoras en las fases de apoyo y oscilación de la marcha³⁶.

Simultáneamente al trabajo de marcha en cinta rodante, se puede utilizar la RV, con el objetivo de mejorar la función motora gruesa, la fuerza muscular, el equilibrio, y la marcha³⁷⁻³⁹.

Cuando se trabaja la marcha en cinta rodante, ésta se puede trabajar con soporte de peso, utilizando arnés⁴⁰⁻⁴² y soporte de cabeza, o con cámara presurizada incorporada en la cinta, la denominada cinta antigraedad AlterG⁴³⁻⁴⁸. Estos dispositivos son elementos útiles para aquellos niños que tienen grandes problemas para deambular, soportando de esta manera parte de su peso corporal, para propiciar el trabajo de una marcha atrás más estable y simétrica.

- Reeducación de la marcha utilizando dispositivos robóticos

Otra de las terapias utilizadas para la reeducación de la marcha, es el empleo de dispositivos robóticos asistentes en la marcha como entrenamiento específico, con el objetivo de promover la neuroplasticidad. Los dispositivos robóticos más utilizados para asistir la marcha en el ámbito de la PCI son: el Lokomat⁴⁹⁻⁵⁴, dispositivos que generan carga a nivel de pelvis y MM.II⁵⁵, la ICARE (dispositivo similar a una elíptica pero con un arnés de sujeción)^{56,57}, la elíptica⁵⁸, el Georobotic,⁵⁹ y por último el UPSEE (arnés que se pone una tercera persona y que lo une al niño)⁶⁰. Estos dispositivos robóticos se pueden utilizarse de manera aislada o combinados con otras terapias, resultando más

atractivo y estimulante para los niños cuando se utiliza en combinación con otras terapias.

La mayor parte de los autores, concluyen con que no hay suficiente evidencia de los beneficios que aportan los dispositivos asistentes de la marcha, y que hay que seguir investigando⁵⁴.

- **Vibración.**

Este recurso terapéutico consiste en inducir vibraciones locales o de cuerpo entero, por medio de diferentes dispositivos como pueden ser las plataformas vibratorias, con el objetivo de influir en el tono, el equilibrio, la marcha, la alineación y la fuerza de MMII, y musculatura del “core central”. Este recurso terapéutico permite graduar la frecuencia, y la amplitud de vibración en base a los objetivos que se quieran conseguir.

En esta línea de trabajo destacamos el estudio de Dewar et al.¹⁶ 2015, donde realizando una revisión bibliográfica concluyen que la utilización de vibración aumenta la fuerza de los músculos de la zona que se trabaja, así como se estimulan receptores sensoriales, aumenta la densidad ósea, y mejora la función motora gruesa. Por otro lado, Corsi et al.¹⁴ 2019 en su revisión concluyeron que el trabajo en plataforma vibratoria produce beneficios en la marcha, sobre todo en la velocidad de la misma. Sá-Caputo et al.⁶¹ 2015 concluyen que no hay suficiente evidencia de los beneficios de la vibración, aunque parece ser que para ganar fuerza si podría ser eficaz.

Leite et al.⁶² 2019 a través de su revisión concluyen no hay suficiente evidencia de los efectos de la utilización de la vibración como terapia única, pero que combinada con otros recursos terapéuticos si puede ser de utilidad en la rehabilitación. En esta línea, Ritzmann et al.⁶³ 2018 destacan que la vibración utilizada de manera combinada con otras terapias, disminuye la espasticidad y mejora la coordinación, lo que repercute en una mejora de la funcionalidad en las actividades de la vida diaria.

Ko et al.⁶⁴ 2015 describen que la utilización de una plataforma vibratoria combinada con la fisioterapia mejora el equilibrio de la marcha. En otro estudio, se utiliza la combinación de trabajo en plataforma vibratoria, feedback visual en un espejo, y fisioterapia convencional⁶⁵.

Ali et al.⁶⁶ 2019 realizan un estudio en el que comparan los beneficios que se pueden generar en el equilibrio, con un trabajo en plataforma vibratoria versus trabajo del “core central”, obteniendo mejores resultados con la utilización de la plataforma vibratoria. En esta misma línea, El-gohary et al.⁶⁷ 2017 realizan un estudio con el objetivo de determinar si el equilibrio mejora más utilizando un entrenamiento convencional o

mediante la utilización de plataforma vibratoria, llegando a la conclusión de que el uso de ésta última mejora tanto el equilibrio como la función motora gruesa.

- **Electroterapia:**

La electroterapia es un recurso que utiliza la corriente eléctrica con el fin de estimular la musculatura, los nervios y disminuir el dolor. Esta terapia también es empleada en la rehabilitación de la PCI. Se suele utilizar combinada con otras terapias, con el objetivo de mejorar el fortalecimiento de la musculatura, mejorar el control selectivo, mejorar la alineación, mejorar el equilibrio y la marcha

Dentro de la electroterapia, hay que destacar la utilización de la estimulación eléctrica neuromuscular (NEMS), estimulación eléctrica donde se aplica una corriente intensa para producir una contracción muscular. Este tipo de estimulación eléctrica puede utilizarse en reposo⁶⁸ o simultáneamente con la realización de un acto motor⁶⁹.

Otro tipo de corriente sería la estimulación eléctrica funcional (FES), la cual tiene como objetivo incrementar la contracción muscular. Se puede utilizar en reposo, o simultáneamente con la realización de un acto motor como puede ser subir y bajar escaleras, o realización de la marcha⁷⁰.

Autores como Deward et al.¹⁶ 2015 llegan a la conclusión de que este tipo de corriente podría ser una alternativa a la utilización de las órtesis.

- **Terapias ecuestres:**

Dentro del término de “terapias ecuestres” se engloban aquellas terapias que utilizan un caballo y/o su movimiento con fines terapéuticos. Estas terapias, cada vez están siendo más utilizadas en el ámbito de la PCI, puesto que el trabajar con animales anima y motiva a los niños. Los beneficios que se obtienen con estas terapias son: reducción de la espasticidad, mejora de la postura, mejora del equilibrio, mejora en la coordinación y en la marcha^{16,58-66}.

Además de la utilización de un caballo “in vivo” con un objetivo terapéutico, en la actualidad se está empezando a utilizar simuladores equinos. Un simulador equino es una especie de caballo mecánico o “potro” que imita el trote del animal. La ventaja que ofrece este sistema es que el movimiento se adapta a las necesidades de cada paciente, y no se necesita un caballo real. Estos dispositivos todavía se encuentran en fase de investigación. Destacamos el trabajo realizado por Viruega et al.⁷¹ 2019 en el que combinan la hipoterapia con un simulador de caballo (10 minutos de calentamiento con simulador equino, seguido de 30 minutos de hipoterapia). El objetivo es mejorar la musculatura del tronco para ganar control postural. En el estudio de Dominguez-

Romero et al.⁷² 2019 se concluye diciendo que todavía no hay suficiente evidencia sobre los beneficios que aportan los simuladores equinos.

- **Realidad Virtual:**

Dentro de la fisioterapia cada vez es más frecuente el uso de la realidad virtual (RV). La RV la podemos definir como la tecnología que permite generar mundos virtuales con apariencia real, creados mediante tecnología informática, generando en el usuario la sensación de estar inmerso en ese mundo/escenario.

En la PCI se ha está empleando la RV con el fin de mejorar la funcionalidad de MM.SS, el control postural, el equilibrio y la marcha.

De los estudios analizados, destacamos el metaanálisis realizado por Chen et al.⁷³ 2018 en el que concluyen que la RV motiva a los niños, ayuda a trabajar tareas específicas, se puede utilizar en el domicilio de los usuarios, aportando más beneficios la RV creada específicamente con fines terapéuticos que la RV basada en videojuegos (Wii, Xbox, playstation...) Dewar et al.¹⁶ 2015 destacan que la RV puede ser una herramienta para mejorar el aprendizaje motor, ya que se trabajan acciones y movimientos repetitivos, hay una participación activa por parte del paciente, y se producen feedbacks visuales.

La RV se puede utilizar como recurso terapéutico de manera aislada, o combinada con otras terapias^{74,75}.

- **Férulas:**

En la PCI las férulas se utilizan como complemento a diferentes terapias. Su función es básicamente alinear, apoyar o aumentar el funcionamiento de alguna parte del cuerpo y evitar deformidades. En la PCI las férulas más empleadas son las férulas antiequinas (evitan que el pie se posicione flexión plantar, posición que dificulta la marcha). Hay diversos estudios que analizan si la utilización de férulas antiequinas benefician el desarrollo de la marcha. En esta línea Lintanf et al.⁷⁶ 2018 destacan que este tipo de férulas mejoran la velocidad de la marcha. Sherief et al.⁷⁷ 2015 también encontraron resultados positivos en cuanto a la mejora del equilibrio, la bipedestación y la marcha. Sin embargo, otros autores reportan que la utilización de antiequinos no mejoran la actividad y/o intensidad de la marcha^{78,79}.

- **Otros recursos terapéuticos:**

En los estudios analizados, hemos encontrado recursos terapéuticos que, si bien son menos utilizados que otros recursos más conocidos, parece ser que aportan beneficios relacionados con la condición física, la función motora gruesa, la marcha, y la calidad de vida.

Dentro de otros recursos podemos destacar el baile (diferentes modalidades del mismo)⁸⁰, la terapia acuática (en sus diferentes modalidades)^{81,82} así como la escalda⁸³.

- **Describir y analizar los protocolos que en la actualidad se están utilizando para el trabajo de marcha en PCI, haciendo hincapié en determinar si en dichos protocolos predomina el trabajo de marcha en suelo o marcha en cinta rodante.**

A través de los artículos analizados, podemos decir que en el ámbito de la PCI cuando se realiza un trabajo orientado a la reeducación de la marcha, predomina el trabajo de marcha en cinta rodante^{30,35,36,39-42,44-48,77,84-89} frente al trabajo de marcha en suelo^{26,28,33}. La mayor parte de los autores, indican que aunque el objetivo de tratamiento a conseguir en los pacientes con PCI sea reeducar/mejorar la marcha, el trabajo de la marcha se corresponde sólo con una parte de lo que se trabaja en una sesión de tratamiento^{28,30,39,41,44,48-53,77,84}, dedicando las otras partes de la sesión a trabajar fortalecimiento de MM.SS y MM.II, trabajo de equilibrio, trabajo de las reacciones posturales (r.equilibrio, r. enderezamiento, y r. apoyo), y trabajo de transferencias de peso/carga a nivel de MM.II^{28,30,41,44,48-50,53,77,84}.

Cuando el trabajo de marcha se combina con un protocolo de ejercicios terapéuticos, lo más habitual es que la sesión de trabajo se divida en 3 fases^{28,30,41,44,48-50,52,53,77,84}: fase de calentamiento (con una duración aproximada de 10 minutos, en la que se realizan estiramientos, movilizaciones articulares globales, y movilizaciones articulares analíticas), parte principal de la sesión (con una duración aproximada de 45 minutos, en la que preferentemente se trabaja con ejercicios para el fortalecimiento de MM.II, trabajo de equilibrio, y trabajo analítico de marcha, pudiendo ser este trabajo realizado en suelo o en cinta rodante), y vuelta a la calma (con una duración de 10 minutos, en la que preferentemente se realizan estiramientos, así como alguna actividad en la que se consiga reducir parámetros cardiovasculares, buscando volver al estado basal).

A la hora de hacer un trabajo de marcha, y dependiendo de las características de cada sujeto, se puede optar por hacer una reeducación de la marcha utilizando una cinta rodante^{30,35,36,39-44,46-48,77,84-89}, la cual nos permite trabajar la marcha a diferentes velocidades (aumentándola según la tolerancia del paciente^{41,43,45-47,86-88} o siguiendo dosis específicas^{36,39,40,84,89}, con diferentes grados de inclinación (los cuales van incrementando de sesión en sesión según el paciente^{86,87} o empleando valores concretos^{35,36,41,89}, y pudiendo optar a utilizar dispositivos para el soporte de peso^{40-48,88} (comenzando con un soporte del 40-70% del peso del participante que irá disminuyendo según la evolución de cada sujeto^{40,43,45-47}, todo ello adaptado a cada paciente con el

objetivo de primeramente generar seguridad y adherencia al tratamiento, al mismo tiempo que progresivamente se puedan mejorar características propias de la marcha.

Cuando se realiza una reeducación de la marcha, ya bien sea en suelo o en cinta rodante, hay que tener en cuenta que se está realizando un trabajo aeróbico (trabajo entre 60-80% de la FC máxima de cada sujeto), aspecto que hay que tener en cuenta a la hora de determinar los parámetros a utilizar en cinta rodante.

Cuando se realiza la reeducación de la marcha en cinta rodante, es posible llevar a cabo este trabajo combinado con la utilización de RV³⁹ con el objetivo de mejorar la fuerza muscular en MM.II, el equilibrio, la función motora gruesa y la marcha.

En algunos artículos que hemos analizado utilizan dispositivos robóticos^{49-53,55,56,58-60}, que, aunque son dispositivos de alto coste, favorecen en la mejora de la fuerza muscular en MM.II, el equilibrio, la alineación corporal, la función motora, la velocidad y resistencia de la marcha resultando más estimulante para los pacientes.

En el análisis de los artículos de nuestra búsqueda bibliográfica, la duración del tratamiento de la reeducación de la marcha en suelo varía de 6-20 semanas^{26,28,33}, donde se realizan 3 sesiones semanales²⁸, con una duración de 15-25 minutos^{26,28,33}.

En cuanto a los protocolos de reeducación de la marcha en cinta rodante, la duración del tratamiento oscila entre 8-12 semanas^{30,39,77,84}, siendo lo más habitual realizar 3 sesiones semanales^{30,39,77,84}, con una duración de 30-45 minutos^{30,39,77,84,86,87,89}. Por otro lado, dentro de los protocolos de cinta que emplean soporte de peso, la duración de la intervención oscila entre 6-12 semanas^{40-48,88}, realizándose de 2-6 sesiones por semana^{40-48,88}, donde cada sesión tiene una duración de entre 20-45 minutos^{40,43-48,88}.

En cuanto al trabajo con dispositivos robóticos de asistencia de la marcha, la duración de las intervenciones es más heterogénea, variando entre 4-12 semanas^{49,50,52,53,55,56,58,59}, con un trabajo semanal de 2-5 días^{49,50,52,53,55,56,58-60}, y una duración por sesión de 30-60 minutos^{49-53,58,59}.

Resumiendo los datos anteriores, cuando el objetivo es reeducar la marcha en sujetos con PCI, Moreau et al.²⁵ dicen que el tiempo de entrenamiento recomendado oscila entre 2-12 semanas, 3-5 días a la semana de duración y según la tolerancia del sujeto las sesiones podrían durar hasta 45 minutos. Otros autores, afinan más en estos parámetros, como Corsi et al.¹⁵ que recomiendan que el trabajo de marcha se realice como mínimo durante 7 semanas, utilizando 2-5 sesiones semanales, con una duración mínima de cada sesión de 15 minutos.

A continuación, vamos a describir algunos de los protocolos utilizados para reeducar la marcha en pacientes con PCI, descritos en los artículos que hemos analizado:

- Kaya Kara et al.¹⁷ 2019 realizan un protocolo de trabajo que empieza con un calentamiento de 5-10 minutos con estiramientos dinámicos. El protocolo consta de 3 partes: ejercicios de fuerza con press de piernas (rango reactivo, isométrico, explosivo, posición controlada, desaceleración y de forma controlada); ejercicios pilométricos (saltando con las dos piernas y con una) y ejercicios de equilibrio en bosu cogiendo y lanzando una pelota apoyando las dos piernas, solo una y haciendo pequeños saltos. Se realizaron 3 sesiones semanales, de 90 minutos con descansos de 1-3 minutos, durante 12 semanas.

TABLA 2: PROTOCOLO DE TRABAJO DE KAYA KARA ET. AL

EJERCICIO	VELOCIDAD	INTENSIDAD	CARGA	TIEMPO
Press de piernas	50-70% del muscle power sprint test.	60-80% del 1RM. 3 series.	10% de 1RM cada 2 semanas.	40 minutos
Pilométricos	50-70% 1MWT	6-15 repeticiones.	6 repeticiones y se añade 10% cada 2 semanas.	15 minutos
Equilibrio		6-10 repeticiones.	6 repeticiones y se añade 10% cada 2 semanas.	15 minutos

- Peungsuwan et al.¹⁸ 2017 realizan un protocolo de 70 minutos de duración, centrándose en ejercicios de fuerza y resistencia. Es un protocolo donde se utilizan 5 minutos de calentamiento, 40 minutos de parte principal de trabajo (se realiza un trabajo de fuerza de subir y bajar steps con peso adicional y un trabajo de resistencia de cinta (10 minutos), bicicletas estáticas (15 minutos) y elípticas (15 minutos)), y 5 minutos de vuelta a la calma donde se realizan estiramientos (rotadores externos, abductores, flexores y extensores de rodilla y tríceps sural). El protocolo trabajo se realizó 3 días a la semana, durante 8 semanas.

TABLA 3: PROTOCOLO DE EJERCICIO DE PEUNGSUWAN ET AL.

EJERCICIO	DOSIS	CARGA
Fuerza: sentarse y levantarse; subir y bajar escalones.	3-5 series de 8-10 repeticiones. Descanso de 3 minutos entre series.	2º semana: + 30% peso del sujeto. >2º semana: 50-70% 1RM. Aumenta cada dos semanas.
Resistencia: bicicleta; caminar/correr; elíptica	Máxima velocidad tolerada. Descanso 5 minutos entre estación.	65-85% de la FCmáx.

- Kirk et al.²⁰ 2016 se centraron en ejercicios de fortalecimiento de flexores dorsales, flexores plantares, press de piernas, ejercicios de isquiotibiales en sedestación, trabajo de abdominales en sedestación y trabajo de extensores de tronco. La carga fue de 1RM ajustándola en cada sesión. Se les pidió a los participantes que trabajaran de forma rápida en la fase de contracción concéntrica y trabajaran lentamente en la contracción excéntrica. El protocolo se realizó 3 días a la semana, durante 12 semanas.
- El Shemy ²⁴ 2018 elaboró un protocolo de trabajo centrado en el trabajo de fuerza de la musculatura del “core central”. Propone la realización de ejercicios isométricos de flexores y extensores de tronco, así como planchas laterales. El trabajo de fisioterapia tiene una duración de 60 minutos, con 3 repeticiones de cada ejercicio y un descanso de 2 minutos entre ejercicios.

El protocolo se realizó durante 3 veces a la semana, con una duración total de 8 semanas. El trabajo realizado del “core central” se describe en la siguiente tabla, con una duración total de 45 minutos:

TABLA 4: PROTOCOLO DE TRABAJO DE SHEMY.

