



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

## TRABAJO DE FIN DE GRADO

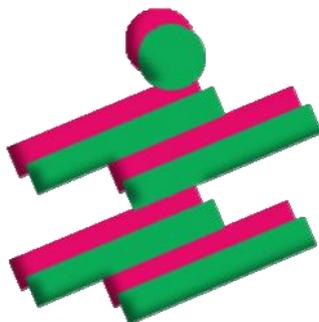
---

### GRADO EN FISIOTERAPIA

# “Efectividad de la intervención fisioterápica en el control de tronco en relación con el alcance en un adolescente con tetraplejía espástica. Caso clínico.”

*“Effectiveness of a physical therapy intervention on trunk control in relation to reaching in a adolescent with a spastic tetraplegia. A clinical case.”*

*“Efectividade da intervención fisioterápica no control de tronco en relación co alcance nun adolescente con tetraplexía espástica. Un caso clínico.”*



Facultad de Fisioterapia

**Alumno:** Dña. Vanesa González Vila

**DNI:** 34.281.384 E

**Tutor:** Dña. Verónica Robles García

**Convocatoria:** Junio 2018

## Agradecimientos

Como autora de este trabajo de fin de grado agradezco a todos aquellos/as compañeros/as de la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña que forman parte del programa Aprendizaje y Servicio del colegio por su valiosa y desinteresada colaboración en cada una de las sesiones de fisioterapia donde dos manos no eran suficientes durante la ejecución de este caso clínico. A M, por su participación activa y constante durante la aplicación del tratamiento, por sus ganas, su esfuerzo, y sobre todo por sus sonrisas. A la madre y todo el equipo multi e interdisciplinar que trabaja día a día con M, por atenderme, brindarme confianza e integrarme como parte importante del tratamiento del mismo. Y, en especial, a Verónica Robles García, tutora de este trabajo de fin de grado, por su valiosa asesoría en la programación de las evaluaciones e intervención, además de la recibida, días tras día, durante la elaboración del trabajo; pero, sobre todo, por sus ánimos y su motivación, recordándome cada día que lo más importante es demostrar todo lo que uno sabe y vale.

## Índice

1.	Resumen idioma oficial estructurado.....	1
2.	Abstract (structured).....	2
3.	Resumen otro idioma oficial (opcional) estructurado .....	3
4.	Introducción.....	4
4.1.	Tipo de trabajo .....	4
4.2.	Motivación personal .....	4
5.	Presentación del caso .....	5
5.1.	Contextualización.....	5
5.2.	Evaluación inicial.....	14
5.3.	Diagnóstico de fisioterapia .....	25
5.4.	Consideraciones éticas .....	25
6.	Objetivos: general y específico .....	25
6.1.	Objetivo general.....	25
6.2.	Objetivos específicos .....	26
7.	Intervención.....	26
7.1.	Cronograma de la intervención .....	26
7.2.	Descripción de la intervención.....	27
7.3.	Recomendaciones .....	40
7.4.	Otras intervenciones dentro del equipo disciplinar .....	40
8.	Resultados .....	41
8.1.	Evaluación final.....	41
9.	Discusión .....	46
10.	Limitaciones del trabajo (opcional).....	56
11.	Planteamiento de intervención futura.....	57
12.	Conclusiones .....	58
13.	Bibliografía.....	59
14.	Anexos .....	64
14.1.	ANEXO I: Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS) ..	64
14.2.	ANEXO II. Entrevista completa a la madre de M. ....	65
14.3.	ANEXO III. Historia de Fisioterapia de M.....	67
14.4.	ANEXO IV. MACS.....	78
14.5.	ANEXO V. Escala Funcional del nivel de sedestación.....	78
14.6.	ANEXO VI. Colocación cinchas SATCo .....	79
14.7.	ANEXO VII. Plantilla recolección de datos SATCo .....	80

14.8.	ANEXO VIII. Material prueba de alcance funcional .....	81
14.9.	ANEXO IX. Escala visual de cansancio.....	82
14.10.	ANEXO X. PEM-CY .....	83
14.11.	ANEXO XI. Consentimiento informado.....	89
14.12.	ANEXO XII. Juego de cartas de lógica y tablero .....	90
14.13.	ANEXO XIII. Tabla recogida datos bipedestador.....	91
14.14.	ANEXO XIV. Evaluación de M en bipedestador .....	93
14.15.	ANEXO XV. M en suprimir y último día de intervención .....	94

## Índice de tablas y figuras

### Tablas

<b>Tabla 1.</b> Causas de la PC.....	6
<b>Tabla 2.</b> Resultados SATCo (evaluación inicial).....	19
<b>Tabla 3.</b> Resultados Prueba Cinemática de Alcance Funcional (evaluación inicial).....	21
<b>Tabla 4.</b> Resultados PEM-CY.....	24
<b>Tabla 5.</b> Cronograma.....	26
<b>Tabla 6.</b> Resultados SATCo (evaluación final).....	41
<b>Tabla 7.</b> Resultados Prueba Cinemática de Alcance Funcional (evaluación final).....	43
<b>Tabla 8.</b> Tabla final de resultados.....	46

### Figuras

<b>Figura 1.</b> Análisis de los resultados de SATCo.....	18
<b>Figura 2.</b> Análisis PCAF.....	21
<b>Figura 3.</b> Ejercicios de alcance en sedestación con pelota.....	30
<b>Figura 4.</b> Juego en sedestación con tablero.....	32
<b>Figura 5.</b> Ejercicios de fortalecimiento (flexores profundos de cuello).....	33
<b>Figura 6.</b> Ejercicio de alcance sobre balón suizo.....	35
<b>Figura 7.</b> Intervención con Wii.....	36
<b>Figura 8.</b> Tarea en bipedestador.....	39

## Glosario de abreviaturas

- **CEE:** Colegio de Educación Especial
- **PC:** Parálisis Cerebral.
- **GMFCS:** Gross Motor Function Classification System (Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa).
- **CMC:** Centro de Masas Corporal.
- **APAS:** Ajustes Posturales Anticipatorios.
- **AVD:** Actividades de la Vida Diaria.
- **MG:** Movimientos Generales.
- **RM:** Resonancia Magnética.
- **MACS:** Manual Ability Classification System (Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual).
- **SATCo:** Segmental Assessment of Trunk Control (Evaluación segmentaria del control de tronco)
- **PCAF:** Prueba Cinemática de Alcance Funcional.
- **PEM-CY:** Participation and Environment Measure for Children and Youth (Medida de participación y entorno de niños y jóvenes).
- **MMSS:** Miembros Superiores.
- **MMII:** Miembros Inferiores.

## 1. Resumen

**Presentación del caso.** Los niños y adolescentes con parálisis cerebral (PC) suelen presentar alteraciones en el control postural que, siendo estas severas, repercuten en la funcionalidad de miembros superiores (MMSS). En este trabajo se presenta el caso clínico de un adolescente de 18 años (M) escolarizado en un centro de educación especial y que presenta una parálisis cerebral tipo tetraplejía espástica de nivel IV de acuerdo a la clasificación de la función motora gruesa (GMFCS).

**Objetivo.** El objetivo del trabajo propuesto, consensuado con M y su familia, es aumentar su control de tronco en sedestación y conseguir un alcance con los miembros superiores más eficaz y eficiente.

**Intervención.** Se desarrolla una intervención de fisioterapia durante 10 semanas proponiendo el trabajo de los ajustes posturales en sedestación con fijación externa y en colchoneta mediante alcances y trabajo de fortalecimiento de musculatura antigravitatoria y de alineación corporal. Esta intervención se combina con el uso de videojuegos, con el fin de trabajar las reacciones de equilibrio y enderezamiento mediante la Wii Balance Board. También se lleva a cabo un programa de bipedestación progresiva. Antes y después de la intervención, se realiza una evaluación pormenorizada con el fin de conocer las repercusiones de la intervención sobre el control de tronco, la funcionalidad de miembros superiores y la fatiga. Para ello, utilizamos varias escalas validadas para valorar la sedestación funcional mediante la Escala del nivel de sedestación, la Escala de Evaluación segmentaria del control de tronco (SATCo) para medir el control de tronco estático, activo y reactivo en sedestación y una prueba cinemática de alcance funcional (PACF) diseñada al efecto para conocer las propiedades cuantitativas y cualitativas del alcance con MMSS.

**Resultados.** Tras la intervención, M demuestra un mejor control de tronco objetivado a través de la puntuación en la escala SATCo. También se evidencia una mayor funcionalidad del alcance de MMSS; aumentando el porcentaje de capturas exitosas durante la PACF después de la intervención. Finalmente, se observó una mejora en la alineación corporal durante la bipedestación y una disminución de la fatiga.

**Conclusiones:** La intervención de fisioterapia realizada con M tuvo un efecto positivo en el control de tronco y en el alcance funcional de MMSS. Falta por conocer las posibles repercusiones que tiene el efecto conseguido sobre la participación de M en sus actividades cotidianas.

### Palabras clave

Control de tronco, SATCo, alcance, bipedestador, parálisis cerebral.

## 2. Abstract

**Presentation of the case.** Children and adolescents with cerebral palsy (CP) usually present alterations in postural control that, being severe, affect the functionality of upper limbs (MMSS). This paper shows the clinical case of an 18-year-old adolescent (M) who is enrolled in a special education center and diagnosed with spastic tetraplegia cerebral palsy of level IV according to the gross motor function classification system (GMFCS).

**Objective.** The objective of the proposed work, agreed with M and his family, is to increase sitting trunk control and a more effective and efficient upper limbs' reaching,

**Intervention.** A physiotherapy intervention is developed individually. During 10 weeks, we work adjustments in sitting on a mattress with external fixation. Reaching tasks are also proposed in order to strength antigravity musculature and promote body alignment.

Besides, this intervention is combined with the use of video games, working balancing and straightening reactions through the Wii balance board. A progressive standing program is also carried out. Before and after the intervention, a detailed evaluation is performed in order to know the outcomes obtained regarding trunk control, upper limb functionality and fatigue. We used several validated scales: we assessed the sitting function using the Scale of the Sitting Level, The Segmental Assessment Scale of Trunk Control (SATCo) to measure the static, active and reactive trunk control in sitting and a functional range kinematic test (PACF) designed for this purpose to know the quantitative and qualitative properties of upper limbs' reaching.

**Results.** After the intervention, M demonstrated a better control of the trunk evidenced by SATCo score. There was also evidence of a greater functionality of the upper limbs' reaching; the percentage of successful catches during the PCAF increased after the intervention. Finally, body alignment during standing improved and fatigue decreased.

**Conclusions.** Physiotherapy intervention designed individually for M had a positive effect on trunk control and functional upper limbs' reaching. It remains unclear the influence of these effects on M's participation in his daily activities.

### Key words

Trunk control, SATCo, reaching, standing, cerebral palsy

### 3. Resumo

**Presentación do caso.** Os nenos e adolescentes con parálise cerebral (PC) soen presentar alteracións no control postural que, sendo estas severas, repercuten na funcionalidade dos membros superiores (MMSS). Neste traballo preséntase o caso clínico dun adolescente de 18 anos (M) escolarizado nun centro de educación especial e que presenta unha parálise cerebral tipo tetraplexía espástica de nivel IV dacordo á clasificación da función motora grossa (GMFCS).

**Obxectivo.** O obxectivo do traballo proposto, consensuado con M e ca súa familia, é aumentar o seu control de tronco en sedestación e conseguir un alcance cos membros superiores máis eficaz e eficiente.

**Intervención.** Desenvólvese unha intervención de fisioterapia durante 10 semanas propoñendo un traballo dos axustes posturais en sedestación con fixación externa e en colchoneta mediante alcances e traballo de fortalecemento da musculatura antigravitatoria e da alineación corporal. Esta intervención combínase co uso de videoxogos, co fin de traballar as reaccións de equilibrio e enderezamento mediante a Wii Balance Board. Tamén se leva a cabo un programa de bipedestación progresiva. Antes e despois da intervención, realízase unha avaliación pormenorizada co fin de coñecer as repercusións da intervención sobre o control de tronco, a funcionalidade dos membros superiores e da fatiga. Para elo, utilizamos varias escalas validadas: valórase a sedestación funcional mediante a Escala do nivel de sedestación; a escala de Evaluación segmentaria do control do tronco (SATCo) para medir o control de tronco estático, dinámico e reactivo en sedestación e unha proba cinemática de alcance funcional (PCAF) deseñada ó efecto para coñecer as propiedades cuantitativas e cualitativas do alcance con MMSS.

**Resultados.** Tras a intervención, M mostra un mellor control de tronco obxectivado a través da puntuación da escala SATCo. Tamén se evidencia unha maior funcionalidade do alcance en MMSS; aumentando a porcentaxe de capturas exitosas durante a PCAF despois da intervención. Finalmente, observouse unha mellora no aliñamento corporal durante a bipedestación e unha diminución da fatiga.

**Conclusións.** A intervención de fisioterapia levada a cabo con M tivo un efecto positivo no control de tronco e no alcance funcional de MMSS: Falta por coñecer as posibles repercusións que ten o efecto conseguido sobre a participación de M nas súas actividades cotiás.

#### Palabras clave

Control de tronco, SATCo, alcance, bipedestador, parálise cerebral

## 4. Introducción

### 4.1. Tipo de trabajo

Se trata de un caso clínico, donde se describe una intervención fisioterápica que se aplica tras realizarse una evaluación inicial y previa a una evaluación final. Dicha intervención se lleva a cabo en las instalaciones del Colegio de Educación Especial (CEE), donde se encuentra escolarizado el joven, al cual denominaremos como M.

### 4.2. Motivación personal

Desde el curso escolar 2016/2017 participo en el programa voluntario “Fisioterapia Escolar” en el CEE, dirigido y coordinado por la fisioterapeuta y profesora Verónica Robles García. Éste se realiza a través de un convenio de Aprendizaje y Servicio existente entre la Facultad de Fisioterapia de la UDC y el CEE, dónde, bajo la supervisión de la profesora, alumnos desde tercero a cuarto curso, voluntariamente asisten un número acordado de horas al colegio de educación especial y llevan a cabo: valoraciones y tratamientos de fisioterapia con el alumnado previamente inscrito al programa durante el curso, además de entrevistas con la familia de los mismos y sesiones clínicas posteriores.

El hecho de haber interactuado con los niños/as con diferentes patologías neurológicas que asisten al programa, generó en mi, mayor interés por conocer con mayor profundidad dichas patologías y métodos de evaluación y de tratamiento que no habíamos visto a lo largo del grado. A la vez, me di cuenta de lo beneficioso que era para cada niño/a el hecho de recibir esas sesiones de fisioterapia a la semana. Desde ese momento (2016), comencé a tratar a M, protagonista del caso clínico que expongo a continuación.

El interés por la fisioterapia neurológica y por el campo de la pediatría durante este programa y las estancias clínicas II, el comprobar todas las mejorías que hemos logrado con muchos de los niños/as del programa me ha motivado a marcarme unos objetivos con M, llevar a cabo una intervención fisioterápica y reflejarlo en este trabajo.

## 5. Presentación del caso

### 5.1. Contextualización

El término parálisis cerebral (PC) se refiere a un grupo de condiciones con gravedad variable que tiene ciertas características de desarrollo en común(1). Fue descrita por primera vez en 1862 por William Little, recibiendo así el nombre de Enfermedad de Little. Se presentaba como una enfermedad que aparecía durante el primer año de vida, no mejoraba con el tiempo y afectaba a la progresión y el desarrollo de las habilidades (2). La definición formal, esbozada de forma internacional por un grupo de expertos en el campo de la PC y trastornos del desarrollo motor de todo el mundo en 2007, es la siguiente: "La parálisis cerebral describe un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y la postura que causan limitación de la actividad, que se atribuyen a trastornos no progresivos que ocurrieron en el desarrollo del cerebro fetal o infantil. Los trastornos motores de la parálisis cerebral a menudo se acompañan de alteraciones de la sensibilidad, la percepción, la cognición, la comunicación y el comportamiento, por epilepsia y por problemas musculoesqueléticos secundarios" (3).

#### 5.1.1. Epidemiología

La PC es la discapacidad motora más común de la infancia. Se han obtenidos registros sobre su prevalencia, principalmente en Europa y Australia que varía de 1.5-2.5 por 1000 nacidos vivos. No obstante, estos datos han sido mayores en estudios recientes en Estados Unidos, Taiwán y Egipto alcanzando una prevalencia superior a 3/1000 nacidos vivos en personas de 4 a 48 años de edad. (1). En la actualidad afecta aproximadamente a 2-2.5 por cada 1000 nacimientos (4).

#### 5.1.2. Etiología y factores predisponentes

En la PC se produce una lesión en el cerebro antes de que su desarrollo se haya completado; en aproximadamente el 90% de los casos, la PC resulta de procesos destructivos que lesionan el tejido cerebral sano en lugar de las anomalías en el desarrollo cerebral (1).

Dicho daño cerebral puede ocurrir durante los periodos prenatal, perinatal o postnatal en un 34%, 43% y 6% de los pacientes respectivamente (ver tabla 1). El porcentaje restante no se encuadra en ninguno de los periodos anteriores (5).

La etiología de la PC es muy variada. En la primera descripción clínica de niños con PC se reconoció que la mayoría de los casos eran debidos a asfixia neonatal (2,6).

**Tabla 1. Causas de la PC**

<b>Prenatales</b>	<b>Perinatales</b>	<b>Postnatales</b>
Infecciones durante el embarazo Insuficiencia placentaria Enfermedad de Rh Infección de la placenta y/o del líquido amniótico Leucomalacia periventricular Daño en la materia blanca	Prematuridad Asfixia neonatal Hiperbilirrubinemia Trumatismos durante el parto Infecciones perinatales	Traumatismos Infección aguda Meningitis Tumores Hidrocefalia

Además, se conocen un gran número de factores de riesgo perinatales que aumentan la probabilidad de desarrollar PC; tales como: nacimiento prematuro, predisposición genética, retraso del crecimiento intrauterino, etc (1,4).

### 5.1.3. Clasificación y tipos

Todas las personas con PC, indistintamente del tipo que presenten, están vinculadas por características comunes como la aparición clínica y funcional de los síntomas en el desarrollo temprano, la alta probabilidad de que los síntomas tengan un efecto durante toda la vida y la falta actual de una cura definitiva (1). La PC se clasifica según la topografía (hemiplejia, tetraplejía etc...), la localización de la lesión cerebral (espástica<sup>1</sup>, atáxica, etc...), la funcionalidad y según el grado de afectación (2,7).

Con respecto a la funcionalidad, podemos apoyarnos en los criterios en los que la

---

<sup>1</sup> Resultado de una lesión que afecta a la corteza cerebral y/o al tracto piramidal en un cerebro desarrollado de forma incompleta. De esta forma se observa un tono muscular incrementado. Los síntomas incluyen fatiga, pérdida de destreza y coordinación, trastornos del equilibrio, y riesgo de contracturas y subluxaciones, entre otros.

Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF) se basa para clasificar a las personas con PC. La CIF describe la discapacidad como una disfunción en tres niveles:

- Daño o deterioro en las estructuras corporal (órganos o extremidades) o funciones (fisiológicas o psicológicas).
- Limitación en las actividades (ejecución de tareas o acciones).
- Restricciones en la participación (implicación en las situaciones diarias).

La clasificación según el grado de afectación de la función se determina mediante el Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS) en niños con CP, descrito por Palisano et al. en 1997. Este, clasifica el rendimiento de la actividad en la posición de sedestación, bipedestación o durante la marcha; la función ambulatoria y el uso de ayudas. Revisada y ampliada posteriormente, incluye aspectos relacionados con el entorno del niño y otros factores que pueden influir en su desarrollo. Se pretende clasificar el nivel de función motora gruesa del paciente en función de su rendimiento típico, en lugar de hacerlo según su mejor capacidad (7). Este sistema de clasificación es ampliamente utilizado entre profesionales de la salud en pediatría para establecer objetivos, proporcionar pronósticos y tomar decisiones (8).

Se trata de una escala ordinal de 5 puntos (generales para cada nivel), describiendo habilidades presentes para 5 grupos de edad: menores de 2 años, de 2 a 4 años, de 4 a 6 años, de 6 a 12 años, y de 12 a 18 (**ANEXO I**) (7):

- Nivel I: camina sin restricciones.
- Nivel II: camina con limitaciones.
- Nivel III: camina utilizando un dispositivo de manual auxiliar de la marcha.
- Nivel IV: auto-movilidad con limitaciones; puede usar movilidad motorizada.
- Nivel V: Transportado en una silla de ruedas manual (5,8,9).

#### 5.1.4. Manifestaciones clínicas

Además de las alteraciones descritas en líneas generales previamente, los niños con PC pueden presentar alteraciones en el control postural debido a que el presente trabajo versa sobre la intervención sobre el control postural en un caso clínico a continuación se desarrollará este en mayor medida.

El control postural es la capacidad de controlar la posición del cuerpo para lograr la

orientación y estabilidad en el mantenimiento del centro de masas (CMC) dentro de los límites de la base de soporte durante las actividades estáticas y dinámicas. Además, el CMC se mueve continuamente durante el desempeño de las actividades funcionales diarias como la movilidad, transferencias y tareas de autocuidado (10).

Los sistemas involucrados en el control postural son: el sistema motor, los sistemas sensoriales y la cognición. Dentro del sistema motor se describen fundamentalmente los factores musculoesqueléticos encargados de estabilizar el CMC dentro de la base de sustentación y que contribuyen a dicha estabilidad tales como: amplitud del movimiento, flexibilidad espinal, propiedades musculares y relación biomecánica entre la unión de los segmentos del cuerpo. Los factores que contribuyen al sistema motor son:

- La alineación del cuerpo: permite minimizar el efecto de la fuerza de la gravedad que tiende a llevarnos fuera del centro de masas corporal. Esta alineación se encuentra alterada en niños con patologías, entre las que se encuentra la PC.
- Tono muscular de base. La hipertonía espástica provoca, con el crecimiento, falta de equilibrio entre los músculos espásticos agonistas con sus antagonistas, lo que conduce al desarrollo de alteraciones musculoesqueléticas que afectan al control postural y al equilibrio.
- Tono postural: la musculatura que se encuentra activa tónicamente contragravedad (11).

Si el cuerpo o CMC se mueve fuera de la amplitud definida como alineación ideal, se requiere mayor esfuerzo muscular para recuperar una posición estable. Esta activación muscular supone la utilización de estrategias posturales compensatorias.

En cuanto a los sistemas sensoriales, el control postural representa una compleja interacción entre sistema visual, vestibular y somatosensorial, encargados de recibir los estímulos del entorno, manteniendo el CMC dentro de la base de sustentación, respondiendo a las posibles alteraciones para mantener el equilibrio:

- Sistema visual: Los niños con PC que presentan algún tipo de déficit visual, podrán

mostrar dificultades para estabilizar la cabeza con respecto a su cuerpo y al entorno durante actividades dinámicas. El déficit visual de origen cortical más común en los niños se debe a la lesión de leucomalacia periventricular (12).

- Sistema vestibular: ayuda a controlar el equilibrio, estabiliza la cabeza respecto al tronco, facilita la estabilización de la mirada durante el movimiento voluntario e involuntario de la cabeza y contribuye a generar respuestas posturales para contrarrestar algunas perturbaciones de la postura (13).

Los resultados hallados en la investigación llevada a cabo por Gatica et al., explican cómo en ausencia de retroalimentación visual y en presencia de un sistema nervioso central con secuelas originadas en un daño ocurrido en la infancia, como en la PC, se exige una mayor respuesta del sistema vestibular (14).

- Sistema somatosensorial: proporciona información sensorial que contribuye tanto a desencadenar respuestas posturales automáticas, como a general la amplitud y velocidad de las respuestas posturales. Los déficits observados en las capacidades de integración sensorial pueden relacionarse con lesiones en la sustancia blanca. La lesión de la sustancia blanca está presente en aproximadamente el 45% de los escáners de imágenes de niños con PC. Esta lesión puede tener efectos secundarios en el desarrollo de las regiones corticales y talámicas, responsables del procesamiento sensorial (15).

El trabajo de estos sistemas en su conjunto determinarán el mantenimiento del equilibrio estático y dinámico: proactivo y reactivo. El equilibrio proactivo implica la activación de los ajustes posturales anticipatorios (APAS), parte inherente de la acción voluntaria, ante fuerzas desestabilizadoras para minimizar las alteraciones del equilibrio y evitar la pérdida del mismo durante la actividad motora voluntaria, principalmente cuando es amplia e implica varios segmentos corporales.

En consonancia con los APAS, las reacciones posturales se encargan de mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación ante perturbaciones que se puedan producir durante ese movimiento o postura. Los niños que presentan problemas para controlar la sedestación y la bipedestación autónoma pueden presentar dificultades para

realizar movimientos voluntarios con sus miembros superiores en esta postura, ya que estos, pueden desestabilizar su equilibrio. En estos casos, el objetivo terapéutico será conseguir un control de la postura en presencia de movimientos voluntarios en brazos y manos. Los niños con PC suelen tener déficits en los APAS de menor a mayor magnitud (16,17).

Además, muestran déficits en los ajustes posturales anticipatorios y reactivos, así como sensoriales y en componentes musculoesqueléticos de control postural, en comparación con niños con desarrollo. Se sabe que esta disfunción contribuye a las limitaciones de las habilidades de las actividades de las extremidades superiores, como el alcance, y durante las actividades motoras orales, como comer, tragar y hablar. Estas limitaciones restringen la participación en una amplia gama de dominios de la vida, incluidos el cuidado personal, la educación y la recreación (18).

