

**Universidad de Lleida**

**Grado en Fisioterapia**

*EFICACIA DEL KINESIOTAPE COMO TERAPIA COMPLEMENTARIA EN NIÑOS QUE  
PRESENTAN ESPASTICIDAD*

Por: Ana Ruiz Ruiz

**Facultad de Enfermería**

Tutor/a: Diana Renovell Romero

*Trabajo Final de Grado*

*Proyecto de investigación*

*Curso 2013-2014*

*26 de mayo del 2014*

<b>RESUMEN</b> .....	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>HIPÓTESIS</b> .....	<b>18</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>18</b>
<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>19</b>
Diseño .....	19
Sujetos de estudio .....	19
Variables de estudio .....	21
Manejo de la información/Recogida de datos .....	22
Generalización y aplicabilidad .....	23
Análisis estadístico .....	23
Plan de intervención .....	24
<b>CALENDARIO PREVISTO</b> .....	<b>27</b>
<b>LIMITACIONES Y POSIBLES SESGOS</b> .....	<b>29</b>
<b>PROBLEMAS ÉTICOS</b> .....	<b>29</b>
<b>ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO</b> .....	<b>30</b>
<b>PRESUPUESTO</b> .....	<b>30</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>32</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>36</b>

¿Se obtiene una mejora de resultados añadiendo Kinesiotape a sujetos que presentan PCI espástica comparado con un tratamiento convencional de fisioterapia?

Objetivos: Evaluar la efectividad del Kinesiotape en cuanto a disminución de espasticidad y tono muscular, mejora de calidad de vida y aumento del rango articular.

Material y métodos: se buscará una muestra de 238 sujetos con PCI espástica entre 5 y 20 años y que presenten una sinergia flexora en extremidad superior. Como criterios de exclusión se consideran: cualquier contraindicación del Kinesiotape, intervención quirúrgica de extremidad superior, consumo de neurotoxinas, bloqueantes nerviosos con agentes neurolíticos, relajantes musculares y pacientes que hayan sido tratados mediante Toxina Botulínica en extremidad superior.

Los sujetos serán aleatoriamente distribuidos en dos grupos; un grupo control (n = 119) el cual realiza tratamiento específico de *Bobath* y un grupo experimental (n = 119) el cual realiza el tratamiento específico de *Bobath* añadiendo el Kinesiotape en la musculatura del bíceps braquial.

Esta intervención durará ocho semanas y se reevaluarán los resultados en un periodo de seis meses y a los doce meses.

Para ello se utilizaran las siguientes escalas: para la espasticidad se utilizarán las escalas de *Tardieu - Held* y la de *Aswhorth* modificada. Para medir la independencia del niño se emplearán la escala *Pediatric Evaluation of Disability Inventory* (PEDI), para conocer el rango articular se utilizarán un goniómetro de brazos y para determinar la actividad eléctrica del tono muscular la electromiografía (EMG).

**Palabras clave:** PCI, espasticidad, Kinesiotape, Bobath, sinergia flexora, tratamiento.

## ABSTRACT

Is it getting good results adding Kinesiotape to subjects with spastic PCI compared with conventional physiotherapy treatment?

**Aims:** To evaluate the efficiency of the Kinesiotape as for decrease of spasticity and muscular tone, life quality improvement and increase of the range articulate. **Material and methods:** there will look for a sample of 238 subjects with spastic PCI between 5 and 20 years and that present a flexor synergy in upper extremity. **Criteria of exclusion** are considered: any contraindication of the Kinesiotape, surgical intervention of upper extremity, consumption of neurotoxins, inhibitor nervous with neurologic agents, muscle relaxants and patient who have been treated by means of Botulinum A toxin in upper extremity.

The subjects will be randomized distributed in two groups; a control group (n = 119) which realizes *Bobath's* specific treatment and an experimental group (n = 119) which realizes *Bobath's* specific treatment adding the Kinesiotape in the musculature of the brachial biceps. This intervention will last eight weeks and the results will be re-evaluated in a period of six months and to twelve months.

The following scales will be in used: for the spasticity there will be use the *Tardieu - Held* and the *Aswhorth modified*. To measure the independence of the child will be use *Pediatric Evaluation Disability Inventory* (PEDI), to know the articulate range an arm goniometer and to determine the electrical activity of the muscular tone the electromyography (EMG).

**Key words:** PCI, spasticity, Kinesiotape, Bobath, flexor synergy, treatment.

### DEFINICIÓN

El término de parálisis cerebral (PC) ha sido descrito por muchos autores que dentro de sus definiciones presentan unos aspectos en común, concluyendo que la PC comprende un grupo de trastornos del desarrollo del movimiento y la postura que, seguido del retraso mental, constituye uno de los trastornos neurológicos más frecuentes de la infancia y que causa más incapacidad y limitaciones respecto a la calidad de vida. Se le atribuyen alteraciones no progresivas en las cuales, la lesión cerebral puede ocurrir antes del nacimiento, durante o después (hasta los 30 días de vida), pero siempre durante el período de maduración cerebral. Puede aparecer o empeorar con el paso del tiempo puesto que no se puede predecir en el examen neonatal <sup>(1-5)</sup>.

La duración del período de maduración del cerebro varía según el autor. Para una mayoría se sitúa hasta los 3 – 4 años de edad, algunos lo prolongan hasta los 5 años mientras que otros concluyen que madura hasta los 10 <sup>(1-2)</sup>.