SEMANA	EJERCICIO	DOSIS
1º y 2º	Abdominales en supino. Abdominales en prono. Abdominales en cuadrupedia.	3 series de 20 repeticiones. 3 series de 20 repeticiones. 3 series de 20 repeticiones.
3º	Abdominales en supino con una pierna en extensión y la otra hacia el pecho. Puente lateral.	3 series de 20 repeticiones. 6 repeticiones con 10 segundos de descanso.
4º	Contracción de abdominales en decúbito supino con miembros superiores e inferiores elevados. En cuadrupedia llevando una pierna hacia atrás y hacia fuera. Rotaciones de tronco con un peso en cada mano.	3 series de 20 repeticiones. 3 series 20 repeticiones. 3 series de 20 repeticiones.
5º	Contracción abdominal en sedestación en pelota. Sentadillas con balón suizo en los hombros. Desde decúbito prono elevar una pierna y el brazo a la vez.	3 series de 10 segundos. 3 series de 15 repeticiones. 3 series de 10 repeticiones.
6º	Recogerse unos 45º hacia cada lado. Plancha con brazos apoyados y una pierna elevada. Contracción de abdominales en supino encima del balón suizo.	3 series 12 repeticiones. 3 series 15 segundos. 3 series de 20 repeticiones.
7º	Rotaciones del tronco encima de pelota suiza. Hacer el mismo ejercicio con peso en los brazos. Puente lateral levantando una pierna.	3 series de 15 repeticiones. 3 series de 15 repeticiones. 6 repeticiones y 10 segundos de descanso.
8º	En supino sobre pelota suiza levantar una pierna. Levantar brazo y pierna contraria desde cuadrupedia. Plancha con los pies sobre la pelota suiza y levantando una pierna.	3 series de 20 repeticiones. 3 series de 20 repeticiones. 3 series de 15 segundos de descanso.

- Kusumoto et al.²² 2016 realizan un protocolo en el que los participantes llevan a cabo una fase de calentamiento de 3-5 minutos donde se realizan estiramientos de isquiotibiales, estiramientos de extensores lumbares, y ejercicios de movilidad. Posteriormente los sujetos realizan ejercicios de sentarse y levantarse de forma lenta durante 15 minutos. Progresando se realizan ejercicios al 30% del 1RM de carga obtenida en la prueba de sentarse y levantarse con carga en la espalda. Tras 1-2 minutos de descanso realizan 4 series de este ejercicio durante 15 minutos. Además de lo anteriormente descrito, los sujetos realizan un programa de fisioterapia convencional 1-2 veces por semana, basado en terapia del neurodesarrollo, movilidad pasiva, ejercicios de equilibrio y ejercicios funcionales. El protocolo se realizó durante 3-4 sesiones semanales, con un total de 6 semanas.
- **Analizar y describir las variables de estudio que se pretende mejorar con el trabajo en marcha, en sujetos con parálisis cerebral infantil e identificar cuáles son los instrumentos de medida utilizados para valorar/cuantificar las mejoras obtenidas.**

TABLA 5: VARIABLES E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

VARIABLE	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Función o habilidad motora	<ul style="list-style-type: none"> - GMFCS (Gross Motor Function Classification System)^{17,18,24,28,31,33,44,45,53,55,56,65,70,71,81,81,83,84,87,88,90-97} - GMFM-88 (Gross Motor Function Measure-88)^{15,17-19,28,30,39-41,46,49,50,52,53,59,60,64,67,80,81,85,88,91-94,98-101} - GMFM-66 (Gross Motor Function Measure-66)^{26,51,54,60,70,82,85,90,99,102,103} - SCALE (Selective Control Scale)^{22,69} - PDMS-2 (Peabody Developmental Motor Scale-2)⁷⁷
Resistencia	<ul style="list-style-type: none"> - Phycological Cost Index²² - 2MWT (2 Minute Walk Test)^{15,39,56,57} - 6MWT (6 Minute Walk Test)^{18,20-22,26,28,31,40,49,51-55,58,80,81,88,89,94,104,105} - 1MWT (1 Minute Walk Test)^{74,93,106} - Pulsioxímetro³¹

<p>Velocidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 10MWT (10 Minute Walk Test)^{15,18,23,26,31,39-41,50,52,54,56,58,88,89,91,107,108}
<p>Marcha</p>	<p style="text-align: center;"><u>Quantificación de variables cinéticas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Plantillas de detección de presión^{86,102} <p style="text-align: center;"><u>Quantificación de variables cinemáticas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - TUG (Time up and go)^{15,17,21,51,56,57,65,81,89,102,109} - TUDS (Timed Up and down stairs)^{80,89,103,106} - Acelerómetro¹⁰² - TST (Timed stairs test)²¹ - VASG (Visual Analogue Scale Gait)⁸¹ - Stepwatch²⁶ - 3D Gait Analysis^{20,28,36,36,44,52,70,86,89,96,104,110} - GAITrite^{56,57,94,108,111} - 3D motion analysis system^{30,45} - Quality Motion Analysis System⁸⁵ - GPS (Gait Profile Score)^{21,37,38,112} - MAP (Movement Analysis Profile)³⁶ - Optogait System⁶⁴ <p style="text-align: center;"><u>Quantificación de variables cinéticas y cinemáticas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Walkway⁵⁵
<p>Funcionalidad</p>	<p style="text-align: center;"><u>AVDs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - WeeFim (Wee - Functional Independence Measure)^{65,93} - PEDI (Pediatric Evaluation Disability Inventory)^{15,51} - COPM (Canadian Occupational Performance measure)^{51,54,103} - PODCI (Pediatric Outcomes Data Collection Instrument)^{15,55} - ASK (Activities Scale for Kids)⁵¹ <p style="text-align: center;"><u>Marcha:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - FAQ-WL (Guillette Funtional Assessment Walking test)^{50,103} <p style="text-align: center;"><u>Patrones de movimiento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - FMS (Functional Movement Scream)⁴² <p style="text-align: center;"><u>General:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health)²¹
<p>Destreza manual</p>	<ul style="list-style-type: none"> - MACS (Manual Ability Classification System)¹⁷

<p>Funciones respiratorias</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Calibriometría¹⁰⁵ - NIRS (Near Infrared Spectroscopy)⁵⁰ - SensSmart (pulsioxímetro)⁵⁰
<p>Equilibrio</p>	<p style="text-align: center;"><u>Escalas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - PBS (Pediatric Balance Scale)^{19,39,46,58,59,67,74,84,91,93,99,102,104,106} - BBS (Balance Berg Scale)^{50,102} - Activities Specific Balance Confidence Scale⁸⁰ - FRT (Functional Reach Test)^{18,23} - Quadruped balance test¹⁰² - Standing Balance Test¹⁰² - Tinetti¹⁰² - FAS (Fullerton Advanced Scale)¹⁰² <p style="text-align: center;"><u>Equipos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Biodex Balance System^{27,44,48,66,67,77,96} - Tetrax Interactive Balance System⁶⁴ - Posturógrafo^{47,74} - Estabilómetro¹⁰² - IBS (Interactive Balance Scale)¹⁰² - Plataforma AMTI⁶⁶
<p>Control postural</p>	<p style="text-align: center;"><u>Escalas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - TCMS (Trunk Control Measurement Scale)⁸¹ <p style="text-align: center;"><u>Equipos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - BioRescue¹⁰⁸
<p>Fuerza</p>	<p style="text-align: center;"><u>Escalas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - MPST (Muscle Power Spint Test)^{21,103} - Lateral Step up test (nº veces en 30seg)^{50,103} - Sit to stand (nº veces en 30seg)^{15,50,103} - Half Kneeling Standing Test (nº veces en 30seg)⁵⁰ - Test manual de fuerza³⁹ <p style="text-align: center;"><u>Equipos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dinamometría^{22,25,36,36,45,67,69,84,84} - Cronómetro^{24,109} - MRI (Magnetic Resonance Imaging)⁶⁹

Participación	<ul style="list-style-type: none"> - CAPEQ (Childrens Assessment of Participation and Enjoyment questionnaire)⁵⁶ - PEDI-CAT (Computer Adaptative Test)¹⁰⁶ - GAS (Goal Attainment Scaling)⁵¹
Calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> - QOLS (Quality of Life)⁵¹ - KIDSCREEN-27⁹⁰ - WHOQOL-BREF (World Health Organization Quality of Life Questionnaire-Brief)³¹ - WHOQOL-100 (World Health Organization Quality of Life-100)³¹ - CHQ (Child Health Questionnaire)^{81,90}
Motivación	<ul style="list-style-type: none"> - DMQ (Dimensions of Mastery Questionnaire)^{51,106}
Actividad muscular	<ul style="list-style-type: none"> - EMG (electromiografía)^{20,36,81,87,102}
Rango articular	<ul style="list-style-type: none"> - Electrogoniómetro^{20,89}
Tono muscular	<ul style="list-style-type: none"> - MAS (Modified Ashworth Scale)^{24,26,28,36,44,48,53,55,56,59,66,67,77,84,96,100,102,106,109}

5.2. **Ámbito de estudio.**

El estudio planteado se realizará con niños con PCI (diplejía espástica) pertenecientes al centro ASPACE (Asociación de Padres de Niños con Parálisis Cerebral) en Sada, A Coruña. Para llevar a cabo este estudio se pedirán los pertinentes permisos: al Comité de Ética e Investigación de Galicia (CEIG), a la dirección de ASPACE-Coruña, así como a los tutores legales de los niños que finalmente participen en el estudio.

Una vez que los tutores legales de los niños, deciden que los menores participen en el estudio, firmarán un consentimiento de participación en el mismo (ANEXO 3)

5.3. **Período de estudio.**

La duración total del estudio será de 12 meses. Este periodo comprenderá desde que obtengamos el informe favorable del CEIG, hasta la difusión de los resultados obtenidos.

El estudio que nosotros proponemos, tendrá una duración de 12 semanas, se realizarán 3 sesiones semanales con una duración de 90 minutos. En las sesiones de tratamiento los participantes en el estudio realizarán un protocolo de tratamiento de fisioterapia donde se realizarán movilizaciones articulares, concienciación postural, transferencias, ejercicio terapéutico (trabajo de fuerza de MM.II, fortalecimiento de la musculatura del "core central", trabajo del equilibrio y transferencias de peso), y además se llevará a cabo un protocolo de reeducación de la marcha.

Se llevarán a cabo 4 valoraciones:

- Valoración basal: Antes de comenzar la intervención. La realización de esta valoración basal de todos los participantes, consideramos que puede realizarse en 1 semana.
- Valoración a las 6 semanas tras iniciar la intervención.
- Valoración a las 12 semanas, tras concluir la intervención en todos los participantes en el estudio.
- Valoración de seguimiento: se realizará a las 6 semanas tras finalizar la intervención.

5.4. Tipo de estudio

El estudio que se lleva a cabo es un ensayo clínico controlado aleatorizado (ECA) simple ciego.

Para la realización del estudio se utilizarán dos grupos de paciente con PCI: un grupo control, y un grupo experimental. Ambos grupos recibirán un tratamiento de fisioterapia consiste en la realización de movilizaciones articulares, concienciación postural, trabajo de transferencias, ejercicio terapéutico (trabajo de fuerza de MM.II, fortalecimiento de la musculatura del "core central", trabajo del equilibrio y transferencias de peso), y además se llevará a cabo un protocolo de reeducación de la marcha.

La diferencia de la intervención entre los dos grupos, se centra en que en el grupo control se realizará una reeducación de la marcha en suelo, y en el grupo experimental se realizará una reeducación de la marcha en cinta rodante.

Ambos grupos serán generados de manera aleatoria, y los participantes no van a conocer a qué grupo pertenecen (simple ciego).

5.5. Criterios de selección

- Criterios de inclusión:

- Niños cuyos padres hayan firmado el consentimiento informado de participación en el estudio.
- Niños con un diagnóstico de PCI (diplejía espástica) que se encuentren en un nivel I (camina sin limitaciones) o nivel II (camina con limitaciones) según la escala Gross Motor Function Classification System (GMFCS).
- Edad entre 6-13 años.
- Niños con una puntuación de 1-1+ en la escala de Ashworth Modificada (MAS).
- Niños cuya puntuación en la Escala de inteligencia de Wechsler para niños, (WISC-V) sea superior a 70 puntos.
- Criterios de exclusión:
 - Diagnóstico diferente a PCI (diplejía espástica).
 - Niños con PCI que hayan recibido toxina botulínica o hayan sido intervenidos en MMII durante los últimos 6 meses, con el objetivo de reducir la espasticidad.
 - Niños que no tengan la capacidad mínima de realizar la marcha para desplazarse.
 - Niños con problemas ortopédicos o deformidades (pie equino, antetorsión exagerada femoral, retracciones permanentes en las articulaciones de MM.II) que impidan o dificulten la marcha.
 - Niños con crisis epilépticas no controladas, con problemas auditivos, o que presenten problemas de visión.
 - Niños cuya puntuación en la escala de Ashworth Modificada sea superior al 1+.
 - Niños cuya puntuación en la Escala de inteligencia de Wechsler para niños, (WISC-V) sea inferior a 70 puntos.

5.6. Justificación del tamaño muestral.

El nivel de confianza que buscaremos será de un 95 %, donde α que es la probabilidad de cometer un riesgo de tipo I (rechazar H_0 siendo ésta verdadera) será del 5%. Por otro lado, en nuestro caso, para la potencia estadística tomaremos el valor del 80% donde β será que es la probabilidad de cometer un riesgo tipo II (aceptar H_0 siendo esta falsa) será del 20%.

Además, para calcular la muestra empleamos 4,65 como desviación típica⁸⁴ y 5,83 mínima diferencia clínicamente significativa⁵⁸ obtenida en la escala de equilibrio “Pediatric Balance Scale” (PBS).

Como resultado se obtiene que la muestra necesaria (teniendo en cuenta la proporción esperada de pérdidas de un 15%) para este estudio es de **12 sujetos** que se dividirán de forma aleatoria en 2 grupos de 6 participantes cada uno.

5.7. Selección de la muestra.

La muestra de nuestro estudio procederá de ASPACE-Coruña. Será la Dirección de ASPACE-Coruña quien nos ponga en contacto con las familias de aquellos niños que podrían ser candidatos para nuestro estudio. Los tutores legales de los participantes en nuestro estudio deberán firmar un consentimiento de participación. Una vez que tengamos esto, procederemos a comprobar si los pacientes cumplen con los criterios de inclusión definidos en este estudio. Los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión propuestos, se aleatorizarán en dos grupos:

- Grupo control: Realizarán un protocolo de tratamiento de fisioterapia de una duración de 60 minutos, seguido de un trabajo de reeducación de la marcha sobre suelo de una duración de 30 minutos.
- Grupo experimental: Recibirá el mismo tratamiento de fisioterapia que el grupo control, seguido de un trabajo de reeducación de la marcha en cinta rodante de una duración de 30 minutos.

5.8. Descripción de las variables a estudiar.

TABLA 6: DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES A ESTUDIAR.

VARIABLES DEL ESTUDIO	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Fuerza de MMII - Equilibrio - Marcha: <ul style="list-style-type: none"> o Velocidad o Cadencia o Amplitud - Motricidad gruesa - Tolerancia al ejercicio - Tono - Funcionalidad - Calidad de vida 	<ul style="list-style-type: none"> - Dinamómetro - PBS (Pediatric Balance Scale) - Distancia y cronómetro - Podómetro y cronómetro - Plantillas de presión - Gross Motor Function Measure (GMFM-66) - Escala de Borg de fatiga de MMII y disnea. - Escala de Ashworth Modificada (MAS) - Wee-Functional Independence Measure (Weefim) - Quality of Live Cerebral palsy (CP-QOL-Child)

- **Valoración de la fuerza a nivel de MM.II:**

Dinamometría:⁴⁵ Vamos a medir la máxima contracción isométrica voluntaria (MCV) con un dinamómetro isocinético (System 4, BIODEX Medical Systems, Shirley, NY) donde los participantes tienen que sentarse con el tronco flexionado a 90° respecto al muslo. Consta de varias cinchas estabilizadoras en tronco, pelvis y muslo. Se alinean las articulaciones del tobillo y la rodilla con el eje del dinamómetro siendo la posición neutra del tobillo a 90° y de 0° de rodilla (extensión completa.) Los datos recogidos con el dinamómetro incluyen posición, torque y velocidad.

Se realiza un test isométrico colocando el dinamómetro en una posición fija. Se mide la contracción durante 5 segundos y se realiza tanto en la flexión y extensión de rodilla como de tobillo. Esto se repite 3 veces con un tiempo de descanso intermedio para evitar la fatiga.

- **Valoración del equilibrio:**

Pediatric Balance Scale (PBS): (ANEXO4)

Es una escala que mide el equilibrio funcional de 2-13 años. Los ítems se puntúan de 0-4 con una puntuación máxima de 56 puntos (56: máximo; 55-41: independiente; 40-21 marcha con asistencia; <20: silla de ruedas). Los 14 ítems a valorar son:

1. Levantarse.
 2. Sentarse.
 3. Transferencia de una silla a otra.
 4. Levantarse de la silla sin ayuda.
 5. Sentarse sin apoyarse en el respaldo.
 6. Estar en bipedestación con los ojos cerrados durante 30 segundos.
 7. Estar en bipedestación con pies juntos.
 8. Estar en bipedestación con pies en posición tándem.
 9. Estar en bipedestación en apoyo monopodal.
 10. Girar 360°.
 11. Girarse para mirar hacia ambos lados mientras el sujeto está en bipedestación.
 12. Estando en bipedestación coger un objeto del suelo.
 13. Subir los pies de forma alterna sobre un step.
 14. En bipedestación realizar alcances hacia delante con brazos extendidos.
- **Marcha:**
 - **Velocidad:** Dado que la velocidad es distancia/tiempo marcamos una distancia de 30 metros y pedimos al paciente que camine mientras registramos el tiempo que tarda en recorrer la distancia con un cronómetro. Para obtener la velocidad (m/s) solo habría que dividir los 30 metros entre el tiempo obtenido.
 - **Candencia de la marcha:** Colocamos al paciente un podómetro y le pedimos que camine a su velocidad basal durante un minuto. Pasado este minuto contaremos los pasos dados en el podómetro obteniendo así la cadencia (pasos/min).
 - **Amplitud de zancada:** Utilizaremos unas plantillas de presión. Le pediremos al participante que ponga las plantillas en sus zapatos y le pedimos que camine los 30 metros. A partir de los datos registrados por los detectores de presión de la plantilla podemos analizar la amplitud.
 - **Valoración de la motricidad gruesa:**

Gross Motor Function Measure (GMFM-66): (ANEXO 5)

Es una escala validada en PC que mide de forma cuantitativa la función motora gruesa. Se utiliza para niños menores de 16 años. Cuenta con 5 dimensiones: a) decúbito y volteo; b) sentado; c) gateo y de rodillas; d) de pie; e) andar, correr y saltar. Las puntuaciones son de 0-3 donde: 0 no inicia; 1 inicia; 2 alcanza parcialmente y 3 completa. NE: no ha sido evaluado. Las puntuaciones son interpretadas como porcentajes de 0-100 (>30% deficiente; 31-50% muy bajo; 51-69% bajo; 70-79% normal; >80% normal alto). La escala original es la GMFM-88 con 88 items, pero decidimos elegir una derivada de ésta, la GMFM-66 la cual está validada y calificada de confiable y sensible, pero al contar con 22 items menos es más rápida de pasar. Nos centraremos sobre todo en la evolución de los items d y e.

- **Valoración de la tolerancia al ejercicio:**

Escala de Borg: (ANEXO 6) Es una escala que mide el esfuerzo que percibe el sujeto al realizar ejercicio. Está graduada de 0-10, siendo 0 nada y 10 extremadamente duro.