Por otra parte, el equilibrio reactivo es la restauración del equilibrio vertical después de una perturbación gracias a la acción de respuestas posturales altamente automatizadas y, en gran medida, estereotipadas, que implican un complejo patrón de ajustes posturales con activación de la musculatura de miembro inferior, tronco, hombro y cuello (19). En sedestación, se ha estudiado que el nivel básico de control de los ajustes posturales podría tener un origen innato (20).

Los niños con PC muestran una falta de regulación de las respuestas posturales automáticas y una alta cantidad de coactivación antagonista durante perturbaciones externas tanto en sedestación como en bipedestación. En sedestación, la coactivación es especialmente alta durante las perturbaciones que inducen una oscilación del cuerpo hacia atrás. Esto podría relacionarse con el hecho de que estos niños se encuentren más estables en posición de flexión de tronco. Las investigaciones hablan de que los niños con PC graves, es decir, aquellos que no tienen capacidad para mantener la sedestación de manera independiente al año y medio, presenta una disfunción grave del nivel básico de control postural. En niños con formas menos graves de PC, la capacidad de activar los músculos dorsales principalmente cuando el cuerpo se mueve hacia adelante, y los músculos ventrales cuando este se balancea hacia atrás está prácticamente intacta, y en cuanto a la capacidad de adaptar la dirección específica de ajustes anticipatorios, existe gran variabilidad de formas de desorganización y/o adaptación, tales como: dominancia del

reclutamiento craneocaudal, aumento de la coactivación antagónica y disminución o ausencia de la capacidad de adaptar el grado de contracción muscular a las diferentes situaciones (21).

Además de lo anterior, debemos tener en cuenta que para el mantenimiento del equilibrio se necesita la estabilidad intersegmentaria del cuerpo y sus partes. Los problemas en el control cefálico durante las tareas dinámicas y el déficit de control del tronco en sedestación, que presentan algunos niños con PC, se deben, en gran medida, a un déficit en la estabilidad cefálica; déficit que puede ser modulado por un soporte postural externo y/o por la visión (17).

La disfunción postural es uno de los factores más limitantes en la población con PC ya que restringe el alcance de las habilidades y, a su vez, reduce su participación en las actividades de la vida diaria (AVD) (22). El control de tronco es fundamental en niños y adolescentes con respecto a la función motora gruesa y a la funcionalidad (23).

#### 5.1.5. Evaluación en la PC

El diagnóstico médico es fundamentalmente clínico, si se sospecha de PC, lo más probable es que se programe una cita para observar al niño y hablar con los padres sobre el desarrollo físico y de conducta de su hijo (1). Durante esta consulta se valoran: los ítems de desarrollo y la “calidad de la respuesta”, la actitud y la actividad del niño (24). Además, durante la exploración clínica de un niño recién nacido y hasta los 3-5 meses de edad se pueden evaluar los movimientos generales (MG). Estos nos ofrecen información sobre la capacidad de exploración “innata” a través de una medición de la capacidad de movimiento que presenta el bebé. La evaluación ha de realizarse en un contexto clínico de forma rutinario; esta, predice las alteraciones del desarrollo que se producirán a los dos años de edad en niños de alto riesgo (25). En esta línea, el fisioterapeuta también colabora en la detección temprana, además de en la derivación al especialista e intervención fisioterapéutica temprana posterior.

A parte de buscar los síntomas característicos, el neurólogo o el neuropediatra deben de descartar otros trastornos que pueden causar síntomas similares realizando pruebas adicionales. Entre estas, se encuentran las técnicas de neuroimagen que permiten confirmar la existencia, la localización, la extensión e incluso la etiología de la lesión (24).

Las dos técnicas principales para detectar alteraciones de la forma más efectiva posible son la ecografía y la resonancia magnética (RM); esta última permite examinar la estructura y/o la función cerebral. No obstante es una prueba de baja sensibilidad para detectar lesiones sutiles; de hecho, el 29% de los niños con PC no presenta ninguna anomalía evidenciada en la RM. Varios autores han demostrado una correlación fuerte que relaciona los hallazgos detectados mediante los MG y las anomalías de la sustancia blanca observadas en la RM, debido a que las características de estos proveen información sobre la integridad cerebral, especialmente sobre la conectividad de la sustancia blanca. En el caso de la PC, los bebés que en evaluaciones a las 36<sup>a</sup>-38<sup>a</sup> semanas de edad postmenstrual y a las 6<sup>a</sup>-8<sup>a</sup> semanas postérmino presentan MG definitivamente anormales, tienen un riesgo del 70-85% de desarrollar dicha patología (26).

Por otra parte, Reid et al. crearon la *Escala de clasificación de la lesión de la sustancia blanca en la PC* al haber encontrado que aspectos como la lateralidad, la simetría, la extensión de pérdida de sustancia blanca y la alteración del cerebelo eran predictores independientes de la función motora gruesa (27).

#### 5.1.6. Instrumentos de evaluación

Existe gran variedad de herramientas para valorar y cuantificar los hitos y habilidades motoras del desarrollo y para evaluar la calidad de vida de los pacientes con PC, y en ocasiones de los cuidadores.

Existen escalas para evaluar al niño durante la atención temprana (Albert Infant Motor Scale...), para evaluar estructuras (Modified Ashworth Scale, Sistema de habilidad manual...), para conocer la capacidad funcional del equilibrio (Pediatric Balance Scale...), que evalúen la actividad y la participación (Participación and Environment Measure Children and Youth, Wee FIM 11) y para evaluar la calidad de vida (Quality of life) entre muchas otras (1,24).

#### 5.1.7. Tratamiento de la PC

Dado que la PC se presenta temprano en la infancia y persiste a lo largo de la vida de una persona, el trastorno debe ser pensado y manejado en el contexto del desarrollo, el funcionamiento y la familia. Las intervenciones son necesarias para promover y mejorar el

funcionamiento y el bienestar del niño y la familia, para prevenir discapacidades musculoesqueléticas secundarias y para ayudarles a organizar un plan de vida exitoso para sus hijos (y para ellos mismos) frente a las diferencias de desarrollo. Para eso, es necesario un equipo multidisciplinario: neuropediatra, fisioterapeuta, rehabilitador, psicólogo, logopeda, pediatra de atención primaria, entre otros especialistas. El tratamiento debe de ser individualizado, en función de la situación en la que se encuentra el niño (edad, afectación motriz, capacidades cognitivas, patología asociada, etc.), teniendo en cuenta el entorno familiar, social y escolar (24).

Los diferentes tipos de tratamientos en pacientes con parálisis cerebral dependen de los síntomas específicos de cada uno (6). Los tratamientos tradicionales se han dirigido a la "normalización" tono y a la promoción de patrones motores "normales"; por el contrario, los enfoques contemporáneos del tratamiento están abordando la debilidad muscular como un elemento común de los desafíos funcionales (1).

El tratamiento del trastorno motor está fundamentado en cuatro pilares básicos: fisioterapia, órtesis, fármacos y tratamiento quirúrgico (cirugía ortopédica y tratamiento neuroquirúrgico) (24). De todos ellos, la fisioterapia juega un papel central enfocándose en el manejo de la función, del movimiento y del uso óptimo del potencial de los niños. Asimismo, promueve, mantiene y restaura el bienestar físico, psicológico y social (1). Los niños a menudo son derivados a fisioterapia tan pronto como se sospecha o confirma el diagnóstico.

Con respecto a la intervención fisioterápica para mejorar el control postural, se debe incidir en mejorar la especificidad de la dirección de los ajustes posturales, entrenar un reclutamiento más rápido de los músculos posturales y alcanzar mayor capacidad para regular el grado de contracción muscular tanto en actividades estáticas como dinámicas. Además, se busca provocar cambios en el rendimiento motor funcional a través de actividades que tengan un significado en la vida diaria y también a través de actividades recreativas. Algunas de las técnicas para llevar a cabo a intervención que ha demostrado su eficacia son: entrenamiento con la tabla de equilibrio de Wii con videojuego interactivo (28), hipoterapia para mejorar el control postural y el equilibrio en sedestación en niños con CP espástica (29) y el entrenamiento del equilibrio bípedo con arnés, mini-standing o el uso de bicicletas sin pedales (30).

Cabe destacar que para maximizar el aprendizaje motor, el paciente debe participar activamente en la tarea, tanto física como mentalmente, el régimen debe ser lo suficientemente intenso y la práctica, aunque específica de la tarea, también debe ser variable e incrementalmente desafiante. Este hecho se debe a que los enfoques menos exitosos incluyen el manejo pasivo o la manipulación del sujeto a través de las manos del terapeuta, de un dispositivo externo o una práctica de modo que tanto el paciente como el sistema nervioso se desconecten o habitúen a eso (1,4–6).

## 5.2. Evaluación inicial

### 5.2.1. Historia clínica

M es un adolescente de 18 años que fue diagnosticado al nacer de parálisis cerebral infantil tipo tetraplejía espástica y síndrome de West (encefalopatía epiléptica) con retraso psicomotor global. Las causas que se especifican en el informe médico con fecha 28/2/2000 son: prematuridad (31 semanas), anoxia neonatal moderada y leucomalacia periventricular. Se mantuvo ingresado en Neonatología 1 mes. En ese momento también se realizó una ecografía del SNC donde se observó ventriculomegalia con áreas de leucomalacia.

La madre, durante la entrevista realizada el 20 de marzo de 2018, explica que, en cuanto a problemas asociados actualmente no presenta convulsiones ni toma ningún tipo de medicación. Nos comenta que comprende órdenes cuando está tranquilo, pero cuando está alterado desconecta con el medio y su comportamiento agresivo no le permite concentrarse en lo que está haciendo. Controla esfínteres (de día y de noche) a nivel fecal pero no urinario. Presenta miopía corregida (12 en cada ojo) y no tiene problemas de habla ni audición. Con respecto al uso de órtesis, lleva una férula de posicionamiento diurna a nivel de la mano y antebrazo izquierdo el mayor tiempo posible y una nocturna para el pie (aunque últimamente no la usa por que le produce dolor y le resulta incómoda). Además, nos comenta que durante los últimos tres años (de 2 a 4 ocasiones anuales) ha estado recibiendo tratamiento con toxina botulínica a nivel del miembro superior izquierdo: en 2015 en la musculatura de la mano, en noviembre de 2017 en musculatura propia del pulgar y de la cara medial del antebrazo izquierdo y el 8 de mayo de 2018 en la musculatura a nivel de mano, antebrazo y hombro (se efectuó de forma concomitante a nuestra intervención fisioterápica).

Por último, en cuanto al perfil de actividades y gustos: lo que más le gusta es observar el trasiego de coches por la ventana y ver la televisión (más concursos que dibujos animados). Trabaja bien si se le convence. Le gusta la música; hasta este curso conocíamos que “Baila Morena-Ricky Martin” era su canción favorita, ahora le gusta mucho “A partir de Hoy- David Bisbal”. Es muy curioso. No le gusta salir a pasear. La entrevista completa se puede ver en el **ANEXO II**.

La evaluación de M se efectuó a través de la historia de fisioterapia que utilizamos sistemáticamente en el CEE (**ANEXO III**) y se complementó con sistemas de clasificación y escalas específicas para la elección de los objetivos del presente trabajo.

#### 5.2.2. Sistemas de clasificación

Los sistemas de clasificación utilizados son: GMFCS, *Sistema de Clasificación Manual (Manual Ability Classification System MACS)*:

- **Clasificación de la función motora gruesa mediante la GMFCS:**

M se encuentra en un **nivel IV** en la Escala GMFCS. En este punto, se engloban todos aquellos jóvenes entre los 12 y 18 años que utilizan silla de ruedas en la mayoría de las condiciones con adaptaciones para la alineación pélvica y el control de tronco. Requiere la asistencia de una o dos personas para ser transferido. Puede tolerar su peso sobre las piernas y mantenerse de pie para algunas transferencias. En interiores M puede usar silla de ruedas. Es capaz de manejar una silla de ruedas motorizada, si no dispone de ella, tiene que ser transportados en una silla de ruedas propulsada por otra persona. Las limitaciones en la movilidad requieren adaptaciones para permitir la participación en actividades físicas o deportivas que incluyan dispositivos motorizados y/o asistencia física.

- **Sistema de Clasificación Manual (*Manual Ability Classification System MACS*):**

La habilidad funcional de la mano de M se clasifica mediante la escala MACS en un **nivel III**. Esto quiere decir que, manipula los objetos con dificultad y necesita ayuda para

preparar y/o modificar actividades. M presenta una ejecución durante la manipulación lenta, lo cual influye en que en algunas ocasiones los logros se consigan con éxito limitado en cantidad y calidad, sobre todo cuando se trata de actividades o juegos que requieran una mayor velocidad de ejecución. Es capaz de llevar a cabo actividades de forma independiente si estas han sido adaptadas a sus características; como por ejemplo: utilizar juguetes de un tamaño determinado, comer si los alimentos ya han sido cortados, etc.

Con este sistema clasificamos como M usa sus manos cuando manipula objetos en las actividades diarias. MACS está basado en las habilidades manuales que son iniciadas por sí mismo, con un énfasis particular en la manipulación de objetos en el espacio personal del individuo. El objetivo del MACS es determinar cual nivel representa mejor la ejecución usual de M en el ambiente del hogar, la escuela y la comunidad. A pesar de la diferencia en cuanto a la capacidad funcional entre ambas manos, la MACS da una puntuación común **(ANEXO IV)**.

### 5.2.3. Escalas de evaluación

- **Escala Funcional del nivel de sedestación (*Level of Sitting Scale o LSS*)**

La puntuación de la sedestación de M se establece en un **nivel 3**; es decir, requiere soporte en el tronco y en la pelvis para mantener la sedestación. M es capaz de mantenerse con un soporte a nivel torácico medio o inferior, sin necesidad de un soporte a nivel torácico superior.

La Escala LLS es un método para clasificar la capacidad para la sedestación funcional en niños con trastornos neuromotores. Se compone de ocho niveles basados en la cantidad de apoyo que se requiere para mantener la posición de sentado y, en caso de los niños puedan sentarse de forma independiente y sin apoyo, se valora la estabilidad del niño mientras está sentado. Los niveles van desde el 1 (incapacidad de sentarse, aunque sea sostenido por una persona) y el mayor nivel, el 8 (capaz de sentarse de forma independiente y con control para moverse fuera de la base de apoyo en cuatro direcciones) **(ANEXO V)**. En su estudio, Montero describe que los niños con niveles III y IV en la GMFCS pueden ser capaces de mantener la posición de sedestación, pero no pueden moverse y necesitan alguna aportación para el soporte de la pelvis y/o tronco y suelen tener un nivel de LSS del 3

al 5 (31).

- **Evaluación segmentaria del control de tronco (*Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo)*)**

Como hemos visto en la introducción, generalmente los niños con PCI presentan un mecanismo de control de tronco deficiente. Esto influye de manera negativa en el manejo efectivo de sus miembros superiores para llevar a cabo actividades funcionales del día a día, por lo que es imprescindible evaluar dichas deficiencias con el fin de mejorar el rendimiento funcional de M (32).

En el contexto de la Clasificación Internacional del Funcionamiento la Discapacidad y la Salud (CIF), la SATCo es una medida de estructura y función. Se ha demostrado que el SATCo es una herramienta clínica fiable y válida del control de tronco en bebés con desarrollo típico, así como, en niños con discapacidad neuromotora, con puntuaciones generales de fiabilidad tanto entre evaluadores como intra-evaluador mayores al 0,80. La alta correlación con el GMFCS y la dimensión de movilidad de la Escala de Discapacidad Pediátrica (*Pediatric Evaluation of Disability Inventory, PEDI*) muestran que el SATCo refleja la gravedad de la discapacidad y la función motora (33).

El SATCo es una herramienta de evaluación que examina y determina el nivel más alto en el que el sujeto demuestra la pérdida o la capacidad para mantener el control de tronco dependiendo del apoyo manual del examinador en 7 niveles diferentes del tronco siguiendo una secuencia descendente. La evaluación comienza desde la mayor sujeción posible a nivel de los hombros para observar si existe control de cabeza, hasta no aportarle ningún tipo de sujeción con el fin de observar si el individuo presenta la totalidad del control de tronco. Los niveles de evaluación en secuencia descendente son: control de cabeza, control torácico superior, medio e inferior, control lumbar superior e inferior y control total de tronco.

En los primeros 6 niveles se mantiene al sujeto estabilizado a la camilla a nivel pélvico por dos cinchas que se unen firmemente a la parte inferior de la misma: una de ellas se usa para envolver la parte superior de cada muslo hasta la parte baja/posterior de la camilla y la segunda que abraza por detrás la pelvis del sujeto y se envuelve hacia abajo

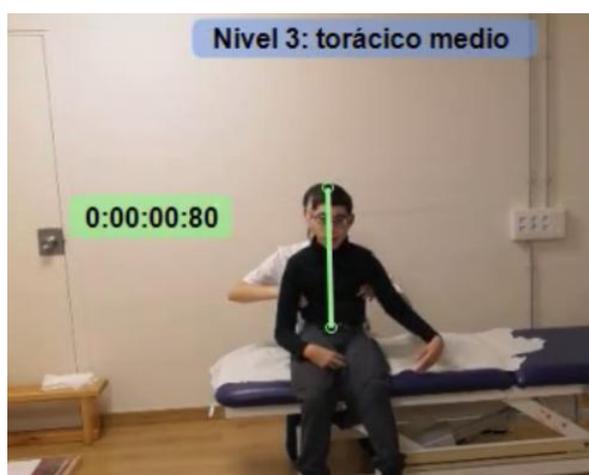
(parte delantera de la camilla). Se debe ajustar la tensión de esta cincha hasta que la pelvis esté alineada verticalmente (**ANEXO VI**).

En cada uno de los 7 niveles anteriormente mencionados, se evalúan tres aspectos: la capacidad para mantener una postura alineada verticalmente y estable al menos durante 5 segundos (control estático), la habilidad de mantener dicha postura mientras se le pide que rote la cabeza 45° a ambos lados (control activo o anticipatorio) y la capacidad para mantener o recuperar el control de tronco después de una amenaza al equilibrio producida por una ligera perturbación (control reactivo). La capacidad de M durante la evaluación se registra como presente, ausente o no valorada. La puntuación refleja la región donde el evaluado pierde el control de la postura (34).

El procedimiento durante la evaluación del SATCo comienza con la evaluación desde el primer nivel, al último. Situamos a M como describimos anteriormente y colocamos una cámara de video grabando en un plano frontal. Durante la evaluación del control activo o anticipatorio en cada uno de los niveles se decide adaptar la prueba de forma que, para solicitarle las rotaciones de cabeza, proyectamos en una tablet su video musical favorito desde un lateral al otro con el objetivo de que tenga que girar activamente la cabeza sin perder la atención.

La prueba se grabó en video y se analizó posteriormente con el software Kinovea (Figura 1).

**Figura 1. Análisis de los resultados de SATCo**



Durante la realización de la misma se fue cubriendo la plantilla (**ANEXO VII**) diseñada para anotar los resultados de cada nivel.

Para analizarlos debemos tener en cuenta que M presenta una escoliosis (curva única) como hemos observado en la historia clínica y que no tiene limitación a la rotación de cabeza. La puntuación obtenida por M es **3** (ver tabla 2), lo que corresponde a la pérdida de control a nivel torácico medio.

Tabla 2. Resultados SATCo (evaluación inicial)

Nivel de soporte manual	Nivel funcional	Estático	Activo	Reactivo
		Mantenimiento de una posición vertical neutral de la cabeza y el tronco por encima del soporte manual		
		Mínimo 5 segundos	Rotación de 45° de cabeza ( a ambos lados)	Mantener/recuperar postura tras perturbación
Hombros	Control de cabeza	√	√	NO se valora para el Control de Cabeza
Axilar	Control torácico superior	√	√	√
Angulo inferior de la escápula	Control torácico medio	√	√	-
Costillas inferiores	Control torácico inferior	-	-	-
Debajo de las costillas	Control lumbar superior	-	-	-
Pelvis	Control lumbar inferior	-	-	-
Sin soporte manual ni fijo	Control completo de tronco	-	-	-

√: presente -: ausente

M es capaz de mantener la posición vertical neutra de cabeza y tronco por encima del nivel de soporte manual, en este caso, presente a nivel axilar. A nivel torácico medio (sujeción en el ángulo inferior de la escápula) presenta equilibrio estático y activo. No obstante, al valorar el equilibrio reactivo, observamos que M no es capaz de retornar rápidamente a la postura erguida, siendo incapaz de mantenerse alineado en la vertical, inclinándose hacia el lado contralateral al sentido de la desestabilización, y por lo tanto no es capaz de hacerlo por la vía más directa. Cuando no es capaz de recuperar la posición inicial, las estrategias compensatorias que más utiliza son:

- Adopción de una posición en flexión.
- Agarrarse con sus manos bien a su propio cuerpo, bien al del fisioterapeuta.
- Apoyarse sobre sus antebrazos (11).

Por otro lado, apreciamos que presenta mayor capacidad para recuperarse de las desestabilizaciones antero-posteriores que de las laterales.

La información más detallada sobre el control del tronco proporcionada por el SATCo nos ayuda con la planificación del tratamiento que luego se dirige a mejorar el control en el área específica de déficit, en lugar de tratar el tronco como una sola unidad. Una vez que se ha adquirido el control en el nivel más alto de pérdida, la terapia se dirige al siguiente nivel de pérdida de control en una dirección caudal.

- **Prueba cinemática de alcance funcional (PCAF)**

Después de haber revisado la literatura y verificar que ninguna prueba o escala que valorase el alcance se adaptaba a las características de M se crea una prueba de alcance adaptada a dichas características (edad, nivel de la GMFS y capacidad funcional de MMII).

Situamos a M sentado en una camilla alta con los pies separados del suelo para evitar las modificaciones de las reacciones posturales. La pelvis y las caderas se colocan firmemente sujetas a la camilla a través de dos cinchas con velcro no elásticas con el fin de asegurar su posición vertical y alineada directamente debajo del soporte posterior externo rígido de la camilla, lo que proporciona una posición segura (35). Se coloca a M un mitón en cada mano con velcro en su cara dorsal. Los instrumentos con los que se lleva a cabo la prueba pueden visualizarse en el **ANEXO VIII**.

Desde esa posición se le presentan a M, por orden de peso, las diferentes pelotas, 6 en total, las cuales poseen en su parte lateral una zona con velcro y se le indica que se aproxime a cogerlas. M tiene que acercar la mano a la pelota para que se quede pegada (con esto pretendemos disminuir la dificultad del alcance, evitando el agarre y la manipulación) y depositarla en un cuadrado que se sitúa a su izquierda. Se realiza con dos variantes. En la variante 1, M solamente presenta la sujeción mediante las cinchas a nivel pélvico. En la variante 2, se le proporciona con las manos del evaluador una sujeción externa a nivel del ángulo inferior de la escápula, a nivel torácico medio, donde, según los resultados anteriormente mencionados obtenidos mediante la escala SATCo no presenta control reactivo.

Se solicitan alcances con ambas manos en cada variante, de los cuales seleccionamos aquellos movimientos de alcance intencional que estuvieran dirigidos

visualmente hacia la pelota de acuerdo a procedimientos similares descritos por Rachwani et al en su estudio longitudinal (34).

El análisis de los datos de la PCAF se ha llevado a cabo con el software Kinovea (ver Figura 2).

Figura 2. Análisis PCAF



En los resultados (ver tabla 3) se observa que no existen datos del alcance con el miembro superior izquierdo debido a que M no utiliza espontáneamente el miembro superior izquierdo y no ha querido realizar dicha prueba por la dificultad que le genera hacerlo con ese miembro, con la mano derecha ha preferido utilizar el agarre con los dedos.

Tabla 3. Resultados Prueba cinemática de alcance funcional (evaluación inicial)

Resultados prueba de alcance funcional			
Ítems		Sin sujeción	Con sujeción torácica media
		MSD	MSD
N° de pelotas alcanzadas		6 (7 alcances)	5 (6 alcances)
Tiempo de movimiento	1	05:70	02:23
	2	03:03	02:80
	3	02:46	01:23
	4	02:06	01:36
	5	03:26	-
	6	06:23	03:23
Movimientos de los MMSS desviados		Sí, en cada uno de los movimientos intencionales	Solo en aquellas pelotas de menor tamaño
Desplazamiento angular (A-P y Lateral)	cabeza	Sí, ambos	No
	tronco	Sí, ambos	Laterales
% de capturas exitosas		86%	86%

Por otra parte, se aprecian deficiencias en el alcance cuando no hay soporte torácico

externo. Los alcances presentan una trayectoria no lineal, al presentar aceleraciones y desaceleraciones que hacen del alcance un movimiento muy poco fluido, suave y eficiente. Por el contrario cuando se le da al sujeto soporte externo a la altura del ángulo inferior de la escápula los alcances son más directos, más suaves, más rápidos, eficientes y eficaces. Con esta prueba se pudo observar además el control postural del niño durante una tarea más funcional para él, como es jugar. Debido a las perturbaciones del equilibrio que se producen durante la realización de tareas funcionales Pavao et al. sugirieron la evaluación del control postural durante las mismas para comprender los ajustes de equilibrio que suelen adoptar (36).

#### 5.2.4. Análisis morfoestático

Se analiza la postura de M en sedestación sobre una camilla. En este caso, no se le proporciona ningún tipo de sujeción fija ni manual externa. Los pies de M no están en contacto con el suelo. En un plano frontal observamos que M presenta una pérdida del control de tronco de moderada a severa. No es capaz de mantener el tronco en una posición vertical neutra contragravedad y cae hacia delante. Se observa una gran flexión de columna a nivel cervical, torácico y lumbar y de cadera. Esto mismo se aprecia desde el plano sagital donde comprobamos que mantiene su pelvis en retroversión; el peso del cuerpo cae hacia anterior adquiriendo una posición agachada compensatoria. Para no caerse, observamos que se agarra a la camilla con la mano derecha.