Por tanto, en los primeros años de vida, el sistema nervioso se encuentra en una etapa de maduración y de plasticidad importante. En consecuencia el niño es más vulnerable en cuanto a agresiones y situaciones adversas del medio y que fácilmente le puedan provocar una alteración en los primeros estadios.

La ley de la plasticidad postula que las células nerviosas en las primeras etapas del desarrollo son susceptibles para realizar funciones de suplencia o de substitución de otras células. Esta capacidad de funciones y capacidad de adaptación, va disminuyendo progresivamente con la edad <sup>(6)</sup>.

Por el contrario, la ley de la especialización funciona en sentido inverso; es decir, la especialización de las células nerviosas en las primeras etapas del desarrollo es mínima y va en aumento progresivo, disminuyendo las posibilidades de aprendizaje <sup>(6)</sup>.

Existen diferentes clasificaciones de PC según la neuropatología, la etiología o las manifestaciones clínicas. Como este estudio trata sobre un tema en la espasticidad, nos centraremos en la clasificación según las manifestaciones clínicas que tienen en cuenta el

grado de afectación, la sintomatología y la extensión de la lesión. Su clasificación se diferencia en espástica, discinética, atáxica, hipotónica y mixta <sup>(1-5)</sup>.

La PC espástica es la más frecuente en la infancia, afectando al 70% de los pacientes <sup>(1-5)</sup>.

Según la OMS: <<la espasticidad es la resistencia dependiente de la velocidad contra un movimiento pasivo>><sup>(7)</sup>.

Una definición completa podría ser que la espasticidad es un signo que muestra la alteración del sistema nervioso motor, caracterizado por un aumento dependiente de velocidad en el reflejo de estiramiento (miotático) tanto tónico como fásico de los músculos, lo cual lleva a un estado de hipertonía muscular, rigidez y espasmos involuntarios. Depende, mayoritariamente, de la localización, la extensión y del tiempo en el que ocurrió más que de la patología que ha dado origen a la lesión <sup>(8-11)</sup>.

Si se compara el movimiento normal con el patológico, se pueden ver las diferencias:

NORMAL	PATOLÓGICO
Movimiento con una finalidad específica	Patrones anormales de postura y movimiento
Económico	Alteraciones del tono postural (hipertonías, hipotonías)
Adaptado a las circunstancias	Sincinesias
Según su función puede ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Automático</li> <li>- Voluntario</li> <li>- Automatizado</li> </ul>	Afectación de la inervación recíproca
	Actividad refleja anormal
	Aparición de reflejos primitivos

## FISIOLOGÍA

Cuando está presente la espasticidad el sistema piramidal se encuentra afectado. Éste transporta información desde la corteza cerebral hasta la médula espinal y su función son los movimientos voluntarios del cuerpo.

Las causas más frecuentes de lesión de la vía piramidal se pueden clasificar en tres grupos <sup>(10)</sup>. (Tabla I)

Tabla I	
Causas más frecuentes de lesión de la vía piramidal	
Congénitas	Parálisis cerebral infantil.
Adquiridas	Traumatismos, hemorragias, isquemia cerebral transitoria, lesiones hemisféricas por radioterapia, embolias, trombosis, vasculitis, esclerosis múltiple, abscesos cerebrales, tumores, linfomas, meningoencefalitis.
Genéticas	Parálisis supranuclear progresiva, paraplejia espástica familiar.

Si el sistema nervioso central (SNC) está alterado, el sistema eferente gamma actuará afectando al tono muscular.

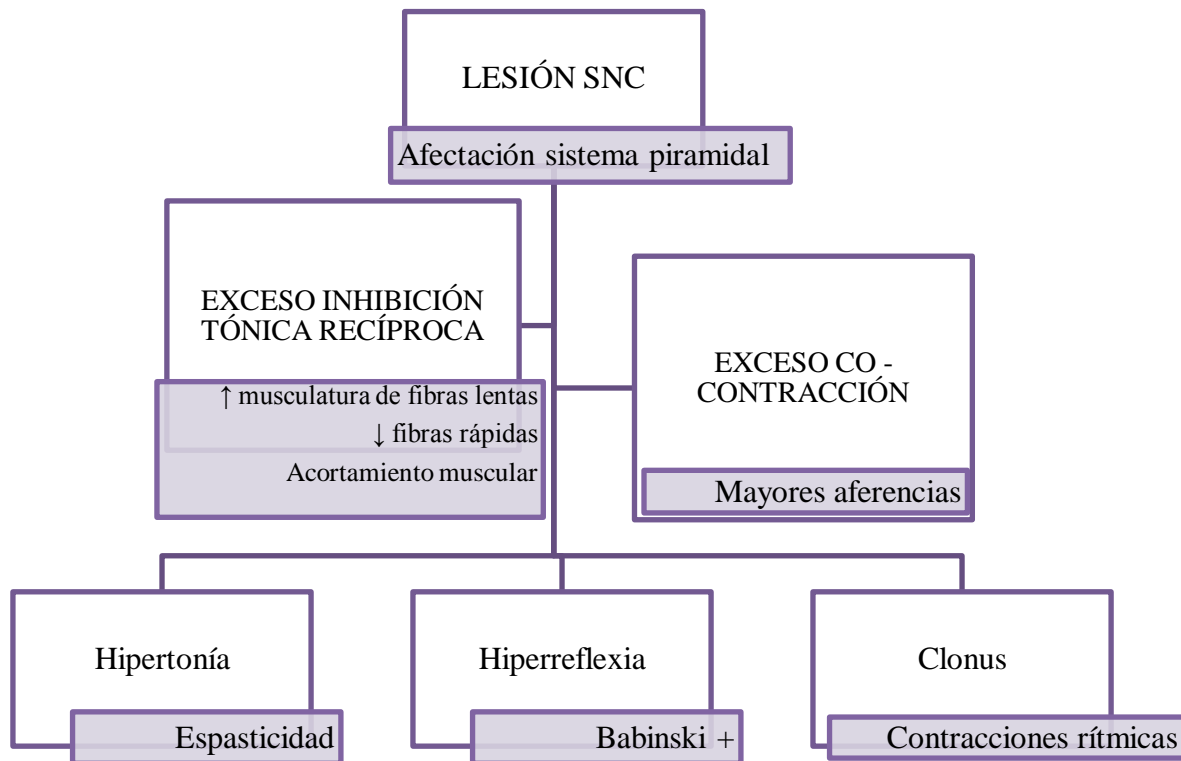
Las alteraciones del tono muscular pueden presentarse a modo de hipertonía o hipotonía.