- **Valoración del tono:**

Escala de Ashworth Modificada (MAS): (ANEXO 7). Es una escala que se utiliza para valorar el tono, basándose en la resistencia ante el movimiento pasivo. Está graduada de 0 a 4.

- **Valoración de la funcionalidad:**

Wee - Functional Independence Measure (WeeFim): (ANEXO 8)

Es cuestionario consta de 18 items donde se valora la capacidad del sujeto para realizar diferentes funciones diarias. Consta de 3 dominios: autocuidado (comer, asearse, bañarse, vestirse, ir al baño y control de esfínteres), movilidad (transferencias a sillas, inodoros y bañera; caminar, subir escaleras o manejar silla de ruedas) y cognición (comprensión y expresión del lenguaje, interacción social, resolución de problemas y memoria).

La prueba se realiza mediante una entrevista o viendo como el sujeto realiza las diferentes tareas. Los sujetos se clasifican en tres grupos: Dependiente: requiere ayuda (1=asistencia total; 2= asistencia máxima); dependencia moderada (3= asistencia moderada; 4= asistencia mínima de contacto; 5 = supervisión); independiente: no precisa de ayuda para realizar la actividad (6= independencia modificada; 7= independencia completa).

- **Valoración de la calidad de vida:**

Quality of Live Cerebral palsy (CP-QOL-Child):

Es un cuestionario empleado para niños de 4 a 12 años para valorar la calidad de vida. Consta de dos versiones, una parte es para los cuidadores o padres, y otro es específico para el niño/a si éste tiene entre 9-12 años. Cada ítem se puntúa de 1 (muy infeliz) al 9 (muy feliz).

- En la versión para padres (ANEXO 9) hay 9 ítems: familia y amigos; participación; comunicación; salud; dolor y molestias; colegio; acceso a los servicios; preguntas personales del padre/madre, y la opinión que creen que sus hijos tienen en diferentes aspectos.
- En la versión para niños/as (ANEXO 10) hay 7 ítems: familia y amigos; participación; comunicación; salud; dolor y molestias; colegio, y preguntas personales sobre su situación.

5.9. Mediciones e intervención

➤ Mediciones.

A lo largo del estudio se realizarán 4 valoraciones.

- Valoración basal: tendrá lugar durante la semana antes de iniciar la intervención con el fin de conocer y cuantificar el estado basal de cada participante.
- Valoración a las 6 semanas de inicial la intervención.
- Valoración final: a las 12 semanas, tras concluir la intervención.
- Valoración de seguimiento: se realizará a las 6 semanas de haber finalizado la intervención.

El estudio se realizará con dos grupos de 6 sujetos en cada grupo. La intervención en ambos grupos consistirá en realizar un protocolo de tratamiento de fisioterapia con una duración de 60 minutos, seguido de un trabajo de reeducación de la marcha, con una duración de 30 minutos. Ambos grupos recibirán el mismo tratamiento de fisioterapia, pero en el trabajo de reeducación de la marcha, en el grupo control se realizará una reeducación de la marcha en suelo, mientras que en el grupo experimental se realizará una reeducación de la marcha en cinta rodante.

El estudio que nosotros proponemos, tendrá una duración de 12 semanas, se realizarán 3 sesiones/semana, con una duración total de 90 minutos.

Se necesitará la asistencia de dos fisioterapeutas que dirijan la intervención tanto del grupo control como del grupo experimental.




➤ [Protocolo de tratamiento de fisioterapia.](#)

Ambos grupos recibirán el mismo protocolo de fisioterapia, con duración de 60 minutos.



Este protocolo de tratamiento se estructurará en 3 partes:

1. **Calentamiento:** Esta parte es una preparación para la actividad posterior. Tendrá una duración aproximada de 15 minutos. Nos centraremos en:
 - **Movilizaciones articulares pasivas:** se realizarán en colchoneta, con el niño en decúbito supino centrándonos en los MMII (cadera, rodilla y tobillo). Realizaremos 10 repeticiones de cada movimiento.
 - **Concienciación postural:** Esta parte la trabajaremos primeramente en sedestación con ayuda de un espejo para proporcionar feedback visual y luego lo trasladaremos a bipedestación. Trabajaremos la alineación además de la musculatura del “core central”, y servirá como trabajo preparatorio para los ejercicios de equilibrio. Tendrá una duración de aproximadamente 5 minutos. Se realizarán los siguientes ejercicios:
 - Con el niño en sedestación sobre una silla le pediremos que intente conseguir una posición erguida mientras nosotros lo asistimos alineándolo mediante el punto clave central de forma que sea consciente de cuál es su línea media.
 - Solicitamos al niño que se deje llevar por el fisioterapeuta hasta diferentes posiciones (hacia delante, hacia atrás y hacia los lados) y que vuelva a la posición inicial.
 - Solicitamos al niño que mantenga la posición inicial mientras el fisioterapeuta realiza perturbaciones a diferentes direcciones.
 - Podemos hacer lo mismo complicándolo, pidiéndole que se siente sobre bases inestables.
 - Todo lo anterior lo trabajaríamos de la misma forma en bipedestación.
 - **Trabajo de transferencias:** Mediante este trabajo además de incidir en los cambios de postura trabajamos la movilidad, la agilidad y el equilibrio. Trabajaremos desde diferentes posiciones durante 5 minutos.
 - Transferencia desde silla a bipedestación.
 - Transferencias en posiciones bajas acorde a las etapas de evolución motriz:
 - Decúbito supino-decúbito prono, y viceversa.
 - Decúbito prono a cuadrupedia.
 - De cuadrupedia a posición de rodillas.
 - De posición de rodillas a posición de caballero.
 - De posición de caballero a bipedestación.

- **Movilizaciones activas:** Se realizarán en bipedestación, y su objetivo es ir aumentando progresivamente la actividad cardiopulmonar, antes de comenzar la parte principal del tratamiento. Los niños deben de realizar una serie de movimientos activos lo más amplios posibles que involucren las articulaciones tanto de columna, de MM.SS (hombro, codo y muñeca) y MM.II. (pelvis, rodilla y tobillo). Deberán realizar 10 repeticiones de cada movimiento.
2. Parte principal: Tendrá una duración de 40 minutos y se realizarán ejercicios de fortalecimiento de la musculatura de MM.II, musculatura del “core central”, trabajo de equilibrio y transferencias de peso.
- **Fortalecimiento MMII:**
En esta parte del programa dependiendo del estado del participante se realizan 3-5 series, de 8-10 repeticiones, con un descanso de 1 minuto entre repeticiones y descanso de 3 minutos entre series. La primera semana se comienza con una carga externa del 30% de la repetición máxima (1RM), y a partir de ahí se añade un 10% de 1RM cada dos semanas.

EJERCICIO	REALIZACIÓN	
Sentadillas	<p>*NOTA: En las primeras sesiones de tratamiento permitiremos el trabajo con apoyo de MM.SS en la silla. Si es necesario utilizaremos una silla con reposabrazos.</p> <p>Pedimos al participante que, sentado sin apoyarse en el respaldo, se levante y se siente con los brazos a lo largo del cuerpo. Le indicamos que debe hacerlo con la espalda lo más recta posible, sin inclinarse hacia delante.</p> <p>En una fase más avanzada, también podemos pedirle que ponga los brazos en cruz sobre el pecho o estirados.</p>	
Elevación de talones	<p>Pedimos al paciente que en bipedestación se apoye sobre el respaldo de una silla y se ponga de puntillas. Vamos avanzando, solicitando al paciente que mantenga la posición de puntillas (alrededor de 10 segundos).</p>	
Subir y bajar escaleras	<p>Se solicita al participante que suba y baje las escaleras durante 30 segundos. Al principio permitiremos que suba las escaleras colocando los dos pies en el mismo escalón, a medida que vamos progresando, la subida-bajada se realizará colocando cada pie en un escalón.</p>	
Trabajo de abducción-aducción en decúbito lateral.	<p>Con el niño en decúbito lateral con piernas flexionadas le pedimos que realice ABD-ADD del miembro inferior supralateral. Se hace el ejercicio en ambos lados.</p> <p>Para dificultar la tarea podemos utilizar un theraband.</p>	

- **Fortalecimiento de la musculatura del “core central”:** En esta parte vamos a centrar el trabajo en la zona abdominal, así como en la región glútea. La dosificación será de 2 series de 10 repeticiones.

EJERCICIO	REALIZACIÓN	
<p>Trabajo de los músculos rectos abdominales</p>	<p>Con el paciente en decúbito supino y tripleflexión de MMII, con los MMSS colocados en cruz sobre el pecho le pedimos en un inicio que despegue la cabeza del plano de apoyo. Como progresión podemos pedirle que despegue cada vez más su tronco del plano de apoyo y que coloque sus MMSS detrás de la cabeza.</p>	
<p>Trabajo de los músculos oblicuos.</p>	<p>Con el paciente en decúbito supino y tripleflexión de MMII, con los MMSS colocados en cruz sobre el pecho le pedimos que despegue la cabeza del plano rotando hacia ambos lados. Como progresión podemos pedirle que despegue cada vez más su tronco del plano de apoyo, intentando tocar con su codo la rodilla contraria, y que coloque sus MMSS detrás de la cabeza. Se van alternando los giros.</p>	
<p>Puente glúteo</p>	<p>Decúbito supino con triple flexión de MMII, con planta de los pies apoyados en la colchoneta, le pedimos que levante y baje “el culete” de forma repetida.</p>	
<p>Extensión de cadera en decúbito prono.</p>	<p>En decúbito prono le pedimos que con MM.II extendidos que realice una extensión de cadera. El ejercicio se realizará con ambas piernas.</p>	

- **Trabajo de equilibrio:** En esta parte realizaremos un trabajo estático y dinámico, con una duración total de 10 minutos. Por seguridad este trabajo lo haremos cerca de una camilla, por si el niño pierde el equilibrio en algún momento.
- Ejercicios estáticos:
 1. Aguantar el equilibrio en bipedestación en colchoneta con los pies a lo ancho de caderas con ojos cerrados.
 2. Aguantar el equilibrio en bipedestación sobre colchoneta con pies a lo ancho de caderas ante perturbaciones externas. Podemos complicarlo reduciendo la base de sustentación, o haciéndolo sobre superficies inestables (como por ejemplo utilizando un bosu) siempre y cuando el niño tenga capacidad para realizarlo.
 3. Solicitamos al niño que aguante el equilibrio en apoyo unipodal sobre colchoneta en un principio permitiendo el apoyo/sujeción con los MM.SS, para ir progresando hacia la retirada del mismo.
- Ejercicios dinámicos:
 1. En bipedestación sobre colchoneta lanzamos una pelota en diferentes direcciones y alturas, y le pedimos que nos la devuelva.
 2. Le pedimos al niño que se suba a un bosu y realice pequeños rebotes. (En un inicio le ayudaremos nosotros a realizarlos). Como progresión podemos pedirle que mientras realiza rebotes nos pase una pelota.
 3. El participante continúa realizando el ejercicio anterior y ante una orden, debe realizar un salto con ambas piernas.
- **Transferencias de peso:** Trabajo que se realizará durante 10 minutos. Los ejercicios propuestos son:
 1. Pediremos al niño que en bipedestación coloque cada pie en un aro de colores y para que sea más visual podemos pedirle que coja un objeto (pelota o pieza de madera) incidiendo en las transferencias de peso laterales. Esto lo podemos dificultar realizándolo sobre una superficie inestable como un balancín de madera o pidiéndole que suba a un step de forma lateral.
 2. En bipedestación le pedimos que suba el pie a un step colocado delante y le pedimos que coja una pieza de madera que pondremos delante y una altura elevada de forma que traslade el peso hacia anterior. Debe hacerlo con ambos miembros inferiores. Podemos complicar la tarea colocando en lugar de un step un bosu.

3. Colocar bajo su pie una pelota y pedirle que la lleve hacia delante, atrás y al lado sin cargar el peso sobre ella.
4. Pasarle una pelota y que tenga que devolvérsela golpeándola con el pie. Se alternan ambas piernas.

3. Vuelta a la calma: en esta parte intentaremos que los niños realicen un pequeño descanso antes de continuar con la parte de entrenamiento de la marcha. Tendrá una duración de 5 minutos y básicamente nos centraremos en realizar estiramientos.

La musculatura que abordaremos son los músculos flexores de cadera, los músculos isquiotibiales, los músculos aductores, y los músculos flexores plantares, ya que es la musculatura que suele tener mayor tono en personas con PC. Se deben realizar dos repeticiones de 20 segundos cada una.

➤ Reeducación de la marcha.

• **Grupo control (reeducación de la marcha en suelo):**

Realizaremos un circuito de marcha en suelo, con una duración de 30 minutos, que constará con 10 estaciones. Cada vez que termine el circuito se anota el tiempo que ha tardado en realizarlo, y se hace otra vuelta hasta que concluya el tiempo.

- Estación 1: Caminar en diferentes direcciones. A lo largo de un pasillo se dispondrán una serie de marcas y al llegar a ellas el niño debe cambiar la orientación de la marcha (hacia delante, hacia atrás, y ambos lados). Como progresión le diremos al niño que cuando escuche “PARA” debe detenerse en la posición que esté y no reanudar la actividad hasta oír “SIGUE”.
- Estación 2: Se colocarán 4 steps que el niño deberá subir y bajar alternando la pierna de subida y bajada (si la primera lo hace con la derecha, el siguiente lo subirá con la izquierda).
- Estación 3: Se colocarán en el suelo 6 de aros donde el niño deberá colocar un pie en cada aro para pasar incidiendo en anchura y longitud de paso.
- Estación 4: Eslalon entre 4 conos trabajando el cambio de dirección.
- Estación 5: Colocaremos una línea en el suelo y el niño deberá caminar sobre ella sin pisar fuera.
- Estación 6: Lo mismo que en la estación 1 pero caminando sobre superficies inestables: almohadas, cuñas etc, como introducción de terreno asimétrico.
- Estación 7: Subir y bajar una rampa 4 veces.
- Estación 8: Caminar normal por la sala y a la señal de “rápido” incrementar la velocidad y “despacio” caminar más despacio de lo habitual.

- Estación 9: Ir caminando y pararse a recoger piezas de madera dispuestas en el suelo y meterlas en un cubo.
- Estación 10: Pasar dos conos uno girando 360° en una dirección y el siguiente en la contraria.
- **Grupo experimental (reeducación de la marcha en cinta rodante).**

El grupo experimental realizará un trabajo de marcha en cinta rodante. Debido a que las características de los pacientes no son homogéneas, emplearemos un para llevar a cabo un soporte de peso. Aquellos pacientes que lo necesiten, al inicio se les hará un soporte de peso 50% y a aquellos que no necesiten un soporte de peso, se les colocará por seguridad. Conforme vayan pasando las sesiones intentaremos disminuir el porcentaje de soporte de peso en función a la capacidad y evolución de cada niño. La intervención tendrá una duración de 30 minutos, comenzará con 5 minutos de calentamiento a una velocidad cómoda para el participante. La parte principal de trabajo será de 20 minutos, y constará de 3 fases, donde la velocidad aumentará hasta alcanzar el 75% de su frecuencia cardíaca máxima (FCmáx) (*Fórmula de Karbonen = (FCmáx - FCbasal) x intensidad del ejercicio + FC basal*), que mediremos con la ayuda de una banda medidora de frecuencia cardíaca. Habrá un tiempo de vuelta a la calma que constará de 5 minutos.

La primera semana la fase de inclinación de la parte principal será de acomodación donde al niño se le guiará para realizarlo correctamente a una velocidad cómoda. A partir de la semana 1, se comenzará con el protocolo descrito en la siguiente tabla:

PARTE	DESCRIPCIÓN	TIEMPO
Calentamiento	El niño camina a una velocidad cómoda.	5 minutos
Parte principal.	1. Sin inclinación: La velocidad se irá incrementando sin sobrepasar el 75% de la FCmáx del niño. En cada sesión se empezará esta fase a la velocidad máxima alcanzada por el niño en la sesión anterior.	7 minutos
	2. Inclinación hacia arriba: Empezará en un 1% e irá aumentando este porcentaje cada dos semanas. La velocidad será el 50% de la velocidad máxima alcanzada en la fase 1.	8 minutos
	3. Sin inclinación: Se volverá a realizar marcha sin inclinaciones volviendo a la velocidad máxima alcanzada en la fase 1.	5 minutos
Vuelta a la calma	Se irá reduciendo la velocidad poco a poco hasta alcanzar una velocidad cómoda para el paciente.	5 minutos

Al principio, se les permitirá a los participantes que se sujeten con ambas manos a los apoyabrazos de la cinta, y a medida que vayan ganando seguridad les pediremos que sólo se sujeten con una mano, hasta que logren hacerlo sin agarrarse trabajando así el balanceo de los brazos. También está permitido hacer descansos durante la parte principal de forma que los niños podrán caminar a una velocidad cómoda, pero nunca detenerse.

Iremos anotando en una hoja de registro el número de paradas que realiza cada niño, el tiempo que camina en cinta sin parar, la velocidad inicial, la velocidad final, el soporte, de peso, y los grados de inclinación de la cinta rodante. Estos registros se realizarán en cada sesión de trabajo.

5.10. Análisis estadístico de los datos.

Se procederá a realizar un análisis descriptivo de los datos obtenidos en el estudio. Las variables cualitativas se presentan indicando sus valores y frecuencias absolutas o frecuencias relativas (porcentajes). Por otro lado, las variables cuantitativas se presentan como la media, la mediana, los cuartiles, la desviación típica y el valor mínimo y máximo.

Dentro de las variables cuantitativas encontramos la de tipo discreto: la fuerza de MMII, la tolerancia al ejercicio (Borg), el tono (MAS) y la velocidad, cadencia y amplitud de la marcha; y las de tipo continuo: equilibrio (PBS), función motora gruesa (GMFM-66), la funcionalidad (WeeFIM) y la calidad de vida (CP-QOL-Child).

Antes de proceder al análisis comprobaremos si los datos siguen una distribución normal mediante el test de Shapiro-Wilks. Para comparar medias para muestras relacionadas, llevaremos a cabo una prueba T de Student para muestras relacionadas, o un test de Wilcoxon, en el caso de que los datos no sigan una distribución normal. Por otro lado, para comparar medias de muestras independientes, llevaremos a cabo una prueba T de Student para muestras independientes, o con un test de Mann Whitney, en el caso de que los datos no sigan una distribución normal.

5.11. Limitaciones del estudio (sesgos):

Entre las limitaciones de este estudio se encuentran:

- La heterogeneidad de los pacientes y el hecho de que la capacidad de mejora de cada uno de ellos es diferente, no solo por las características del individuo en cuestión, sino también por la edad va a repercutir en el resultado.

- A la hora de llevar a cabo la valoración, sobre todo en las mediciones indirectas, puede haber dudas a la hora de realizar o responder alguno de los items. Además, el hecho de que algunos sean respondidos por los familiares puede modificar el resultado final.
- El programa está orientado a un tipo concreto de PCI, la diplejía espástica, por lo que los resultados obtenidos en este estudio podrán extrapolarse a este tipo de PCI, pero no a otros tipos de PC.