Cuando observamos a M en bipedestación (sobre el bipedestador) desde un plano sagital podemos apreciar de nuevo esa cifosis a nivel dorsal que adopta al dejar caer la cabeza hacia anterior. Tiende a no mantenerla contragravedad, aunque ante un estímulo visual o auditivo logra hacerlo. Los miembros superiores se encuentran con un tono alto (más alto que en posición de sedestación) con flexión de codo y a nivel de la articulación glenohumeral: flexión, aducción y ligera rotación interna. Apoya los codos en el tablero y le cuesta separarlos del mismo cuando se lo pedimos.

A nivel de MMII observamos una tendencia a adoptar una postura de aducción y rotación interna de cadera y ligero flexo de rodilla. La carga cae a nivel interno del pie dado que estos se encuentran en posición de pronación debido a la deformación de los mismos descrita en la exploración física de la historia de fisioterapia (Apartado 2.1.2.). Además, el mantenimiento de esta posición genera la aparición de clonus.

Cada vez que colocamos a M en el bipedestador utilizamos una escala creada por la autora de este TFG al efecto para que M nos indicase su fatiga (**ANEXO IX**).

Esta escala consta de 7 niveles donde el 0 significa “nada cansado” y el 7 “muy cansado” representados con la imagen de uno de los dibujos animados favoritos de M.

#### 5.2.5. Cuestionario de participación

- **Cuestionario (*Participation and Environment Measure for Children and Youth PEM-CY*)**

Con el objetivo de conocer la participación de M en sus entornos habituales tales como, el hogar, la escuela y la comunidad, desde el punto de vista de su madre y su tutora (maestra) se le entrega una copia del cuestionario PEM-CY (**ANEXO X**) a ambas y, después de explicarle en qué consiste y qué valora, se le pide a la madre que cubra la parte de hogar y comunidad y la parte de entorno escolar a la tutora; ya que se considera que según el entorno, son las personas que nos pueden aportar información con el mayor grado de fiabilidad.

Nos interesa saber si existen y cuáles son los factores que limitan e incluso lleguen a impedir su participación en actividades rutinarias a causa de las barreras que se presentan en la sociedad, que por el contrario que cualquier otro niño sin estas características pudiera desempeñar, como acudir al parque, a clases de baile, jugar en zonas comunes e incluso tener una participación plena en el aula.

Los resultados del cuestionario son trasladados al trabajo (ver Tabla 4). De manera general, observamos que en todas las actividades que participa lo hace de una forma en la que se involucra mucho. Participa más en el entorno del hogar, seguido del de la escuela y por último en las actividades de la comunidad. De manera global, lo que más le afecta es el ambiente o las relaciones con otros compañeros (37).

Tabla 4. Resultados PEM-CY

ENTORNOS	Nº de preguntas	Posibilidad de respuestas	Respuestas	%
HOGAR	10	8	Diariamente= 2	50% frecuencia alta 50% prácticamente nunca
			Una vez por semana= 3	
			Varias veces (últimos 4 meses)=1	
			Nunca= 3	
	5	Muy involucrado=7	100% involucrado	
	6	Sí, más frecuente=3	100% con deseo de aumentar participación y frecuencia	
	8	4	No afecta=7	87,5% no afectan
			Por lo general, si=1	
	4	3	Por lo general si=3	75% de disponibilidad de materiales y varios para aumentar participación
			A veces sí, a veces no=1	
COMUNIDAD	10	8	Una vez por semana=1	80% nunca participa en actividades de la comunidad
			Una vez últimos 4 meses= 1	
			Nunca=8	
		5	Muy involucrado=2	100% muy involucrado en aquellas que participa
	6	Sí, quisiera más frecuencia=8	80% de deseo de aumentar la frecuencia en aquellas en que no participa	
	12	4	No afecta/ no necesario=11	92% no afectan a la participación. Solo afecta la relación con otros niños/as
			A veces ayuda/ a veces no=1	
	4	3	Por lo general, si= 2	50% afectan por lo general (material, economía y tiempo) 50% a veces si o a veces no.
			A veces si/no= 2	
	ESCOLAR	5	8	Diariamente=3
Nunca=2				
5		Muy involucrado=3	100% muy involucrado en aquellas que participa	
13		4	No afecta=3	50% no afecta o ayuda a la participación. 50% a veces no ayuda o hace más difícil, centrándonos, en ambiente (ruido), clima, relaciones con los compañeros...
			Por lo general ayuda/si=4	
			A veces ayuda/no=3	
4	Por lo general hace más difícil=3	100% disponibles		
3	Por lo general si=4			

### 5.3. Diagnóstico de fisioterapia

Tras la evaluación inicial el diagnóstico de fisioterapia se establece como sigue:  
Limitación de las funciones relacionadas con la movilidad de las articulaciones, fuerza y tono muscular, reflejos motores y alteración de la estructura de las extremidades superiores e inferiores y tronco que le genera déficit para realizar cambios corporales básicos, mantener la posición del cuerpo y “transferir el propio cuerpo”, además de llevar a cabo su autocuidado; generando una restricción de la participación en las actividades de tiempo libre y ocio debido todo ello a parálisis cerebral infantil tipo tetraplejía espástica causada por un nacimiento prematuro y anoxia neonatal moderada.

### 5.4. Consideraciones éticas

Antes de llevar a cabo la evaluación inicial de M, y con este ya inscrito en el ApS de Fisioterapia Escolar, le presentamos el documento “Consentimiento informado” a la familia de M, donde nos autoriza a grabar cualquier sesión de fisioterapia realizada al mismo, asegurándole a la misma que el uso de los datos será exclusivamente con fines científico-académicos, guardándose sus datos personales en un lugar seguro de tal manera que ninguna persona ajena pueda acceder a esta información y atendiendo a un estricto cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999 sobre la Protección de Datos de Carácter Personal (**ANEXO XI**).

Además, todas las personas implicadas en el ApS que se realiza en el CEE tienen en vigor el Certificado de Delitos de Naturaleza Sexual exigido para trabajar con menores, según la Ley Orgánica 1/1996, de Protección Jurídica del Menor, modificada por la Ley 26/2015 y la Ley 45/2015.

## 6. Objetivos: general y específico

### 6.1. Objetivo general

- Aumentar el control de tronco para conseguir un alcance con miembros superiores más eficaz y eficiente.

## 6.2. Objetivos específicos

- Incrementar la estabilidad corporal para conseguir mantener el centro de masas dentro de la base de sustentación.
- Mejorar la habilidad de mantener una correcta alineación entre los segmentos corporales y la tarea a realizar en el ambiente.
- Fortalecer los músculos antigravitacionales: erector espinal, abdominales y glúteo mediano.
- Aumentar el alcance funcional de los MMSS.
- Disminuir la fatiga.

## 7. Intervención

La intervención de M se lleva a cabo en el CEE en A Coruña donde está matriculado en el actual curso escolar 2017/2018. Las diferentes etapas de la intervención se realizan de acuerdo al cronograma que se detalla a continuación (ver tabla 5).

### 7.1. Cronograma de la intervención

Tabla 5. Cronograma

Semanas	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
Evaluación inicial										
Intervención: fase 1										
Intervención: fase 2										
Intervención: Nintendo Wii Fit										
Intervención: bipedestador										
Evaluación final										

Como vemos en la tabla, se realiza un seguimiento de 3 meses, un total de 10 semanas, de las cuales 8 fueron de intervención y en las 2 restantes se realizaron las evaluaciones pre y post intervención. La evaluación inicial se llevó a cabo la segunda semana de marzo (días 6 y 9), y la final se realizó en la semana del 21 al 27 de mayo. La intervención comenzó la semana del 12 al 18 de marzo hasta la semana del 14 al 20 de mayo; debemos tener en cuenta que, durante los días 27, 29 y 30 de marzo no realizamos ninguna sesión por ser periodo no lectivo.

## 7.2. Descripción de la intervención

La intervención fisioterápica se lleva a cabo semanalmente y cuenta con 3 sesiones de fisioterapia con un total de 4 horas programadas de la siguiente forma: martes y jueves una sesión de una hora de duración cada día y una sesión de 2 horas los viernes. Estas sesiones se realizan en la sala de fisioterapia del CEE y en las diferentes aulas del mismo. Uno de los objetivos principales en la fisioterapia escolar, es conseguir la mejor adaptación posible del alumno a su centro educativo. El motivo del tratamiento en espacios exteriores al aula como zonas comunes, patios, etc. es lograr la mayor inclusión del alumno en el centro transfiriendo lo que se trabaja en la sala de fisioterapia a situaciones reales dentro de su entorno habitual.

El aula de fisioterapia es una sala equipada con material específico para trabajar con M buscando que tenga la mayor comodidad y motivación posibles para realizar las sesiones. Se decide llevar a cabo la intervención de fisioterapia enfocándola dentro del modelo centrado en la familia. La atención centrada en la familia se reconoce como un componente clave de un enfoque de amplia base para trabajar con niños y sus familias. La asistencia participativa incluye prácticas que son individualizadas, flexibles y que responden a las preocupaciones y prioridades de la familia, y que involucran decisiones informadas y la participación de la familia en el logro de los objetivos y resultados deseados (38).

La intervención de fisioterapia se diseña de acuerdo a los objetivos planteados con tres herramientas terapéuticas. Se decide llevar a cabo la intervención con diferentes herramientas con el objetivo de que M mantenga siempre un rendimiento alto en cada intervención fisioterápica. Este rendimiento se basará en lo motivado que se encuentre M y en la atención que pueda mantener. Además, al intervenir en el día a día de M pretendemos mejorar la adaptación al entorno, a su vez muy variable a lo largo de la vida. Se conoce que la variabilidad del entorno y del aprendizaje influye de manera muy significativa en el aprendizaje motor (39). Se pretende adaptar el individuo, al entorno y a la tarea y viceversa.

La modalidad uno, a su vez dividida en dos fases se refiere al tratamiento realizado en camilla y colchoneta, la dos, al tratamiento de fisioterapia utilizando videojuegos y la tres, al programa de tratamiento con bipedestador.

Las sesiones de fisioterapia que se llevan a cabo en la intervención fisioterápica desde la semana 2 a la semana 5 corresponden a la fase 1 y las restantes, desde la semana

6 a la semana 9 a la fase 2. Los ejercicios de ambas fases son los mismos, no obstante, el nivel torácico donde se le aporta la sujeción externa varía. En la fase 1 se sitúa a nivel del ángulo inferior de la escápula (nivel torácico medio) y en la fase 2, lo colaremos a nivel de las costillas inferiores (nivel torácico inferior). Se realizan dos sesiones a la semana (martes y viernes). Cada sesión presenta una duración de 1 hora aproximadamente. Según el estado de ánimo y el cansancio que en ese momento presente M, combinamos los ejercicios de diferentes formas para que la sesión no le resulte monótona cada semana.

El material utilizado durante las sesiones fue: camilla, cinchas, colchoneta, bipedestador Standy 3, balón suízo doble, instrumento similar a una caña de pescar, set de pelotas, figuras geométricas juego de cartas lógicas y tablero, globos, Nintendo Wii Fit, Nintendo Wii Balance Board y el videojuego Wiifit.

#### 7.2.1. .Intervención fisioterápica en sedestación en camilla:

En los ejercicios en sedestación sobre camilla se pretende aumentar el control de tronco para conseguir un alcance con miembros superiores más eficaz y eficiente.

El control de tronco es necesario para una base de apoyo estable, la cual es esencial para ejecutar actividades funcionales que impliquen el movimiento de las extremidades (32). De hecho, trabajamos el control postural sentado y el alcance de manera conjunta porque se consideran hitos motores interrelacionados (34). Sin embargo, se conoce que los niños con PC en un nivel IV en la GMFCS presentan dificultades y alteraciones en el alcance y control postural cuando el tronco está completamente libre o solamente con soporte pélvico. Por ello, buscamos mejorar el control postural en sedestación para aportar a M la capacidad de utilizar y controlar los MMSS de manera más precisa (20).

En este sentido, existe gran parte de la literatura científica que avala el trabajo de control de tronco y de miembros superiores mediante fijaciones externas realizadas por parte del fisioterapeuta (22,32,35). Por ejemplo, Carlberg and Hadders-Algra sugieren que es beneficioso restringir la influencia de todos los niveles del tronco donde no exista control mediante un soporte externo en niños que comienzan a trabajar el alcance (20).

En la misma línea, Santamaria et al. manifiestan la importancia de utilizar un soporte

externo a nivel torácico en aquellos sujetos que carecen de control a nivel toraco-lumbar (como es el caso de M) para entrenar tanto la postura y el equilibrio como el alcance.(22).

Por este motivo, a los ejercicios que realizamos con M en sedestación, le aplicamos una sujeción externa. Comenzamos la sesión colocando a M en sedestación en la camilla y fijándolo a esta a nivel pélvico de la misma forma que lo hicimos durante las pruebas que realizamos en la valoración inicial mediante cinchas. Además de la sujeción pélvica, le aportaremos con nuestras manos una sujeción fija externa a nivel torácico; dicho nivel variará según la fase en la cual nos encontramos. Como introdujimos anteriormente, en la fase 1 trabajamos con la sujeción a nivel torácico medio (ángulo inferior de la escápula), correspondiente a la puntuación obtenida en el SATCo. Una vez pasada la 5ª semana y coincidiendo con el comienzo de la fase 2, avanzamos comprobando que M puede trabajar con una sujeción menor, y la sujeción se realiza en un nivel inferior (a nivel de las costillas inferiores) para trabajar el control de la región torácica completa.

Además, este apoyo externo mejora la coordinación del alcance; la cual, depende del grado de control de la estabilidad durante la sedestación, ya que, alcanzar “requiere compromiso de todo el cuerpo” (34). Por lo general, para llevar a cabo los ejercicios de alcance nos situamos en un plano frontal al niño para trabajar con mayor énfasis, además de la estabilidad de tronco y la de la cabeza.

La mayoría del tratamiento lo enfocamos a la realización de ejercicios motores combinados con otra tarea (paradigma de doble tarea). El objetivo de esto es mantener la motivación y la atención a lo que se le solicita pero además, se ha investigado que la atención a una tarea secundaria mejora el control postural mediante los siguientes mecanismos:

- Mejora de la automaticidad del control postural.
- Incremento del umbral de activación muscular.
- Reducción de las oscilaciones posturales.

Por último, con estas condiciones trabajamos también coordinando la información sensorial (visual y propioceptiva) y motora de los segmentos de la cabeza y del tronco para mejorar el control postural de ambos buscando la activación de los ajustes posturales previos al movimiento voluntario.

Toda la intervención fisioterápica está enfocada a que M con cada ejercicio reciba un gran número de entradas visuales, somatosensoriales (propioceptivos, cutáneos y receptores articulares) y del sistema vestibular, los cuales, son importantes fuentes de información sobre la posición del cuerpo y el movimiento de este en el espacio con respecto a la gravedad y el ambiente.

Por otra parte, la información que los diferentes sentidos le proporcionan acerca del control postural es regulada por el SNC, modificando la importancia de la misma para proporcionarle la habilidad de mantener la estabilidad en dichos ambientes u entornos variables o variados(11). Esto último es lo que pretendemos trabajando con M en diferentes ambientes como pueden ser el aula de vídeos, de música, de fisioterapia o en su casa; y en situaciones en las que se encuentra sólo con el fisioterapeuta, con varios, con el fisioterapeuta y el profesor/a o con todos los compañeros del aula.

- **Ejercicios de alcance con pelota y desestabilizaciones:**

Buscamos Incrementar la estabilidad corporal para conseguir mantener el centro de masas dentro de la base de sustentación.

La explicación del ejercicio a M es la siguiente: “Coge la pelota con tus dos manos cuando te la lancemos y devuélvenosla con una sola mano; una y luego la otra”. El fisioterapeuta, frente a él, le lanza la pelota (ver figura 3).

**Figura 3. Ejercicios de alcance con pelota**



Dichos lanzamientos se efectúan hacia sus laterales para que éste desplace su centro de gravedad con el fin de alcanzarla con ambas manos y devolvémosla sin

desequilibrarse. El número de repeticiones se estima en función de la motivación de M. En este mismo ejercicio, de forma intercalada para mantener la atención, trabajamos el equilibrio reactivo ejerciendo desestabilizaciones en forma de perturbación sobre M a nivel del esternón (hacia posterior), C7 (hacia anterior) y en el acromion (hacia los laterales).

Antes de ejecutar las desestabilizaciones le indicamos a M que debe mantener la posición sin caerse; si pierde dicha posición, debe recuperar la inicial. Hay momentos en que es importante aumentar la sensibilidad sobre los estímulos que indican la probabilidad de caídas inminentes (11). Este es un aspecto importante que hemos tenido en cuenta por lo que antes de llevar a cabo las desestabilizaciones, advertimos a M de que vamos a empujarlo en distintas direcciones y que debe intentar mantenerse en su posición.

- **Ejercicios de alcance con tarea geométrica**

Durante estos ejercicios pretendemos mejorar la habilidad de mantener una correcta alineación entre los segmentos corporales y la tarea a realizar en el ambiente, además de aumentar el alcance funcional de los MMSS.

La explicación del ejercicio a M es la siguiente: *“coge la figura de color [p.e. AMARILLO] y cuando vuelvas a la posición di alguna cosa que sea de ese mismo color [p.e. PLÁTANO]”*. La fisioterapeuta muestra dos figuras geométricas de diferentes colores a M, a la altura de su esternón y a una distancia 5 centímetros de su alcance funcional máximo.

Con este ejercicio trabajamos el equilibrio dinámico y la estabilidad al tener que desplazar su centro de gravedad fuera de su base de sustentación. Los mecanismos de control postural deben estar constantemente activos para que M sea capaz de recuperar el equilibrio cuando su centro de gravedad se desplaza; de ahí la importancia de este trabajo (36). Al pedirle alcances bimanuales o realizar juegos de tarea bimanual pretendemos que M trabaje la simetría de ambos hemicuerpos y que involucre más su miembro superior izquierdo (más afectado) en la tarea para mejorar la funcionalidad.

Para alcanzar el objeto deseado, M debe recorrer con el brazo el trayecto hasta el punto final. Este estímulo visual hace que se produzca una buena programación de activación de la musculatura del brazo, de la mano y del tronco en un orden temporal adecuado durante el movimiento de alcance para que este se realice de una forma más

precisa; y así poder modular el patrón de alcance (20).

- **Ejercicios de alcance con cartas de lógica**

La explicación del ejercicio a M es la siguiente: “*Coge la carta y pégala en el tablero con su pareja*”. Las cartas de lógica se han diseñado al efecto para M, de un tamaño menor al de su mano y un grosor aproximado de 1 centímetro con el fin de que sean aptas para sus posibilidades de manipulación. 10 cartas forman cinco parejas de temática de dibujos animados. Tanto en la cara posterior como en la anterior poseen velcro. Además de estas cartas, tenemos un tablero dividido en cinco partes, una para pegar cada pareja de cartas (**ANEXO XII**).

M deberá mantener la posición de sedestación con su cabeza y tronco alineados verticalmente y contra gravedad. Le colocamos el tablero a una altura superior a la de sus ojos; con esto buscamos que cada vez que deba colocar una carta o bien su pareja en el tablero deba erguir la cabeza y buscar la horizontalidad de la mirada. Sobre la mesa que tiene en frente de él, se encuentran mezcladas, boca abajo las 10 cartas. Repetiremos el juego hasta en 3 ocasiones mínimo (ver Figura 4).

Figura 4. Alcance con cartas de lógica



Esta tarea además presenta una implicación visual importante al tener que observar el dibujo de cada carta y colocarla en su casilla.

Debido a su déficit visual y a la implicación de memoria que supone acordarse de en qué lugar ha colocado la primera carta de cada pareja, a menudo es necesario colocar el tablero con una cercanía a sus ojos mucho mayor a la descrita.

### 7.2.2. Intervención fisioterápica en colchoneta

- **Ejercicios de fortalecimiento**

Con el objetivo de fortalecer los músculos antigravitacionales: erectores espinales,

abdominales y glúteo mediano realizamos una serie de ejercicios con M sobre la colchoneta.

Colocamos a M en decúbito supino con triple flexión de miembros inferiores y con los pies apoyados sobre la colchoneta. Se le pide a M que *“eleve la pelvis, separándola del suelo”*. Se pauta realizar 5 repeticiones, manteniéndose en cada una de ellas el máximo tiempo que pueda. Entre cada repetición, se establecen 10 segundos de descanso.

Con el fin de asegurar la máxima implicación posible durante el ejercicio se le propone que el objetivo del ejercicio es pasar un coche por debajo “del puente” el mayor número de veces posible.

En esta misma posición le solicitamos que *“mantenga la cabeza levantada el mayor tiempo posible”* mientras observa una serie de figuras geométricas o imágenes que le mostramos a la altura de sus rodillas. Con este ejercicio activa isométricamente los músculos flexores de cuello y la musculatura abdominal (ver Figura 5).

Figura 5. Ejercicio de fortalecimiento



A continuación, sobre la colchoneta en la misma posición, colocamos nuestra mano bajo la cara posterior de su cabeza y le pedimos que empuje hacia atrás intentando *“aplastar”* nuestra mano para activar los músculos erectores de cuello y torácicos superiores. Realizamos 3 series de 5 repeticiones.

Para llevar a cabo el siguiente ejercicio solicitamos a M que se voltee para trabajar en decúbito prono. Desde esta posición le pedimos que cargue el peso sobre sus antebrazos y que enderece su cabeza y su tronco. Una vez alcanzada dicha posición, trabajando con la cabeza contragravedad y alineada con el tronco; le pedimos que *“nos describa los objetos que hay en la sala”*. Existe mucha implicación visual. Situamos objetos

desde un extremo de la sala al otro para que M tenga que rotar la cabeza a ambos lados para poder visualizarlos y nombrarlos todos.

Desde la posición anterior trabajamos los diferentes cambios posturales, de decúbito prono con apoyo en antebrazos a cuadrupedia y de cuadrupedia a una posición de rodillas. Debido a que M no consigue realizarlos solo, la fisioterapeuta se sitúa caudal a él con una de sus rodillas entre las de M y una toma bimanual a nivel de ambas crestas ilíacas. A continuación, le pedimos a M que intente llevar sus glúteos hacia atrás, posteriorizando su centro de gravedad al llevar el peso hacia posterior. La fisioterapeuta le proporciona toda la ayuda necesaria para llegar a la posición de cuadrupedia. Desde esta posición se le pide que vuelva a visualizar y nombrar los objetos de la sala. Una vez lo haya conseguido, se le pide que lleve el peso hacia sus talones y el terapeuta con una toma a nivel axilar y fijándole el tronco con los antebrazos, le asiste el enderezamiento para colocar a M de rodillas; posición necesaria para el siguiente ejercicio.

La justificación de estos ejercicios la encontramos en el estudio de Carlberg y Hadders-Algra, los cuales demostraron que el reclutamiento precoz de la musculatura de cuello y el entrenamiento de esta era una buena base para mejorar el control de tronco (20). Por ello, también llevamos a cabo un trabajo de fortalecimiento de la musculatura antigravitacional con dos ejercicios enfocados a trabajar la estabilización de cuello y tronco, junto la alineación y el control motor en el equilibrio estático. Además, los músculos que trabajamos son músculos que están activos durante el control estático del equilibrio en sedestación.

- **Alcances sobre balón suizo doble**

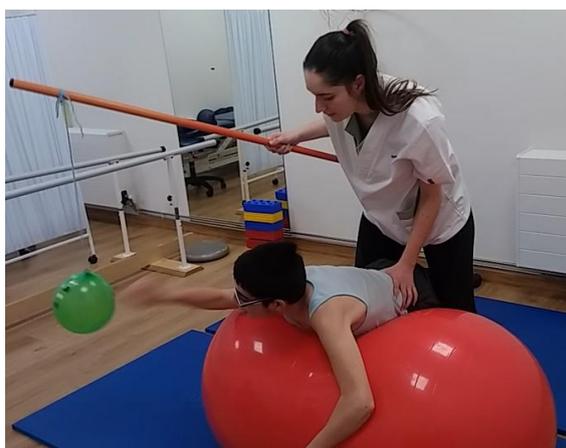
El último ejercicio lo realizamos sobre el balón suizo doble. Desde la posición de rodillas en la que se encuentra M colocamos de manera transversal el balón frente a él. Le pedimos que se apoye sobre este y hacemos que rueda hacia adelante. De esta forma, situamos a M en posición de decúbito prono transversal a la pelota aportándole una sujeción a nivel de la pelvis con las manos o los miembros inferiores del fisioterapeuta desde posterior. En esta posición, los miembros inferiores de M se situarían entre los nuestros y sus pies no contactan con el suelo; los miembros superiores de M están libres. La fisioterapeuta sostiene un instrumento diseñado al efecto para esta parte de la intervención fisioterápica. Este, consta de un objeto alargado similar a un mástil, del que de su extremo

distal (el contrario al extremo que sostiene la fisioterapeuta) cuelga un hilo que sostiene un globo. El instrumento tiene una forma muy similar al de una caña de pescar.

La finalidad del ejercicio es que M alcance y golpee al globo turnándose entre sus manos. Posicionamos el globo de forma alterna a los laterales de M. Para alcanzarlo debe rotar la cabeza hacia el mismo lado donde se encuentra el globo con el fin de visualizarlo (implicación visual).

Una vez tenga localizado el objetivo debe generar una extensión de hombro y codo para golpearlo, favoreciendo así el trabajo de los músculos antagonistas a los que intervienen en el patrón flexor. A su vez, debe mantener la cabeza erguida, realizando una extensión cervical activando de esta forma los músculos erectores de la parte posterior del cuello y de la zona dorsal (ver Figura 6).