Frente a una hipertonía existen dos posibilidades de manifestación: espasticidad y rigidez. La espasticidad se produce debida a que la corteza cerebral es incapaz de inhibir las motoneuronas gamma dinámicas. Y la rigidez extrapiramidal es una alteración gamma estática, los husos neuromusculares no permiten el estiramiento y por tanto, existe una resistencia al estiramiento continua.

Por el contrario, la hipotonía es una hipoactivación del huso neuromuscular por afectación del cerebelo.

En referencia a la fisiopatología de la espasticidad existen dos mecanismos involucrados. Uno, es que presenta una alteración en la excitabilidad motoneuronal (gamma). Y otro, es que se produce una desviación hacia un exceso de inhibición tónica recíproca mediante inhibición por antagonistas espásticos, esto se traduce como una hipertonía en la musculatura agonista y una hipotonía de la musculatura antagonista, es decir se produce un aumento en la

musculatura espástica de fibras lentas y una disminución de fibras rápidas junto con un acortamiento muscular <sup>(11)</sup>.



Una característica de la musculatura espástica es la reacción al estiramiento. Frente a un estiramiento rápido se produce una resistencia brusca de la musculatura, por el contrario un estiramiento lento provoca poca resistencia a la elongación, un estiramiento lento manteniendo la tensión hace que la resistencia de la musculatura desaparezca y un estiramiento brusco manteniendo la tensión produce unas contracciones rítmicas de 5 – 7 Hz que se denominan clonos. La resistencia de la musculatura espástica al estiramiento es mayor al iniciar el movimiento y a un cierto grado de movilidad la musculatura cede. Esto es lo que se denomina como “fenómeno de la navaja”, que se debe en parte a una hiperactividad del reflejo de estiramiento y a la influencia de los cambios que se producen en los componentes no reflejos; la relajación muscular es el resultado de impulsos inhibidores procedentes de los receptores de Golgi tendinosos <sup>(12 – 13)</sup>.

Otra característica de la musculatura espástica es el signo de Babinski positivo, esto es, que ante una estimulación en la cara lateral de la planta del pie se obtiene una dorsiflexión del

primer dedo y extensión de los otros dedos. Se produce como respuesta a la restricción de la vía corticoespinal<sup>(14-15)</sup>.

Dentro de la espasticidad existen signos positivos y negativos. Haciendo referencia a los signos positivos podemos encontrar un aumento de tono, la actividad refleja, el clonus, Babinski positivo, sincinesias e hiperreflexia. Y por otro lado encontramos debilidad muscular, fatiga, coordinación, disminución del control motor, fibrilaciones y fasciculaciones en cuanto a los signos negativos<sup>(11, 16)</sup>.

Algunas de las consecuencias de la espasticidad son: la aparición de la limitación articular, paresia y fatigabilidad entre las anteriores mencionadas. Estas consecuencias refieren en la postura corporal como por ejemplo un pie en equino, retracción de los aductores y triple flexión en la extremidad superior (codo, muñeca y dedos). Asimismo, puede dar lugar a deformaciones articulares y de la piel, aumento de zonas de apoyo con riesgo de escaras, etc<sup>(10)</sup>.

Todos los movimientos, tanto si son reflejos como si son voluntarios, normales o anormales, son el resultado de la actividad nerviosa global procedente de muchos orígenes, que actúa sobre las neuronas motoras primarias que, a su vez, se ven influidas por el estado fisiológico del nervio periférico, la unión neuromuscular y las fibras musculares. El aumento de tono muscular es uno de los resultados finales identificables de este complejo de múltiples orígenes de energía nerviosa<sup>(14-15)</sup>.

## **EPIDEMIOLOGÍA**

Actualmente la espasticidad afecta aproximadamente a 300.000 – 400.000 personas en España, es decir 10 de cada 1000 habitantes coexisten con este problema de salud, que se encuentra tanto en adultos como en niños. En niños, la prevalencia es de 2 por cada 1000 habitantes, teniendo un porcentaje elevado de espasticidad del 70 – 80%<sup>(17 - 18)</sup> y es la primera causa de invalidez en la infancia. La espasticidad, tiene una incidencia de entre el 1 – 5% de los nacidos vivos, con un ligero predominio por el sexo masculino y más predominante en América respecto a Europa<sup>(9)</sup>.