Entre los sesgos nos encontramos:

- Sesgos de selección: errores que se introducen durante la selección o el seguimiento de la población en estudio. Para minimizar este sesgo realizamos una repartición de forma aleatoria de los sujetos en los dos grupos (grupo control y grupo experimental).
- Sesgos de información: errores durante los procesos de medición en la población en estudio. Para reducir este sesgo los evaluadores deben estar familiarizados con las escalas y test que se van a utilizar en el estudio y saber cómo recoger y plasmar los datos correctamente.
- Sesgo de realización: errores que se cometen cuando se tratan de forma distinta a un grupo que a otro o cuando los participantes se hacen expectativas sobre sus tratamientos si saben que están en el experimental. Este sesgo se reduce cegando además de a los participantes a los evaluadores.

6. CRONOGRAMA.

TABLA 7: CRONOGRAMA.

AÑO	2019				2020																											
MES	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB				MAR				ABR				JUN				JUL				AGO	SEPT					
SEMANA						1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º							
SOLICITUD DE PERMISOS	■	■	■																													
SELECCIÓN DE LA MUESTRA				■	■	■																										
VALORACION INICIAL							■																									
VALORACION INTERMEDIA												■																				
PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
VALORACION FINAL																						■										
VALORACIÓN DE SEGUIMIENTO																										■						
ANALISIS DE LOS DATOS Y DIFUSIÓN																										■	■					

7. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES.

7.1. Comité ético.

Para llevar a cabo el presente estudio se deberá solicitar permiso al Comité Autonómico de Ética e Investigación Clínica de Galicia (CAEI).

El proyecto debe seguir los principios éticos acordados por la Asociación Médica Mundial en la Declaración de Helsinki del 2013, y por la Ley 14/2007, 3 de junio, de investigación biomédica.

Además, se contará con la aprobación del centro ASPACE para poder llevar a cabo el proyecto en sus instalaciones.

7.2. Protección de datos.

Los datos personales registrados a lo largo del estudio serán de ámbito confidencial, y sólo podrán acceder a ellos los investigadores del estudio, estando protegidos bajo lo establecido en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

7.3. Consentimiento informado.

Antes de comenzar el estudio a los padres de los niños que vayan a participar en el mismo, se les proporcionará un consentimiento informado siguiendo lo estipulado por la ley 41/2002, de 14 de noviembre, ley básica reguladora de la autonomía del paciente y de derecho y obligaciones en materia de información y documentación clínica, así como la ley 3/2005, de 7 de marzo, reguladora del consentimiento informado y de la historia clínica.

8. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO.

El objetivo de nuestro proyecto es diseñar un protocolo de tratamiento de fisioterapia con el objetivo de fortalecer MM.II, mejorar el equilibrio en bidepestaición, mejorar la marcha, así como mejorar la función motora gruesa, la tolerancia al ejercicio, el tono, la funcionalidad, y la calidad de vida, en niños con un diagnóstico de PCI (diplejía espástica). Se profundizará en determinar si la reeducación de la marcha (en suelo, *versus* cinta rodante), genera mayores beneficios en las variables anteriormente citadas.

Si los resultados obtenidos en estas variables son satisfactorios la idea es difundir los resultados y conclusiones del estudio en diferentes ambientes, tanto a nivel científico como profesional, con el fin de incluir este protocolo de tratamiento de fisioterapia en el abordaje de niños con PCI (diplejía espástica).

9. PLAN DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Los resultados y conclusiones del estudio, se les comunicará a las familias de los niños que han participado, así como se difundirán en congresos de neurología y/o fisioterapia. Los resultados y conclusiones también se intentarán publicar en diferentes revistas científicas.

9.1. Congresos.

- Congreso Nacional de la Asociación Española de Fisioterapeutas (AEF).
- Congreso Nacional de Estudiantes de Fisioterapia de la Coruña.
- Congreso Anual de la Sociedad Española de Fisioterapia en Pediatría (SEFIP).
- Reunión Anual de la Sociedad Española de Neurología (SEM).
- Congreso Anual de la Academia Europea de Neurología.
- Reunión anual de la Sociedad Española de Neurología Pediátrica (SENEP).
- Congreso de la Academia Europea de Discapacidad Infantil (EACD)

9.2. Revistas.

- Fisioterapia.
- Physical Therapy.
- Journal of Physiotherapy.
- Pediatrics.
- Disability and Rehabilitation.
- Pediatric Physical Therapy.
- JAMA Pediatrics.
- Developmental Medicine & Child Neurology.

10. MEMORIA ECONÓMICA:

10.1. Recursos y presupuesto.

TABLA 8: RECURSOS Y PRESUPUESTO.

RECURSOS		CANTIDAD	COSTE UNIDAD	COSTE TOTAL
Material	- Impresión			100 €
	- Bolígrafos	1 paquete de 10	3 €	3 €
	- Ordenador portátil	1	350 €	350 €
	- Cinta adhesiva	2	2 €	4 €
	- Cinta métrica	1	3'50 €	3'50 €
	- Silla sin reposabrazos	2	10 €	20 €
	- Mesa	1	30 €	30 €
	- Colchoneta	2	40 €	80 €
	- Papel camilla	1 rollo	3'50 €	3'50 €
	- Plantillas detección presión	2	20 €	40€
	- Conos	6	0'60 €	1'20 €
	- Cronómetro	2	8 €	16 €
	- Banda de FC	2	30€	60 €
	- Dinamómetro (biodes medical system)	1	3000€	3000€
	- Podómetro	2	20€	40 €
	- Bosu	2	50 €	100 €
	- Balancín de madera	2	50 €	100 €
	- Theraband	2	5 €	10 €
	- Steps	4	25 €	100 €
	- Aros	6	0'50 €	3 €
	- Almohadas	3	4 €	12 €
	- Cinta rodante con soporte de peso	2	260 €	520 €
	- Rampa	1	200 €	200 €
	- Escaleras	1	200 €	200 €
	- Pelota	2	5 €	10 €
	- Piezas de madera	1 juego	10 €	10 €
	Humano	Fisioterapeutas	2	0€
TOTAL				5016'20 €

10.2. Fuentes de financiación.

- Obra social “La Caixa”: La cual oferta ayudas para llevar a cabo investigaciones en los ámbitos de ciencias de la vida y la salud colaborando con centros de investigación públicos, privados, hospitales y universidades.
- Fundación Barrié: Es una fundación que vela por la mejora de las condiciones económicas y sociales. Apoya a la investigación gallega a la hora de financiar proyectos de investigación entre muchas otras iniciativas mediante el “Fondo de Ciencia”.
- Xunta de Galicia: Conceden subvenciones en régimen de concurrencia competitiva, para la realización de proyectos de investigación y para crear grupos de investigación en materia de cooperación a ejecutar por los grupos y centros de investigación de las Universidades Gallegas.
- Beca de Investigación INVEST-AEP: La Fundación de la Asociación Española de Pediatría concede ayudas en investigación con el objetivo de promover la investigación en el ámbito de la Pediatría y áreas afines.
- Ayudas a la investigación de Ignacio H. de Larramendi (Fundación Mafre): Ayudas están dirigidas a investigadores o equipos de investigación del ámbito académico y profesional, que deseen desarrollar programas de investigación en las áreas mencionadas, de forma independiente o en el marco de universidades, hospitales, empresas o centros de investigación a los que estén adscritos.

11. BIBLIOGRAFÍA.

1. Ruiz Brunner M de las M, Cuestas E. La construcción de la definición parálisis cerebral: un recorrido histórico hasta la actualidad. Rev Fac Cienc Médicas Córdoba. 2019;76(2):113-117.
2. Wimalasundera N, Stevenson VL. Cerebral palsy. Pract Neurol. 2016;16(3):184-94.
3. Gómez-López S, Jaimes VH, Palencia CM, Hernández M, Guerrero A. PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL. Arch Venez Pueric PEDIATRÍA.2013;76(1):30-39.
4. Graham HK, Rosenbaum P, Paneth N, Dan B, Lin J-P, Damiano DL, et al. Cerebral palsy. Nat Rev Dis Primer.2016;2(1):15082.
5. Gulati S, Sondhi V. Cerebral Palsy: An Overview. Indian J Pediatr.2018;85(11):1006-16.
6. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. Dev Med Child Neurol.2005;47(8):571-76.
7. Hurtado IL. La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. Pediatr Integral.2007;XI(8):687-98.
8. Zhou J, Butler EE, Rose J. Neurologic Correlates of Gait Abnormalities in Cerebral Palsy: Implications for Treatment. Front Hum Neurosci [Internet]. 17 de marzo de 2017 [citado 3 de junio de 2020];11. Disponible en: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum.2017.00103/full>
9. Arévalo MPG. Fisioterapia en neurología: estrategias de intervención en parálisis cerebral. Umbral Científico. 2005;(7):24-32.
10. Martín Nogueras A, Calvo Arenillas JL, Orejuela Rodríguez J, Barbero Iglesias FJ, Sánchez Sánchez C. Fases de la marcha humana. Rev Iberoam Fisioter Kinesiol.1999;2(1):44-9.
11. Bell KJ, Öunpuu S, DeLuca PA, Romness MJ. Natural Progression of Gait in Children With Cerebral Palsy. J Pediatr Orthop.2002;22(5):677–82.
12. Wren TAL, Rethlefsen S, Kay RM. Prevalence of Specific Gait Abnormalities in Children With Cerebral Palsy. J Pediatr Orthop. 2005;25(1):79-83.
13. Norlin R, Odenrick P. Development of gait in spastic children with cerebral palsy. J Pediatr Orthop. 1986;6(6):674-80.
14. Corsi C, Santos MM, Moreira RFC, dos Santos AN, de Campos AC, Galli M, et al. Effect of physical therapy interventions on spatiotemporal gait parameters in children with cerebral palsy: a systematic review. Disabil Rehabil. 2019;1-10.
15. Booth ATC, Buizer AI, Meyns P, Oude Lansink ILB, Steenbrink F, van der Krogt MM. The efficacy of functional gait training in children and young adults with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. Dev Med Child Neurol. 2018;60(9):866-83.

16. Dewar R, Love S, Johnston LM. Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2015;57(6):504-20.
17. Kaya Kara O, Livanelioglu A, Yardımcı BN, Soylu AR. The Effects of Functional Progressive Strength and Power Training in Children With Unilateral Cerebral Palsy: *Pediatr Phys Ther.*2019;31(3):286-95.
18. Peungsuwan P, Parasin P, Siritaratiwat W, Prasertnu J, Yamauchi J. Effects of Combined Exercise Training on Functional Performance in Children With Cerebral Palsy: A Randomized-Controlled Study. *Pediatr Phys Ther.*2017;29(1):39-46.
19. Park S-I, Kim M-S, Choi J-D. Effects of concentric and eccentric control exercise on gross motor function and balance ability of paretic leg in children with spastic hemiplegia. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(7):2128-31.
20. Kirk H, Geertsen SS, Lorentzen J, Krarup KB, Bandholm T, Nielsen JB. Explosive Resistance Training Increases Rate of Force Development in Ankle Dorsiflexors and Gait Function in Adults With Cerebral Palsy: *J Strength Cond Res.*2016;30(10):2749-60.
21. Schranz C, Kruse A, Belohlavek T, Steinwender G, Tilp M, Pieber T, et al. Does Home-Based Progressive Resistance or High-Intensity Circuit Training Improve Strength, Function, Activity or Participation in Children With Cerebral Palsy? *Arch Phys Med Rehabil.* 2018;99(12):2457-2464.e4.
22. Kusumoto Y, Nitta O, Takaki K. Impact of loaded sit-to-stand exercises at different speeds on the physiological cost of walking in children with spastic diplegia: A single-blind randomized clinical trial. *Res Dev Disabil.* 2016;57:85-91.
23. Fosdahl MA, Jahnsen R, Kvalheim K, Holm I. Effect of a Combined Stretching and Strength Training Program on Gait Function in Children with Cerebral Palsy, GMFCS Level I & II: A Randomized Controlled Trial. *Medicina (Mex).*2019;55(6):1-12.
24. El Shemy SA. Trunk endurance and gait changes after core stability training in children with hemiplegic cerebral palsy: A randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil.*2018;31(6):1159-67.
25. Moreau NG, Bodkin AW, Bjornson K, Hobbs A, Soileau M, Lahasky K. Effectiveness of Rehabilitation Interventions to Improve Gait Speed in Children With Cerebral Palsy: Systematic Review and Meta-analysis. *Phys Ther.* 2016;96(12):1938-54.
26. Lewis J. A Progressive Running Program for an Adolescent With Cerebral Palsy: *Pediatr Phys Ther.* 2017;29(3):E12-16.
27. El-Basatiny HMY, Abdel-aziem AA. Effect of backward walking training on postural balance in children with hemiparetic cerebral palsy: a randomized controlled study. *Clin Rehabil.*2015;29(5):457-67.
28. Abdel-aziem AA, El-Basatiny HM. Effectiveness of backward walking training on walking ability in children with hemiparetic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.*2017;31(6):790-97.
29. Han Y-G, Yun C-K. Effectiveness of treadmill training on gait function in children with cerebral palsy: meta-analysis. *J Exerc Rehabil.*2020;16(1):10-9.

30. Ameer MA, Fayez ES, Elkholy HH. Improving spatiotemporal gait parameters in spastic diplegic children using treadmill gait training. *J Bodyw Mov Ther.*2019;23(4):937-42.
31. BAHRAMI F, NOORIZADEH DEHKORDI S, DADGOO M. The Efficacy of Treadmill Training on Walking and Quality of Life of Adults with Spastic Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial. *Iran J Child Neurol.* 2019;13(4):121-33.
32. Wang J, Yuan W, An R. Effectiveness of backward walking training on spatial-temporal gait characteristics: A systematic review and meta-analysis. *Hum Mov Sci.*2018;60:57-71.
33. Elnahas AM, Elshennawy S, Aly MG. Effects of backward gait training on balance, gross motor function, and gait in children with cerebral palsy: a systematic review. *Clin Rehabil.*2019;33(1):3-12.
34. Balasukumaran T, Olivier B, Ntsiea MV. The effectiveness of backward walking as a treatment for people with gait impairments: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.*2019;33(2):171-82.
35. Kim W, Kim W, Yun C. The effects of forward and backward walking according to treadmill inclination in children with cerebral palsy. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(5):1569-73.
36. Hösl M, Böhm H, Arampatzis A, Keymer A, Döderlein L. Contractile behavior of the medial gastrocnemius in children with bilateral spastic cerebral palsy during forward, uphill and backward-downhill gait. *Clin Biomech.*2016;36:32-9.
37. van Gelder L, Booth ATC, van de Port I, Buizer AI, Harlaar J, van der Krogt MM. Real-time feedback to improve gait in children with cerebral palsy. *Gait Posture.*2017;52:76-82.
38. Booth AT, Buizer AI, Harlaar J, Steenbrink F, van der Krogt MM. Immediate Effects of Immersive Biofeedback on Gait in Children With Cerebral Palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2019;100(4):598-605.
39. Cho C, Hwang W, Hwang S, Chung Y. Treadmill Training with Virtual Reality Improves Gait, Balance, and Muscle Strength in Children with Cerebral Palsy. *Tohoku J Exp Med.* 2016;238(3):213-18.
40. Hegarty AK, Kurz MJ, Stuber W, Silverman AK. Changes in Mobility and Muscle Function of Children with Cerebral Palsy after Gait Training: A Pilot Study. *J Appl Biomech.*2016;32(5):469-86.
41. Lowe L, McMillan AG, Yates C. Body Weight Support Treadmill Training for Children With Developmental Delay Who Are Ambulatory: *Pediatr Phys Ther.* 2015;27(4):386-94.
42. Sharan D, Rajkumar JS, Balakrishnan R, Kulkarni A, Selvakumar K, Gampa S, et al. Effectiveness of a low-cost body weight support training device in the rehabilitation of cerebral palsy. *J Rehabil Assist Technol Eng.*2016;3:1-12
43. Dadashi F, Kharazi MR, Loffian M, Shahroki A, Mirbagheri A, Mirbagheri MM. The Effects of Lower Body Positive Pressure Treadmill Training on Dynamic Balance of Children with Cerebral Palsy. En: 2018 40th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) [Internet]. Honolulu, HI:

- IEEE; 2018 [citado 9 de mayo de 2020]. p. 2487-90. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8512837/>
44. El-Shamy SM. Effects of Antigravity Treadmill Training on Gait, Balance, and Fall Risk in Children With Diplegic Cerebral Palsy: *Am J Phys Med Rehabil.*2017;96(11):809-15.
 45. Lotfian M, Kharazi MR, Mirbagheri A, Dadashi F, Nourian R, Mirbagheri MM. Therapeutic effects of an anti-gravity treadmill (AlterG) training on gait and lower limbs kinematics and kinetics in children with cerebral palsy. En: 2017 International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR) [Internet]. London: IEEE; 2017 [citado 9 de mayo de 2020]. p. 170-4. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8009241/>
 46. Lotfian M, Dadashi F, Rafieenazari Z, Shahroki A, Rasteh M, Molavi M, et al. The Effects of Anti-gravity Treadmill Training on Gait Characteristics in Children with Cerebral Palsy. En: 2019 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) [Internet]. Berlin, Germany: IEEE; 2019 [citado 9 de mayo de 2020]. p. 5256-9. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8856660/>
 47. Rasooli AH, Birgani PM, Azizi Sh, Shahrokhi A, Mirbagheri MM. Therapeutic effects of an anti-gravity locomotor training (AlterG) on postural balance and cerebellum structure in children with Cerebral Palsy. En: 2017 International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR) [Internet]. London: IEEE; 2017 [citado 9 de mayo de 2020]. p. 101-5. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8009229/>
 48. Emara HAMA. Effect of a new physical therapy concept on dynamic balance in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Egypt J Med Hum Genet.*2015;16(1):77-83.
 49. Beretta E, Storm FA, Strazzer S, Frascarelli F, Petrarca M, Colazza A, et al. Effect of Robot-Assisted Gait Training in a Large Population of Children With Motor Impairment Due to Cerebral Palsy or Acquired Brain Injury. *Arch Phys Med Rehabil.*2020;101(1):106-12.
 50. Yazıcı M, Livanelioğlu A, Gücüyener K, Tekin L, Sümer E, Yakut Y. Effects of robotic rehabilitation on walking and balance in pediatric patients with hemiparetic cerebral palsy. *Gait Posture.* 2019;70:397-402.
 51. Hilderley AJ, Fehlings D, Lee GW, Wright FV. Comparison of a robotic-assisted gait training program with a program of functional gait training for children with cerebral palsy: design and methods of a two group randomized controlled cross-over trial. *SpringerPlus.* 2016;5(1):1-14.
 52. Ammann-Reiffer C, Bastiaenen CHG, Meyer-Heim AD, van Hedel HJA. Effectiveness of robot-assisted gait training in children with cerebral palsy: a bicenter, pragmatic, randomized, cross-over trial (PeLoGAIT). *BMC Pediatr.* 2017;17(1):1-9.
 53. Digiacomio F, Tamburin S, Tebaldi S, Pezzani M, Tagliafierro M, Casale R, et al. Improvement of motor performance in children with cerebral palsy treated with exoskeleton robotic training: A retrospective explorative analysis1. *Restor Neurol Neurosci.* 2019;37(3):239-44.