Figura 6. Alcances sobre balón suizo



En esta posición, M trabaja constantemente contragravedad, por lo que todos los grupos musculares antigravitatorios están activos. Esto último se relaciona con el estudio llevado a cabo por Shin et al., donde demostraron que el fortalecimiento de la musculatura antigravitatoria mejoraba el control de tronco en sedestación en niños con PCI. Además, evidencian que todos aquellos ejercicios que tienen en consideración la activación muscular sinérgica entre el cuello y el tronco mejoran la capacidad de equilibrio (40).

### 7.2.3. Intervención fisioterápica con videojuegos

La intervención de fisioterapia utilizando videojuegos se llevó a cabo desde la 4ª semana a la 9ª semana, ambas incluidas. Dicha sesión se realiza en la segunda hora de los

viernes y tenía una duración variable con una media de 30 minutos/sesión.

Para llevar a cabo la intervención situamos la Wii Balance Board fijada a la camilla y a M sentado sobre ella y frente a la pantalla a una distancia de aproximadamente 1 metro.

En este caso, solo le damos soporte a nivel torácico de la misma forma descrita anteriormente con las manos de la fisioterapeuta, ya que la Wii Balance Board no nos permite realizar la sujeción a nivel pélvico mediante las cinchas. El videojuego seleccionado es el Wii-Fit, el comando que se le ordena a M es que, *“el avatar (representación genérica del usuario en la pantalla) dentro de una burbuja que flota sobre la trayectoria de un río, no puede rozar las rocas que se presentan a los laterales del mismo”*.

La fisioterapeuta, mediante órdenes verbales, indica a M hacia donde debe desplazar su tronco y con él, el peso de su cuerpo para que la burbuja avance sin rozar las rocas. Cuando M inclina el troco llevando el peso hacia delante, el avatar comienza a deslizarse, le indicamos a M que *“desplace el peso hacia su izquierda y hacia su derecha para que la burbuja no se salga del camino”*. Se propone influir en los componentes anticipatorios y sensoriales a través de la práctica del movimiento voluntario, junto con la retroalimentación a través de las modalidades visuales (pantalla) o táctil (contacto con la Wii Balance Board).

Para que M pudiese realizar esta parte de la intervención fisioterápica tuvimos que realizar una serie de adaptaciones en relación con sus capacidades: trabajo de sedestación sobre Wii Balance Board y aproximar la pantalla ya que, durante la primera sesión, verificamos que su déficit visual no le permitía visualizar/localizar su avatar. A pesar de todas las adaptaciones que realizamos, es una de las tareas donde M se encuentra más motivado ya que se trata de una de las pocas oportunidades que se le presentan de tener contacto con este tipo de videojuegos, los cuales le gustan mucho (ver Figura 7).

Figura 7. Intervención con Wii



Esta, es una parte de la terapia donde pretendemos llevar a cabo el trabajo postural influyendo de una forma más patente en el sistema visual, el cual nos permite identificar objetos en el espacio y determinar sus movimientos, nos permite obtener información sobre la posición de nuestro cuerpo en el espacio y funciona como un rol importante en el control de la postura y el alcance.

A través de uso de los videojuegos llevamos a cabo un tratamiento en el que hay un elevado nivel de motivación por parte de M (18). Utilizamos los videojuegos dentro de la intervención fisioterápica con M con la finalidad de lograr los mismos objetivos dentro de un entorno de juego. Hay estudios que avalan la eficacia de la utilización de la Nintendo Wii Fit, en una clínica de fisioterapia utilizando juegos destinados a mejorar el equilibrio dinámico y las transferencias de peso, observándose mejorías en ambos.(18). Otros estudios también demuestran con este tipo de entrenamiento mejorías en el equilibrio estático (41).

#### 7.2.4. Intervención fisioterápica de bipedestación

Un programa de bipedestación se refiere a la utilización de material adaptado, como los bipedestadores, para conseguir la posición del niño en bipedestación cuando el control motor es inadecuado como para permitir estar de pie sin la ayuda de estos recursos (42). Se ha investigado que los programas de bipedestación mejoran el control de tronco y cabeza y ayudan a evitar la pérdida de rango de movimiento de los músculos espásticos de miembros inferiores, entre los que destacan los músculos flexores plantares, isquiotibiales y aductores de cadera (30,43,44).

Además, son muchos los estudios que avalan la eficacia y los beneficios de un programa de bipedestación para producir un aumento de la densidad de masa ósea (DMO) a nivel vertebral, en niños con PC no ambulantes, y así reducir el riesgo de fracturas y de luxación o daño en la cadera (45).

Por otro lado, según Goodwin et al., en su estudio llevado a cabo con niños con CP GMFCS IV y V, se observaron un gran número de beneficios tras aplicar un programa de bipedestación. Estos, se mostraron tanto en la estructura como en la función del cuerpo. La mayoría presentaron beneficios fisiológicos en cuanto a la función respiratoria y en las funciones de la vejiga y del intestino (46).

En esta misma línea, la verticalización permite el desarrollo del control muscular postural (mantenimiento del tronco y generando reacciones de apoyo sobre los miembros inferiores), regulando el trabajo de diferentes grupos musculares, aumentando la fuerza y resistencia de los músculos antigravitacionales (47), disminuyendo el riesgo de contracturas, la intensidad y frecuencia de los movimientos anormales, estimulando sensaciones propioceptivas en la situación verticalizada e influyendo en la orientación del cuerpo en el espacio sobre la actividad muscular tónica (48).

Por último, la verticalización permite recrear las condiciones más habituales de contacto con el entorno. Se produce un enriquecimiento sensorial ya que se recibe más información, propiciando la liberación de MMSS, ya que el niño no tiene miedo a caerse, entre otras cosas (30). Es importante destacar que se ofrece al niño un cambio de posición, mejorando las habilidades motrices, la comunicación, la visión, el disfrute de la actividad y la interacción y participación en actividades con sus compañeros (49).

En resumen, el programa de bipedestación permite a M:

- Mejorar la densidad ósea realizando un ejercicio de carga de entre 80-100% de su peso (45).
- Promover la simetría y alineación musculoesquelética en verticalidad.
- Mantener y/o aumentar la extensibilidad muscular, evitando la pérdida de rango de movimiento de los músculos espásticos de MMII (flexores plantares, isquiotibiales y aductores de cadera).
- Mantener el balance muscular de MMII mientras se estimula la posición bípeda.
- Aumenta la fuerza y resistencia de los músculos antigravitacionales.
- Mejora las habilidades motrices, la comunicación, la visión, el disfrute de la actividad y la interacción y participación en actividades con sus compañeros.

El programa de bipedestación que diseñamos en nuestra intervención se realizó mediante el *Standy-3* de forma paralela junto las otras modalidades terapéuticas. Se llevó a cabo desde la 2ª semana a la 9ª semana. Durante la bipedestación, se facilitó la alineación postural, el uso de MMSS y la realización de tareas dobles (motora-cognitiva/visual).

Esta parte de la intervención no tiene lugar en la sala de tratamiento de fisioterapia del colegio, si no que, se decidió llevarla a cabo en las diferentes aulas del CEE; con el

objetivo de influir en la mejoría de la integración y de la participación de M en clase, enfocándola así de una manera en la que se pueda influir en la participación de M en su entorno. Dos de las 4 horas semanales estaban destinadas al programa con bipedestación (jueves y viernes).

Al comenzar la sesión, se coloca a M en el bipedestador incidiendo en que esté correctamente alineado. Desde esta posición, se mantiene a M el mayor tiempo posible, procurando, sesión a sesión, que la duración de la bipedestación sea mayor. Aproximadamente cada 10 minutos se le pregunta su nivel de cansancio mediante la escala visual descrita en el punto (evaluación inicial). Al finalizar la sesión, le pedimos que nos señale en la escala su nivel de cansancio. Registramos en una tabla de *Excel* el tiempo que se mantiene en el bipedestador, el nivel de cansancio y el de satisfacción al finalizar y las incidencias, si existieron (**ANEXO XIII**).

La tarea que lleva a cabo es la que la profesora tiene programada para él cada día pudiendo ser individual o grupal con sus compañeros durante esa hora en el aula. Por ejemplo, en el aula de música, M toca el xilófono y canta mientras está en el bipedestador.

En algunos momentos en los que M no tenía ninguna tarea asignada, la fisioterapeuta realiza los mismos ejercicios con los que trabaja en sedestación o se le plantean actividades con MMSS. La merienda también ha tenido lugar, en alguna ocasión, en el bipedestador (ver Figura 8).

Figura 8. Tarea en bipedestador



La primera semana de mayo, debido a que se observó una mejor alineación y una disminución del cansancio, se reajustaron dos partes del bipedestador con el fin de que M estuviera en una posición que implicara mayor extensión de rodillas. Por un lado, elevamos

el soporte pectoral 2 centímetros y, por el otro, posteriorizamos 4 centímetros el apoyo anterior del soporte de rodillas.

Durante cada intervención, enseñamos a M como debe ayudar en la transferencia de la silla de ruedas al bipedestador.

### 7.3. Recomendaciones

Se recomienda a la familia que siga, una vez finalizada la intervención, con el programa de bipedestador en casa. En este caso, se le recomienda que coloque a M en el bipedestador al menos una vez al día, cada día de la semana mientras realiza una actividad que le guste, como por ejemplo mirar los coches pasar desde la ventana o ver la televisión.

Antes de iniciar el programa de bipedestador en casa, nos encargamos de enseñarle todas las pautas necesarias a la familia en cuanto a la transferencia desde la silla de ruedas al bipedestador, y la colocación de M en el mismo. Se le entrega una copia de la Escala Visual que utilizamos con M donde nos indica su fatiga y se le pide que siga cubriendo la tabla de Excel cada vez que lleve a cabo el programa con vistas al seguimiento de fisioterapia en el colegio.

### 7.4. Otras intervenciones dentro del equipo disciplinar

A nivel multidisciplinar, la mayor interacción se ha llevado a cabo con la profesora de M. Se realiza una reunión con ella para explicarle en qué consiste nuestra intervención, ya que, una de las dos horas semanales del programa de bipedestador se realiza en su aula mientras ésta, imparte clase.

Además, la profesora realiza con los niños de su aula, de forma grupal, entre ellos M, un trabajo de higiene postural desde el momento en que entran a clase. Por lo que, entre ambas, planificamos una serie de ejercicios para que M mantenga una postura correcta y su raquis alineado, resaltando la importancia de estar bien sentado. Esto se realiza a nivel nacional, es decir, existe un programa de gran repercusión elaborado por los Colegios Profesionales de Fisioterapeutas que educa a alumnado y docentes en todas las Comunidades autónomas por medio de los profesionales de la Fisioterapia (50).

En cuanto al trabajo interdisciplinar, conocemos que M está recibiendo tratamiento por parte de 2 fisioterapeutas (concertada en el colegio a tiempo parcial y privada). Por lo que, se realiza una reunión con cada una de ellas, para conocer qué objetivos tienen y que

tratamiento están llevando a cabo con M. Tras sendas reuniones consensuamos los objetivos y el tratamiento para poder abarcar la mayoría de las limitaciones que presenta M.

## 8. Resultados

### 8.1. Evaluación final

#### 8.1.1. LSS

Después de llevar a cabo la intervención la puntuación de M se encuentra en el **nivel 3**; es decir, M requiere soporte a nivel torácico (inferior) y en la pelvis para mantener la sedestación. Esto es así, siempre y cuando utilicemos *feedback* verbal para estimular a M y que este no adopte una posición de flexión de tronco hacia anterior.

#### 8.1.2. SATCo

Se lleva a cabo la evaluación final mediante la escala SATCo de la misma forma descrita en la evaluación inicial. Al igual que en la ocasión anterior, se graba en video y este, es analizado con el software Kinovea.

Tras la visualización y análisis de los vídeos, se registra que M presenta un **nivel 5** (ver tabla 6).

**Tabla 6. Resultados SATCo**

Nivel de soporte manual	Nivel funcional	Estático	Activo	Reactivo
		Mantenimiento de una posición vertical neutral de la cabeza y el tronco por encima del soporte manual		
		Mínimo 5 segundos	Rotación de 45° de cabeza ( a ambos lados)	Mantener/recuperar postura tras perturbación
Hombros	Control de cabeza	√	√	NO se valora para el Control de Cabeza
Axilar	Control torácico superior	√	√	√
Angulo inferior de la escápula	Control torácico medio	√	√	√
Costillas inferiores	Control torácico inferior	√	√	√
Debajo de las costillas	Control lumbar superior	-	-	-
Pelvis	Control lumbar inferior	-	-	-
Sin soporte manual ni fijo	Control completo de tronco	-	-	-

Esto se refiere a que presenta control de tronco a nivel torácico inferior y lo pierde a nivel lumbar superior. M es capaz de mantener la posición vertical neutra de cabeza y tronco por

encima del nivel de soporte manual, en este caso presente a nivel de las costillas inferiores. A este nivel, observamos que ya es capaz de mantener el equilibrio estático y el dinámico, manteniéndose alineado y contragravedad. En cuanto al equilibrio reactivo, la mayor parte del tiempo está presente. A pesar de que durante el momento inicial de la valoración presenta ambas manos juntas (estrategia compensatoria) y su posición natural es en flexión de tronco y necesita *feedback* verbal. Presenta la capacidad de volver a la línea media (lentamente y presentando alguna dificultad).

Además, observamos que M presenta su línea media desplazada a la derecha, no obstante, con respecto a la valoración del equilibrio reactivo, le cuesta más recuperar la posición inicial cuando las desestabilizaciones se ejecutan hacia su lado izquierdo. Recupera mucho mejor la posición en desestabilizaciones antero-posteriores que laterales.

El control de tronco a nivel lumbar superior no esté presente, pero observamos que presenta mayor estabilidad y mejores reacciones de equilibrio y enderezamiento.

Las estrategias compensatorias que más utiliza son:

- Apoyarse sobre los antebrazos.
- Contraer la musculatura abdominal y/o espinal en un momento previo a la desestabilización cuando reconoce que se va a producir.

#### 8.1.1. Prueba cinemática de alcance funcional

En los resultados obtenidos (ver tabla 7) al igual que en la evaluación inicial se aprecian deficiencias en el alcance cuando no hay soporte torácico externo.

No obstante, en la evaluación final y a diferencia de la inicial, no mantiene los antebrazos apoyados durante la realización de la prueba (como estrategia compensatoria).

Por el contrario, con respecto a la evaluación inicial, los alcances realizados sin soporte externo presentan una trayectoria más lineal, aunque ésta, sigue siendo variable y presenta aceleraciones y desaceleraciones que hacen del alcance un movimiento muy poco fluido, suave y eficiente. No obstante, en varias ocasiones, M no es capaz de depositar la pelota en el punto final, ya que exige un desplazamiento intencional de su CMC fuera de su base de sustentación hacia su izquierda (desde donde más le cuesta recuperarse) desde

donde no sería capaz de recuperar su posición inicial.

Tabla 7 Resultados prueba cinemática de alcance funcional (evaluación final)

Resultados prueba de alcance funcional						
Ítems		Sin sujeción		Con sujeción		
		MSD	M SI	MSD (TM)	MSI (TM)	MSD (TI)
Nº de pelotas alcanzadas		6 (39:20)		6 (14.4)	6 (1':8'')	6 (12:36)
Tiempo de movimiento	1	03:04		02:64	12:12	02:72
	2	03:84		02:12	12:08	01:28
	3	03:76		02:12	09:40	01:80
	4	05:84		03:12	12:36	01:96
	5	02:48		02:00	11:00	01:96
	6	20:24*		02:40	11:40	02:64
Cantidad de movimientos de los MMSS desviados		Ningún movimiento tiene una trayectoria directa. No es capaz de introducir las pelotas en la caja porque si desplaza su CMC más, se cae		Por lo general, no	Si, al alcanzar las pelotas más pequeñas	No
Desplazamiento angular (A-P y Lateral)	cabeza	Sí		No	Sí, ligeros pero ambos	Tiende a tenerla inclinada hacia la izquierda
	tronco	Sí		Desplazamiento angular derecho		Está bien alineado. Capaz de desplazar su centro de masa y volver a la posición inicial
% de capturas exitosas		100%		100%	100% disminuyendo la distancia a la que se le solicita el alcance	100%

Con respecto a la suma total del tiempo de cada alcance, en la evaluación inicial M realiza 7 intentos de alcance, 6 de ellos satisfactorios (86% de capturas exitosas) en un tiempo de 20 segundos y 64 milésimas. Por el contrario, en la final, realiza 6 intentos de alcance, todos ellos satisfactorios (100% de capturas exitosas) en un tiempo de 39 segundos y 20 milésimas. Observamos que el desplazamiento angular de tronco hacia su izquierda y hacia anterior aumenta a medida que transcurre la prueba de alcance, hasta que en el alcance de la última pelota (\*), le dificulta demasiado la tarea de llevar la pelota al punto final a la vez que recupera la posición inicial.

En esta línea, cabe destacar que durante la evaluación final, se solicita a M que realice la prueba con la sujeción tanto a nivel torácico medio como a nivel torácico inferior; los datos obtenidos reflejan que M realizó 6 intentos en cada una de ellas con un 100% de capturas exitosas. El tiempo total de los alcances en la prueba con sujeción a nivel torácico medio es de 14 segundos y 4 milésimas y a nivel torácico inferior es de 12 segundos y 36 milésimas.

Además, en este caso, pudimos obtener datos sobre el MS izquierdo, ya que M se ha mostrado colaborador y no ha rechazado realizar la prueba con este miembro. Los resultados han sido los siguientes: 6 intentos de captura, 100% satisfactorios en un tiempo total de 1 minuto y 8 segundos. Este tiempo no es comparable con el MSD porque se realiza mediante la adaptación del alcance con velcros, anteriormente mencionada. En dicha adaptación, colocamos a M un mitón con velcros en su cara dorsal para que no influya el agarre en la prueba.

### 8.1.2. Bipedestador

Se evalúan los resultados conseguidos en el bipedestador el día viernes 18 de mayo de 2018. En comparación con el primer día en el que se utiliza el bipedestador, se observan mejorías en la duración, cansancio reportado y alineación. Comenzamos las sesiones con un mantenimiento de la posición de 3 minutos aproximadamente y con un nivel de cansancio muy alto (6/7). En la evaluación final la duración es superior a 40 minutos, sin descanso, y con una sensación de cansancio mínima (1-2/7). Según el registro, el tiempo máximo de bipedestación en una sesión ha sido de 52 minutos sin descanso con un nivel de fatiga de

5/8.

Finalmente, a nivel observacional, se han encontrado mejorías en cuanto la alineación de M en posición bípeda, ha disminuido la tendencia a rotación interna y aducción de la cadera (ganando extensibilidad en isquiotibiales y aductores), se ha producido una mayor extensión de las rodillas, ha mejorado el apoyo a nivel del pie y ha disminuido la frecuencia de aparición de clonus que aparecía durante las primeras sesiones a nivel de MMII (**ANEXO XIV**).

### 8.1.3. Tabla final de resultados

Tabla 8. Final de resultados

ESCALAS		EVALUACIÓN			
		Inicial		Final	
LSS		Nivel III (soporte torácico medio/pélvico)		Nivel III (soporte torácico inferior/pélvico)	
SATCo (control del equilibrio)	Estático	Torácico medio		Torácico inferior	
	Dinámico				
	Reactivo	Torácico superior			
PCAF (Tiempo de alcance- %capturas exitosas)	Sin soporte	MSD: 22,74 s (86 %)		MSD: 39,20 s	
	Con soporte	Torácico medio (86%)	MSD: 10,9 s	Torácico medio (100%)	MSD: 14,4 s
				Torácico inferior (100%)	MSI: 1' 8s
BIPEDESTADOR		3'	6/7 EVC	53'	2/7 EVC

### 8.1.4. Autoevaluación de M

Durante la última sesión, se le realizan una serie de preguntas a M para que evalúe él mismo la intervención. A través de esta, nos cuenta que lo ha pasado muy bien porque “somos las mejores”. Lo que más le ha gustado de la intervención es el juego de parejas que se diseñó al efecto para él. Con respecto a la experiencia en el bipedestador, este la ha clasificado como una experiencia “genial” que le gusta cada vez más, porque lleva mucho tiempo haciéndolo y se cansa cada vez menos; por lo que se ve muy motivado para seguir con el programa de bipedestador durante el verano en su casa.

Lo que le ha parecido más difícil, fue la parte de la intervención que le exigía mantenerse en un posición de decúbito prono con apoyo en antebrazos, no obstante, manifiesta que se encuentra más animado para utilizar su mano izquierda mientras juega. En el **ANEXO XV** podemos observar una imagen de M el día que comenzó la intervención fisioterápica y otra del día que finalizó.

## 9. Discusión

El objetivo del trabajo realizado en este caso clínico fue el de aumentar el control de tronco para así facilitar un alcance de MMSS más eficaz y eficiente. Los resultados obtenidos muestran algunos cambios en el control de tronco de M en sedestación ya que el soporte externo que necesita tras la intervención es menor. Sin embargo, el nivel de capacidad de la sedestación no presenta ninguna modificación. Por otro lado, el alcance funcional con MMSS se produce de forma más eficaz, con un aumento del 24% de capturas exitosas pero no de forma más eficiente al disminuir la velocidad del movimiento. Por último, el trabajo de bipedestación progresiva muestra un efecto positivo ya que aumenta el tiempo que M tolera la bipedestación y de forma inversamente proporcional, disminuye la fatiga generada.

El objetivo del trabajo realizado en este caso clínico fue el de aumentar el control de tronco para así facilitar un alcance de MMSS más eficaz y eficiente. Los resultados obtenidos muestran algunos cambios en el control de tronco de M en sedestación ya que el soporte externo que necesita tras la intervención es menor. Sin embargo, el nivel de capacidad de la sedestación no presenta ninguna modificación. Por otro lado, el alcance funcional con MMSS se produce de forma más eficaz, con un aumento del 24% de capturas exitosas, pero no de forma más eficiente ya que disminuye la velocidad del movimiento. Por último, el trabajo de bipedestación progresiva muestra un efecto positivo ya que aumenta el tiempo que M tolera la bipedestación y de forma inversamente proporcional, disminuye la fatiga generada.

Uno de los principales elementos que nos informa sobre la mejora de control postural es la capacidad de M de mantenerse alineado contra la gravedad con una sujeción un nivel por debajo (torácico inferior) de la que necesitaba durante la evaluación inicial al medir el equilibrio estático con la escala SATCo. Esta mejora puede deberse al entrenamiento de la musculatura antigravitacional, mediante los ejercicios realizados durante la intervención enfocados al fortalecimiento y estabilización de cuello y tronco; resultados que Shin et al., también obtuvieron tras la intervención en una serie de casos llevados a cabo con personas que presentaban parálisis cerebral (40). Además, Shin demostró que estos ejercicios que consideran la relación entre los músculos del tronco y del cuello mejoran la capacidad de equilibrio, lo que nos deriva directamente a una de las posibles causas de la mejora del equilibrio activo, observada también en la puntuación del SATCo obtenida por M.

Por otra parte, Katz-Leurer M. defiende, tras haber realizado un estudio para conocer los efectos de un programa de ejercicios en el rendimiento motor y el equilibrio en niños (entre otros, con PC), que los ejercicios orientados a las tareas del hogar mejoran la capacidad de equilibrio en niños con PC espástica (51). Por el contrario, Dewar et al. a través de una revisión sistemática sobre la eficacia que presentan las diferentes intervenciones sobre el control postural, describen que el entrenamiento con ejercicios de resistencia progresiva son ineficaces, al igual que las intervenciones dirigidas a las extremidades superiores.

Estos datos y los resultados de una investigación en 2015, dónde Saavedra SL. y Woollacott MH., descubrieron que los niños con PC espástica con un nivel IV en la GMFCS utilizaban una estrategia de rigidez, aumentando la coactivación de los músculos del tronco para mejorar la estabilidad y mantenerse erguidos -estrategia típica de aquellos individuos que no presentan un buen control postural- nos puede hacer plantearnos si lo ideal es fortalecer esa musculatura del tronco, ya que podríamos estar potenciando dicha estrategia, que, no consideramos como la más beneficiosa en aquellos individuos en los que, por ejemplo, se les puede entrenar las reacciones de equilibrio y enderezamiento, como es el caso de M. No obstante, para todos aquellos individuos a los que no se les entrene el control postural, y que sólo se benefician de esta estrategia para, como se dice en la investigación, mantenerse erguidos, sería interesante entrenar esa musculatura para aumentar la estabilidad que produce la coactivación (35).

Con respecto al equilibrio reactivo, el hecho de haber obtenido dos niveles de mejoría con respecto a la evaluación inicial, y observar mayor capacidad para recuperar la posición inicial tras las desestabilizaciones nos hace pensar que durante la intervención hemos influido, de manera indirecta en las respuestas posturales. El entrenamiento llevado a cabo mediante desestabilizaciones sobre M y alcances que implicaban el desplazamiento activo de su centro de gravedad refirieron resultados positivos. Revisando la literatura emergente, observamos que Hadders-Algra, Brogren y Forsberg investigaron el efecto del entrenamiento del equilibrio en sedestación durante un período de dos meses y encontraron que la modulación de la respuesta postural aumentaba con la intervención; la presentación de estímulos (p.e. un juguete) en la zona límite de alcance sin caída, es decir, mediante una estrategia que provocaba APAS (20), de la misma forma que se llevaron a cabo ejercicios

con lanzamiento de pelota y alcances en sedestación. Por otra parte, Shummay-Cook et al., examinaron el efecto del entrenamiento del equilibrio en la recuperación de la estabilidad (equilibrio reactivo) en niños con CP espástica usando perturbaciones. Demostraron cambios significativos tanto en la capacidad para recuperar la posición inicial, como en el equilibrio (52).