Constituye un problema en la calidad de vida tanto de la persona afectada como de los familiares. Es uno de los problemas de neurorrehabilitación más comunes y el que más ayudas ortopédicas requiere.

Según su etiología varía la prevalencia y el porcentaje de personas afectadas en España, siendo el ictus como la patología en la que existen más personas afectadas (180.000 – 230.000), de las cuales aproximadamente el 20 – 30% presentará espasticidad. El ictus va seguido de la esclerosis múltiple, cuyo porcentaje de personas que podrían presentar espasticidad es del 84%; por otra parte y con un porcentaje de entre el 60 – 78% nos encontramos con las lesiones medulares; y por último los traumatismos craneoencefálicos, donde un 13 – 20% de los afectados desarrollará espasticidad.<sup>(4, 8-9)</sup> (Tabla II).

<b>Tabla II</b> <b>Prevalencia, porcentaje de espasticidad y personas afectadas según la patología</b>			
<b>PATOLOGÍA</b>	<b>PREVALENCIA</b>	<b>ESPASTICIDAD EN LA PATOLOGÍA</b>	<b>PERSONAS AFECTADAS EN ESPAÑA</b>
<b>Ictus</b>	2 – 3 por 100 habitantes	20 – 30%	180.000 – 230.000 personas con espasticidad post-ictus
<b>Traumatismo craneoencefálico</b>	1 – 2 por 1.000 habitantes (moderado – grave)	13 – 20% (moderado – grave)	6.000 – 12.000 personas con espasticidad postraumatismo
<b>Lesiones medulares</b>	Prevalencia: 27 por 100.000 habitantes Incidencia: 1.6 por 100.000 habitantes	60 – 78%	8.000 – 10.000 personas con espasticidad tras lesión medular
<b>Esclerosis múltiple</b>	60 por 100.000 habitantes	84%	20.000 – 25.000 personas con esclerosis múltiple – espasticidad
<b>Parálisis cerebral infantil</b>	2 por 1.000 habitantes	70 – 80%	70.000 – 80.000 nacidos vivos con parálisis cerebral infantil espástica

## ETIOLOGÍA

A menudo no se conoce la causa de la lesión cerebral, considerando en muchas ocasiones que la PC tiene una etiología multifactorial <sup>(1-2)</sup>.

Algunos autores clasifican la etiología de la PC desarrollando tres tipos de causas: prenatales, perinatales o postnatales <sup>(1-2, 19-20)</sup>.

Las causas prenatales son las más frecuentes aunque en un porcentaje elevado son de origen desconocido, se incluyen causas como: fallos genéticos y cromosómicos, prematuridad (es una causa muy importante en la actualidad), infecciones intrauterinas, hipoxia – isquemia, traumatismos, agentes químicos (fármacos, tóxicos endógenos y exógenos), malformaciones cerebrales y embriopatías. Aproximadamente el 2% de todas las PC se deben a causas genéticas. La mayoría de los casos de este porcentaje son de herencia autosómica recesiva y tienen un patrón bastante marcado en referencia a la sintomatología clínica, que son de tipo espástico <sup>(1-2)</sup>.

El período perinatal comprende desde el comienzo del parto hasta el final de la segunda semana de vida. Los casos de PC en este periodo representan menos de un 10% de todas las PC. Algunos ejemplos de causas perinatales serían: asfixia perinatal (anteriormente se consideraba la causa más frecuente, actualmente representa un 20% de los casos), traumatismo cerebral y hemorragia intracraneal <sup>(1-2, 19-20)</sup>.

La duración de acidosis fetal es un factor de riesgo de elevada importancia. El test de *Apgar*, el cual se realiza durante el primer y el quinto minuto de vida con la finalidad de conocer el estado del bebé, no tiene valor pronóstico significativo. La puntuación del test de *Apgar* va del 1 al 10, conociendo que a mayor puntuación, mejor será el estado del bebé. Nelson y Ellenberg encontraron que el 68% de los niños con PC tenían una puntuación normal de dicho test (7, 8 o 9). Y sólo el 13% de los niños a término con PC tenían una puntuación de 5 o menos <sup>(19-22)</sup>.

Desde un punto de vista neuroevolutivo el signo clínico más fiable de predicción de parálisis cerebral es la hipertonía de los extensores del cuello evidenciada a los cuatro meses de edad <sup>(19)</sup>.

Y por último las causas postnatales comprenden alrededor de un 5 – 10% y encontraremos: Traumatismo Cráneo Encefálico (TCE) grave, meningitis y encefalitis neonatales y del lactante, y enfermedades infecciosas.

Existen factores de riesgo relacionados con el desarrollo de la PCI como son: diabetes *mellitus*, hipertiroidismo materno, amenaza de aborto tratada, e infección placentaria entre otros <sup>(1-2, 19-20)</sup>.

## TRATAMIENTO

La fisioterapia es la primera opción de tratamiento y desempeña un valioso papel en el abordaje de esta patología <sup>(23)</sup>.

No existe ningún estudio con evidencia científica mostrando que un método de tratamiento sea mejor que otro, los profesionales eligen entre los diversos métodos o técnicas disponibles que se adapten mejor a las necesidades del niño y de su familia. En este estudio, se ha escogido aquel tratamiento que se considera favorable para los objetivos del mismo <sup>(1-2, 15)</sup>.

El tratamiento dirigido a un niño que presenta espasticidad debería ser realista ya que, se deben marcar unos objetivos alcanzables intentando llegar a la máxima independencia posible y precoz, preferentemente durante el primer año de vida <sup>(1-2, 14, 24)</sup>.