54. Lefmann S, Russo R, Hillier S. The effectiveness of robotic-assisted gait training for paediatric gait disorders: systematic review. *J NeuroEngineering Rehabil.* 2017;14(1):1.
55. Wu M, Kim J, Arora P, Gaebler-Spira DJ, Zhang Y. Effects of the Integration of Dynamic Weight Shifting Training Into Treadmill Training on Walking Function of Children with Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017;96(11):765-72.
56. Burnfield JM, Cesar GM, Buster TW, Irons SL, Pfeifer CM. Walking and Fitness Improvements in a Child With Diplegic Cerebral Palsy Following Motor-Assisted Elliptical Intervention: *Pediatr Phys Ther.* 2018;30(4):E1-7.
57. Burnfield J, Irons SL, Cesar GM, Buster TW, Khot R, Nelson CA. Pedi-ICARE Training Improves Walking and Endurance of Child With Cerebral Palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016;97(12):e19-20.
58. Tsai L-C, Ren Y, Gaebler-Spira DJ, Revivo GA, Zhang L-Q. Effects of an Off-Axis Pivoting Elliptical Training Program on Gait Function in Persons With Spastic Cerebral Palsy: A Preliminary Study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017;96(7):515-22.
59. Tarakçi D, EmiR A, Avcil E, Tarakçi E. Effect of robot assisted gait training on motor performance in cerebral palsy: a pilot study. *JETR.* 2019;6(3):156-62.
60. Fergus A. A Novel Mobility Device to Improve Walking for a Child With Cerebral Palsy: *Pediatr Phys Ther.* 2017;29(4):E1-7.
61. Sá-Caputo DC, Costa-Cavalcanti R, Carvalho-Lima RP, Arnóbio A, Bernardo RM, Ronikeile-Costa P, et al. Systematic review of whole body vibration exercises in the treatment of cerebral palsy: Brief report. *Dev Neurorehabilitation.* 2015;1-7.
62. Leite HR, Camargos ACR, Mendonça VA, Lacerda ACR, Soares BA, Oliveira VC. Current evidence does not support whole body vibration in clinical practice in children and adolescents with disabilities: a systematic review of randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther.* 2019;23(3):196-211.
63. Ritzmann R, Stark C, Krause A. Vibration therapy in patients with cerebral palsy: a systematic review. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2018;14:1607-25.
64. Ko M-S, Sim YJ, Kim DH, Jeon H-S. Effects of Three Weeks of Whole-Body Vibration Training on Joint-Position Sense, Balance, and Gait in Children with Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Study. *Physiother Can.* 2016;68(2):99-105.
65. Ko M-S, Doo J-H, Kim J-S, Jeon H-S. Effect of whole body vibration training on gait function and activities of daily living in children with cerebral palsy. *Int J Ther Rehabil.* 2015;22(7):321-28.
66. Ali MS, Awad AS, Elassal MI. The effect of two therapeutic interventions on balance in children with spastic cerebral palsy: A comparative study. *J Taibah Univ Med Sci.* 2019;14(4):350-56.
67. El-gohary TM, Emara HA, Al-Shenqiti A, Hegazy FA. Biodex balance training versus conventional balance training for children with spastic diplegia. *J Taibah Univ Med Sci.* 2017;12(6):534-40.

68. Salazar AP, Pagnussat AS, Pereira GA, Scopel G, Lukrafka JL. Neuromuscular electrical stimulation to improve gross motor function in children with cerebral palsy: a meta-analysis. *Braz J Phys Ther.*2019;23(5):378-86.
69. Pool D, Elliott C, Bear N, Donnelly CJ, Davis C, Stannage K, et al. Neuromuscular electrical stimulation-assisted gait increases muscle strength and volume in children with unilateral spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.*2016;58(5):492-501.
70. Gonçalves RV, Fonseca ST, de Araújo PA, Souza TR, Resende RA, Mancini MC. Functional Task Training Combined With Electrical Stimulation Improves Motor Capacity in Children With Unilateral Cerebral Palsy: A Single-Subject Design. *Pediatr Phys Ther.* 2019;31(2):208-15.
71. Viruega H, Gaillard I, Carr J, Greenwood B, Gaviria M. Short- and Mid-Term Improvement of Postural Balance after a Neurorehabilitation Program via Hippotherapy in Patients with Sensorimotor Impairment after Cerebral Palsy: A Preliminary Kinetic Approach. *Brain Sci.* 2019;9(10):1-20.
72. Dominguez-Romero JG, Molina-Aroca A, Moral-Munoz JA, Luque-Moreno C, Lucena-Anton D. Effectiveness of Mechanical Horse-Riding Simulators on Postural Balance in Neurological Rehabilitation: Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;17(1):1-13.
73. Chen Y, Fanchiang HD, Howard A. Effectiveness of Virtual Reality in Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Phys Ther.* 2018;98(1):63-77.
74. Sajan JE, John JA, Grace P, Sabu SS, Tharion G. Wii-based interactive video games as a supplement to conventional therapy for rehabilitation of children with cerebral palsy: A pilot, randomized controlled trial. *Dev Neurorehabilitation.* 2017;20(6):361-67.
75. Gatica-Rojas V, Cartes-Velásquez R, Guzmán-Muñoz E, Méndez-Rebolledo G, Soto-Poblete A, Pacheco-Espinoza AC, et al. Effectiveness of a Nintendo Wii balance board exercise programme on standing balance of children with cerebral palsy: A randomised clinical trial protocol. *Contemp Clin Trials Commun.* 2017;6:17-21.
76. Lintanf M, Bourseul J-S, Houx L, Lempereur M, Brochard S, Pons C. Effect of ankle-foot orthoses on gait, balance and gross motor function in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2018;32(9):1175-88.
77. Sherief AEAA, Abo Gazya AA, Abd El Gafaar MA. Integrated effect of treadmill training combined with dynamic ankle foot orthosis on balance in children with hemiplegic cerebral palsy. *Egypt J Med Hum Genet.* 2015;16(2):173-79.
78. Bjornson K, Zhou C, Fatone S, Orendurff M, Stevenson R, Rashid S. The Effect of Ankle-Foot Orthoses on Community-Based Walking in Cerebral Palsy: A Clinical Pilot Study. *Pediatr Phys Ther.* 2016;28(2):179-86.
79. Danino B, Erel S, Kfir M, Khamis S, Batt R, Hemo Y, et al. Influence of orthosis on the foot progression angle in children with spastic cerebral palsy. *Gait Posture.* 2015;42(4):518-22.

80. Owens M, Silkwood-Sherer D. Informal Dance Intervention Improves BMI and Functional Gait in an Adolescent With Cerebral Palsy: A Case Report. *Pediatr Phys Ther.* 2019;31(4):E26-31.
81. Bueno de Araujo, Luize. Effects of aquatic exercises in trunk control interference in gait of subjects with cerebral palsy. *ReBec.*2014; 1(2):1-6.
82. Ballington SJ, Naidoo R. The carry-over effect of an aquatic-based intervention in children with cerebral palsy. *Afr J Disabil [Internet].* 29 de octubre de 2018 [citado 12 de mayo de 2020];7. Disponible en: <https://ajod.org/index.php/ajod/article/view/361>
83. Böhm H, Rammelmayr MK, Döderlein L. Effects of climbing therapy on gait function in children and adolescents with cerebral palsy – A randomized, controlled crossover trial. *Eur J Physiother.*2015;17(1):1-8.
84. El Shemy SA. Effect of Treadmill Training With Eyes Open and Closed on Knee Proprioception, Functional Balance and Mobility in Children With Spastic Diplegia. *Ann Rehabil Med.* 2018;42(6):854-62.
85. Simão CR, Regalado ICR, Spaniol AP, Fonseca DOS, Ribeiro T de S, Lindquist AR. Immediate effects of a single treadmill session with additional ankle loading on gait in children with hemiparetic cerebral palsy. *NeuroRehabilitation.* 2019;44(1):9-17.
86. Lorentzen J, Frisk R, Willerslev-Olsen M, Bouyer L, Farmer SF, Nielsen JB. Gait training facilitates push-off and improves gait symmetry in children with cerebral palsy. *Hum Mov Sci.* 2020;69:102565.
87. Willerslev-Olsen M, Petersen TH, Farmer SF, Nielsen JB. Gait training facilitates central drive to ankle dorsiflexors in children with cerebral palsy. *Brain.* 2015;138(3):589-603.
88. Swe NN, Sendhilnathan S, van Den Berg M, Barr C. Over ground walking and body weight supported walking improve mobility equally in cerebral palsy: a randomised controlled trial. *Clin Rehabil.* 2015;29(11):1108-16.
89. Lorentzen J, Kirk H, Fernandez-Lago H, Frisk R, Scharff Nielsen N, Jorsal M, et al. Treadmill training with an incline reduces ankle joint stiffness and improves active range of movement during gait in adults with cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2017;39(10):987-93.
90. Deutz U, Heussen N, Weigt-Usinger K, Leiz S, Raabe C, Polster T, et al. Impact of Hippotherapy on Gross Motor Function and Quality of Life in Children with Bilateral Cerebral Palsy: A Randomized Open-Label Crossover Study. *Neuropediatrics.* 2018;49(03):185-92.
91. Ko M-S, Lee J-A, Kang S-Y, Jeon H-S. Effect of Adeli suit treatment on gait in a child with cerebral palsy: a single-subject report. *Physiother Theory Pract.* 2015;31(4):275-82.
92. Arnoni JLB, Pavão SL, dos Santos Silva FP, Rocha NACF. Effects of virtual reality in body oscillation and motor performance of children with cerebral palsy: A preliminary randomized controlled clinical trial. *Complement Ther Clin Pract.* 2019;35:189-94.

93. Tekin F, Kavlak E, Cavlak U, Altug F. Effectiveness of Neuro-Developmental Treatment (Bobath Concept) on postural control and balance in Cerebral Palsied children. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2018;31(2):397-403.
94. Lee B-H. Clinical usefulness of Adeli suit therapy for improving gait function in children with spastic cerebral palsy: a case study. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(6):1949-52.
95. van der Krogt MM, Sloot LH, Buizer AI, Harlaar J. Kinetic comparison of walking on a treadmill versus over ground in children with cerebral palsy. *J Biomech.* 2015;48(13):3577-83.
96. Abd El-Kafy EM, El-Basatiny HMYM. Effect of Postural Balance Training on Gait Parameters in Children with Cerebral Palsy: *Am J Phys Med Rehabil.* 2014;93(11):938-47.
97. Moll I, Vles JSH, Soudant DLHM, Witlox AMA, Staal HM, Speth LAWM, et al. Functional electrical stimulation of the ankle dorsiflexors during walking in spastic cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2017;59(12):1230-36.
98. Stergiou A, Tzoufi M, Ntzani E, Varvarousis D, Beris A, Ploumis A. Therapeutic Effects of Horseback Riding Interventions: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017;96(10):717-25.
99. Kwon J-Y, Chang HJ, Yi S-H, Lee JY, Shin H-Y, Kim Y-H. Effect of Hippotherapy on Gross Motor Function in Children with Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial. *J Altern Complement Med.* 2015;21(1):15-21.
100. Abd-Elmonem AM, Elhady HSA. Effect of rebound exercises on balance in children with spastic diplegia. *Int J Ther Rehabil.* 2018;25(9):467-74.
101. Macias-Merlo L, Bagur-Calafat C, Girabent-Farrés M, Stuberg WA. Standing Programs to Promote Hip Flexibility in Children With Spastic Diplegic Cerebral Palsy: *Pediatr Phys Ther.* 2015;27(3):243-49.
102. Rigby BR, Grandjean PW. The Efficacy of Equine-Assisted Activities and Therapies on Improving Physical Function. *J Altern Complement Med.* 2016;22(1):9-24.
103. Fisher-Pipher S, Kenyon LK, Westman M. Improving balance, mobility, and dual-task performance in an adolescent with cerebral palsy: A case report. *Physiother Theory Pract.* 2017;33(7):586-95.
104. Rattana Rattanatharn, Worarat Siriphaosuwankul. Back and hip muscles with EMG biofeedback training in diplegic cerebral palsy to improve balance and gait: A randomized control trial. *Chulalongkorn Med J.* 2019;63:31-39.
105. Behboodi A, Zahradka N, Alesi J, Wright H, Lee SCK. Use of a Novel Functional Electrical Stimulation Gait Training System in 2 Adolescents With Cerebral Palsy: A Case Series Exploring Neurotherapeutic Changes. *Phys Ther.* 2019;99(6):739-47.
106. Reubens R, Silkwood-Sherer DJ. Intervention for an Adolescent With Cerebral Palsy During Period of Accelerated Growth: *Pediatr Phys Ther.* 2016;28(1):117-25.

107. Mutoh T, Mutoh T, Tsubone H, Takada M, Doumura M, Ihara M, et al. Impact of serial gait analyses on long-term outcome of hippotherapy in children and adolescents with cerebral palsy. *Complement Ther Clin Pract.*2018;30:19-23.
108. Park H, Hwang B, Ryu I-T. The Effect of the Improve of Posture by Tilt-table Stepping Robot Rehabilitation on Walking Ability in Cerebral Palsy. *NEUROTHERAPY.*2019;23(1):47-53.
109. Elanchezian C, Swarnakumari P. Efficacy of Cold Therapy and Passive Stretching to Improve Gait in Spastic Diplegic Cerebral Palsy Children. *Int J Pediatr* [Internet]. septiembre de 2019 [citado 9 de mayo de 2020];7(9). Disponible en: <http://doi.org/10.22038/ijp.2019.41071.3461>
110. Rose J, Cahill-Rowley K, Butler EE. Artificial Walking Technologies to Improve Gait in Cerebral Palsy: Multichannel Neuromuscular Stimulation: NMES-ASSISTED GAIT FOR CEREBRAL PALSY. *Artif Organs.*2017;41(11):E233-39.
111. Hickman R, Dufek JS, Lee S-P, Blahovec A, Kuiken A, Riggins H, et al. Feasibility of using a large amplitude movement therapy to improve ambulatory function in children with cerebral palsy. *Physiother Theory Pract.*2015;31(6):382-89.
112. Gillett JG, Lichtwark GA, Boyd RN, Carty CP, Barber LA. The effect of combined functional anaerobic and strength training on treadmill gait kinematics and kinetics in ambulatory young adults with cerebral palsy. *Gait Posture.* 2019;70:323-29.

12. ANEXOS.

ANEXO 1: Estrategia de búsqueda bibliográfica.

BASE DE DATOS	COCHRANE
Términos de búsqueda	“cerebral palsy”, “gait”, “postural balance”, “physical therapy” y “treadmill”
Ecuación de búsqueda	cerebral palsy en Título Resumen Palabra clave AND gait OR postural balance en Título Resumen Palabra clave AND physicaltherapy OR treadmill en Título Resumen Palabra clave - (Se han buscado variaciones de la palabra)
Filtros	- <u>Año de publicación</u> : 2015-2020. - <u>Idioma</u> : inglés y español
Resultados	2 revisiones 84 ensayos clínicos
Artículos seleccionados	9

BASE DE DATOS	PEDRO
Términos de búsqueda	“cerebral palsy”, “gait”, “postural balance”, “physical therapy” y “treadmill”
Ecuación de búsqueda	“cerebral palsy”, “gait”, “postural balance”, “physical therapy”, “treadmill”
Filtros	- <u>Año de publicación</u> : 2015-2020
Resultados	4
Artículos seleccionados	3

BASE DE DATOS	PUBMED
Términos de búsqueda	"cerebral palsy", "gait", "postural balance", "physical therapy" y "treadmill"
Ecuación de búsqueda	(("cerebral palsy"[MeSH Terms] OR ("cerebral"[All Fields] AND "palsy"[All Fields]) OR "cerebral palsy"[All Fields]) AND (("gait"[MeSH Terms] OR "gait"[All Fields]) OR ("postural balance"[MeSH Terms] OR ("postural"[All Fields] AND "balance"[All Fields]) OR "postural balance"[All Fields]))) AND (("physical therapy modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields]) OR treadmill[All Fields]) AND ((Clinical Trial[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Review[ptyp] OR systematic[sb]) AND "2015/04/03"[PDat] : "2020/03/31"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms] AND (English[lang] OR Spanish[lang]))
Filtros	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Año de publicación</u>: 2015-2020. - <u>Tipo de publicación</u>: clinical trial, controlledclinical trial, meta-analysis, randomizedcontrolled trial, review, systematicreview. - <u>Sujetos</u>: Humanos. - <u>Idioma</u>: inglés y español.
Resultados	91
Artículos seleccionados	14

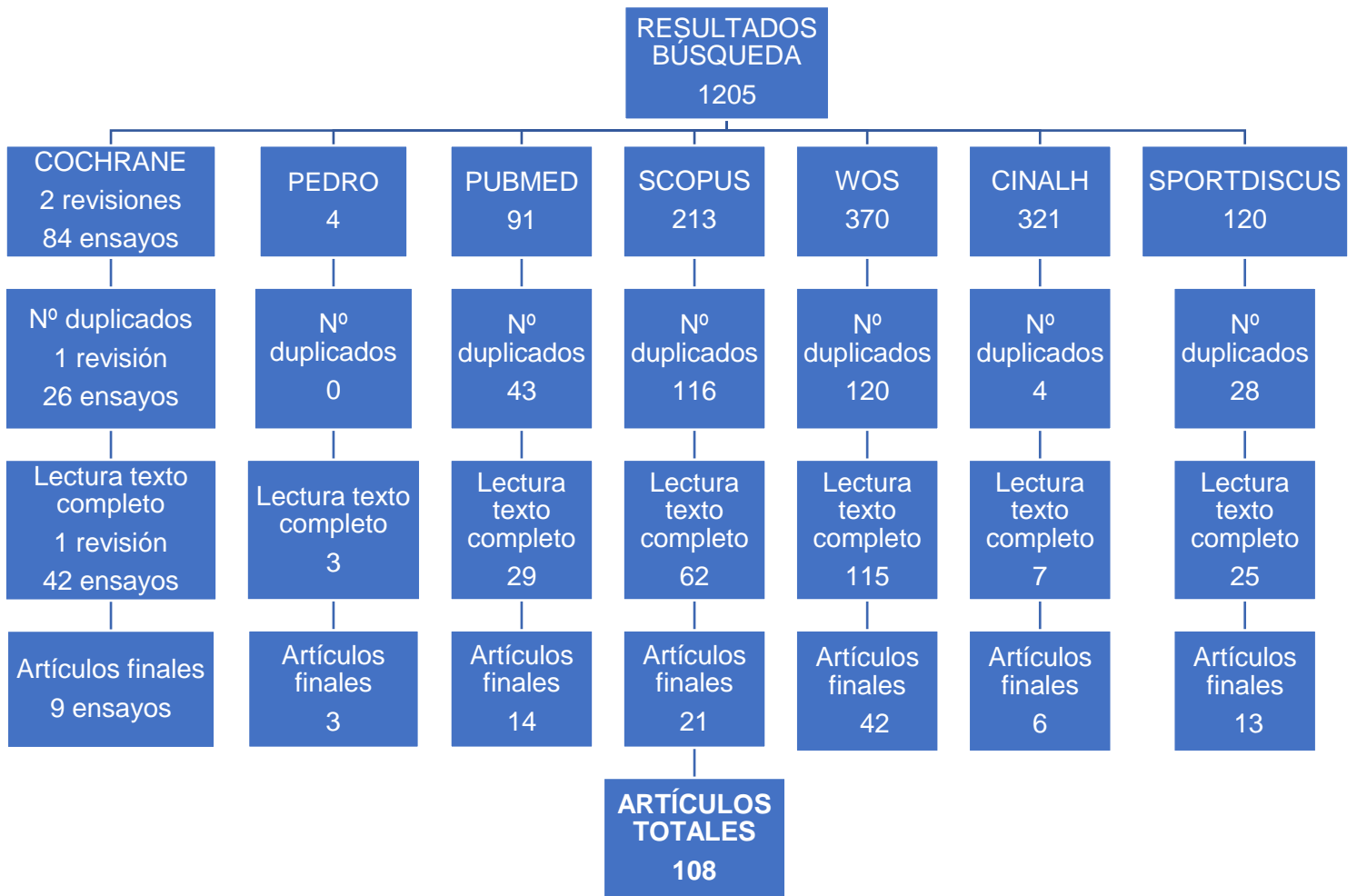
BASE DE DATOS	SCOPUS
Ecuación de búsqueda	"cerebral palsy", "gait", "postural balance", "physical therapy" y "treadmill"
Ecuación de búsqueda	(TITLE-ABS-KEY ("cerebral palsy") AND TITLE-ABS-KEY ("gait" OR "postural balance") AND TITLE-ABS-KEY ("physical therapy" OR "treadmill") AND DOCTYPE (ar OR re) AND PUBYEAR > 2014 AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Spanish")))
Filtros	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Año de publicación</u>: 2015-2020. - <u>Tipo de publicación</u>: article and review - <u>Idioma</u>: inglés y español.
Resultados	213
Artículos seleccionados	21