A pesar de las mejorías citadas anteriormente, el nivel de la escala LSS no se ha visto modificado tras la intervención, ya que las mejorías que se han observado en M han sido a nivel torácico (en sus diferentes subniveles) y no presenta la suficiente estabilidad postural para mantener la posición de sedestación alineado contragravedad solamente con soporte a nivel pélvico durante el tiempo que dura la prueba (30 segundos).

En esta misma línea, y con referencia a los niveles de sujeción externa, en nuestro caso clínico, toda la intervención en sedestación se llevó a cabo con sujeción a nivel pélvico mediante las cinchas y sujeción externa a nivel torácico con las manos del fisioterapeuta; en un primero momento a nivel torácico medio (donde M ya presentaba control estático y dinámico) y al avanzar las sesiones, a nivel torácico inferior. Las habilidades posturales y de alcance fueron altamente dependientes del nivel de apoyo brindado, dadas las deficiencias segmentarias de M en la región toraco-lumbar. La escala SATCo además de proporcionarnos una evaluación objetiva del control postural nos permite establecer el nivel de sujeción externa que puede ser beneficiosa. Si no hubiésemos utilizado dicha escala, podríamos haber dado demasiada fijación no permitiendo que mejorara o, por el contrario, una fijación insuficiente, aumentando el miedo de M a caerse durante la realización de los ejercicios, dificultando así su atención e incluso la funcionalidad de los MMSS.

Con respecto a lo anterior y tras revisar la literatura actual, aún se desconoce el nivel óptimo de apoyo del tronco para un niño con PC de moderada a grave. Para estudiar dicho nivel, sería muy interesante llevar a cabo la propuesta realizada por Pavao et al., que consiste en evaluar a los niños durante la realización de actividades funcionales, por ejemplo, a través del juego, para conocer y comprender los ajustes de equilibrio que suelen adaptar en situaciones cotidianas (36). No obstante, por el momento nos encontramos con una gran variedad de referencias bibliográficas donde muchos autores han intentado averiguar cuál sería el nivel más beneficioso al que se le debería aplicar dicha sujeción tras la evaluación con el SATCo.

Kathy Cheng et al., describen que la estabilización de la pelvis y/o del tronco es un elemento biomecánico central para mejorar la estabilidad de la cabeza, la orientación del campo visual y la manipulación en una gran variedad de niños con PC (53). Debido a la falta de control postural de M a nivel torácico, se decidió llevar a cabo las sesiones con dos sujeciones en los niveles torácico y lumbar. Decisión reforzada por los datos de la investigación llevada a cabo por Santamaria V. et al., donde defienden que aquellos niños moderadamente afectados (nivel III-IV GMFCS) tendrían un peor desempeño solamente con el apoyo pélvico, debido a los déficits de control que presentan a nivel torácico-lumbar. Esto provocaría que, tanto el control postural como el alcance se vean afectados cuando el tronco está completamente libre o solamente con soporte pélvico. Además, describe que el soporte de tronco a una altura aproximadamente a la mitad de las costillas, promueve el control volitivo de la postura y del alcance; lo que permite un control voluntario óptimo del mayor número de segmentos de tronco en posición erguida (54).

En otro de sus estudios, Santamaria V. et al., descubrió que utilizar un soporte externo dirigido al segmento torácico para el entrenamiento del control de equilibrio activo y estático con el uso de actividades de extremidades superiores presentaba muy buenos resultados (22).

En relación a los resultados obtenidos en nuestro trabajo, observamos gran similitud con los obtenidos por Santamaria V. et al., tras realizar la intervención de M con soporte a nivel torácico (medio e inferior posteriormente) se obtienen resultados positivos en el control de tronco. Además se observó, que utilizar solo el soporte pélvico presentaba efectos perjudiciales significativos sobre el control postural y el alcance, al no presentar M capacidad de mantener el control estático. Santamaria, defiende que el soporte externo por debajo del nivel del tronco donde se observan las deficiencias posturales tienen efectos adversos sobre la postura y el rendimiento, hecho que pudimos observar con M durante la evaluación del control lumbar superior en la escala SATCo. Al igual que M, los sujetos investigados del grupo de afectación moderada (GMFCS IV) presentaban formas tetraplégicas de PC, a los cuales evaluó, además de con la escala SATCo, con la MACS para conocer las habilidades de manipulación. En su estudio, referencia que en estos sujetos no se han observado diferencias notables al bajar el soporte de las axilas a nivel del ángulo inferior de la escápula, en contraposición con los datos que obtuvimos en nuestra evaluación inicial,

donde M presentaba control reactivo con soporte a nivel axilar y no lo presentaba con un nivel inferior.

Sin embargo, hay relación, en cuanto a los datos obtenidos, tanto en el estudio de Santamaria como en nuestro caso clínico, con respecto a la transición del soporte del tronco desde las costillas a la pelvis, disminuyendo significativamente la estabilidad del tronco; donde en el caso de M, ya se observaba un movimiento excesivo de cabeza y tronco durante el alcance. En referencia a esto último, Santamaria también tiene en cuenta la relación del control postural con el alcance, manifestando que el desplazamiento compensatorio lateral del tronco asociado con el brazo que realiza el alcance se redujo con el soporte de las axilas; sin embargo, fue acompañado por una rotación excesiva del tronco. Con referencia a los resultados obtenidos mediante la observación del comportamiento de M durante la PCAF, en nuestro caso, podemos afirmar que ese desplazamiento lateral (compensatorio) disminuye con la sujeción a nivel torácico medio y/o inferior con respecto a la modalidad de la prueba que se lleva a cabo sin sujeción. A pesar de ello, si que se observa en ambas modalidades la rotación de tronco compensatoria y la mejora en la orientación vertical de la cabeza en el plano sagital mientras se realizaba la prueba con sujeción, requisito previo para la estabilización visual durante las tareas de alcance.

Esto último es imprescindible ya que la gran parte de los ejercicios que compusieron la intervención tenían una implicación visual y/o atencional. Por lo tanto, el planteamiento de estos ejercicios se realizó teniendo en cuenta el paradigma de tarea dual: mediante la combinación del mantenimiento de la postura acompañada de una tarea cognitiva. Se conoce que este paradigma puede ser beneficioso a la hora de querer trabajar la automatización de los ajustes posturales (11). En el caso de M, hemos observado a lo largo de las intervenciones que son las tareas motoras las que le suponen un mayor esfuerzo por lo que a la hora de planificar la intervención tuvimos en cuenta la necesidad de que las tareas visuales/cognitivas fueran sencillas y que se produjeran en períodos cortos. Por otra parte, en el estudio sobre el efecto del soporte de tronco y de la visión en la estabilidad de la cabeza en niños con PC llevado a cabo por Saavedra et al., se sugiere que los déficits en los sistemas sensoriales primarios podrían estar influyendo en el control postural al afectar a la estabilidad de la cabeza, ya que, se observó que los niños con PC espástica, tuvieron mejores respuestas con los ojos cerrados, en todos los niveles de soporte (sugiriendo la

posibilidad de déficits en este sistema) a pesar de que la superficie de asiento estable y los soportes externos deberían haber mejorado el procesamiento somatosensorial (55).

Sin embargo, Laufer et al., también demostraron que los niños aumentaban el control postural, medido por el desplazamiento del CMC al realizar simultáneamente una tarea simple de nombrar objetos (56). Estos mismo resultados aparecen en el estudio llevado a cabo por Oliver et al., que observaron como el dominio de la postura en niños aumentaba cuando lo hacía la carga de atención de la segunda tarea (57). Por el contrario, Reilly DS. Et al, en su investigación para conocer la interferencia entre una tarea secundaria y una tarea postural en niños con CP ha descubierto que estos niños experimentan una disminución de la estabilidad en la postura de sedestación y bipedestación, con desempeño simultáneo de una tarea cognitiva secundaria. Describen que los niños con CP espástica ante dos tareas simultáneas, dirigen sus recursos atencionales a la realización de la tarea cognitiva resultante en la disminución de la tarea secundaria de control de tronco (58). No obstante, esta no tiene porque ser una regla general, después de observar los resultados obtenidos tras la intervención de fisioterapia y teniendo en cuenta, que la mayoría de ejercicios que componían dicha intervención, combinaban ambas tareas (cognitiva y postural), se podría sugerir que el nivel de dificultad de la tarea cognitiva es la que podría influir en hacia dónde se dirigen los recursos atencionales del sujeto.

Además, tras revisar la literatura, no se han encontrado estudios que diferencien entre distintas tareas cognitivas de mayor o menor dificultad. No obstante, estudiando en esta misma línea, se puede plantear que la mejora en las capacidades atencionales y cognitivas secundarias podrían resultar en una mejora en la estabilidad de la postura y, por lo tanto, una reducción en la necesidad de recursos atencionales en el mantenimiento de la posición de sentado o de pie. Debido a esto, sería interesante formular que durante la evaluación del control postural en un niño con PC, se incorpore además del estudio de la estabilidad en una condición de tarea única también de una doble tarea a fin de determinar los requisitos atencionales necesarios para el control postural de ese niño.

Con respecto a los ejercicios que se han utilizado en la intervención, el entrenamiento en cada uno de ellos iba enfocado en gran mayoría a trabajar, además del control postural, el alcance, hitos motores interrelacionados. Tras los análisis de los resultados de la PACF, observamos que el alcance ha mejorado. En la evaluación post-intervención el porcentaje de capturas exitosas es del 100%, 24% más que en la evaluación inicial. Los alcances son más eficientes con respecto a la trayectoria del MS, ya que es más

lineal y prácticamente no aparecen movimientos desviados. Además, M no precisa de estrategias compensatorias como el apoyo de antebrazos para mantener la estabilidad del tronco mientras realiza el alcance, por lo que nos hace pensar que presenta un mayor control motor; al presentar mayor capacidad para mantener la estabilidad y realizar un número mayor de alcances, dato que también ha observado Rachwani et al., en su estudio sobre el desarrollo del tronco y su relación con el alcance en la infancia (59). No obstante, la velocidad a la que realiza los alcances es menor, lo que limita la mejora en la eficiencia. En conjunto, lo que se puede afirmar es que son más eficaces, ya que logra realizar todos los alcances propuestos sin necesitar de estrategias compensatorias y por lo tanto la funcionalidad se ve incrementada.

En cuanto a las características cualitativas del alcance, y tras la observación de las dos modalidades de la prueba, lo que está claro es que, el recorrido del MS y el grado de desviación espacio-temporal aumentan considerablemente sin sujeción. En un estudio llevado a cabo por Santamaría et al., se obtiene resultados similares a los de este caso clínico, ya que afirma que cuando el tronco está completamente libre o solamente con soporte pélvico el alcance se ve afectado.

Además, describe que en su estudio, los niños con GMFCS III-IV no se benefician del soporte axilar, como decíamos anteriormente, debido a la restricción excesiva de la postura (22). Dato que, a nivel observacional, podemos corroborar con lo obtenido en la evaluación final de M. No obstante, con relación a los videos analizados tras la evaluación inicial de la PCAF de M, observamos que, a diferencia con la evaluación post-intervención, M se veía beneficiado por el soporte a ese nivel, suponemos que esto es así, debido a que, tan solo un nivel por debajo, su control de tronco era deficiente.

Al haber trabajado tanto el control postural como el alcance, y observar que han mejorado ambos, podemos estar ante una mejoría, que al igual que ambos hitos motores, puede estar interrelacionada. Sin embargo, no podemos discernir que la mejora en la funcionalidad de MMSS sea debido a la mejora del control postural exclusivamente, o al trabajo realizado de alcances.

Son muchos los autores, que a lo largo de los años han encontrado relaciones entre el alcance y el control postural. Rachwani et al., estudiaron que el apoyo pélvico mejora la

coordinación del alcance; el cual, depende del grado de control sentado; que además, tienen impacto en la calidad cinemática de los movimientos de alcance (34). Butler et al., recalca que hay que tener en cuenta que las estrategias compensatorias, como la flexión hacia anterior del tronco o el apoyo de la mano pueden ser valiosas en el funcionamiento diario (33), lo que influiría en que M realizase alcances más eficaces pero mucho menos eficientes. No obstante, como ya se ha comentado, con fijación a nivel torácico, estas estrategias compensatorias apenas aparecen, aportando datos sobre alcances más eficientes. Por lo contrario, sin aportar sujeción, el cuerpo tiende a dejarse ir hacia la flexión, presentando post-intervención una mayor capacidad para intentar recuperar la verticalidad y continuar con el alcance.

Varios estudios, entre ellos el de Rachwani et al., afirman que las mejoras del control sentado provocan consecuencias directas en el desarrollo del alcance, mejora la calidad cinemática de los movimientos de alcance y patrones musculares acompañantes; por lo que es importante entrenar al niño para mejorar el control de tronco y hacerlo con la sujeción externa adecuada (59).

Por otra parte, Panibatla S. et al., definen como deficiente el mecanismo de control de tronco de los niños con PC y afirman que influye de manera negativa en el manejo efectivo de sus miembros superiores para llevar a cabo actividades funcionales del día a día (32). Se ha observado que la capacidad de M para mantener la estabilidad y realizar más alcances durante dichas actividades es proporcionada por un mejor apoyo de tronco. Lo que sustenta la idea de que, la mejora del alcance podría mejorar la participación principalmente a nivel escolar y a nivel del hogar. En el caso de M, una gran parte de sus actividades engloban el alcance, ya sean juegos, actividades en el aula o ayuda en las tareas del hogar a su madre. Esto, podríamos relacionarlo directamente con lo explicado anteriormente sobre hacia dónde dirigen sus recursos los niños con un control de tronco deficiente en una situación de doble tarea, como explicaba Reilly en su estudio (58) Por lo tanto, si mejora el control de tronco, mejora el alcance, al presentar un mejor control postural y mayor eficacia para desempeñar actividades con sus miembros superiores M tendrá más capacidad para prestar más atención a las tareas cognitivas exigidas en clase manteniendo una posición erguida.

A pesar de que no se contempló en los objetivos principales, se ha observado a lo

largo de las sesiones e incluso en la evaluación final, la inclusión del MSI en las tareas propuestas. Principalmente, consideramos que se debe a la mejora del control postural, al no tener que utilizar ese miembro superior para apoyarse y no dejar ir el tronco mientras alcanza o juega con el derecho. A pesar de que no tiene desarrollada la funcionalidad (manipulación de esa mano) pensamos que es un trabajo importante porque facilita llevar a cabo actividades bimanuales, promoviendo así la simetría y alineación entre ambos hemicuerpos y el trabajo de esquema corporal. Si bien es cierto, que en nuestra búsqueda bibliográfica, no hemos encontrado literatura científica que describa este hecho.

Por otro lado, el principal efecto sobre la bipedestación fue la disminución de la fatiga. Comenzamos el programa con un tiempo de bipedestación de alrededor de 3 minutos y un valor 6/7 de la escala visual de cansancio y, tras la intervención, alcanzamos una media de 50 minutos con un valor 2/7 sobre el bipedestador. Analizamos la capacidad de la musculatura de mantener la cabeza principalmente, y el resto del cuerpo contragravedad en un periodo de tiempo. Al presentar ya, al inicio de la intervención el control de cabeza, observamos que mediante el entrenamiento de toda esa musculatura antigravitatoria que permite a M mantener la cabeza y el tronco en una posición erecta y alineada, se ha conseguido un incremento del tiempo en que puede mantener dicha posición sin fatiga. Con respecto a esto, Graham describe el informe subjetivo de fatiga en personas con PC y lo relaciona directamente con el grado de debilidad. Este hecho, obliga a las personas con PC a operar cerca de su capacidad máxima incluso cuando realizan actividades diarias normales, como caminar. De ahí, la importancia de trabajar y fortalecer toda esta musculatura que trabaja contra gravedad (1).

Por lo tanto, el programa de bipedestador ha influido en el control postural positivamente. Principalmente en la alineación corporal, elemento fundamental del control de tronco. La posición de bipedestación, corrige la posición de retroversión de la pelvis (que suele incrementarse en sedestación y favorece la posición cifótica) y en el tono muscular. En estudios llevados a cabo por Gibson, Martinsson y Macias se ha demostrado que ayuda a mantener e incrementar el rango de movimiento de la musculatura flexora plantar, isquiotibiales y aductores de cadera (30,44,60).

Además, el hecho de mantenerse en esta posición ha sido beneficioso para trabajar el alcance. Con el tronco estable y una correcta alineación, M presentaba los MMSS libres

para llevar a cabo diferentes actividades propiciando la actividad manual lúdica sin miedo a caerse. Esto último ha sido descrito por Macias-Merlo et.al en 2015, estudio en el que además observaron que la verticalización permite recrear las condiciones más habituales de contacto con el entorno (30).

Esta parte de la intervención ha supuesto muchos beneficios al tiempo que M pasa en el aula, ya que se ha observado un incremento de la velocidad en el tiempo de la alimentación y una mejora en las interacciones con los compañeros y cuidadores. Existe literatura científica que describe estos mismos beneficios y explican que estas mejorías promueven la interacción social y alivian la carga del cuidador (48).

En cuando a la adherencia al tratamiento, ha ido aumentando a nivel que pasaban las semanas, influenciada por el hecho de que, todos los ejercicios de la intervención fueron diseñados teniendo en cuenta a M y sus gustos, el entorno y el desarrollo de la tarea. Además de forma simultánea, las sesiones con el bipedestador duran más y él se manifiesta mucho menos cansado, junto con esto, se encuentra muy motivado a seguir utilizándolo en verano. Con respecto a esto, Macias-Merlo expone que la frecuencia adecuada, la intensidad y la duración de la posición sobre el bipedestador son necesarios para obtener resultados positivos, y, en consecuencia, la adherencia al protocolo domiciliario es importante. Esta misma autora explica que muchos de los protocolos fallan, ya que a los padres les resulta muy difícil llevarlos a cabo en casa sin ayuda (30). Por esta razón, hemos querido trabajar cómo M, con las capacidades que tiene, podría ayudar a sus padres en la transferencia hacia el bipedestador. Por otra parte, y para reforzar la idea anterior, Goodwin demuestra la importancia de la inversión de los profesionales de la salud, el personal educativo y los padres en la prescripción y uso del bipedestador, ya que produce beneficios importantes e influye de manera muy positiva en la adherencia (49).

Teniendo en cuenta la afirmación de Panibatla et al., que sostiene que la capacidad de realizar actividades funcionales depende de la estabilidad del tronco (32), podemos sugerir que la intervención propuesta ha podido mejorar la participación e inclusión de M en el ámbito del hogar, comunidad y escuela. Sin embargo, no tenemos datos directos que avalen esta relación, aunque en relación a los gustos de M, su madre nos comenta que el uso del bipedestador le permite a M realizar lo que más le gusta, que es ver el trasiego de los coches por la ventana.

En relación a todos los puntos anteriores, Butler habla de que la disfunción postural

es uno de los factores más limitantes en la población con PC ya que restringe el alcance de las habilidades y, a su vez, reduce su participación en las AVD. El control de tronco es fundamental en niños y adolescentes con respecto a la función motora gruesa y a la funcionalidad. En este caso clínico, se ha trabajado sobre la disfunción postural y los alcances observando una clara mejoría. Si bien, conociendo que llevamos a cabo 1/3 de las sesiones totales en el aula y entre sus iguales y el 2/3 restantes en la sala de fisioterapia es necesario diseñar estrategias en el futuro para transferir lo que se trabaja en fisioterapia a entornos naturales y así potenciar el efecto y mejorar la participación en las actividades diarias de M, ya que la mejora del movimiento emerge de la relación del individuo, la tarea y el entorno.

#### 10. Limitaciones del trabajo (opcional)

- Horarios y organización escolar. Las sesiones de fisioterapia se han visto a menudo interrumpidas por la dinámica del trabajo de otros profesionales (higiene personal). Estas interrupciones han podido ser compensadas en la mayor parte, gracias a la flexibilidad de la maestra, tutora de M.
- Intervención con toxina botulínica. M ha sido intervenido con toxina botulínica el martes 8 de mayo, información que conocemos ese mismo día, lo que provocó que esa semana debamos anular las sesiones en camilla y colchoneta previstas para ese mismo martes y para el viernes siguiente. Estos dos días de intervención fueron recuperados a la siguiente semana.
- Falta de escalas para valorar. A pesar de haber realizado una exhaustiva búsqueda, no se ha encontrado una escala que se adapte a las características de M para evaluar su alcance. Esto se ha resuelto, mediante el diseño de una Prueba cinemática de alcance funcional.
- No haber utilizado marcadores reflectantes en las evaluaciones con el SATCo. El hecho de tener reflectantes sobre las estructuras más relevantes en la alineación de cabeza con el tronco nos hubiese facilitado el análisis. Este hecho ha sido compensado al poder haber analizado los videos con el software Kinovea.
- No haber fotografiado al niño sin ropa. Con el fin de completar el análisis

morfoestático, hubiese sido más claro el haber presentado una fotografía de M sin camiseta para evaluar mejor la estructura. En su defecto, se han realizado durante la evaluación final.

- Los modelos de videojuegos disponibles en el CEE no son configurables para modificar la dificultad por lo que existen personas que no tienen acceso a la participación con este tipo de sistemas como ocurrió con M. Para poder llevar a cabo la parte de la intervención que engloba los videojuegos, el propio fisioterapeuta ha organizado que adaptaciones para que M pudiese utilizar el Wii Balance Board.

#### 11. Planteamiento de intervención futura

Se sugiere seguir con el mismo diseño terapéutico con el objetivo de mejorar el control de tronco, realizando evaluaciones periódicas con la Escala SATCo para registrar la posible evolución. La progresión supondría ir dando menos soporte a medida que el control de tronco mejore. Se podría estudiar la posibilidad de introducir otras herramientas terapéuticas en las que se trabaje también el control de tronco. Por ejemplo, la hipoterapia, ya que son muchos los estudios que demuestran la eficacia en la mejora del control de tronco (29).

Se plantea la posibilidad de sugerir esta herramienta en la familia para valorar y consensuar los objetivos relacionados y estudiar cómo implementarlo.

También, M podría seguir trabajando la bipedestación aumentando la duración y la frecuencia de su utilización con los objetivos de:

- Mejorar la densidad ósea.
- Promover la simetría y alineación musculoesquelética en verticalidad.
- Mantener y/o aumentar la extensibilidad muscular, evitando la pérdida de rango de movimiento de los músculos espásticos de MMII (flexores plantares, isquiotibiales y aductores de cadera).
- Mantener el balance muscular de MMII mientras se estimula la posición bípeda.
- Aumenta la fuerza y resistencia de los músculos antigravitacionales.
- Mejora las habilidades motrices, la comunicación, la visión, el disfrute de la actividad y la interacción y participación en actividades con sus compañeros.
- Disminuir la fatiga.

En este sentido y para facilitar su uso, M podría entrenar su rol a la hora de facilitar la transferencia de sedestación a bipedestación y que suponga una menor carga para su madre. Además, el hecho de presentar un tronco más estable y un alcance más preciso le

favorece a la hora de llevar a cabo cualquier actividad bimanual e incrementará su implicación en clase favoreciendo su socialización con los compañeros. Además, en un futuro se buscaría poder implementar estrategias en las que aumentar la participación de M en entornos inclusivos y de relación con sus pares bien a través de las posibles mejoras tras protocolos de intervención y/o mediante la adaptación óptima del entorno. Para poder llevar a cabo esto satisfactoriamente necesitaríamos trabajar con todo el equipo multidisciplinar y la familia.

## 12. Conclusiones

1. La intervención fisioterapéutica diseñada individualmente para M ha resultado ser beneficiosa en el control postural, la funcionalidad de miembros superiores y la fatiga.
2. La sujeción externa de tronco en el nivel donde se presenta la disfunción del control postural es una estrategia beneficiosa durante el trabajo de control del equilibrio estático, activo y reactivo y para el uso de las extremidades superiores.
3. La mejora de la alineación corporal, el fortalecimiento de la musculatura antigravitacional y el entrenamiento de las reacciones posturales de equilibrio y enderezamiento aumentan el control postural.
4. El grado de control de tronco en sedestación adquirido tiene impacto en la calidad cinemática de los movimientos de alcance, siendo el apoyo externo a nivel torácico adicional efectivo para mejorar la eficacia del alcance, al permitir realizar un mayor número de capturas exitosas y la disminución de estrategias compensatorias.
5. El programa de bipedestación progresiva realizado muestra un efecto positivo, con una relación inversamente proporcional entre tiempo de tolerancia de la posición y sensación de fatiga percibida.
6. La mejora del control postural y del alcance podría favorecer la participación en las actividades de la vida diaria.