Es difícil que la espasticidad afecte a una zona determinada, esta intervención se centra en la extremidad superior concretamente en la flexión de codo por ser un componente fuerte dentro de ésta.

Con el fin de disponer del mejor tratamiento, se ha creado uno a partir de la medicina basada en la evidencia. En la Parálisis Cerebral Infantil (PCI) el orden más habitual de tratamiento es inicialmente el tratamiento de fisioterapia con el fin de disminuir la intensidad de la espasticidad, seguido por el uso de ortesis y el tratamiento farmacológico <sup>(9)</sup>.

El método *Bobath* es el procedimiento más extendido y utilizado en Europa en los últimos sesenta años como tratamiento para la PCI <sup>(20)</sup>.

## Bobath

El concepto de *Bobath* fue desarrollado por Berta y Karl Bobath en Londres en la década de los 40 y es conocido como *Neurodevelopmental Treatment*. Más que un método se define como un concepto de vida, puesto que presenta un enfoque holístico, comprendiendo al niño como un todo indivisible <sup>(20, 25 – 27)</sup>.

La técnica de *Bobath* trabaja la inhibición de los reflejos anormales que alteran el tono por reducción o estabilización de la hipertonía y la facilitación de la conducta refleja de enderezamiento y equilibrio con la finalidad de alcanzar una motricidad óptima mediante la normalización del tono muscular y la abolición de las sincinesias <sup>(1 – 2, 29)</sup>. Lo consigue a través de la repetición de movimientos y su incorporación, si existe la posibilidad con ayuda de los padres, a las actividades de la vida diaria, y pretende conseguir su automatización, así como su realización espontánea por parte del niño con disfunción del movimiento.

No se trata de enseñar un movimiento concreto sino de hacerlo posible mediante la facilitación <sup>(26)</sup>.

Los objetivos del concepto son:

- ❖ Fomentar las reacciones y un tono postural normal, proporcionando al niño la posibilidad de mantenerse en una posición erecta contra gravedad y controlar sus movimientos.
- ❖ Contrarrestar el desarrollo de las reacciones posturales carentes y las anomalías del tono postural.
- ❖ Prevenir contracturas y deformidades <sup>(20, 25 – 27)</sup>.

La base de la técnica se centra en inhibir y facilitar:

El fisioterapeuta debe utilizar posiciones específicas de los “puntos clave”. Estos puntos clave permiten controlar y estimular las secuencias de movimiento de forma que el niño pueda moverse más independientemente. Existen puntos clave distales (codos, muñecas, manos, rodillas y pies) y proximales o axiales (cabeza, cintura escapular, tronco, y pelvis) para **inhibir** los antagonistas espásticos y conseguir el movimiento voluntario. Las posiciones específicas van asociadas a estímulos exteroceptivos o propioceptivos.

La **facilitación** del movimiento normal se consigue con movimientos automáticos y voluntarios, una vez se consigue superar el tono anormal.

El patrón típico del niño con espasticidad en la extremidad superior es un patrón flexor. Es decir, la extremidad se encuentra en rotación interna, flexión de codo y flexión de muñeca. Se trabaja sobre esta sinergia flexora inhibiendo la musculatura que provoca esta posición y sobre el punto clave de la cintura escapular <sup>(28)</sup>.

La musculatura a tratar es el pectoral mayor y menor, dorsal ancho, redondo mayor, subescapular, musculatura del brazo y antebrazo (bíceps braquial, braquial anterior, braquiorradial, tríceps, pronador redondo, flexores y extensores de muñeca).

Una vez obtenida la inhibición de los patrones anormales, se estimula la aparición de las bases de la actividad motora normal mediante la facilitación <sup>(5, 7, 10, 20, 25 – 28)</sup>.

El concepto actual de dicha técnica también propone algunas técnicas de amasamiento denominadas movilizaciones específicas de la musculatura <sup>(5, 7, 10, 22)</sup> que tienen como objetivo:

- ❖ La inhibición de la musculatura que presenta un aumento de tono.
- ❖ Impulso del riego sanguíneo y estimulación de la musculatura hipotónica.
- ❖ El tratamiento de contracturas musculares y del tejido conjuntivo.

### **Vendaje neuromuscular o Kinesiotape (KT):**

Kinesiotaping, vendaje neuromuscular o taping neuromuscular, son algunos de los nombres con los que se identifica un método de vendaje.

Nació en Corea y Japón sobre los años 70. Kenzo Kase, quiropráctico Japonés, fue su precursor, basándose en los conceptos de la quiropraxia y la kinesiología. Teniendo en cuenta que el movimiento y la actividad muscular son imprescindibles para mantener o recuperar la salud y que los músculos no sólo influyen en el movimiento sino también en la circulación sanguínea y linfática así como en la temperatura corporal, desarrolló este método favoreciendo los procesos de autocuración sin restricciones <sup>(30 – 37)</sup>.