BASE DE DATOS	WOS
Ecuación de búsqueda	"cerebral palsy", "gait", "postural balance", "physical therapy" y "treadmill"
Ecuación de búsqueda	TEMA: (cerebral palsy) AND TEMA: (gait OR postural balance) AND TEMA: (physical therapy OR treadmill) Refinado por: TIPOS DE DOCUMENTOS: (ARTICLE OR CLINICAL TRIAL OR REVIEW) AND IDIOMAS: (ENGLISH OR SPANISH) Período de tiempo: Últimos 5 años. Bases de datos: WOS, CCC, DIIDW, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO. Idioma de búsqueda=Auto
Filtros	- <u>Año de publicación</u> : 2015-2020. - <u>Tipo de publicación</u> : article, clinical trial, review. - <u>Idioma</u> : inglés y español.
Resultados	370
Artículos seleccionados	42

BASE DE DATOS	CINALH
Ecuación de búsqueda	"cerebral palsy", "gait", "postural balance", "physical therapy" y "treadmill"
Ecuación de búsqueda	<u>"cerebral palsy AND (gait OR postural balance) AND (physical therapy OR treadmill)</u>
Filtros	- <u>Año de publicación</u> : 2015-2020. - <u>Idioma</u> : inglés y español
Resultados	321
Artículos seleccionados	6

BASE DE DATOS	SPORTDISCUS
Ecuación de búsqueda	"cerebral palsy", "gait", "postural balance", "physical therapy" y "treadmill"
Ecuación de búsqueda	<u>cerebral palsy AND (gait OR postural balance) AND (physical therapy OR treadmill)</u>
Filtros	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Año de publicación</u>: 2015-2020. - <u>Tipo de publicación</u>: clinical trial, controlled clinical trial, meta-analysis, randomized controlled trial, review, systematic review - <u>Sujetos</u>: humanos - <u>Idioma</u>: inglés y español.
Resultados	120
Artículos seleccionados	13

ANEXO 2: Diagrama de flujo



ANEXO 3: Consentimiento informado.

Título del estudio: Reeduación de la marcha (marcha en suelo vs marcha en cinta rodante) en niños con Parálisis Cerebral Espástica: Un proyecto de investigación.

Investigador: Ainhoa Ruiz Leira.

Centro: ASPACE (Asociación de Padres de Niños con Parálisis Cerebral) A Coruña.

D./Dña.....con DNI.....
padre/madre o tutor/a legal de.....

doy mi consentimiento a que el niño/a participe en el estudio citado.

Tener en cuenta:

- He leído y comprendido la información aportada sobre el presente estudio.
- Todas mis dudas y preguntas han sido aclaradas.
- Comprendo que la participación de mi hijo/a es voluntaria y que en cualquier momento se puede abandonar el estudio sin ninguna repercusión negativa.
- Acepto a que los datos obtenidos en este estudio sean de carácter confidencial siguiendo la Ley Orgánica 3/2018.
- He recibido una copia de dicho documento.

En A Coruña, ade.....del año 20.....

Firma del padre/madre o tutor/a legal.

Firma del investigador principal.

ANEXO 4: Pediatric Balance Scale (PBS).

- 1. De sedestación a bipedestación:** se pide al niño que levante los brazos y se ponga de pie.
 - () 4 Capaz de levantarse sin utilizar las manos y de estabilizarse de forma independiente.
 - () 3 Capaz de levantarse de forma independiente utilizando las manos.
 - () 2 Capaz de levantarse utilizando las manos tras varios intentos.
 - () 1 Necesita una mínima ayuda para levantarse o estabilizarse.
 - () 0 Necesita una ayuda moderada o máxima para levantarse.

- 2. De bipedestación a sedestación:** se pide al niño que se siente despacio, sin utilizar las manos.
 - () 4 Se sienta de forma segura con una mínima ayuda de las manos.
 - () 3 Controla el descenso con la ayuda de las manos.
 - () 2 Apoya la parte posterior de las piernas en el banco para controlar el descenso.
 - () 1 Se sienta de manera independiente, pero no controla el descenso.
 - () 0 Necesita una ayuda para sentarse.

- 3. Transferencias:** se pide al niño que se traslade en primer lugar al asiento con reposabrazos y después al asiento sin reposabrazos:
 - () 4 Capaz de realizar la transferencia de forma segura usando mínimamente las manos.
 - () 3 Capaz de realizar la transferencia de forma segura pero necesita usar las manos.
 - () 2 Capaz de realizar la transferencia con ayuda de indicaciones verbales o supervisión.
 - () 1 Necesita ayuda de una persona.
 - () 0 Necesita una ayuda o supervisión (extrema vigilancia) de dos personas para estar seguro.

- 4. Bipedestación sin apoyos.** Se pide al niño que permanezca de pie durante 30 segundos, sin agarrarse, ni mover los pies.
 - () 4 Capaz de mantenerse de pie de forma segura durante 30 segundos.
 - () 3 Capaz de mantenerse de pie durante 30 segundos con supervisión.

- () 2 Capaz de mantenerse de pie durante 15 segundos sin apoyos.
- () 1 Necesita varios intentos para mantenerse de pie 10 segundos sin apoyos.
- () 0 No es capaz de mantenerse de pie 10 segundos sin ayuda.

Tiempo en segundos:

5. Sedestación sin apoyar la espalda y pies apoyados en el suelo. Se pide al niño que se siente con los brazos cruzados sobre el pecho durante 30 segundos.

- () 4 Capaz de mantenerse de forma segura durante 30 segundos.
- () 3 Capaz de mantenerse sentado 30 segundos con supervisión o requiere el uso de las extremidades superiores para mantener la posición de sentado.
- () 2 Capaz de mantenerse sentado durante 15 segundos.
- () 1 Capaz de mantenerse sentado durante 10 segundos.
- () 0 No es capaz de mantenerse sentado 10 segundos sin apoyo.

Tiempo en segundos:

6. Bipedestación sin apoyos con ojos cerrados. Con los pies a lo ancho de los hombros le pedimos que cierre los ojos 10 segundos.

- () 4 Capaz de mantenerse de pie de forma segura durante 10 segundos.
- () 3 Capaz de mantenerse de pie durante 10 segundos con supervisión.
- () 2 Capaz de mantenerse de pie durante 3 segundos
- () 1 Incapaz de mantener los ojos cerrados durante 3 segundos pero se mantiene estable.
- () 0 Necesita ayuda para no caerse.

Tiempo en segundos:

7. Bipedestación sin apoyos y con los pies juntos. Se pide al niño que coloque los pies juntos y se mantenga de pie sin sujetarse.

- () 4 Capaz de colocar los pies de manera independiente y mantenerse de pie de forma segura durante 30 segundos.
- () 3 Capaz de colocar los pies juntos de manera independiente y mantenerse de pie durante 30 segundos con supervisión.
- () 2 Capaz de colocar los pies juntos de manera independiente pero incapaz de mantenerse durante 30 segundos con los pies juntos.
- () 1 Necesita ayuda para colocarse en la posición de la prueba pero es capaz de mantenerse durante 30 segundos con los pies juntos.
- () 0 Necesita ayuda para colocarse en la posición y/o es incapaz de mantenerse durante 30 segundos.

Tiempo en segundos:

8. Bipedestación sin apoyos y con un pie delante del otro. Se pide al niño que permanezca de pie con un pie delante del otro, juntando el talón de un pie con los dedos del otro pie.

() 4 Capaz de colocar los pies en tándem de manera independiente y mantenerse así durante 30 segundos.

() 3 Capaz de colocar un pie delante del otro de manera independiente y de mantenerse así durante 30 segundos.

**NOTA: la longitud del paso debe superar la del pie estático y la anchura de la posición debe aproximarse a la anchura normal de la zancada del sujeto.*

() 2 Capaz de dar un pequeño paso de manera independiente y de mantenerse así durante 30 segundos o requiere asistencia para colocar un pie delante del otro, pero puede permanecer en pie durante 30 segundos.

() 1 Necesita ayuda para dar el paso, pero puede mantenerse así durante 15 segundos.

() 0 Pierde el equilibrio al dar el paso o al intentar mantenerse en pie.

Tiempo en segundos:

9. Bipedestación sobre un pie. Se pide al niño que se mantenga de pie sobre una sola pierna durante todo el tiempo que pueda, sin sujetarse.

() 4 Capaz de levantar la pierna de manera independiente y mantenerse durante 10 segundos.

() 3 Capaz de levantar la pierna de manera independiente y mantenerse de 5 a 9 segundos.

() 2 Capaz de levantar la pierna de manera independiente y mantenerse de 3 a 4 segundos.

() 1 Intenta levantar la pierna, incapaz de mantenerse durante 3 segundos pero permanecer en pie.

() 0 Incapaz de intentarlo o necesita ayuda para no caerse.

Tiempo en segundos:

10. Giro de 360 grados. Se pide al niño que realice un giro completo sobre sí mismo, se pare, y realice otro giro completo en la dirección contraria.

() 4 Capaz de girarse 360 grados de forma segura en 4 segundos o menos en cada sentido (en total, en menos de 8 segundos).

- () 3 Capaz de girarse 360 grados de forma segura en 4 segundos o menos. El giro completo en el otro sentido requiere más de cuatro segundos.
- () 2 Capaz de girarse 360 grados de forma segura pero lentamente.
- () 1 Necesita supervisión o constantes indicaciones verbales.
- () 0 Necesita ayuda durante el giro.

Tiempo en segundos:

11. Girarse para mirar por encima del hombro izquierdo y derecho en bipedestación.

Se pide al niño que se mantenga de pie con los pies inmóviles, fijo en un sitio “Sigue con la cabeza este objeto mientras lo muevo. Mantén la mirada fija en él mientras lo muevo, pero sin desplazar los pies.”

- () 4 Mira por detrás/encima de cada hombro, los desplazamientos de peso incluyen rotación del tronco.
- () 3 Mira por detrás/encima de un hombro con rotación del tronco. Cuando gira hacia el otro lado, el desplazamiento del peso se realiza a nivel del hombro, sin rotación del tronco.
- () 2 Gira la cabeza para mirar a la altura del hombro; no hay rotación del tronco.
- () 1 Necesita supervisión cuando gira; mueve la barbilla hasta más de la mitad de la distancia al hombro.
- () 0 Necesita ayuda para no perder el equilibrio y caerse; mueve la barbilla hasta menos de la mitad de la distancia del hombro.

12. Coger objeto del suelo desde la posición de bipedestación. Se pide al niño que coja un borrador de pizarra colocado aproximadamente a la altura de sus pies, delante del pie dominante.

- () 4 Capaz de coger el borrador con seguridad y facilidad.
- () 3 Capaz de coger el borrador pero necesita supervisión.
- () 2 Incapaz de coger el borrador pero llega a 2'5-5 centímetros del objeto y mantiene el equilibrio de forma independiente.
- () 1 Incapaz de coger el borrador, necesita supervisión mientras lo intenta.
- () 0 Incapaz de intentarlo, necesita ayuda para evitar perder el equilibrio o caerse.

13. Colocar los pies alternativamente en un escalón en bipedestación sin apoyos. Se pide al niño que coloque sus pies alternativamente en un escalón y que continúe hasta que cada pie haya tocado el escalón/banqueta cuatro veces.

- () 4 Permanece de pie de forma independiente y segura. Completa 8 pasos en 20 segundos.
- () 3 Permanece de pie de forma independiente y segura. Completa 8 pasos en más de 20 segundos.
- () 2 Capaz de completar 4 pasos sin ayuda, pero requiere supervisión extrema.
- () 1 Capaz de completar 2 pasos; necesita una ayuda mínima.
- () 0 Necesita ayuda para mantener el equilibrio o evitar caerse, incapaz de intentarlo.

Tiempo en segundos:

14. Inclinación hacia delante con el brazo extendido en bipedestación. Utilizar una regla pegada a la pared horizontalmente mediante tiras de velcro como herramienta de medición. Se le pide que se incline hacia delante lo máximo que pueda sin caerse ni pisar la línea que hay delante de sus pies.

- () 4 Se inclina hacia delante con confianza más de 25'4 cm.
- () 3 Se inclina hacia delante con confianza más de 12'7 cm.
- () 2 Se inclina hacia delante con confianza más de 5 cm.
- () 1 Se inclina hacia delante pero necesita supervisión.
- () 0 Pierde el equilibrio en el intento, requiere de apoyos externos.

Tiempo en segundos:

ANEXO 5: Cuestionario Gross Motor Function Measure- 66 (GMFM-66)

Nombre del niño: _____ Registro: _____

Fecha de evaluación: _____ Nivel de GMFCS¹:

 I II III IV V

Fecha de nacimiento: _____
 día/mes/año

Edad cronológica: _____ Nombre del evaluador: _____
 día/mes/año

Condiciones de la evaluación (por ejemplo, lugar, ropa, hora, otros...):

El GMFM es un instrumento de observación estandarizado diseñado y validado para medir el cambio en la función motora gruesa que se produce a lo largo del tiempo en niños con parálisis cerebral. El sistema de puntuación pretende ser una guía general, sin embargo, la mayoría de los ítems tienen descripciones específicas para cada puntuación. Es imprescindible que las directrices contenidas en el manual se utilicen para puntuar cada ítem.

SISTEMA DE PUNTUACIÓN

- 0 = no inicia
- 1 = inicia
- 2 = alcanza parcialmente
- 3 = completa
- 9 (o dejar en blanco) = no evaluado (NE) [utilizado en la puntuación de GMAE-2^{*}]

Es importante diferenciar una puntuación real de "0" (el niño no inicia) de un ítem que no ha sido evaluado (NE), si está interesado en usar el software GMFM-66 Ability Estimator (GMAE)

^{*}El software GMAE-2 está disponible para su descarga en www.canchild.ca para aquellos que hayan adquirido en manual del GMFM. El GMFM-66 solo es válido para niños con parálisis cerebral.

Contacto con el Grupo de Investigación:

CanChild Centre for Childhood Disability Research,
Institute for Applied Health Sciences, McMaster University,
1400 Main St. W., Room 408
Hamilton, ON Canada L8S 1C7.
Email: canchild@mcmaster.ca Website: www.canchild.ca



¹ El nivel de GMFCS es una clasificación de la gravedad de la función motora. Las descripciones para el GMFCS-E&R (expanded & revised) pueden consultarse en Palisano et al. (2008). *Developmental Medicine & Child Neurology*. 50:744-750 y en el software de puntuación de GMAE-2. <http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFCS/resources/GMFCS-ER.pdf>

Traducción para la lengua española realizada por Marina Ferre Fernández (mferre@ucam.edu) y M^a Antonia Murcia González (ammurcia@ucam.edu), Universidad Católica de Murcia UCAM (2018), mediante convenio de traducción con CanChild Centre for Childhood Disability Research (McMaster University).

Marque con (X) la puntuación correspondiente: si un ítem no es evaluado (NE), rodee el número del ítem en la columna derecha

Ítem	A: DECÚBITOS Y VOLTEO	PUNTUACIÓN				NE
1.	SUP: CABEZA EN LA LÍNEA MEDIA: GIRA LA CABEZA HACIA AMBOS LADOS CON LAS EXTREMIDADES SIMÉTRICAS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	1.
* 2.	SUP: LLEVA LAS MANOS A LA LÍNEA MEDIA, JUNTANDO LOS DEDOS DE AMBAS MANOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2.
3.	SUP: LEVANTA LA CABEZA 45°.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	3.
4.	SUP: FLEXIONA CADERA Y RODILLA DERECHA COMPLETAMENTE.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4.
5.	SUP: FLEXIONA CADERA Y RODILLA IZQUIERDA COMPLETAMENTE.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	5.
* 6.	SUP: ESTIRA EL BRAZO DERECHO, LA MANO CRUZA LA LÍNEA MEDIA PARA TOCAR UN JUGUETE.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	6.
* 7.	SUP: ESTIRA EL BRAZO IZQUIERDO, LA MANO CRUZA LA LÍNEA MEDIA PARA TOCAR UN JUGUETE.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	7.
8.	SUP: SE VOLTEA HASTA PRONO SOBRE EL LADO DERECHO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8.
9.	SUP: SE VOLTEA HASTA PRONO SOBRE EL LADO IZQUIERDO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	9.
* 10.	PR: LEVANTA LA CABEZA ERGUIDA.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	10.
11.	PR SOBRE ANTEBRAZOS: LEVANTA LA CABEZA ERGUIDA, CODOS EXTENDIDOS, PECHO ELEVADO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	11.
12.	PR SOBRE ANTEBRAZOS: CARGA EL PESO SOBRE EL ANTEBRAZO DERECHO, EXTIENDE COMPLETAMENTE EL BRAZO OPUESTO HACIA DELANTE.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	12.
13.	PR SOBRE ANTEBRAZOS: CARGA EL PESO SOBRE EL ANTEBRAZO IZQUIERDO, EXTIENDE COMPLETAMENTE EL BRAZO OPUESTO HACIA DELANTE.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	13.
14.	PR: SE VOLTEA HASTA SUPINO SOBRE EL LADO DERECHO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	14.
15.	PR: SE VOLTEA HASTA SUPINO SOBRE EL LADO IZQUIERDO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	15.
16.	PR: PIVOTA 90° HACIA LA DERECHA USANDO LAS EXTREMIDADES.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	16.
17.	PR: PIVOTA 90° HACIA LA IZQUIERDA USANDO LAS EXTREMIDADES.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	17.