### 13. Bibliografía

1. Graham HK, Rosenbaum P, Paneth N, Dan B, Lin JP, Damiano DiL, et al. Cerebral palsy. *Nat Rev Dis Prim*. 2016;2.
2. Tugui RD, Antonescu D. Cerebral palsy gait, clinical importance. *Mædica* [Internet]. 2013;8(4):388–93. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3968479&tool=pmcentrez&rendertype=abstract%5Cnhttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24790675%5Cnhttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3968479>
3. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: The definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol*. 2007;49(SUPPL.109):8–14.
4. Herskind A, Greisen G, Nielsen JB. Early identification and intervention in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2015;57(1):29–36.
5. Gulati S, Sondhi V. Cerebral Palsy: An Overview. *Indian J Pediatr*. 2017;73(1):1–11.
6. Blumenthal I. Cerebral palsy--medicolegal aspects. *J R Soc Med* [Internet]. 2001;94(12):624–7. Available from: <http://pubmedcentralcanada.ca/picrender.cgi?accid=PMC1282294&blobtype=pdf>
7. Rethlefsen SA, Ryan DD, Kay RM. Classification systems in cerebral palsy. *Orthop Clin North Am* [Internet]. 2010;41(4):457–67. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocl.2010.06.005>
8. Silva DBR, Pfeifer LI, Funayama CAR, Silva DBR, Pfeifer LI, Funayama CAR. Gross Motor Function Classification System Expanded & Revised (GMFCS E & R): reliability between therapists and parents in Brazil. *Brazilian J Phys Ther* [Internet]. 2013 Oct [cited 2018 Mar 9];17(5):458–63. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-35552013000500458&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552013000500458&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
9. Palisano R, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston M, Walter S, Russell D, et al. GMFCS – E & R Clasificación de la Función Motora Gruesa Extendida y Revisada. *Ref Dev Med Child Neurol*. 1997;39:214–23.
10. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing*. 2006;35(SUPPL.2):7–11.
11. Shumway-Cook AP, Woollacott MH. Normal Postural Control. In: *Motor Control*. 2012. p. 166–70.
12. Weinstein JM, Gilmore RO, Shaikh SM, Kunselman AR, Trescher W V., Tashima LM, et al. Defective motion processing in children with cerebral visual impairment due to periventricular white matter damage. *Dev Med Child Neurol*. 2012;54(7).
13. Horak FB, Kluzik J, Hlavacka F. Velocity dependence of vestibular information for postural control on tilting surfaces. *J Neurophysiol* [Internet]. 2016;116(3):1468–79. Available from: <http://jn.physiology.org/lookup/doi/10.1152/jn.00057.2016>
14. Gatica VF, Velásquez SI, Méndez GA, Guzmán EE, Manterola CG. Diferencias en el

- balance de pie en pacientes con parálisis cerebral y niños con desarrollo típico. *Biomédica* [Internet]. 2013;34(1):102. Available from: <http://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/1535>
15. Pavão SL, Silva FP dos S, Savelsbergh GJP, Rocha NACF. Use of Sensory Information During Postural Control in Children With Cerebral Palsy: Systematic Review. *J Mot Behav* [Internet]. 2015;47(4):291–301. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00222895.2014.981498>
  16. Wang Z, Hallac RR, Conroy KC, White SP, Kane AA, Collinsworth AL, et al. Postural orientation and equilibrium processes associated with increased postural sway in autism spectrum disorder (ASD). *J Neurodev Disord* [Internet]. 2016;8(1):1–17. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s11689-016-9178-1>
  17. Macias-Merlo L. Adquisición del control postural y del equilibrio. In: *Fisioterapia en pediatría*. 2018. p. 61–70.
  18. 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.
  19. Klous M, Mikulic P, Latash ML. Two aspects of feedforward postural control: anticipatory postural adjustments and anticipatory synergy adjustments. *J Neurophysiol* [Internet]. 2011 May [cited 2018 Mar 12];105(5):2275–88. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21389305>
  20. Carlberg EB, Hadders-Algra M. Postural dysfunction in children with cerebral palsy: some implications for therapeutic guidance. *Neural Plast* [Internet]. 2005 [cited 2018 Mar 12];12(2–3):221-8; discussion 263-72. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16097490>
  21. Woollacott M, Shumway-Cook AP, Ciol M, Price MSME R, Kartin DP. Effect of balance training on muscle activity used in recovery of stability in children with cerebral palsy: a pilot study. [cited 2018 Jun 1]; Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1469-8749.2005.tb01171.x>
  22. Santamaria V, Rachwani J, Manselle W, Saavedra SL, Woollacott M. The Impact of Segmental Trunk Support on Posture and Reaching While Sitting in Healthy Adults. *J Mot Behav* [Internet]. 2018 Jan 2 [cited 2018 Feb 22];50(1):51–64. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00222895.2017.1283289>
  23. Curtis DJ, Butler P, Saavedra S, Bencke J, Kallelose T, Sonne-Holm S, et al. The central role of trunk control in the gross motor function of children with cerebral palsy: a retrospective cross-sectional study. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2015 Apr 1 [cited 2018 Feb 26];57(4):351–7. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/dmcn.12641>
  24. Póo Argülles P. Parálisis cerebral infantil. [cited 2018 May 10]; Available from: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/36-pci.pdf>
  25. Peyton C, Yang E, Kocherginsky M, Adde L, Fjørtoft T, Støen R, et al. Relationship between white matter pathology and performance on the General Movement Assessment and the Test of Infant Motor Performance in very preterm infants. *Early Hum Dev* [Internet]. 2016;95:23–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2016.01.017>

26. Robles García V. Avances y fundamentos sobre el sistema nervioso central aplicados a la fisioterapia en pediatría. In: *Fisioterapia en pediatría*. 2018. p. 9–12.
27. Reid SM, Ditchfield MR, Bracken J, Reddihough DS. Relationship between characteristics on magnetic resonance imaging and motor outcomes in children with cerebral palsy and white matter injury. *Res Dev Disabil* [Internet]. 2015;45–46:178–87. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2015.07.030>
28. Mombarg R, Jelsma D, Hartman E. Effect of Wii-intervention on balance of children with poor motor performance. *Res Dev Disabil* [Internet]. 2013;34(9):2996–3003. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2013.06.008>
29. Moraes AG, Copetti F, Angelo VR, Chiavoloni LL, David AC. The effects of hippotherapy on postural balance and functional ability in children with cerebral palsy. *J Phys Ther Sci* [Internet]. 2016 Aug [cited 2018 Mar 12];28(8):2220–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27630401>
30. Macias-Merlo L, Bagur-Calafat C, Girabent-Farres M, Stuberger WA. Standing Programs to Promote Hip Flexibility in Children with Spastic Diplegic Cerebral Palsy. *Pediatr Phys Ther*. 2015;27(3):243–9.
31. Montero Mendoza S, Gómez-Conesa A, Hidalgo Montesinos MD. Association between gross motor function and postural control in sitting in children with Cerebral Palsy: a correlational study in Spain. *BMC Pediatr* [Internet]. 2015 Sep 16 [cited 2018 Feb 26];15:124. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26376627>
32. Panibatla S, Kumar V, Narayan A. Relationship Between Trunk Control and Balance in Children with Spastic Cerebral Palsy: A Cross-Sectional Study. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2017 Sep [cited 2018 Feb 26];11(9):YC05–YC08. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29207820>
33. Butler PB, Saavedra S, Sofranac M, Jarvis SE, Woollacott MH. Refinement, reliability, and validity of the segmental assessment of trunk control. *Pediatr Phys Ther*. 2010;22(3):246–57.
34. Rachwani J, Santamaria V, Saavedra SL, Woollacott MH. The development of trunk control and its relation to reaching in infancy: a longitudinal study. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 2015 [cited 2018 Feb 26];9:94. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25759646>
35. Saavedra SL, Woollacott MH. Segmental Contributions to Trunk Control in Children With Moderate-to-Severe Cerebral Palsy. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2015 Jun [cited 2018 Feb 26];96(6):1088–97. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25656342>
36. Pavão SL, Santos AN, Woollacott MH, Rocha NACF. Assessment of postural control in children with cerebral palsy: A review. 2013;34(5):1367–75.
37. Vidal Ros, M., Alarcón, J., Alonso M. 2016. Adaptación y validación transcultural del cuestionario PEM-CY al Español. Proyecto de fin de máster. Universidad católica de Valencia.
38. Dunst CJ, Trivette CM, Hamby DW. Meta-Analysis of Family-Centered helping practices research. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 2007;13(August):313 – 320.
39. Garvey M, Giannetti M, Alter K, Lum P. Cerebral palsy: new approaches to therapy.

- Curr Neurol Neurosci Rep. 2007;7:147–55.
40. Shin J-W, Song G-B, Ko J. The effects of neck and trunk stabilization exercises on cerebral palsy children's static and dynamic trunk balance: case series. *J Phys Ther Sci* [Internet]. 2017 Apr [cited 2018 Feb 26];29(4):771–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28533628>
  41. Bonnechère B, Omelina L, Jansen B, Van Sint Jan S. Balance improvement after physical therapy training using specially developed serious games for cerebral palsy children: preliminary results. *Disabil Rehabil*. 2017;39(4):403–6.
  42. Stuberger WA. Considerations Related to Weight-Bearing Programs in Children with Developmental Disabilities. *Phys Ther*. 1992;72(1):35–40.
  43. Anderson DI, Campos JJ, Witherington DC, Dahl A, Rivera M, He M, et al. The role of locomotion in psychological development. *Front Psychol*. 2013;4(JUL):1–17.
  44. Gibson SK, Sprod JA, Maher CA. The use of standing frames for contracture management for nonmobile children with cerebral palsy. *Int J Rehabil Res* [Internet]. 2009 Dec [cited 2018 Mar 1];32(4):316–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19901618>
  45. Caulton JM, Ward KA, Alsop CW, Dunn G, Adams JE, Mughal MZ. A randomised controlled trial of standing programme on bone mineral density in non-ambulant children with cerebral palsy. *Arch Dis Child* [Internet]. 2004 [cited 2018 Mar 1];89:131–5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1719782/pdf/v089p00131.pdf>
  46. Pin TWM. Effectiveness of static weight-bearing exercises in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther*. 2007;19(1):62–73.
  47. Audu O, Daly C. Standing activity intervention and motor function in a young child with cerebral palsy: A case report. *Physiother Theory Pract* [Internet]. 2017 Feb 10 [cited 2018 Feb 26];33(2):162–72. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09593985.2016.1265621>
  48. Paleg GS, Smith BA, Glickman LB. Systematic review and evidence-based clinical recommendations for dosing of pediatric supported standing programs. *Pediatr Phys Ther*. 2013;25(3):232–47.
  49. Goodwin J, Colver A, Basu A, Crombie S, Howel D, Parr JR, et al. Understanding frames: A UK survey of parents and professionals regarding the use of standing frames for children with cerebral palsy. *Child Care Health Dev* [Internet]. 2018 Mar [cited 2018 Mar 1];44(2):195–202. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28809057>
  50. Ruiz Salmerón F, Hurtado Sánchez MR, Vera Leante C, Ros Martínez G, Martínez Fernández FJ, Sáez Fajardo A, et al. Guía básica de fisioterapia educativa [Internet]. 2015. 57 p. Available from: [http://www.ahuce.org/Portals/0/Publicaciones/Boletines\\_OI/Guía básica de fisioterapia educativa.pdf](http://www.ahuce.org/Portals/0/Publicaciones/Boletines_OI/Guía básica de fisioterapia educativa.pdf)
  51. Katz-Leurer M, Rotem H, Keren O, Meyer S. The effects of a “home-based” task-oriented exercise programme on motor and balance performance in children with spastic cerebral palsy and severe traumatic brain injury. *Clin Rehabil* [Internet]. 2009;23(8):714–24. Available from:

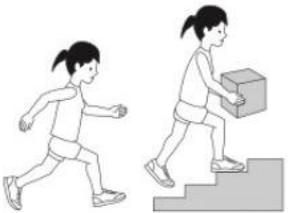
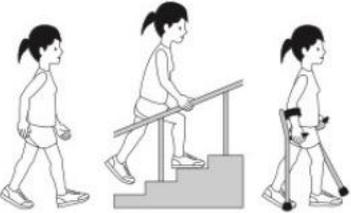
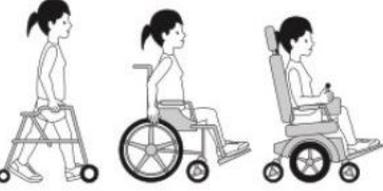
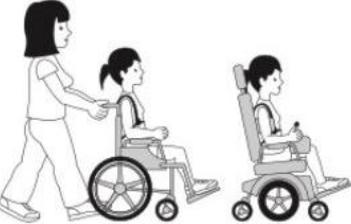
<http://onlinelibrary.wiley.com/o/cochrane/clcentral/articles/192/CN-00719192/frame.html>

52. Shumway-Cook AP, Susan H, Kartin DP, Price MSME R, Woollacott M. Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy. *J Physiol*. 1996;493(1):289–98.
53. Cheng HYK, Lien YJ, Yu YC, Ju YY, Pei YC, Cheng CH, et al. The effect of lower body stabilization and different writing tools on writing biomechanics in children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil* [Internet]. 2013;34(4):1152–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2012.12.019>
54. Santamaria V, Rachwani J, Saavedra S, Woollacott M. Effect of Segmental Trunk Support on Posture and Reaching in Children With Cerebral Palsy. *Pediatr Phys Ther* [Internet]. 2016 [cited 2018 Feb 26];28(3):285–93. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27341576>
55. Saavedra S, Woollacott M, van Donkelaar P. Head stability during quiet sitting in children with cerebral palsy: effect of vision and trunk support. *Exp brain Res* [Internet]. 2010 Feb [cited 2018 Feb 26];201(1):13–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19756550>
56. Laufer Y, Ashkenazi T, Josman N. The effects of a concurrent cognitive task on the postural control of young children with and without developmental coordination disorder. *Gait Posture*. 2008;27(2):347–51.
57. Olivier I, Cuisinier R, Vaugoyeau M, Nougier V, Assaiante C. Dual-task study of cognitive and postural interference in 7-year-olds and adults. *Neuroreport* [Internet]. 2007 May 28 [cited 2018 Jun 3];18(8):817–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17471073>
58. Reilly DS, Woollacott MH, van Donkelaar P, Saavedra S. The Interaction Between Executive Attention and Postural Control in Dual-Task Conditions: Children With Cerebral Palsy. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2008 [cited 2018 Feb 22];89(5):834–42. Available from: [http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(08\)00085-3/pdf](http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(08)00085-3/pdf)
59. Rachwani J, Santamaria V, Saavedra SL, Woollacott MH. The development of trunk control and its relation to reaching in infancy: a longitudinal study. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 2015 Feb 24 [cited 2018 Feb 22];9:94. Available from: <http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fnhum.2015.00094/abstract>
60. Martinsson C, Himmelmann K. Effect of weight-bearing in abduction and extension on hip stability in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther*. 2011;23(2):150–7.

## 14. Anexos

### 14.1. ANEXO I: Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS).

#### GMFCS E & R between 12<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> birthday: Descriptors and illustrations

	<p><b>GMFCS Level I</b></p> <p>Youth walk at home, school, outdoors and in the community. Youth are able to climb curbs and stairs without physical assistance or a railing. They perform gross motor skills such as running and jumping but speed, balance and coordination are limited.</p>
	<p><b>GMFCS Level II</b></p> <p>Youth walk in most settings but environmental factors and personal choice influence mobility choices. At school or work they may require a hand held mobility device for safety and climb stairs holding onto a railing. Outdoors and in the community youth may use wheeled mobility when traveling long distances.</p>
	<p><b>GMFCS Level III</b></p> <p>Youth are capable of walking using a hand-held mobility device. Youth may climb stairs holding onto a railing with supervision or assistance. At school they may self-propel a manual wheelchair or use powered mobility. Outdoors and in the community youth are transported in a wheelchair or use powered mobility.</p>
	<p><b>GMFCS Level IV</b></p> <p>Youth use wheeled mobility in most settings. Physical assistance of 1-2 people is required for transfers. Indoors, youth may walk short distances with physical assistance, use wheeled mobility or a body support walker when positioned. They may operate a powered chair, otherwise are transported in a manual wheelchair.</p>
	<p><b>GMFCS Level V</b></p> <p>Youth are transported in a manual wheelchair in all settings. Youth are limited in their ability to maintain antigravity head and trunk postures and control leg and arm movements. Self-mobility is severely limited, even with the use of assistive technology.</p>

GMFCS descriptors copyright © Palisano et al. (1997) Dev Med Child Neurol 39:214-23 CanChild

Illustrations copyright Version 2 © Bill Reid, Kate Willoughby, Adrienne Harvey and Kerr Graham, The Royal Children's Hospital Melbourne.

## 14.2. ANEXO II. Entrevista completa a la madre de M.

ENTREVISTA REALIZADA: MARZO 2018  
CON SU MADRE: ELENA  
POR: PROF. VERÓNICA ROBLES Y VANESA GONZÁLEZ  
FECHA DE NACIMIENTO: 18/01/2000

- **Fecha de ingreso:** Ingresado en Neonatología 1 mes y 1 semana.
- **Diagnóstico médico:** Parálisis cerebral infantil (PCI) tipo tetraplejía espástica y Síndrome de West (encefalopatía epiléptica) con retraso psicomotor global.
- **Causa/s:** prematuridad (31 semanas). Anoxia neonatal moderada. Leucomalacia periventricular.
- **Tratamiento farmacológico actual:** ahora ninguno. Antes antiepilépticos (Depakine).

### - ASPECTOS GENERALES

Vive con su madre y es dependiente en su aseo personal, en el vestido y en la alimentación, aunque intenta ayudarse. Por ejemplo, se lava las manos solo. Come normal y no tiene problemas con la deglución.

### - EXAMEN ORTOPÉDICO/ORTESIS (diurnas y nocturnas)/INTERVENCIONES Qx

- ✓ Toxina botulínica:
  - En 2015 en la musculatura de la mano, de 2 a 4 ocasiones anuales.
  - Noviembre de 2017 en musculatura propia del pulgar y de la cara medial del antebrazo izquierdo.
  - El 8 de mayo de 2018 se efectuó la última intervención, en la musculatura a nivel de mano, antebrazo y hombro.
- ✓ Férula a nivel de mano y antebrazo izquierdo (recomendación de su fisioterapeuta privada) que lleva puesta el mayor tiempo posible.
- ✓ Férulas nocturnas para el pie (que no pone debido a que le producen dolor e incomodidad).

### - TRASTORNOS ASOCIADOS

- ✓ Visual. Miopía (12 en cada ojo). Sin gafas distingue mejor los contornos de los objetos. Cree que ve mejor del ojo izquierdo; no obstante está pendiente de la revisión con el oculista.
- ✓ Oye y habla bien. No presenta problemas de comprensión.

- ✓ Controla esfínteres a nivel fecal pero no urinario.
- ✓ Bruxismo leve.
- ✓ Quiste en zona de sacro. Ahora mismo no le genera ningún tipo de molestia.
- ✓ Dolor en zona aductor izquierdo: considera que se debe al crecimiento de M durante este año.

- **OBSERVACIONES**

Tiene miedo a la gente que no conoce y le angustian las situaciones nuevas. A veces parece agresivo pero se calma fácilmente. Es celoso y le gusta que le presten mucha atención. Trabaja bien si se le convence. Es muy curioso. No le gusta salir a pasear.

Su día a día es acudir al colegio CEE, donde se encuentra desde las 10:00 a las 17:00. Pasa la mayor parte de las tardes con su madre, viendo programas en la televisión. Antes acudía a piscina 2 veces por semana, no obstante, este año no va porque se ha quedado sin plaza.

- **GUSTOS**

- Dibujos animados: Pepa Pig, Doraemon, Cars, Los Simpson (tanto canciones como capítulos).
- Programas de lógica: Pasapalabra, La Ruleta de la Suerte y Ahora Caigo.
- Canciones: "Baila morena-Ricky Martin" y "A partir de hoy-David Bisbal".
- Mirar cómo pasan los coches por la ventana.

<b>Cosas a trabajar (madre)</b>	
<b>Por orden de prioridad</b>	<b>Objetivos</b>
<b>#1</b>	<b>Mejorar la posición de la mano y pies</b>
<b>#2</b>	<b>Conseguir la bipedestación</b>
<b>#3</b>	<b>Mejorar el equilibrio</b>
<b>#4</b>	<b>Mejorar el control de cabeza y tronco</b>

### 14.3. ANEXO III. Historia de Fisioterapia de M

**HISTORIA DE FISIOTERAPIA n°: 7**

**FECHA: 6 de marzo de 2018**

**NOMBRE ALUMNO FISIOTERAPIA/CURSO: Vanesa González Vila**

**NOMBRE ALUMNO CEE: MS**

**FECHA DE NACIMIENTO: 18/01/2000**

#### 1. HISTORIAL CLÍNICO:

##### 1.1. Diagnóstico médico:

Parálisis cerebral infantil (PCI) tipo tetraplejía espástica y Síndrome de West (encefalopatía epiléptica) con retraso psicomotor global.

##### 1.2. Causas:

Prematuridad (31 semanas). Anoxia neonatal moderada. Leucomalacia periventricular (Ingresado en Neonatología 1 mes y 1 semana).

##### 1.3. Problemas asociados:

- **Convulsiones:** diagnosticado de Síndrome de West, pero actualmente no presenta convulsiones.
- **Audición:** sin alteraciones.
- **Visión:** miopía corregida (12 en cada ojo) con antecedentes de retinopatía.
- **Habla:** sin alteraciones.
- **Comprensión:** comprende órdenes cuando está tranquilo, cuando está alterado desconecta con el medio y su comportamiento, a veces, agresivo no le permite concentrarse en lo que está haciendo.
- **Control de esfínteres (de día y de noche):** controla esfínteres a nivel fecal pero no urinario.
- **Sialorrea:** no presenta.
- **Paladar ojival:** no presenta.
- **Bruxismo:** no presenta.
- **Epilepsia:** controlada (no toma medicamentos actualmente, antes Depakine).

##### 1.4. Pruebas de imagen y otras:

- Ecografía del SNC: Ventriculomegalia con áreas de leucomalacia.

##### 1.5. Intervenciones quirúrgicas (fechas):

- Quiste en el colédoco. Septiembre del año 2000.

### **1.6. Intervenciones de neurorrehabilitación:**

Visto por primera vez en la Unidad de Rehabilitación Infantil-Atención Temprana el 28/2/2000. Remitido por Neonatología para inclusión en el programa de Atención Temprana. Desde un primer momento se le diagnosticó retraso psicomotor, y se incluyó en un programa terapéutico globalizado, atendiendo a su nivel madurativo en cada una de las áreas de desarrollo. Se trata de un programa de Estimulación Precoz, de tipo mixto, acudiendo al Área de tratamiento de la unidad y en el domicilio. Posteriormente se añadió tratamiento fisioterápico.

### **1.7. Medicación actual (nombre, dosis):**

No toma medicación actualmente.

## **2. EVALUACIÓN ESTRUCTURA Y FUNCIÓN:**

### **2.1. Observación**

#### **2.1.1. General**

M entra en la sala en silla de ruedas. La mayor parte de la semana se desplaza en una silla que guía otra persona en desplazamientos largos pero que es capaz de manejar él en distancias cortas con su MSD, que observamos que es funcional. Un día a la semana, desde hace un par de semanas se desplaza en una silla de ruedas eléctricas, la cual maneja el mismo con el mismo miembro superior. En ambas sillas presenta apoyo cefálico, sujeción a nivel pélvica con un cinturón, además de sujeción a nivel torácico con un chaleco/arnés. La silla presenta apoyos laterales y taco abductor. Ambos pies se encuentran sujetos mediante correas.

#### **2.1.2. Actitud postural en supino**

- **Cabeza:** inclinada hacia la izquierda.
- **Tronco:** línea media ligeramente desplazada hacia su derecha.
- **Miembros Superiores:**
  - **Derecho:** ABD y RE de hombro, flexión de codo y flexión palmar y de dedos, con el pulgar en posición de oposición. No presenta desviación de muñeca.

- **Izquierdo:** ABD y RE de hombro, flexión de codo, palmar y de dedos, desviación cubital, 2º y 3º dedo en extensión y los demás en flexión.
- **Pelvis:** en anteversión. Hemipelvis derecha rotada y anteriorizada hacia la izquierda.
- **Miembros inferiores:**
  - **Derecho:** RI coxofemoral, flexo de rodilla, pie valgo y desviación en abducción del antepié.
  - **Izquierdo:** RI de coxofemoral, flexo de rodilla, pie valgo y desviación en abducción del antepié.

### 2.1.3. Actitud postural en sedestación

Se analiza la postura de M en sedestación sobre una camilla. En este caso no se le proporciona ningún tipo de sujeción fija ni manual externa. Los pies de M no están en contacto con el suelo. En un plano frontal observamos que M presenta una pérdida del control de tronco. No es capaz de mantener el tronco en una posición vertical neutra contragravedad y cae hacia delante. Se observa una gran flexión de columna a nivel cervical, torácico y lumbar y de cadera. Esto mismo se aprecia desde el plano sagital donde comprobamos que mantiene su pelvis en retroversión; el peso del cuerpo cae hacia anterior adquiriendo una posición agachada compensatoria. En el primer plano es más visible esa postura cifótica que adopta a nivel dorsal. Para no caerse, observamos que se agarra con la mano derecha. Si llamamos su atención con un juguete, un sonido o simplemente llamándolo, observamos cómo es capaz de levantar la cabeza contragravedad (es aquí, donde observamos su control de cabeza) y mantenerla durante varios segundos.

El mantenimiento de esta postura en el tiempo implica un incremento de la posición cifótica.

### 2.1.4. Actitud postural en bipedestación

Cuando observamos a M en bipedestación (sobre el bipedestador) desde un plano sagital podemos apreciar de nuevo esa cifosis a nivel dorsal que adopta al dejar caer la cabeza hacia anterior. Tiende a no mantenerla contragravedad, aunque ante un estímulo visual o auditivo logra hacerlo. Los miembros superiores se encuentran con un tono alto (más alto que en posición de sedestación) con flexión de codo y a nivel de la articulación gleno-humeral: flexión, aducción y ligera rotación interna. Apoya los codos en el tablero

y le cuesta separarlos del mismo cuando se lo pedimos. A nivel de MMII observamos una tendencia de una postura de aducción y rotación interna de cadera y ligero flexo de rodilla. La carga cae a nivel interno del pie dado que estos se encuentran en posición de pronación debido a la deformación de los mismos

## **2.2. Evaluación de la motricidad gruesa:**

M presenta un nivel IV en la Escala GMFCS. En este punto, se engloban todos aquellos jóvenes entre los 12 y 18 años que utilizan silla de ruedas en la mayoría de las condiciones con adaptaciones para la alineación pélvica y el control de tronco. Requiere la asistencia de una o dos personas para ser transferido. Puede tolerar su peso sobre las piernas y mantenerse de pie para algunas transferencias estando de pie. En interiores M no puede caminar distancias cortas con asistencia física. Es capaz de manejar una silla de ruedas motorizada, si no cuenta con una tiene que ser transportados en una silla de ruedas propulsada por otra persona. Las limitaciones en la movilidad requieren adaptaciones para permitir la participación en actividades físicas o deportivas que incluyan dispositivos motorizados y/o asistencia física.