En un estudio realizado en la Fundación de Madre de la Esperanza de Talavera de la Reina, que constaba de un total de 61 alumnos/as, se aplicó KT en pacientes afectados por haber

padecido un AVC, en sujetos con Síndrome de Down y en niños con distintos diagnósticos neurológicos; con finalidades varias como: aumentar el rango articular, disminuir el dolor, regular el tono, alinear las estructuras, corregir la postura y controlar los esfínteres. Los resultados obtenidos se muestran a continuación: mejora en la función de la grafoescritura 2%, mejoras en el aparato respiratorio 4%, mejora en la movilidad articular 11%, mejora en la postura 9%, mejora en la motricidad global 5%, disminución del dolor 4%, disminución de la inflamación 7%, mejora en la alineación de los segmentos corporales 13%, mejora en la funcionalidad de los miembros superiores 2%, mejora en la musculatura orofacial y disminución del babeo 5%, mejoría global del sujeto 2%, mejora de la funcionabilidad del sujeto 4%, aumento del tono muscular 7%, mejora en el equilibrio 7%, mejora en la marcha 5%, mejora en la motricidad fina 4%, aumento de la fuerza 4%, aumento de la coordinación 2%, disminución de la espasticidad 4% y mejora en el tránsito intestinal 2% <sup>(34)</sup>.

### **Características del vendaje:**

El vendaje es elástico y de algodón, con una capa de pegamento antialérgica. Dicha capa no es simétrica sino que, presenta unas ondulaciones para que el material pueda ventilar y adquiera la temperatura corporal.

El esparadrappo se encuentra en el papel con un preestiramiento de un 10%, al que podemos aplicar hasta un 140 – 160% de estiramiento en sentido longitudinal igualándolo a la elasticidad de la piel junto con el grosor y el peso. Gracias a estas características se obtiene lo que se denomina “segunda piel”. La piel representa el órgano sensorial más grande del cuerpo por ello, el Kinesiotape la utiliza como vector con el fin de influenciar las estructuras subcutáneas <sup>(38)</sup>.

El vendaje se adhiere mejor a mayor temperatura, por ello anterior a su aplicación es aconsejable frotarlo. Una vez fijado no se puede retirar y volverlo a utilizar.

Una de las muchas ventajas es que es resistente al agua, si va a ser utilizado en niños es probable que puedan caer líquidos (agua, saliva, sudor) y esto no va a presentar ningún problema.

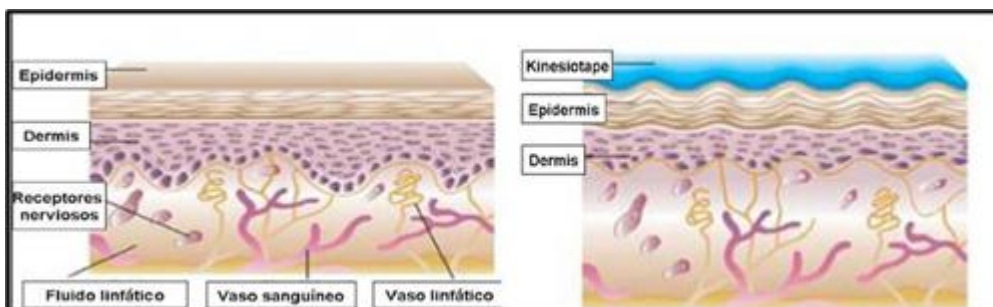
Se puede utilizar durante varios días (2 – 3) <sup>(30 – 37)</sup>.

## Efectos:

1. Analgésico, gracias a la descompresión de los nociceptores.
2. Circulatorio y linfático, gracias a un aumento de la zona del subcutis obtenida de las circunvoluciones.
3. Efecto sobre el tono muscular, puede disminuir o aumentar el tono dependiendo de dónde se fija la base. Si se pega el vendaje de origen a inserción las fibras musculares tienden a contraerse provocando un aumento del tono muscular. Por el contrario, si se inicia el vendaje en la inserción las fibras musculares tienden a elongarse y por consiguiente disminuye el tono.
4. Ayuda a la función articular, propiocepción, corrección postural, estabilidad, etc.
5. Efecto sobre la fascia.

De estos efectos nos vamos a centrar en el efecto sobre el tono muscular con la finalidad de disminuirlo.

La tira de vendaje neuromuscular junto con la puesta en tensión de las estructuras (piel, fascia, músculos) crea circunvoluciones provocando una liberación del espacio subcutáneo, descomprimiendo el tejido por tracción y por levantamiento <sup>(39)</sup>.



Las fibras diagonales y perpendiculares de la piel se tensan, provocando una activación de los receptores locales por estiramiento del tejido y se inicia el reflejo protector con la finalidad de evitar daño por estiramiento excesivo de los tejidos.

El estímulo en la parte deslizante de la zona profunda, entre subcutis y fascia muscular provoca un estímulo muscular haciendo que se elongue o se acorte.

Cuando la base del esparadrapo se encuentra en la inserción, la fascia muscular recibe estímulos para deslizarse en dirección de la elongación y por la inervación compartida produce un estímulo a las fibras musculares para relajarse.

Por tanto, el kinesiotape ofrece la posibilidad de mejorar la movilidad articular, de disminuir el tono muscular y de restaurar la función en condiciones aproximándose a la función normal sin la presencia de dolor <sup>(39)</sup>.

**Formas de aplicación <sup>(35-37)</sup>:**

- ❖ Técnica en I: por encima del vientre muscular.
- ❖ Técnica en Y: alrededor del vientre muscular.
- ❖ Técnica en X: desde el punto central alrededor del vientre muscular.
- ❖ Estrella: para crear más espacio en el centro.
- ❖ Tela de araña: técnica linfática.