TOTAL DIMENSIÓN A

Ítem	B: SENTADO	PUNTUACIÓN				NE
* 18.	SUP, MANOS SUJETAS POR EL EXAMINADOR: TIRA DE SÍ MISMO PARA SENTARSE CONTROLANDO LA CABEZA.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	18.
19.	SUP: SE VOLTEA HACIA EL LADO DERECHO Y CONSIGUE SENTARSE.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	19.
20.	SUP: SE VOLTEA HACIA EL LADO IZQUIERDO Y CONSIGUE SENTARSE.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	20.
* 21.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA, EL TERAPEUTA LE SUJETA POR EL TÓRAX: LEVANTA LA CABEZA ERGIDA, LA MANTIENE 3 SEGUNDOS.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	21.
* 22.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA, EL TERAPEUTA LE SUJETA POR EL TÓRAX: LEVANTA LA CABEZA EN LA LÍNEA MEDIA, LA MANTIENE 10 SEGUNDOS.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	22.
* 23.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA, CON BRAZO/S APOYADO/S: SE MANTIENE 5 SEGUNDOS.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	23.
* 24.	SENTADO EN LA COLCHONETA: SE MANTIENE SIN APOYAR LOS BRAZOS 3 SEGUNDOS.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	24.
* 25.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA CON UN JUGUETE PEQUEÑO EN FRENTE: SE INCLINA HACIA DELANTE, TOCA EL JUGUETE Y SE REINCORPORA SIN APOYAR LOS BRAZOS.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	25.
* 26.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA: TOCA UN JUGUETE COLOCADO A 45° A LA DERECHA Y DETRÁS DEL NIÑO, VUELVE A LA POSICIÓN INICIAL.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	26.
* 27.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA: TOCA UN JUGUETE COLOCADO A 45° A LA IZQUIERDA Y DETRÁS DEL NIÑO, VUELVE A LA POSICIÓN INICIAL.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	27.
28.	SENTADO SOBRE EL LADO DERECHO: SE MANTIENE SIN APOYAR LOS BRAZOS 5 SEGUNDOS.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	28.
29.	SENTADO SOBRE EL LADO IZQUIERDO: SE MANTIENE SIN APOYAR LOS BRAZOS 5 SEGUNDOS.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	29.
* 30.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA: DESCENDE HASTA PR CON CONTROL.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	30.
* 31.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA CON LOS PIES AL FRENTE: LOGRA LA POSICIÓN DE APOYO SOBRE 4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATED) SOBRE EL LADO DERECHO.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	31.
* 32.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA CON LOS PIES AL FRENTE: LOGRA LA POSICIÓN DE APOYO SOBRE 4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATED) SOBRE EL LADO IZQUIERDO.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	32.
33.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA: PIVOTA 90° SIN AYUDA DE LOS BRAZOS.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	33.
* 34.	SENTADO EN UN BANCO: SE MANTIENE SIN APOYAR LOS BRAZOS Y LOS PIES, 10 SEGUNDOS.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	34.
* 35.	DE PIE: CONSIGUE SENTARSE EN UN BANCO BAJO.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	35.
* 36.	SOBRE EL SUELO: CONSIGUE SENTARSE EN UN BANCO BAJO.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	36.
* 37.	SOBRE EL SUELO: CONSIGUE SENTARSE EN UN BANCO ALTO.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	37.

TOTAL DIMENSIÓN B

Ítem	C: GATEO Y DE RODILLAS	PUNTUACIÓN				NE
38.	PR: RASTREA HACIA DELANTE 1,8m.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	38.
* 39.	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): SE MANTIENE CON EL PESO SOBRE MANOS Y RODILLAS, 10 SEGUNDOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	39.
* 40.	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): CONSIGUE SENTARSE SIN APOYAR LOS BRAZOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	40.
* 41.	PR: CONSIGUE EL APOYO SOBRE 4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO) CON EL PESO SOBRE MANOS Y RODILLAS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	41.
* 42.	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): EXTIENDE HACIA DELANTE EL BRAZO DERECHO, MANO POR ENCIMA DEL NIVEL DEL HOMBRO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	42.
* 43.	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): EXTIENDE HACIA DELANTE EL BRAZO IZQUIERDO, MANO POR ENCIMA DEL NIVEL DEL HOMBRO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	43.
* 44.	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): GATEA O SE DESPLAZA SENTADO HACIA ADELANTE 1,8m.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	44.
* 45.	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): GATEA DISOCIADAMENTE HACIA ADELANTE 1,8m.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	45.
* 46.	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): SUBE 4 ESCALONES GATEANDO SOBRE MANOS Y RODILLAS/PIES.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	46.
47.	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): BAJA 4 ESCALONES GATEANDO HACIA ATRÁS SOBRE MANOS Y RODILLAS/PIES.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	47.
* 48.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA: CONSIGUE PONERSE DE RODILLAS USANDO LOS BRAZOS, SE MANTIENE 10 SEGUNDOS SIN APOYARLOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	48.
49.	DE RODILLAS: CONSIGUE LA POSICIÓN DE CABALLERO SOBRE LA RODILLA DERECHA USANDO LOS BRAZOS, SE MANTIENE 10 SEGUNDOS SIN APOYARLOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	49.
50.	DE RODILLAS: CONSIGUE LA POSICIÓN DE CABALLERO SOBRE LA RODILLA IZQUIERDA USANDO LOS BRAZOS, SE MANTIENE 10 SEGUNDOS SIN APOYARLOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	50.
* 51.	DE RODILLAS: CAMINA DE RODILLAS HACIA ADELANTE 10 PASOS, SIN APOYAR LOS BRAZOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	51.

TOTAL DIMENSIÓN C

Ítem	D: DE PIE	PUNTUACIÓN				NE
* 52.	SOBRE EL SUELO: SE PONE DE PIE AGARRÁNDOSE DE UN BANCO ALTO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	52.
* 53.	DE PIE: SE MANTIENE, SIN APOYAR LOS BRAZOS, 3 SEGUNDOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	53.
* 54.	DE PIE: AGARRÁNDOSE A UN BANCO ALTO CON UNA MANO, LEVANTA EL PIE DERECHO, 3 SEGUNDOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	54.
* 55.	DE PIE: AGARRÁNDOSE A UN BANCO ALTO CON UNA MANO, LEVANTA EL PIE IZQUIERDO, 3 SEGUNDOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	55.
* 56.	DE PIE: SE MANTIENE, SIN APOYAR LOS BRAZOS, 20 SEGUNDOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	56.
* 57.	DE PIE: LEVANTA EL PIE IZQUIERDO, SIN APOYAR LOS BRAZOS, 10 SEGUNDOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	57.
* 58.	DE PIE: LEVANTA EL PIE DERECHO, SIN APOYAR LOS BRAZOS, 10 SEGUNDOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	58.
* 59.	SENTADO EN UN BANCO BAJO: CONSIGUE PONERSE DE PIE SIN USAR LOS BRAZOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	59.
* 60.	DE RODILLAS: CONSIGUE PONERSE DE PIE MEDIANTE LA POSICIÓN DE CABALLERO SOBRE LA RODILLA DERECHA SIN USAR LOS BRAZOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	60.
* 61.	DE RODILLAS: CONSIGUE PONERSE DE PIE MEDIANTE LA POSICIÓN DE CABALLERO SOBRE LA RODILLA IZQUIERDA SIN USAR LOS BRAZOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	61.
* 62.	DE PIE: DESCENDE CON CONTROL PARA SENTARSE EN EL SUELO, SIN APOYAR LOS BRAZOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	62.
* 63.	DE PIE: CONSIGUE PONERSE EN CUCLILLAS SIN APOYAR LOS BRAZOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	63.
* 64.	DE PIE: RECOGE UN OBJETO DEL SUELO, VUELVE A PONERSE DE PIE SIN APOYAR LOS BRAZOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	64.

TOTAL DIMENSIÓN D

Ítem	E: CAMINAR, CORRER Y SALTAR	PUNTUACIÓN				NE
* 65.	DE PIE, CON LAS 2 MANOS SOBRE UN BANCO ALTO: DA 5 PASOS A LA DERECHA, APOYÁNDOSE.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	65.
* 66.	DE PIE, CON LAS 2 MANOS SOBRE UN BANCO ALTO: DA 5 PASOS A LA IZQUIERDA, APOYÁNDOSE.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	66.
* 67.	DE PIE, SUJETO POR LAS 2 MANOS: CAMINA 10 PASOS HACIA ADELANTE.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	67.
* 68.	DE PIE, SUJETO POR 1 MANO: CAMINA 10 PASOS HACIA ADELANTE.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	68.
* 69.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS HACIA ADELANTE.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	69.
* 70.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS HACIA ADELANTE, SE DETIENE, GIRA 180° Y REGRESA.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	70.
* 71.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS HACIA ATRÁS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	71.
* 72.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS HACIA ADELANTE, LLEVANDO UN OBJETO GRANDE CON LAS 2 MANOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	72.
* 73.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS CONSECUTIVOS HACIA ADELANTE ENTRE LINEAS PARALELAS SEPARADAS 20CM.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	73.
* 74.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS CONSECUTIVOS HACIA ADELANTE SOBRE UNA LINEA RECTA DE 20M DE ANCHO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	74.

* 75.	DE PIE: PASA POR ENCIMA DE UN PALO SITUADO A LA ALTURA DE LAS RODILLAS, COMIENZA CON EL PIE DERECHO.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	75.
* 76.	DE PIE: PASA POR ENCIMA DE UN PALO SITUADO A NIVEL DE LAS RODILLAS, COMIENZA CON EL PIE IZQUIERDO.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	76.
* 77.	DE PIE: CORRE 4,5m, SE DETIENE Y REGRESA.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	77.
* 78.	DE PIE: DA UNA PATADA A UN BALÓN CON EL PIE DERECHO.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	78.
* 79.	DE PIE: DA UNA PATADA A UN BALÓN CON EL PIE IZQUIERDO.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	79.
* 80.	DE PIE: SALTA 30cm DE ALTURA CON AMBOS PIES A LA VEZ.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	80.
* 81.	DE PIE: SALTA HACIA ADELANTE 30cm CON AMBOS PIES A LA VEZ.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	81.
* 82.	DE PIE: SALTA A PATA COJA SOBRE EL PIE DERECHO 10 VECES DENTRO DE UN CÍRCULO DE 60cm.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	82.
* 83.	DE PIE: SALTA A PATA COJA SOBRE EL PIE IZQUIERDO 10 VECES DENTRO DE UN CÍRCULO DE 60cm.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	83.
* 84.	DE PIE, AGARRÁNDOSE A LA BARANDILLA: SUBE 4 ESCALONES, AGARRÁNDOSE A LA BARANDILLA, ALTERNANDO LOS PIES.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	84.
* 85.	DE PIE, AGARRÁNDOSE A LA BARANDILLA: BAJA 4 ESCALONES, AGARRÁNDOSE A LA BARANDILLA, ALTERNANDO LOS PIES.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	85.
* 86.	DE PIE: SUBE 4 ESCALONES, ALTERNANDO LOS PIES.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	86.
* 87.	DE PIE: BAJA 4 ESCALONES, ALTERNANDO LOS PIES.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	87.
* 88.	DE PIE SOBRE UN ESCALÓN DE 15cm: SALTA DEL ESCALÓN CON AMBOS PIES A LA VEZ.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	88.

TOTAL DIMENSIÓN E

¿Fue esta evaluación indicativa del rendimiento "habitual" del niño? SÍ NO

COMENTARIOS:

GMFM-88 PUNTUACIÓN GLOBAL

DIMENSIÓN	CÁLCULO DE LAS PUNTUACIONES EN % DE LA DIMENSIÓN	ÁREA OBJETIVO
		(Indicar con X)
A. Decúbito y Volteo	$\frac{\text{Total Dimensión A}}{51} = \frac{\quad}{51} \times 100 = \quad \%$	A. <input type="checkbox"/>
B. Sentado	$\frac{\text{Total Dimensión B}}{60} = \frac{\quad}{60} \times 100 = \quad \%$	B. <input type="checkbox"/>
C. Gateo y De rodillas	$\frac{\text{Total Dimensión C}}{42} = \frac{\quad}{42} \times 100 = \quad \%$	C. <input type="checkbox"/>
D. De pie	$\frac{\text{Total Dimensión D}}{39} = \frac{\quad}{39} \times 100 = \quad \%$	D. <input type="checkbox"/>
E. Andar, Correr y Saltar	$\frac{\text{Total Dimensión E}}{72} = \frac{\quad}{72} \times 100 = \quad \%$	E. <input type="checkbox"/>
<p>PUNTUACIÓN TOTAL = $\frac{\%A + \%B + \%C + \%D + \%E}{\text{Número total de dimensiones}}$</p> <p style="text-align: center;">= $\frac{\quad}{5} = \quad = \quad \%$</p>		
<p>PUNTUACIÓN TOTAL DE OBJETIVO/S = $\frac{\text{Suma de las puntuaciones en \% de cada dimensión identificada como área objetivo}}{\text{Número de áreas objetivo}}$</p> <p style="text-align: center;">= $\quad = \quad \%$</p>		

GMFM-66 Gross Motor Ability Estimator Score ¹

Puntuación del GMFM-66 = _____ a _____
Intervalos de confianza del 95%

Puntuación anterior de GMFM-66 = _____ a _____
Intervalo de confianza del 95%

Cambios en el GMFM-66 = _____

¹ Del software Gross Motor Ability Estimator (GMAE-2)

EVALUACIÓN CON DISPOSITIVO/ÓRTESIS UTILIZANDO EL GMFM-88

Marque abajo con (X) que dispositivo/órtesis fue utilizada y en que dimensión. (Puede haber más de una).

Dispositivos de ayuda para la marcha	Dimensión	Órtesis	Dimensión
Andador anterior	<input type="checkbox"/> _____	Control de cadera	<input type="checkbox"/> _____
Andador posterior	<input type="checkbox"/> _____	Control de rodilla	<input type="checkbox"/> _____
Muletas con apoyo axilar	<input type="checkbox"/> _____	Control de tobillo-pie	<input type="checkbox"/> _____
Muletas	<input type="checkbox"/> _____	Control del pie	<input type="checkbox"/> _____
Bastón de cuatro puntos	<input type="checkbox"/> _____	Zapatos	<input type="checkbox"/> _____
Bastón	<input type="checkbox"/> _____	Ninguno	<input type="checkbox"/> _____
Ninguno	<input type="checkbox"/> _____	Otros	<input type="checkbox"/> _____
Otros	<input type="checkbox"/> _____	_____	
		(por favor, especifique)	

_____ (por favor, especifique)

PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GMFM-88 UTILIZANDO DISPOSITIVOS/ÓRTESIS

DIMENSIÓN	CÁLCULO DE LAS PUNTUACIONES EN % DE LA DIMENSIÓN	ÁREA OBJETIVO <small>(Indicar con X)</small>
A. Decúbito y volteo	$\frac{\text{Total Dimensión A}}{51} = \frac{\quad}{51} \times 100 = \quad \%$	A. <input type="checkbox"/>
B. Sentado	$\frac{\text{Total Dimensión B}}{60} = \frac{\quad}{60} \times 100 = \quad \%$	B. <input type="checkbox"/>
C. Gateo y De rodillas	$\frac{\text{Total Dimensión C}}{42} = \frac{\quad}{42} \times 100 = \quad \%$	C. <input type="checkbox"/>
D. De pie	$\frac{\text{Total Dimensión D}}{39} = \frac{\quad}{39} \times 100 = \quad \%$	D. <input type="checkbox"/>
E. Andar, correr y saltar	$\frac{\text{Total Dimensión E}}{72} = \frac{\quad}{72} \times 100 = \quad \%$	E. <input type="checkbox"/>
PUNTUACIÓN TOTAL = $\frac{\%A+\%B+\%C+\%D+\%E}{\text{Número total de dimensiones}}$		
	$= \frac{\quad}{5} = \quad \%$	
PUNTUACIÓN TOTAL DE OBJETIVO/S = $\frac{\text{Suma de las puntuaciones en \% de cada dimensión identificada como área objetivo}}{\text{Número de áreas objetivo}}$		
	$= \frac{\quad}{\quad} = \quad \%$	

ANEXO 6: Escala de Borg modificada.

0	Nada	
1	Muy muy suave	
2	Muy suave	
3	Suave	
4	Moderado	
5	Algo duro	
6	Duro	
7		
8	Muy duro	
9		
10	Extremadamente duro	

ANEXO 7: Modified Ashworth Scale (MAS).

GRADO	ALTERACIÓN DE TONO
0	Tono normal. No hay espasticidad
1	Leve incremento del tono muscular. Resistencia mínima al final del arco articular al estirar pasivamente el grupo muscular considerado.
1+	Leve incremento del tono. Resistencia a la elongación en menos de la mitad del arco articular.
2	Incremento del tono mayor. Resistencia a la elongación en casi todo el arco articular. Extremidad movilizable fácilmente.
3	Considerable incremento de tono. Es difícil la movilización pasiva de la extremidad.
4	Hipertonía de las extremidades en flexión o en extensión (abducción, aducción, etc.)

ANEXO 8: Cuestionario WeeFim (Wee - Functional Independence Measure)

NOMBRE: _____ FECHA DE NACIMIENTO: _____
 DIAGNOSTICO: _____ EDAD: _____

Tabla de Puntuación de Niveles de Independencia Funcional	
7 Independencia completa	SIN AYUDA
6 Independencia con adaptaciones	
Dependencia Parcial	
5 Supervisión	CON AYUDA
4 Mínima asistencia (sujeto = 75 % ó más)	
3 Moderada asistencia (sujeto = 50 % ó más)	
Dependencia Completa	
2 Máxima asistencia (sujeto = 25 % ó más)	
1 Asistencia Total (sujeto = 0 % ó más)	

		Admisión	Reevaluación	Alta
Fecha:				
Cuidado Propio				
A.	Comida			
B.	Aseo			
C.	Baño			
D.	Vestido de tren superior			
E.	Vestido de tren inferior			
F.	Toilet			
Control de Esfínter				
G.	Manejo de Vejiga			
H.	Manejo de Intestino			
Movilidad/ Transferencia				
I.	Cama, silla, silla de ruedas			
J.	Toilet			
K.	Ducha			
Locomoción				
L.	Camina / Silla de ruedas			
M.	Escaleras			
Comunicación				
N.	Comprensión			
O.	Expresión			
Conexión Social				
P.	Interacción Social			
Q.	Resolución de Problemas			
R.	Memoria			
TOTAL FIM				

ANEXO 9: Cuestionario CP-QOL-Child (Quality of Live Cerebral palsy) versión para padres

FAMILIA Y AMIGOS

¿Cómo cree que se siente su hijo sobre...

2	la forma como se lleva con la gente?	
3	la forma como se lleva con usted?	
4	el apoyo que recibe de su familia?	
5	la forma como se lleva con sus hermanos? O <input type="checkbox"/> no tiene hermanos.	
6	la forma como se lleva con otros chicos fuera del colegio?	
7	la forma como que se lleva con los adultos?	
8	Ir de viaje con la familia?	
9	la forma como es aceptado por su familia?	

FAMILIA Y AMIGOS

¿Cómo cree que se siente su hijo sobre...