### **2.2.1. Control postural:**

Presenta control cefálico. Es capaz de mantener la cabeza en posiciones contragravedad y realizar movimientos de flexión, extensión rotaciones e inclinaciones. No obstante, al cabo de un tiempo, tiende a adoptar una posición de flexión craneocervical y la deja caer hacia adelante.

Es capaz de mantenerse en una posición de sedestación contragravedad, no obstante se desestabiliza tanto en sentido anteroposterior como en sentido lateral. En decúbito supino es capaz de controlar la cabeza, realizando rotaciones para seguir un objeto. Tiene capacidad de control cefálico en prono con esfuerzo, es capaz de realizar movimientos contragravedad, no obstante el tiempo de mantenimiento de esa postura es muy corto.

\*El control de tronco y cabeza en sedestación ha sido valorado mediante la Escala segmentaria de control de Tronco (*Segmental Assesment of Trunk Control- SATCo*). PÁG.18

### **2.2.2. Cambios posturales y transferencias:**

En cuanto a los cambios posturales, M es capaz de realizar el volteo, es decir, es capaz de pasar de decúbito supino a decúbito prono y viceversa hacia ambos lados. No es

capaz de cambiar desde decúbito supino a sedestación de forma autónoma pero si ayuda de forma asistida. Para las transferencias de silla a silla/camilla o viceversa necesita de ayuda de una tercera persona debido a que sus miembros inferiores no son funcionales y que, a pesar de que su miembro superior derecho lo es, no lo es suficientemente para transferirse.

### **2.2.3. Marcha/Escalera/Rampa/Saltos/Carrera: no valorable**

### **2.2.4. Ayudas de movilidad:**

Descritas al inicio de la historia clínica en “aspectos generales”.

### **2.3. Evaluación de la motricidad fina:**

- Con la mano es capaz de:  
Derecha: coger y soltar  
Izquierda: coger y soltar con mucha más dificultad.
- Con la mano es capaz de alcanzar un objeto:  
Derecha: delante, abajo, lateral y detrás  
Izquierda: delante, abajo y lateral en una distancia muy próxima a su cuerpo.
- Espontáneamente la mano está:  
Derecha: Abierta en posición de pronosupinación media.  
Izquierda: Abierta con pulgar en aducción y en oposición la cara palmar de la mano en pronación.
- Para cogerse a algo o tener sujeto un objeto utiliza la mano en:  
Derecha: En posición neutra con preferencia hacia la pronación.  
Izquierda: Pronación.
- Manipulación  
Derecha: Palmar, dedos con pulgar e índice pulgar  
Izquierda: 2º y 3er dedo con pulgar
- Presa  
Derecha: Pentadigital  
Izquierda: Bidigital
- Uso independiente de los dedos  
Derecha: Presión con el pulgar, apuntar con el índice, flexionar los dedos juntos, extenderlos y abrirlos y usarlos de forma separada

Izquierda: no es capaz de usar independientemente los dedos.

- Uso conjunto de brazos y manos

Tiene una gran tendencia a usar la mano derecha para todo. Intenta evitar utilizar la mano izquierda. Es capaz de usarlas simultáneamente para una acción similar (como coger).

### 2.3.1. Palpación

- Musculatura del cuello: trapecio superior presenta aumento de tono.
- Flexores /extensores de MMSS: aumentado en musculatura flexora (+++ flexores palmares de MMSS izquierdo).
- Musculatura del tronco: sin alteraciones en el tono valorables a la palpación.
- Flexores/extensores MMII: aumentado en flexores de rodilla.

### 2.3.2. Presencia de contracturas/retracciones y/o deformidades (retracción presente/retracción amenazante)

#### 2.3.2.1. A la movilización pasiva

- **Musculatura del cuello:** no presenta.
- **MMSS:**
  - ✓ Rotadores internos: amenazante en ambos miembros
  - ✓ Flexores de codo: retracción amenazante en MSI.
  - ✓ Flexores palmares de muñeca: retracción amenazante en MSD y presente en MSI.
  - ✓ Flexores de los dedos: no presenta en MSD y presente en 1º, 4º y 5º dedo en MSI.
- **Musculatura del tronco:** no presenta
- **MMII:**
  - ✓ Sóleos: amenazantes.
  - ✓ Tríceps sural: amenazantes.
  - ✓ Extensores de rodilla: no presenta.
  - ✓ Flexores de rodilla: amenazantes.
  - ✓ Extensores de cadera: no presenta.
  - ✓ Flexores de cadera: retracciones amenazantes.

### 2.3.2.2. Examen ortopédico/deformidades

- **Mano izquierda: dedos en** deformidad en cuello de cisne. Deformidad en flexión palmar de muñeca reductible parcialmente (órtesis posicionadora).
- **Columna:** cifosis dorsal. Escoliosis curva izquierda única.
- **Pelvis:** en anteversión; hemipelvis derecha rotada hacia la izquierda y anteriorizada.
- **Cadera:** rotación interna.
- **Rodilla:** flexo en ambas rodillas no reductible.
- **Pie:** flexión plantar, pie en valgo y ABD de mediopié/antepié.

## 2.4. Calidad de movimientos

### 2.4.1. Tono muscular

M presenta un aumento de tono tanto en MMSS como en MMII. En el MSI presenta patrón flexor con un tono más aumentado en el MSI que a nivel del MSD. En MMII presenta patrón extensor.

Grupo muscular	Miembro superior derecho	Miembro superior izquierdo
Flexores de codo	1	3
Extensores de codo	1+	1
Extensores de dedos	0	No valorado
Flexores de dedos	1	No valorado
Pectoral	1	2
Rotadores internos	0	1
Rotadores externos	0	1+
Extensores de hombro	0	0
Flexores de hombro	1	1+
Flexores dorsales de muñeca	1	No valorados por la posición semifija de la muñeca en flexión palmar
Flexores palmares de muñeca	2	4

- MMII:
  - Flexores de cadera: 2
  - Extensores de cadera: 1
  - ADD: 3
  - ABD: 0
  - Flexores de rodilla: 3
  - Extensores de rodilla: 1
  - Flexores dorsales: no valorados
  - Flexores plantares: 4

A la movilización pasiva a alta velocidad hacia la flexión dorsal en ambos de tobillo aparece clonus.

- VALORACIÓN DEL FACTOR DE EXCITACIÓN (FACTOR B)

El paciente presenta aumento de tono al tacto y ante estímulos sensoriales, mayoritariamente, sonoros inesperados (palmadas o gritos).

#### **2.4.2. Movimientos activos**

- **Cabeza:** realiza flexión, extensión, rotación e inclinación a ambos lados sin limitación del rango de movimiento.
- **MMSS:** es capaz de realizar movimientos con un MS de forma independiente con respecto al otro. Presenta mejor movilidad activa en el miembro superior derecho, que en el izquierdo; lo que le permite presentar un grado mínimo de funcionalidad.
  - Derecho: Presenta movilidad activa contragravedad tanto en la articulación gleno-humeral, codo, muñeca y mano. Es capaz de realizar todos los movimientos que presenta cada articulación aunque los rangos se encuentren limitados. Entre estos, se aprecia mayor afectación a nivel de la muñeca y mano. Aunque presenta movilidad activa a nivel de los dedos, presenta dificultades para llevar a cabo tareas de motricidad fina. Es capaz de realiza pinza bidigital (pulgares e índice), pinza con el pulgar y el resto de los dedos y, por último pinza entre el borde interno del pulgar y el externo del índice.
  - Izquierdo: a diferencia del otro miembro superior, en este observamos mayor afectación. Los rangos a nivel de hombro y codo están más limitados. Es

capaz de realizar movimientos contragravedad tanto a nivel de hombro como de codo. No es capaz de alcanzar la extensión completa de codo, debido al aumento de tono que presenta a nivel de flexores de codo. La articulación de la muñeca está semifijada en flexión palmar, presentando una retracción presente a nivel de dichos flexores. A nivel de los dedos está presente una deformidad (descrita en el apartado 2.3.2.3) que limita toda la movilidad activa de 2º, 3º y 4º dedo. Es capaz de realizar la oposición con el pulgar. Es capaz de realizar pinza con el pulgar y el resto de los dedos para coger objetos preferentemente planos.

- **Tronco:** es capaz de realizar flexión, extensión e inclinación derecha e izquierda. Presenta dificultad para realizar rotaciones de tronco.
- **MMII:** Presenta movilidad limitada en MMII. No es capaz de realizar movimientos independientes entre ambas piernas. Cuando se le solicita un movimiento selectivo flexor, M realiza una flexión, aducción y rotación interna de cadera bilateral.

Así, M no es capaz de realizar movimientos selectivos entre la articulación de la cadera y la rodilla. Tiene capacidad para realizar flexión de cadera y de rodilla activas, en rangos muy pequeños. Lo mismo ocurre al pedirle extensión de dichas articulaciones., A nivel de tobillo y pié presenta una movilidad activa muy limitada debido a las retracciones y a la deformidad presente (explicada en el apartado 2.3.2.3).

### **2.4.3. Fuerza muscular**

Valorado mediante la Escala *Medical Research Council* –MRC

- Cabeza:
  - Extensores cervicales: 3
  - Flexores cervicales: 3
- MMSS:
  - Flexores de hombro: 3
  - Extensores de hombro: 3
  - RE:3
  - RI: 3

- Flexores de codo: 3
  - Extensores de codo: 3
  - Flexores dorsales de muñeca: no valorado en MSI/ 3 en MSD
  - Flexores palmares de muñeca: no valorado en MSI/ 3 en MSI
  - Flexores de dedos: no valorado en MSI/3
  - Extensores de dedos: no valorados en MSI/3
- Tronco:
    - Abdominales: 2+
    - Musculatura espinal: 3-
  - MMII:
    - Valorado mediante pruebas funcionales:
      - - Puente glúteo: es capaz de elevar la pelvis del suelo aunque aparece sinergia flexora.

#### **2.4.4. Flexión de rodilla selectiva no valorable por aparición de sinergia flexora. Reacciones asociadas al movimiento**

Difícil valorar reacciones asociadas al movimiento. No obstante se observa reacción asociada de flexión de hombro y codo en el miembro superior izquierdo al realizar un alcance, solicitar atención o al perder el equilibrio.

#### **2.4.5. Temblor/distonia/dismetria**

No presenta

### **2.5. Equilibrio (estático y dinámico)**

#### **2.5.1. Sedestación**

- **Equilibrio estático primario:** sobre una camilla observamos como M es capaz de mantenerse durante un periodo de tiempo corto. Se manifiesta inestable ante desestabilizaciones (más hacia el lado izquierdo), observamos que intenta mantener y/o recuperar su posición inicial y mantenerse alineado. Presenta reacciones de equilibrio y enderezamiento. Es capaz de realizar alcances, pero pierde la alineación entre pelvis, tronco y

cabeza.

- **Equilibrio estático secundario:** en sedestación sobre una fit-ball a penas mantiene la posición durante unos segundos sin ningún apoyo.
- **Equilibrio dinámico:** valorado e sedestación sobre una camilla. Se le piden alcances con ambos miembros superiores, sin implicar el agarre. Cuando realiza el alcance hacia lateral o anterior, deslaza su centro de gravedad activamente de la base de sustentación y se desestabiliza. Presenta reacciones de equilibrio y enderezamiento, aunque no regula la fuerza con la que las realiza, lo que implica que, más allá de volver a la posición del principio, se desestabiliza en la dirección contraria.

### **2.5.2. Cuadropedia**

Es capaz de mantener la posición si se apoya sobre los antebrazos y si se le pide es capaz de realizar alcances con un miembro superior.

### **2.5.3. Arrodillado/ Semiarrodillado/ bipedestación: no valorable**

## **2.6. Coordinación**

No valorado en MSI ni en MMII.

## **2.7. Ayudas que precisa**

- Humanas: Precisa ayuda en todas las AVD.
- Técnicas: ortesis postural para el MSI.
- Silla de ruedas: fijación torácica, pélvica y de los pies. Apoyos cefálico, laterales y taco abductor.

## **2.8. Otros (sensibilidad, sistema respiratorio, etc.)**

No precisa de otros.

## **3. EVALUACIÓN ACTIVIDAD ESCOLAR / ACTIVIDAD EN EL HOGAR/ EVALUACIÓN PARTICIPACIÓN EN LA COMUNIDAD:**

**Valoradas mediante la PEM-CY (PÁG. 20)**

\*Modelo de historia clínica realizado por la profesora Verónica Robles García con la colaboración de la fisioterapeuta Elia García.

## 14.4. ANEXO IV. MACS



### Que necesita saber para usar MACS?

La habilidad del niño para manipular objetos en actividades diarias importantes, por ejemplo durante el juego y tiempo libre, comer y vestir.

En que situación es independiente el niño y que cantidad de soporte y adaptación necesita?

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

### Distinciones entre Niveles I y II

Los niños en Nivel I tienen limitaciones en la manipulación de objetos muy pequeños, pesados o frágiles que demandan un control motor fino minucioso, o excelente coordinación en manos. Las limitaciones pueden también involucrar la ejecución en situaciones nuevas y desconocidas. Los niños en el nivel II ejecutan casi las mismas actividades que los del Nivel I, pero la calidad de la ejecución es menor o la ejecución es más lenta. Las diferencias funcionales entre las manos pueden limitar la efectividad de la ejecución. Los niños en el nivel II comúnmente tratan de simplificar la manipulación de los objetos, por ejemplo usando una superficie para soporte, en vez de manipular los objetos con ambas manos.

### Distinciones entre Niveles II y III

Los niños en el nivel II manipulan la mayoría de los objetos, sin embargo la calidad de la ejecución es lenta o reducida. Los niños en el Nivel III comúnmente necesitan ayuda para preparar la actividad y/ requieren ajustes en su ambiente debido a que su habilidad para alcanzar y manipular objetos está limitada. Ellos no pueden ejecutar ciertas habilidades y su grado de independencia está relacionado al soporte en el ambiente.

### Distinciones entre Niveles III y IV

Los niños en el nivel III pueden ejecutar actividades seleccionadas si la situación es preparada de antemano y si tienen supervisión y tiempo suficiente. Los niños en el Nivel IV necesitan ayuda continua durante las actividades y participar en el mejor de los casos solo en partes de una actividad.

### Distinciones entre Niveles IV y V

Los niños en el Nivel IV ejecutan parte de una actividad, sin embargo necesitan ayuda continuamente. Los niños en el nivel V pueden quizá participar con un simple movimiento en situaciones especiales, por ejemplo presionando un botón sencillo.

## 14.5. ANEXO V. Escala Funcional del nivel de sedestación (Level of Sitting Scale o LSS).

### B. ESCALA DEL NIVEL DE SEDESTACIÓN

Esta escala es una modificación de la "Level of Sitting Ability Scale" (Mukahy, 1988).

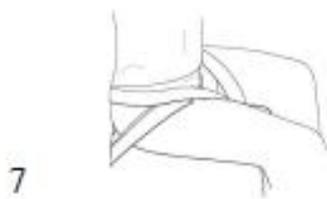
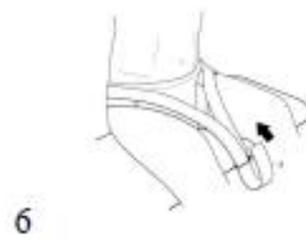
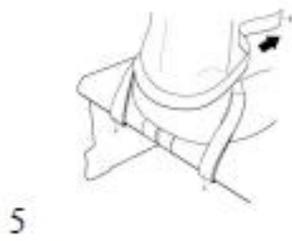
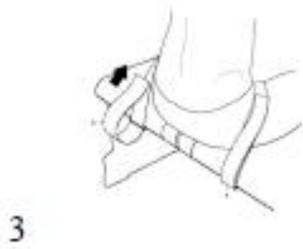
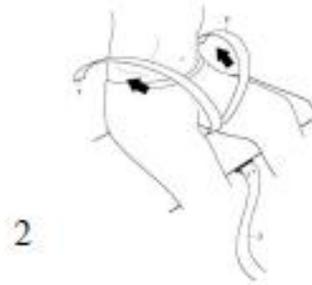
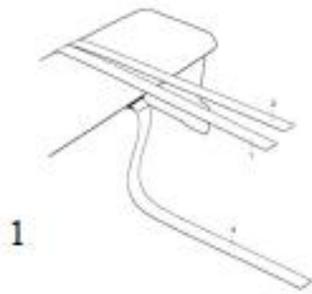
Consiste en una **VALORACIÓN FUNCIONAL DE LA SEDESTACIÓN**. Los ocho niveles están basados en la cantidad de soporte que requiere el niño para mantener la posición de sedestación y, para aquellos niños que pueden sentarse de forma independiente sin soporte, la estabilidad del niño mientras está sentado.

Condiciones de administración:

- El niño debe estar sentado en una camilla o un banco con los muslos apoyados y los pies libres (sin soporte).
- La cabeza del niño puede estar en posición neutra con respecto al tronco o flexionada.
- La posición debe ser mantenida un mínimo de 30 segundos para los niveles del 2 al 5.

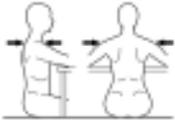
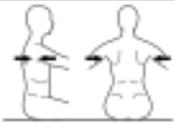
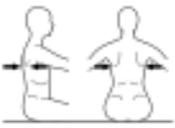
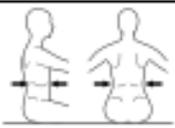
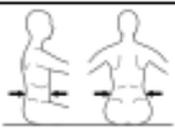
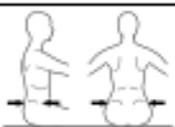
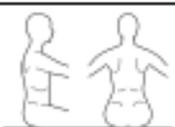
NIVEL	DESCRIPCIÓN	DEFINICIÓN
1	No es posible la sedestación	El niño no puede ser colocado, ni sostenido por una persona, en sedestación.
2	Necesita soporte desde la cabeza hacia abajo	El niño requiere soporte en la cabeza, el tronco y la pelvis para mantener la sedestación.
3	Necesita soporte desde los hombros o el tronco hacia abajo	El niño requiere soporte en el tronco y la pelvis para mantener la sedestación.
4	Necesita soporte en la pelvis	El niño requiere sólo soporte en la pelvis para mantener la sedestación.
5	Mantiene la posición pero no puede moverse.	El niño mantiene la sedestación independientemente si no mueve los miembros o el tronco.
6	Inclina el tronco hacia delante y endereza el tronco	El niño, sin utilizar las manos para apoyarse, puede inclinar el tronco al menos 20° hacia delante con relación al plano vertical y volver a la posición neutra.
7	Inclina el tronco lateralmente y endereza el tronco	El niño, sin utilizar las manos para apoyarse, puede inclinar el tronco al menos 20° hacia uno o ambos lados de la línea media y volver a la posición neutra.
8	Inclina el tronco hacia atrás y endereza el tronco	El niño, sin utilizar las manos para apoyarse, puede inclinar el tronco al menos 20° hacia atrás con relación al plano vertical y volver a la posición neutra.

14.6. ANEXO VI. Colocación cinchas SATCo



14.7. ANEXO VII. Plantilla recolección de datos SATCo

**Assessment of Trunk Control**

<b>Client Name:</b> <b>Ref #:</b> <b>Tester Name:</b> <b>Date:</b>	<b>Level of manual support</b> Pelvic / thigh strap used except as indicated	<b>Functional Level</b> Arms and hands in air except as indicated	Static	Active	Reactive	<b>Comments</b>
			Maintain vertical neutral position of head and trunk above manual support level			
			minimum of 5 seconds	while turning head with arms lifted	Maintain / quickly regain following brisk nudge	
	<b>Shoulder girdle</b> Testers hand position may vary from horizontal	<b>Head control</b> Arms may be supported throughout			<b>NOT Tested for Head Control</b>	
	<b>Axillae</b>	<b>Upper Thoracic Control</b>				
	<b>Inferior scapula</b>	<b>Mid Thoracic Control</b>				
	<b>Over lower ribs</b>	<b>Lower thoracic Control</b>				
	<b>Below ribs</b>	<b>Upper lumbar Control</b>				
	<b>Pelvis</b>	<b>Lower lumbar Control</b>				
	<b>No support given and pelvic/thigh straps removed</b>	<b>Full trunk control</b>				
Fixed spinal deformity? Yes _____ No _____ Comments _____						
Limitation of Cervical Rotation __Left__Right Comments _____						

14.8. ANEXO VIII. Material prueba de alcance funcional

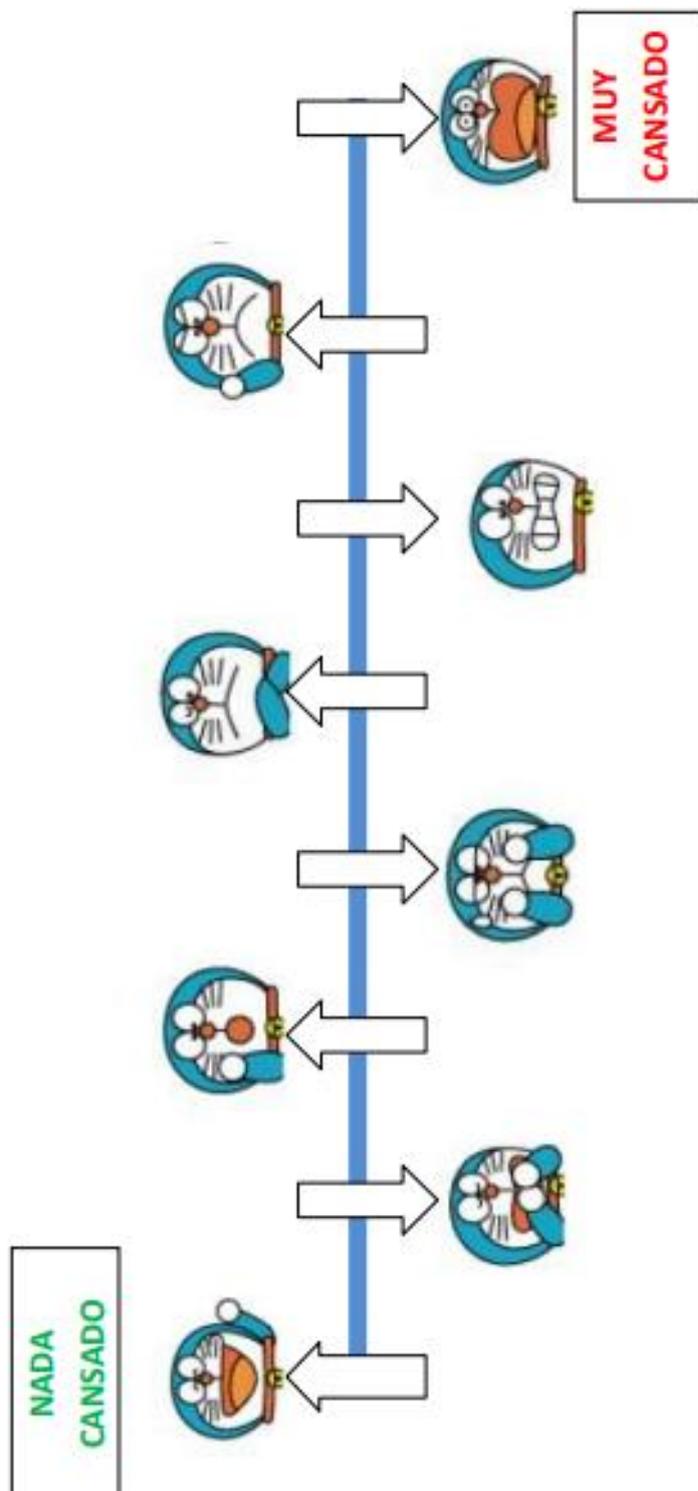


**A. Mitones con velcro**



**B. 6 pelotas**

14.9. ANEXO IX. Escala visual de cansancio



Participación en el HOGAR	A) Por lo general, <u>cuán frecuentemente</u> participa su hijo en <u>1 o más actividades</u> de este tipo?					B) Piense en <u>1 o 2 actividades de este tipo</u> en las cuales su hijo participa más frecuentemente. Por lo general, <u>cuán involucrado</u> está su hijo al hacer estas actividades?					C) ¿Quisiera usted que <u>cambiara</u> el grado de participación de su hijo en este tipo de actividad?									
	MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input checked="" type="checkbox"/>					MARQUE UNA RESPUESTA <input checked="" type="checkbox"/>					SI PIENSA QUE SÍ, MARQUE CADA RESPUESTA QUE APLIQUE <input checked="" type="checkbox"/>									
	Diariamente	Varias veces por semana	Una vez por semana	Varias veces al mes	Una vez por mes	Varias veces en los últimos 4 meses	Una vez en los últimos 4 meses	Nunca (Nave a la Pregunte C)	5 Muy involucrado	4	3 Moderadamente involucrado	2	1 Muy poco involucrado	Cambio no es deseado	Si quisiera más frecuentemente	Si quisiera menos frecuentemente	Si quisiera más involucrado	Si quisiera menos involucrado	Si quisiera más variadas	Si quisiera menos variadas
1) Computador o juegos electrónicos																				
2) Juegos dentro del hogar (p.e., juguetes, rompecabezas, juegos de mesa, jugando a cocina o con disfraces)																				
3) Artes manuales, música, pasatiempos favoritos (p.e., artes manuales, escuchar música, tocar instrumentos, coleccionar leer o cocinar por diversión)																				
4) Ver TV, videos, y DVDs																				
5) Reuniones con otros (p.e., interrelaciones con otros niños, familiares, visitas de casa)																				
6) Actividades sociales usando medios tecnológicos (p.e., teléfono, computador)																				
7) Quehaceres diarios del hogar (p.e., lavandería, limpieza de su cuarto u otras áreas de la casa, ayuda en la cocina, manejo de basura, preparar la mesa, cuidado de alguna mascota)																				
8) Cuido o arreglo personal (p.e., vestirse, seleccionar vestimenta, cepillarse el cabello o los dientes, aplicar maquillaje)																				
9) Preparaciones para la escuela (no incluye trabajo escolar) (p.e., preparación de materiales: mochila, almuerzo, agenda)																				
10) Tareas escolares (p.e., lectura diaria, tareas o asignaciones, proyectos escolares)																				

¿Algunas de las siguientes cosas <u>ayudan, impiden o hacen más difícil</u> la participación de su hijo en actividades en el hogar?	No afecta	Por lo general, ayuda	A veces ayuda; a veces hace más difícil	Por lo general, lo hace más difícil
MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input checked="" type="checkbox"/>				
1. Distribución física o cantidad de espacio y mobiliario en su hogar				
2. Las cualidades sensoriales del ambiente en el hogar (p.e., nivel y/o tipo de sonido, luz, temperatura, texturas de objetos en el ambiente)				
3. Las demandas físicas de actividades típicas en el hogar (p.e., fuerza, resistencia, coordinación)				
4. Las demandas cognitivas de actividades típicas del hogar (p.e., concentración, atención, resolución de problemas)				
5. Las demandas sociales de las actividades típicas en el hogar (p.e., comunicación, interacción con otros)				
6. Las relaciones sociales de su hijo con seres familiares en el hogar (p.e., hermanos, padres, abuelos)				
7. Las actitudes o acciones de las niñeras, terapeutas y otros profesionales que cuidan de su hijo en el hogar				

	No afecta	Por lo general, sí	A veces sí; a veces no	Por lo general, no
MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input checked="" type="checkbox"/>				
8. ¿Hay servicios disponibles en su hogar, o son estos servicios adecuados para apoyar o promover la participación diaria de su hijo en actividades en su hogar?				