**Tensión aplicada:**

<b>Técnica de ligamento – tendón</b>	Tensión que varía del 50 al 75%.
<b>Técnica de corrección articular funcional</b>	Tensión entre el 50 – 75%.
<b>Técnica de corrección mecánica</b>	Tensión entre el 50 – 75%.
<b>Técnica fascial</b>	Tensión del 50%.
<b>Técnica de aumento del espacio</b>	Tensión en una tira individual del 50%, tensión en tiras solapadas del 25%.
<b>Técnica linfática</b>	Tensión del 0% o negativa.
<b>Técnica muscular</b>	Tensión del 0% para disminuir el tono y tensión del 10% para aumentar el tono.

La tensión a utilizar por tanto, es importante. No existen parámetros exactos para medir la tensión del esparadrappero pero si sabemos que si aplicamos el *tape* directamente mientras lo soltamos del papel, lo estaremos pegando con una tensión del 10%. Por ello también, es interesante saber con qué pretensión nos llega el vendaje <sup>(35-37)</sup>.

### **Pautas generales** <sup>(35-37)</sup>:

- ❖ La piel debe permanecer limpia, seca y libre de grasas.
- ❖ Es preferible rasurar la zona.
- ❖ Hay que evitar pliegues en el vendaje ya que podría irritar la piel.
- ❖ Es posible la aparición de picor durante 10 – 20 minutos, si persiste, el vendaje se retirará.
- ❖ Antes de quitar el vendaje es mejor mojarlo, estirar la piel y tirar de arriba hacia abajo. Con cuidado.

### **Contraindicaciones:**

El vendaje neuromuscular no presenta muchas contraindicaciones, aun así hay que tener en cuenta que no es posible aplicarlo en: trombosis, heridas, traumas severos, edema general, carcinomas, embarazo, alergia a los metales, diabetes y falta de resultados.

No se considera contraindicación pero es interesante saber que en decúbito prono aumenta el tono de los músculos extensores, no es una técnica para aplicarla en decúbito prono pero aún así se aplicará en la postura en que esté más relajada la musculatura <sup>(15, 35-37)</sup>.

## **JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

La espasticidad afecta a los músculos antigravitatorios, como los flexores de los brazos y los extensores de las piernas. Como resultado, la musculatura espástica del miembro superior tiende a presentar una posición flexionada y pronada, mientras que en el miembro inferior muestra una posición de extensión y aducción <sup>(15, 40)</sup>.

En este estudio se trata la musculatura del bíceps braquial puesto que, la flexión de codo es uno de los componentes fuertes dentro de la sinergia flexora de extremidad superior y uno de los objetivos es mejorar la calidad de vida y que el niño logre la máxima independencia posible. Si se trata la extremidad superior es posible que pueda realizar actividades básicas de la vida diaria como comer, vestirse o peinarse.

El tratamiento se basa en *Bobath* y vendaje neuromuscular ya que, *Bobath* presenta una evidencia científica en cuanto a la mejora de la espasticidad y lo que se quiere lograr es una eficacia mayor con la ayuda del vendaje neuromuscular.

No existen estudios publicados sobre cómo afecta la PCI económicamente a España pero sí se han realizado varios estudios en Estados Unidos haciendo referencia a que, en el año 2003 representaba un coste de 1.180 millones de dólares en costes médicos directos, 1.050 millones de dólares en costes no médicos directos y 9.240 millones de dólares en costes indirectos, suma que resulta en 921.000 dólares por persona.

Se habla de importantes cantidades de dinero que podrían reducirse con un tratamiento precoz de la espasticidad <sup>(40)</sup>.

La fisioterapia se debe aplicar lo más pronto posible para beneficiarse de la plasticidad del sistema nervioso central <sup>(7)</sup>.

## HIPÓTESIS

Como terapia complementaria, el Kinesiotape mejora la calidad de vida en los niños reduciendo la espasticidad, el tono muscular y aumentando el rango articular de la extremidad superior afectada.

## OBJETIVOS

Los objetivos de este estudio son:

- ❖ Verificarla efectividad del Kinesiotape en cuanto a disminución de la espasticidad en la musculatura del bíceps braquial.
- ❖ Comprobar su eficacia en cuanto a mejora de calidad de vida para llegar a la máxima independencia posible.
- ❖ Evidenciar la disminución de tono muscular y el aumento del rango articular de la extremidad superior espástica.

### DISEÑO

Estudio experimental puesto que el investigador mantiene un rol activo en el estudio, también es controlado ya que aplica a un conjunto de sujetos (grupo) una intervención y registra los cambios que ésta provoca comparado con un grupo control. Aleatorizado ya que, inicialmente existe un proceso de aleatorización en el que reparte los sujetos, en este caso en dos grupos, sin tener en cuenta ninguna característica de éstos <sup>(41)</sup>.

### SUJETOS DE ESTUDIO

Los sujetos de estudio serán niños que forman parte de los centros de educación especial de Barcelona.

A partir de los 20 años cada día se pierden entre 50 y 100.000 neuronas y el proceso de la intervención podría verse afectado, por ello entre los criterios de inclusión se contemplan niños de edad escolar.

Mecanismos de selección utilizados:

- ❖ Alumnos que forman parte de los colegios de educación especial de Barcelona.

Asignación de diferentes grupos:

- ❖ Existe un grupo control en el que se realiza el tratamiento convencional de fisioterapia, en este caso *Bobath* y un grupo experimental en el que se aplica el programa de intervención que consta de *Bobath* y añade Kinesiotape. Teniendo un grupo control se puede ver la mejora o no del tratamiento aplicado.