10	la forma como es aceptado por otros chicos fuera del colegio?	
11	la forma como es aceptado por los adultos?	
12	la forma como es aceptado por la gente?	
13	su capacidad para jugar solo?	
14	el ser capaz de hacer las cosas que quiere hacer?	
15	pasar el rato solo?	
16	pasar el rato con amigos?	
17	la forma como intenta hacer cosas nuevas?	

PARTICIPACIÓN

¿Cómo cree que se siente su hijo sobre...

18	su capacidad para participar en actividades de ocio?	<p>A horizontal Likert scale with 9 points. The top row has labels: 'Muy feliz' (1), 'feliz' (2), 'Ni feliz ni infeliz' (3), 'triste' (4), 'Muy triste' (5). The bottom row has numbers 1 to 9. The scale is shaded from light blue on the left to dark blue on the right.</p>
19	su capacidad para participar en actividades deportivas?	<p>A horizontal Likert scale with 9 points. The top row has labels: 'Muy feliz' (1), 'feliz' (2), 'Ni feliz ni infeliz' (3), 'triste' (4), 'Muy triste' (5). The bottom row has numbers 1 to 9. The scale is shaded from light blue on the left to dark blue on the right.</p>
20	su capacidad para participar en actividades sociales?	<p>A horizontal Likert scale with 9 points. The top row has labels: 'Muy feliz' (1), 'feliz' (2), 'Ni feliz ni infeliz' (3), 'triste' (4), 'Muy triste' (5). The bottom row has numbers 1 to 9. The scale is shaded from light blue on the left to dark blue on the right.</p>
21	su capacidad para participar en la comunidad?	<p>A horizontal Likert scale with 9 points. The top row has labels: 'Muy feliz' (1), 'feliz' (2), 'Ni feliz ni infeliz' (3), 'triste' (4), 'Muy triste' (5). The bottom row has numbers 1 to 9. The scale is shaded from light blue on the left to dark blue on the right.</p>

COMUNICACIÓN

¿Cómo cree que se siente su hijo sobre...

22	la forma de comunicarse con gente que conoce bien?	<p>A horizontal Likert scale with 9 points. The top row has labels: 'Muy feliz' (1), 'feliz' (2), 'Ni feliz ni infeliz' (3), 'triste' (4), 'Muy triste' (5). The bottom row has numbers 1 to 9. The scale is shaded from light blue on the left to dark blue on the right.</p>
23	la forma de comunicarse con gente que no conoce bien?	<p>A horizontal Likert scale with 9 points. The top row has labels: 'Muy feliz' (1), 'feliz' (2), 'Ni feliz ni infeliz' (3), 'triste' (4), 'Muy triste' (5). The bottom row has numbers 1 to 9. The scale is shaded from light blue on the left to dark blue on the right.</p>
24	la forma de comunicarse otra gente con él?	<p>A horizontal Likert scale with 9 points. The top row has labels: 'Muy feliz' (1), 'feliz' (2), 'Ni feliz ni infeliz' (3), 'triste' (4), 'Muy triste' (5). The bottom row has numbers 1 to 9. The scale is shaded from light blue on the left to dark blue on the right.</p>
25	la forma de comunicarse con la gente usando la tecnología (ej.: mensajes de texto, internet, whatsapp)?	<p>A horizontal Likert scale with 9 points. The top row has labels: 'Muy feliz' (1), 'feliz' (2), 'Ni feliz ni infeliz' (3), 'triste' (4), 'Muy triste' (5). The bottom row has numbers 1 to 9. The scale is shaded from light blue on the left to dark blue on the right.</p>

SALUD

¿Cómo cree que se siente su hijo sobre...

26	su salud general?	
27	su salud física?	
28	la forma como se mueve?	
29	la forma como duerme?	
30	la forma como le miran?	
Las dos preguntas siguientes se refieren a cómo se siente su hijo al usar las partes del cuerpo, no si puede utilizarlas.		
31	la forma como usa sus brazos y manos?	
32	la forma como usa sus piernas?	


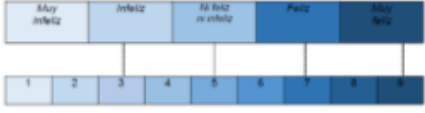
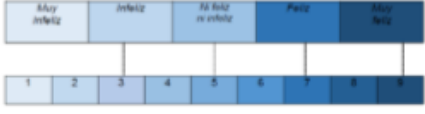





SALUD

¿Cómo se siente su hijo sobre...

33	su vida?	
34	él/ella mismo/a?	
35	su futuro?	
36	sus oportunidades en la vida?	
<p>Las tres preguntas siguientes se refieren a cómo se siente su hijo acerca de su capacidad para realizar las actividades de la vida diaria, no si puede realizarlas.</p>		
37	su capacidad para vestirse solo?	
38	su capacidad para beber solo?	
39	su capacidad para ir solo al baño?	

SALUD

¿Cómo cree que se siente su hijo sobre...

40	conseguir las cosas en las que quiere ser bueno?	
41	su capacidad para desplazarse por su barrio? O <input type="checkbox"/> mi hijo no tiene edad para desplazarse solo.	
42	su capacidad para ir de un sitio a otro (ej.: transporte)? O <input type="checkbox"/> mi hijo no tiene edad para ir de un sitio a otro	
43	los cambios que pasan en su cuerpo relacionados con la pubertad? O <input type="checkbox"/> mi hijo no es adolescente.	
44	su capacidad de hacer cosas por él mismo, sin depender de otros?	
45	lo que le puede pasar después en la vida?	
46	lo que ha conseguido en su vida?	
47	sus planes para el futuro?	

DOLOR Y MOLESTIAS

Las preguntas siguientes se refieren a cualquier molestia que sienta.

48	¿Está su hijo molesto por las visitas al hospital?	<p>A horizontal scale from 1 to 9. Above the scale, 'Nada molesto' is written above box 1 and 'Muy molesto' above box 9. The boxes are shaded in a gradient from light blue to dark blue.</p>
49	¿Está su hijo molesto cuando falta al colegio por razones de salud?	<p>A horizontal scale from 1 to 9. Above the scale, 'Nada molesto' is written above box 1 and 'Muy molesto' above box 9. The boxes are shaded in a gradient from light blue to dark blue.</p>
50	¿Está su hijo molesto siendo asistido por otras personas?	<p>A horizontal scale from 1 to 9. Above the scale, 'Nada molesto' is written above box 1 and 'Muy molesto' above box 9. The boxes are shaded in a gradient from light blue to dark blue.</p>
51	¿Está su hijo preocupado por quién le cuidará en el futuro?	<p>A horizontal scale from 1 to 5. Above the scale, five categories are listed: 'Nunca', 'Casi nunca', 'A veces', 'A menudo', and 'Siempre'. The boxes are shaded in a gradient from light blue to dark blue.</p>

COLEGIO

¿Cómo cree que se siente su hijo sobre...

52	la forma como se lleva con sus compañeros en el colegio? (Si su hijo asiste a más de un colegio, por favor piense en el que pasa la mayor parte del tiempo).	<p>A horizontal scale from 1 to 9. Above the scale, five categories are listed: 'Muy infeliz', 'Infeliz', 'Ni feliz ni infeliz', 'Feliz', and 'Muy feliz'. The boxes are shaded in a gradient from light blue to dark blue.</p>
53	la forma como se lleva con sus profesores o cuidadores?	<p>A horizontal scale from 1 to 9. Above the scale, five categories are listed: 'Muy infeliz', 'Infeliz', 'Ni feliz ni infeliz', 'Feliz', and 'Muy feliz'. The boxes are shaded in a gradient from light blue to dark blue.</p>
54	la forma como es aceptado por sus compañeros del colegio? (Si su hijo asiste a más de un colegio, por favor piense en el que pasa la mayor parte del tiempo).	<p>A horizontal scale from 1 to 9. Above the scale, five categories are listed: 'Muy infeliz', 'Infeliz', 'Ni feliz ni infeliz', 'Feliz', and 'Muy feliz'. The boxes are shaded in a gradient from light blue to dark blue.</p>
55	la forma como se lleva con otros chicos de fuera del colegio (que no sean amigos del colegio)?	<p>A horizontal scale from 1 to 9. Above the scale, five categories are listed: 'Muy infeliz', 'Infeliz', 'Ni feliz ni infeliz', 'Feliz', and 'Muy feliz'. The boxes are shaded in a gradient from light blue to dark blue.</p>
56	la forma como es aceptado por los profesores y el personal del colegio?	<p>A horizontal scale from 1 to 9. Above the scale, five categories are listed: 'Muy infeliz', 'Infeliz', 'Ni feliz ni infeliz', 'Feliz', and 'Muy feliz'. The boxes are shaded in a gradient from light blue to dark blue.</p>

COLEGIO

¿Cómo cree que se siente su hijo sobre...

57	el ser tratado igual que todos los demás en el colegio?	
58	su capacidad para seguir el ritmo físico de sus compañeros?	
59	su capacidad para seguir el ritmo académico de sus compañeros?	
60	su capacidad para participar en el colegio? (Si su hijo asiste a más de un colegio, por favor piense en el que pasa la mayor parte del tiempo).	

ACCESO A LOS SERVICIOS

El siguiente grupo de preguntas es acerca de usted y cómo se siente sobre el acceso a los servicios.

61	el acceso de su hijo a los tratamientos?	
62	el acceso de su hijo a terapias? (Fisioterapia, logopedia, terapia ocupacional, etc.).	
63	el acceso de su hijo a la atención médica o quirúrgica especializada?	

ACCESO A LOS SERVICIOS

64	su capacidad para obtener consejo de un pediatra?	<p>A horizontal Likert scale with 9 points. The top row has labels: 'Muy infeliz' (1), 'infeliz' (2), 'Ni feliz ni infeliz' (3), 'Feliz' (4), and 'Muy feliz' (5). The bottom row has numbers 1 through 9. The scale is shaded from light blue on the left to dark blue on the right.</p>
65	el acceso de su hijo para recibir apoyo para el aprendizaje en el colegio?	<p>A horizontal Likert scale with 9 points. The top row has labels: 'Muy infeliz' (1), 'infeliz' (2), 'Ni feliz ni infeliz' (3), 'Feliz' (4), and 'Muy feliz' (5). The bottom row has numbers 1 through 9. The scale is shaded from light blue on the left to dark blue on the right.</p>
66	el acceso de su hijo a los servicios e instalaciones de la comunidad (ej.: actividades extraescolares, programas de vacaciones, grupos comunitarios como <i>clubs</i>)?	<p>A horizontal Likert scale with 9 points. The top row has labels: 'Muy infeliz' (1), 'infeliz' (2), 'Ni feliz ni infeliz' (3), 'Feliz' (4), and 'Muy feliz' (5). The bottom row has numbers 1 through 9. The scale is shaded from light blue on the left to dark blue on the right.</p>

ALGUNAS PREGUNTAS SOBRE USTED

¿Cómo se siente usted sobre...

67	su salud general?	<p>A horizontal Likert scale with 9 points. The top row has labels: 'Muy infeliz' (1), 'infeliz' (2), 'Ni feliz ni infeliz' (3), 'Feliz' (4), and 'Muy feliz' (5). The bottom row has numbers 1 through 9. The scale is shaded from light blue on the left to dark blue on the right.</p>
68	su situación laboral?	<p>A horizontal Likert scale with 9 points. The top row has labels: 'Muy infeliz' (1), 'infeliz' (2), 'Ni feliz ni infeliz' (3), 'Feliz' (4), and 'Muy feliz' (5). The bottom row has numbers 1 through 9. The scale is shaded from light blue on the left to dark blue on the right.</p>
69	su situación económica familiar?	<p>A horizontal Likert scale with 9 points. The top row has labels: 'Muy infeliz' (1), 'infeliz' (2), 'Ni feliz ni infeliz' (3), 'Feliz' (4), and 'Muy feliz' (5). The bottom row has numbers 1 through 9. The scale is shaded from light blue on the left to dark blue on the right.</p>
70	¿Es usted feliz?	<p>A horizontal Likert scale with 9 points. The top row has labels: 'Muy infeliz' (1), 'infeliz' (2), 'Ni feliz ni infeliz' (3), 'Feliz' (4), and 'Muy feliz' (5). The bottom row has numbers 1 through 9. The scale is shaded from light blue on the left to dark blue on the right.</p>

ALGUNAS PREGUNTAS FINALES SOBRE SU HIJO

71	¿Está preocupado su hijo por tener parálisis cerebral?	
72	¿Cuánto dolor tiene su hijo?	
73	¿Cómo se siente su hijo con la intensidad de dolor que sufre?	
74	¿Cuánto malestar experimenta su hijo?	
75	¿Es su hijo feliz?	

ANEXO 10: Cuestionario CP-QOL-Child (Quality of Live Cerebral palsy) versión para niños.

FAMILIA Y AMIGOS

¿Cómo te sientes sobre...

2	la forma como te llevas con la gente?	
3	la forma como te llevas con tus padres?	
4	el apoyo que recibes de tu familia?	
5	la forma como te llevas con tus hermanos? O <input type="checkbox"/> no tengo hermanos.	
6	la forma como te llevas con otros niños fuera del colegio?	
7	la forma como te llevas con los adultos?	
8	ir de viaje con tu familia?	
9	la forma como eres aceptado por tu familia?	

FAMILIA Y AMIGOS

¿Cómo te sientes sobre...

10	la forma como eres aceptado por otros chicos fuera del colegio?	
11	la forma como eres aceptado por los adultos?	
12	la forma como eres aceptado por la gente?	
13	tu capacidad para jugar solo?	
14	el ser capaz de hacer las cosas que quieres hacer?	
15	pasar el rato tú solo?	
16	pasar el rato con amigos?	
17	la forma como intentas hacer cosas nuevas?	

PARTICIPACIÓN

¿Cómo te sientes sobre...

18	tu capacidad para participar en actividades de ocio?	
19	tu capacidad para participar en actividades deportivas?	
20	tu capacidad para participar en actividades sociales?	
21	tu capacidad para participar en la comunidad?	

COMUNICACIÓN

¿Cómo te sientes sobre...

22	la forma de comunicarte con gente que conoces bien?	
23	la forma de comunicarte con gente que no conoces bien?	
24	la forma de comunicarse otra gente contigo?	
25	la forma como te comunicas con la gente usando la tecnología? (ej. mensajes de texto, internet, whatsApp)?	

SALUD

¿Cómo te sientes sobre...

26	tu salud general?	
27	tu salud física?	
28	la forma como te mueves?	
29	la forma como duermes?	
30	la forma como te miran?	
Las dos preguntas siguientes se refieren a cómo te sientes al usar las partes de tu cuerpo, no si puedes utilizarlas.		
31	la forma como usas tus brazos y manos?	
32	la forma como usas tus piernas?	

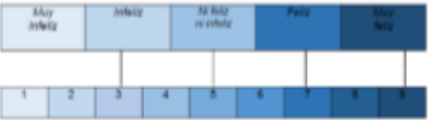
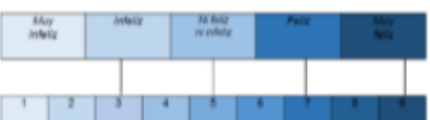

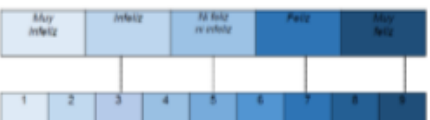
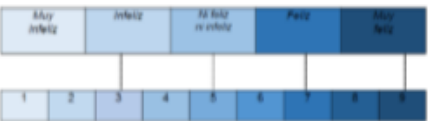

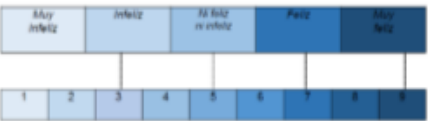
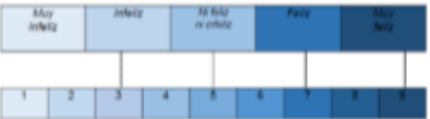
SALUD

¿Cómo te sientes sobre...

33	tu vida?	
34	contigo mismo?	
35	tu futuro?	
36	tus oportunidades en la vida?	
<p>Las tres preguntas siguientes se refieren a cómo te sientes acerca de tu capacidad para realizar las actividades de la vida diaria, no si puedes realizarlas.</p>		
37	tu capacidad para vestirse solo?	
38	tu capacidad para beber solo?	
39	tu capacidad para ir solo al baño?	

SALUD

¿Cómo te sientes sobre...

40	<p>conseguir las cosas en las que quieres ser bueno?</p>	
41	<p>tu capacidad para desplazarte por tu barrio? <input type="checkbox"/> no tengo edad para desplazarme solo.</p>	
42	<p>tu capacidad para ir de un sitio a otro (ej.: transporte)? <input type="checkbox"/> no tengo edad para ir de un sitio a otro.</p>	
43	<p>los cambios que pasan en tu cuerpo relacionados con la pubertad? <input type="checkbox"/> no soy un adolescente.</p>	
44	<p>tu capacidad de hacer cosas por ti mismo, sin depender de otros?</p>	
45	<p>lo que te puede pasar después en la vida?</p>	
46	<p>lo que has conseguido en tu vida?</p>	
47	<p>tus planes para el futuro?</p>	

DOLOR Y MOLESTIAS

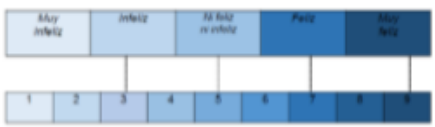
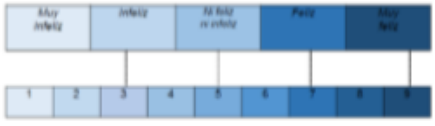


Las preguntas siguientes se refieren a cualquier molestia que sientas.

48	¿Estás molesto por las visitas al hospital?	
49	¿Estás molesto cuando faltas al colegio por razones de salud?	
50	¿Estás molesto siendo asistido por otras personas?	
51	¿Estás preocupado por quién te cuidará en el futuro?	





COLEGIO

¿Cómo te sientes sobre...

52	la forma como te llevas con los compañeros en el colegio? (Si asistes a más de un colegio, por favor piensa en el que pasas la mayor parte del tiempo).	
53	la forma como te llevas con tus profesores o cuidadores?	
54	la forma como eres aceptado por los compañeros del colegio? (Si asistes a más de un colegio, por favor piensa en el que pasas la mayor parte del tiempo).	
55	la forma como te llevas con otros chicos de fuera del colegio (que no sean amigos del colegio)?	
56	la forma como eres aceptado por los profesores y el personal del colegio?	

57	el ser tratado igual que todos los demás en el colegio?	
58	tu capacidad para seguir el ritmo físico de tus compañeros?	
59	tu capacidad para seguir el ritmo académico de tus compañeros?	
60	tu capacidad para participar en el colegio? (Si asistes a más de un colegio, por favor piensa en el que pasas la mayor parte del tiempo).	

ALGUNAS PREGUNTAS FINALES SOBRE TI

61	¿Estás preocupado por tener parálisis cerebral?	
62	¿Cuánto dolor tienes?	
63	¿Cómo te sientes con la intensidad de dolor que sufres?	
64	¿Cuánto malestar experimentas?	
65	¿Lo feliz que eres?	