## Ambiente del HOGAR

¿Cuáles de los siguientes están disponibles o son adecuados para apoyar la participación de su hijo en el hogar?  MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input checked="" type="checkbox"/>	Por lo general, sí	A veces sí; a veces no	Por lo general, no
9. Materiales en el hogar (p.e., equipo deportivo, materiales para manualidades, materiales para lectura, aparatos de asistencia o tecnología, agendas visuales)			
10. Información (p.e., acerca de actividades, servicios, programas)			
11. ¿Tienen usted (y su familia) suficiente tiempo para apoyar la participación de su hijo en actividades del hogar?			
12. ¿Tienen usted (y su familia) suficientes recursos económicos para apoyar la participación de su hijo en actividades del hogar?			

¿Cuáles son algunas maneras mediante las cuales usted u otros miembros de su familia promueve la participación exitosa de su hijo en actividades del hogar?  POR FAVOR INDIQUE HASTA 3 ESTRATEGIAS
1.
2.
3.

## Ambiente del HOGAR

¿Algunas de las siguientes cosas <u>ayudan, impiden o hacen más difícil</u> la participación de su hijo en actividades en el hogar?  MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input checked="" type="checkbox"/>	No afecta	Por lo general, ayuda	A veces ayude; a veces hace más difícil	Por lo general, lo hace más difícil
1. Distribución física o cantidad de espacio y mobiliario en su hogar				
2. Las cualidades sensoriales del ambiente en el hogar (p.e., nivel y/o tipo de sonido, luz, temperatura, texturas de objetos en el ambiente)				
3. Las demandas físicas de actividades típicas en el hogar (p.e., fuerza, resistencia, coordinación)				
4. Las demandas cognitivas de actividades típicas del hogar (p.e., concentración, atención, resolución de problemas)				
5. Las demandas sociales de las actividades típicas en el hogar (p.e., comunicación, interacción con otros)				
6. Las relaciones sociales de su hijo con seres familiares en el hogar (p.e., hermanos, padres, abuelos)				
7. Las actitudes o acciones de las niñeras, terapeutas y otros profesionales que cuidan de su hijo en el hogar				

MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input checked="" type="checkbox"/>	No afecta	Por lo general, sí	A veces sí; a veces no	Por lo general, no
8. ¿Hay servicios disponibles en su hogar, o son estos servicios adecuados para apoyar o promover la participación diaria de su hijo en actividades en su hogar?				

## Participación en la ESCUELA

A) Por lo general, cuán frecuentemente participa su hijo en 1 o más actividades de este tipo?

**MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA**

B) Piense en 1 o 2 actividades de este tipo en las cuales su hijo participa más frecuentemente. Por lo general, cuán involucrado está su hijo al hacer estas actividades?

**MARQUE UNA RESPUESTA**

C) ¿Quisiera usted que cambiara el grado de participación de su hijo en este tipo de actividad?

**SI PIENSA QUE SÍ, MARQUE CADA RESPUESTA QUE APLIQUE**

	Diariamente	Varias veces por semana	Una vez por semana	Varias veces al mes	Una vez por mes	Varias veces en los últimos 4 meses	Una vez en los últimos 4 meses	Nunca (Vaya a la Pregunta C)	5 Muy involucrado	4	3 Medianamente involucrado	2	1 Muy poco involucrado	Cambio no es deseado	Si quisiera más frecuentemente	Si quisiera menos frecuentemente	Si quisiera más involucrado	Si quisiera menos involucrado	Quisiera que estuviera involucrado en actividades más variadas
1) Actividades del aula (p.e., tareas en grupo, discusiones en grupo, exámenes, tareas en clase)																			
2) Viajes especiales/recreativos, eventos escolares (p.e., visitar un museo, feria escolar, conciertos, dramas, bailes, recaudación de fondos)																			
3) Equipos escolares, clubes y organizaciones (p.e., grupos, clubes, equipos, concilio estudiantil)																			
4) Reuniones con amistades escolares (p.e., socializar durante el almuerzo, durante el receso/descanso u otros tiempos libres durante el día escolar)																			
5) Roles especiales en la escuela (p.e., supervisor del comedor, mentor estudiantil)																			

## Ambiente ESCOLAR

¿Algunas de las siguientes cosas ayudan, impiden o hacen más difícil la participación de su hijo en actividades en la escuela?	No afecta	Por lo general ayuda	A veces ayuda; a veces hace más difícil	Por lo general, lo hace más difícil
<b>MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA</b> <input checked="" type="checkbox"/>				
1. Distribución física o cantidad de espacio y mobiliario en el aula, en el patio de recreos, o en otras áreas físicas de la escuela (p.e., diseño de aceras/veredas, disponibilidad de rampas o elevadores en el edificio escolar)				
2. Las cualidades sensoriales del ambiente escolar (p.e., ruido/nivel de sonido, muchedumbre/gentío, nivel de luz, etc.)				
3. Clima (p.e., temperatura, tiempo)				
4. Las demandas físicas de las actividades escolares (p.e., fuerza, resistencia, tolerancia a la actividad, coordinación física)				
5. Las demandas cognitivas de las actividades escolares o académicas (p.e., nivel de concentración, atención, resolución de problemas)				
6. Las demandas sociales de las actividades escolares o académicas (p.e., comunicación, interrelaciones sociales con otros)				
7. Actitudes y acciones de los maestros, entrenadores y otros profesionales hacia su hijo				
8. Las relaciones sociales de su hijo con otros niños				
9. Grado de seguridad física en la escuela (p.e., grado de supervisión adulta, crimen, violencia)				
<b>MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA</b> <input checked="" type="checkbox"/>				
10. Acceso a transportación personal para llegar a la escuela (p.e., carro o coche familiar, bicicleta)				
11. Acceso a transportación pública para llegar a la escuela (p.e., autobús escolar, micro, tren)				
12. Programas y servicios (p.e., después de clases, recreacional, recursos especiales, asistente o ayudante educacional)				
13. Protocolos, reglas y procedimientos escolares (p.e., criterios para la elegibilidad de servicios especiales, reglas de conducta)				

**Ambiente ESCOLAR**

¿Cuáles de los siguientes están disponibles o son adecuados para apoyar la participación de su hijo en la escuela?	Por lo general, sí	A veces sí, a veces no	Por lo general, no
MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input checked="" type="checkbox"/>			
14. Materiales escolares (p.e., aparatos de asistencia o tecnología, materiales para lectura equipo deportivo, materiales para artes manuales)			
15. Información (p.e., acerca de actividades, servicios, programas)			
16. ¿Tiene usted (y su familia) suficiente tiempo para apoyar la participación de su hijo en actividades escolares?			
17. ¿Tiene usted (y su familia) suficientes recursos económicos para apoyar la participación de su hijo en actividades escolares?			

¿Cuáles son algunas maneras mediante las cuales usted u otros miembros de su familia promueven la participación exitosa de su hijo en actividades escolares?
POR FAVOR INDIQUE HASTA 3 ESTRATEGIAS
1.
2.
3.

Participación en la COMUNIDAD	A) Por lo general, <u>cuán frecuentemente</u> participa su hijo en <u>1 o más actividades</u> de este tipo?					B) Piense en <u>1 o 2 actividades de este tipo</u> en las cuales su hijo participa más frecuentemente. Por lo general, <u>cuán involucrado</u> está su hijo al hacer estas actividades?					C) ¿Quisiera usted que <u>cambiara</u> el grado de participación de su hijo en este tipo de actividad?								
	MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input checked="" type="checkbox"/>					MARQUE UNA RESPUESTA <input checked="" type="checkbox"/>					SI PIENSA QUE SÍ, MARQUE CADA RESPUESTA QUE APLIQUE <input checked="" type="checkbox"/>								
	Diariamente	Varias veces por semana	Una vez por semana	Varias veces al mes	Una vez por mes	Varias veces en los últimos 4 meses	Una vez en los últimos 4 meses	Nunca (Vaya a la Pregunte C)	5 Muy involucrado	4	3 Medianamente involucrado	2	1 Muy poco involucrado	Cambio no es deseado	Si quisiera más frecuentemente	Si quisiera menos frecuentemente	Si quisiera más involucrado	Si quisiera menos involucrado	Quisiera que estuviera involucrado en actividades más variadas
1) Paseos por el vecindario (p.e., salir de compras, salir al cine, salir a comer a un restaurante, salir/visitar la librería o biblioteca local)																			
2) Eventos comunitarios (p.e., asistir a un drama, concierto, partido de deportes, paradas)																			
3) Actividades físicas organizadas (p.e., equipos o clases de deportes como beisbol, futbol, artes marciales, baile/danza, natación, gimnasia, equitación o montar a caballo)																			
4) Actividades físicas no estructuradas (p.e., caminatas por el campo, correr bicicleta, patinar en ruedas, montar en patineta, jugar al escondite, jugar un partido informal de futbol con amigos)																			
5) Clases y lecciones (no escolares) (p.e., música, artes, idiomas/lenguajes, computadoras)																			

## Participación en la CO- MUNIDAD

**A) Por lo general, cuán frecuentemente participa su hijo en 1 o más actividades de este tipo?**

MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA

- Diariamente
- Varias veces por semana
- Una vez por semana
- Varias veces al mes
- Una vez por mes
- Varias veces en los últimos 4 meses
- Una vez en los últimos 4 meses
- Nunca (**Nota a la Pregunta C)**
- 5 Muy involucrado
- 4
- 3 Moderadamente involucrado
- 2
- 1 Muy poco involucrado

**B) Piense en 1 o 2 actividades de este tipo en las cuales su hijo participa más frecuentemente. Por lo general, cuán involucrado está su hijo al hacer estas actividades?**

MARQUE UNA RESPUESTA

- 1 Muy poco involucrado
- Cambio no es adecuado
- Si, debería más frecuentemente
- Si, debería menos frecuentemente
- Si, que entonces más involucrado
- Si, que entonces menos involucrado
- Quisiera que estuviera involucrado en actividades más variadas

**C) ¿Quisiera usted que cambiara el grado de participación de su hijo en este tipo de actividad?**

SI PIENSA QUE SÍ, MARQUE CADA RESPUESTA QUE APLIQUE

<b>6) Organizaciones, grupos, clubes, y actividades voluntarias</b> (p.e., clubes de niños o niñas, grupos organizados de jóvenes, oratoria pública)																			
<b>7) Reuniones espirituales o religiosas</b> (p.e., asistir a un centro religioso- iglesia, sinagoga, mezquita, etc, clases religiosas, grupos religiosos o espirituales)																			
<b>8) Reuniones con otros niños en la comunidad o vecindario</b> (p.e., pasar tiempo libre, jugar en la calle, reuniones informales fuera del hogar o la escuela)																			
<b>9) Empleo pagado</b> (p.e., niñería, repartir periódicos, trabajar en una tienda o negocio, quehaceres o tareas domésticas o laborales)																			
<b>10) Viajes o visitas de quedarse la noche</b> (p.e., en casa de otros, vacaciones, campamentos)																			

## Ambiente en la CO- MUNIDAD

	No afecta	Por lo general ayuda	A veces ayude; a veces hace más difícil	Por lo general lo hace más difícil
<b>¿Algunas de las siguientes cosas ayudan, impiden o hacen más difícil la participación de su hijo en actividades en la comunidad?</b>				
MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input checked="" type="checkbox"/>				
1. Distribución física o cantidad de espacio y mobiliario fuera y dentro de edificios (p.e., distancias hacia centros comerciales, diseño de aceras/veredas, disponibilidad de rampas o elevadores)				
2. Las cualidades sensoriales del ambiente lugares de la comunidad (p.e., ruido/nivel de sonido, muchedumbre/gentío, nivel de luz)				
3. Las demandas físicas de las actividades típicas en la comunidad (p.e., fuerza, resistencia, tolerancia a la actividad, coordinación física)				
4. Las demandas cognitivas de las actividades típicas en la comunidad (p.e., nivel de concentración, atención, resolución de problemas)				
5. Las demandas sociales de las actividades típicas en la comunidad (p.e., comunicación, interrelaciones sociales con otros)				
6. Las relaciones de su hijo con otros niños o con amigos				
7. Actitudes y acciones de las personas en la comunidad hacia su hijo (p.e., comerciantes, tenderos, instructores, entrenadores, otras familias)				
8. Clima (p.e., temperatura, tiempo)				
9. Grado de seguridad física en la comunidad (p.e., tráfico, crimen, violencia)				
<b>¿Cuáles de los siguientes están disponibles o son adecuados para apoyar la participación de su hijo en la comunidad?</b>	No es necesario	Por lo general, sí	A veces sí; a veces no	Por lo general, no
MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input checked="" type="checkbox"/>				
10. Acceso a transportación personal en la comunidad (p.e., carro o coche familiar, bicicleta)				
11. Acceso a transportación pública en la comunidad (p.e., autobus, micro, tren)				
12. Programas y servicios (p.e., programas deportivos integrados, asistente personal)				

## Ambiente en la COMUNIDAD

¿Cuáles de los siguientes están disponibles o son adecuados para apoyar la participación de su hijo en la comunidad?  MARQUE SÓLO UNA RESPUESTA <input checked="" type="checkbox"/>	Por lo general, sí	A veces sí; a veces no	Por lo general, no
13. Información (p.e., acerca de actividades, servicios, programas)			
14. Equipo o materiales (p.e., equipo deportivo, materiales para manualidades, materiales para lectura, aparatos de asistencia o tecnología)			
15. ¿Tienen usted (y su familia) suficiente tiempo para apoyar la participación de su hijo en actividades comunitarias?			
16. ¿Tienen usted (y su familia) suficientes recursos económicos para apoyar la participación de su hijo en actividades comunitarias?			

¿Cuáles son algunas maneras mediante las cuales usted u otros miembros de su familia promueven la participación exitosa de su hijo en actividades en la comunidad?  POR FAVOR INDIQUE HASTA 3 ESTRATEGIAS
1.
2.
3.

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA GRABACIÓN CON FINES DOCENTES

Este documento intenta explicarle todas las cuestiones relativas a la utilización que se realizaría de sus datos de participación en la grabación de las sesiones. Léalo atentamente y consulte con la Profesora Verónica Robles García todas las dudas que se le planteen.

#### 1. INFORMACIÓN ACERCA DE LA GRABACIÓN DE LAS SESIONES

Las grabaciones tienen fines formativos y desarrollo profesional para los alumnos de Fisioterapia y se utilizarán con propósitos docentes. Además, las grabaciones se utilizarán como apoyo para las supervisiones que se realizan acerca de la evaluación de los objetivos terapéuticos planteados.

#### 2. USO Y CONFIDENCIALIDAD DE LOS DATOS

Los datos que se obtengan de su participación serán utilizados únicamente con fines docentes y de formación, guardándose siempre sus datos personales en un lugar seguro de tal manera que ninguna persona ajena pueda acceder a esta información y atendiendo a un estricto cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999 sobre la Protección de Datos de Carácter Personal. En ningún caso se harán públicos sus datos personales, siempre garantizando la plena confidencialidad de los datos y el riguroso cumplimiento del secreto profesional en el uso y manejo de la información y el material obtenidos.

#### 3. REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Si, en el caso de decidir participar y consentir la colaboración inicialmente, en algún momento de la intervención usted desea dejar de participar en la grabación de las sesiones, le rogamos que nos lo comunique y a partir de ese momento se dejarán de utilizar las grabaciones.

#### 4. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

Yo, Don/Dña. .... he leído el documento de consentimiento informado que me ha sido entregado, he comprendido las explicaciones en él facilitadas acerca de la grabación durante las sesiones de Fisioterapia y he podido resolver todas las dudas y preguntas que he planteado al respecto. También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presento. También he sido informado/a de que mis datos personales serán protegidos y serán utilizados únicamente con fines docentes.

Tomando todo ello en consideración y en tales condiciones, CONSIENTO participar en la grabación de las sesiones y que los datos que se deriven de mi participación sean utilizados para cubrir los objetivos especificados en el documento.

En ..... a .... de ..... de 20....

Firmado:

Don/Dña. \_\_\_\_\_

(El/la usuario/a)

14.12. ANEXO XII. Juego de cartas de lógica y tablero

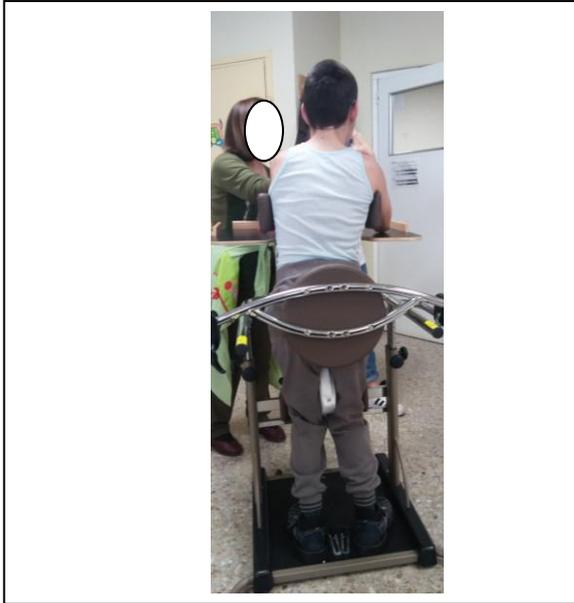


14.13. ANEXO XIII. Tabla recogida datos bipedestador

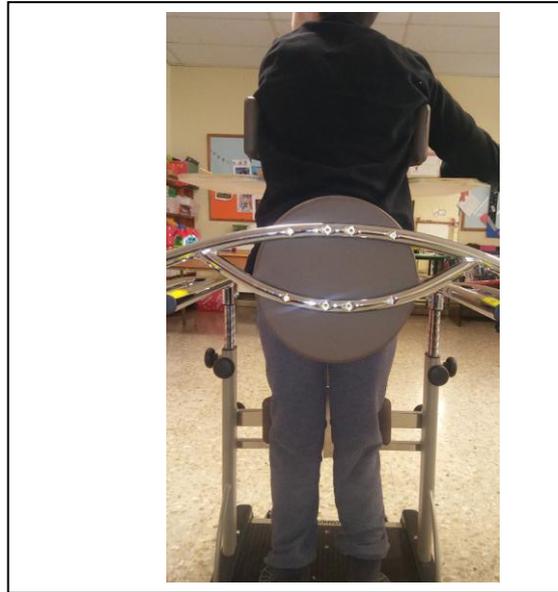
DÍA	Nº de veces	Tiempo	Fatiga	Satisfacción	Observaciones
Martes 06/03	1	7'	6	5	Aparece clonus. Muy cansado
	2	15'	6	8	
Martes 06/03	1	3'16''	6	6	Clonus (minuto 2)
Jueves 08/03	1	6'13''	6	7	Clonus
Viernes 9/03	1	12'34''	5	9	Clonus
	2	7'	7	10	Clonus
Jueves 15/03	1	23'56''	5	10	No aparece clonus hasta casi el final de la sesión
viernes 16/03	1	32'33''	6	10	Se ha puesto en el bipe en clase. Manifiesta molestias en la cara interna del pie derecho. clonus
martes 20/03	1	25'	7	10	No se suspendió la bipedestación por cansancio si no por tiempo clonus
jueves 22/03	1	40'	6	10	Durante la clase de música, mientras tocaba el xilófono y cantaba. Conus puntual en una tarea o cuando está muy estimulado.
viernes 23/03	1	40'	6	10	En el aula, mientras realizábamos juegos con figuras geométricas. No comenta nada sobre las molestias en el pie derecho, se observa mejor posicionamiento.
Jueves 5/04/	1	24'	8	6	En clase. Muy mal comportamiento.
viernes 6/04	1	52'	6	10	Se llevó a cabo en la clase de P. Tuvo un comportamiento fabuloso y no se

					manifestó cansado hasta el final que pidió que los bajásemos. En ese momento se mareó. Se aprecian menor tensión en aductores y mantiene una buena postura sin dejarse ir a aducción de cadera.
jueves 12/04	1	23' 16''	3	10	Mejora comportamiento durante la sesión, incluso durante la bipedestación se come una manzana.
Viernes 13/04	1	25'39''	3	10	Muy buen comportamiento
Jueves 19/04	1	34'36''	5	10	Desayunó en el bipedestador. Realiza trabajo de clase en el bipedestador.
Viernes 20/04	1	46'	2	10	No manifiesta ninguna molestia en el pie, presenta menos tensión en aductores y mantiene los muslos separados durante toda la sesión (se valora la posibilidad de aumentar la separación entre ambos MMII durante la próxima sesión). Muy colaborador.
Viernes 27/04	1	44'	3	10	Muy contento. Realizamos juegos de alcance.
jueves 04/05	1	45'	5	10	Modificamos bipedestador.
viernes 11/05	1	37'16''	4	10	Muy buen comportamiento. Sesión con puzzles
viernes 18/05	1	28'	2	10	Muy contento.

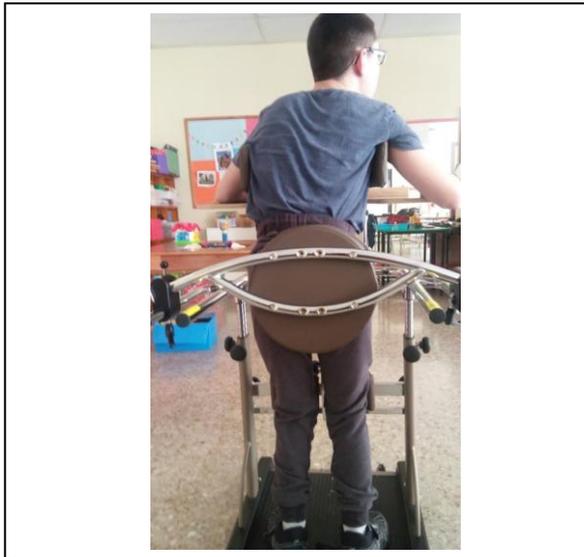
14.14. ANEXO XIV. Evaluación de M en bipedestador



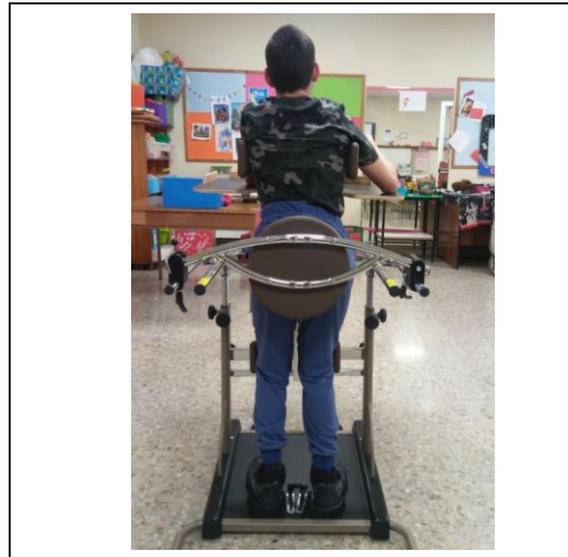
A



B



C



D

- A. Primera sesión en bipedestador (marzo 2018).
- B. Sesión a mediados de abril.
- C. Sesión a finales de abril.
- D. Sesión última semana de bipedestación (mayo). En esta última foto, ya se habían realizado modificaciones en el bipedestador. Elevamos el soporte pectoral 2 centímetros y posteriorizamos 4 centímetros el apoyo anterior del soporte de rodillas.

14.15. ANEXO XV. M en su primer y último día de intervención

Marzo 2018



Mayo 2018