Tamaño óptimo:

1. Con una precisión del 3%, obteniendo un nivel de confianza del 95% y teniendo en cuenta que la población que presenta espasticidad oscila entre 300.000 y 400.000 personas, la muestra recomendada es de 203 sujetos, cifra la cual aumenta hasta 238

por posibles pérdidas durante la intervención. Ésta cifra se obtiene a través de la fórmula siguiente o accediendo directamente a la página web:

<http://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras2.asp> la cual realiza la operación automáticamente mediante *Excel* al añadir el tamaño de la población <sup>(43)</sup>.

$$n = Z_{\alpha}^2 * p * q / d^2$$

- ❖  $Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$  (la seguridad es del 95%)
- ❖  $p$  = proporción esperada (si no tenemos dicha información  $p=0.5$  para aumentar el tamaño muestral, en este caso  $p$  será 0.5)
- ❖  $q = 1 - p$
- ❖  $d$  = precisión (en este caso un 3%)

Criterios de inclusión:

- ❖ PCI
- ❖ Deben presentar una sinergia flexora en la extremidad superior.
- ❖ Los sujetos del estudio son niños desde los 5 años, edad en la que empiezan la educación primaria hasta los 20 años de edad.

Criterios de exclusión:

- ❖ Por norma general la espasticidad resulta incapacitante para realizar las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD) pero se debe considerar si la espasticidades funcional y/o interviene en alguna función del paciente o no, ya que si es así estaría incluido en criterios de exclusión puesto que, se estaría tratando una espasticidad funcional.
- ❖ Infecciones y pacientes que están bajo terapia con coagulantes ya que existe riesgo al realizar la técnica de la electromiografía.
- ❖ Úlceras por presión.

- ❖ Medicación: neurotoxinas, bloqueantes nerviosos con agentes neurolíticos, relajantes musculares (Baclofeno, Diazepam) y pacientes que hayan sido tratados mediante Toxina Botulínica en extremidad superior <sup>(44)</sup>.
- ❖ Cualquier patología o problema en la que esté contraindicado el uso del Kinesiotape.
- ❖ Intervención quirúrgica (cirugía ortopédica y neurocirugía de extremidad superior).
- ❖ No se considera criterio de exclusión la existencia de un tratamiento añadido al que presenta este estudio, como podría ser tratamiento con el logopeda, psicólogo, ortopeda u otros profesionales que no influyan en la zona que se va a estudiar no sería un problema en referencia a excluirlo de la intervención, se considera que no sería ético retirar ciertas ayudas.

## VARIABLES DE ESTUDIO

Es interesante saber que según la posición el tono aumenta, de menos a más aumento de tono están: decúbito supino, sedestación con apoyo de la espalda, sedestación sin respaldo y bipedestación. Para efectuar las variables de estudio el paciente se encontrará siempre en la misma postura, en decúbito supino, ya que como se explica en el apartado de plan de intervención, es la mejor postura para repartir el peso corporal y el niño se encuentra más relajado y como la postura afecta al tono muscular se evitan sesgos entre sujetos.

Las escalas de medición van relacionadas con los objetivos. Las dos escalas utilizadas en este estudio para valorar la espasticidad serán la escala de *Tardieu – Held* y la *Escala de Ashworth Modificada*, a continuación se explicaran cada una de ellas <sup>(10 – 19)</sup>.

La escala de *Tardieu – Held* (*Anexo 1*) consiste en estirar el músculo pasivamente a tres velocidades: la correspondiente a la caída del miembro por la gravedad, una velocidad superior y otra inferior. Con la finalidad de ver si la resistencia varía según la velocidad. Sus grados van del 0 al 4 <sup>(19, 45 – 46)</sup>.

La *Escala de Ashworth Modificada* (*Anexo 2*) es de las más conocidas y eficaces; mide la resistencia del músculo mientras es estirado pasivamente por el fisioterapeuta. La importancia de la respuesta se valora entre 0 y 4 <sup>(19, 46)</sup>:

Para evaluar la independencia pediátrica existen escalas de valoración diseñadas para niños, en este caso se utilizarán la *Pediatric Evaluation of Disability Inventory* (PEDI) (*Anexo 3*), la cual evalúa la independencia y detecta las limitaciones funcionales en niños de entre seis meses hasta los siete años y medio. Y la *Functional Independence Measure for Children* (Wee FIM) (*Anexo 4*) la cual mide la asistencia necesaria para llevar a cabo las actividades de la vida diaria <sup>(15, 19)</sup>.

El goniómetro de brazos se utiliza para medir pasiva y activamente el ángulo de recorrido de las articulaciones del cuerpo. En este estudio se medirá el rango articular de la extremidad superior afectada <sup>(47)</sup>.

La electromiografía (EMG) determina la actividad eléctrica de la musculatura en respuesta a una estimulación del nervio del músculo. Consiste en colocar en el músculo los electrodos y éstos envían la información al osciloscopio donde se registra la información. Se mide la actividad eléctrica del músculo en reposo y en contracción. Es una técnica de alta objetividad <sup>(48)</sup>. En este caso se utilizará electromiografía de superficie en el músculo bíceps braquial.

El 50% de los niños que presentan PCI tienen un buen nivel cognitivo, comunicativo y social en cambio, el 75 – 85% de éstos tienen una dificultad en el habla por debilidad, parálisis y/o falta de coordinación de la musculatura orofaringolingual. Por ello, si los niños no son capaces de expresar verbalmente los ítems valorados en las escalas de independencia pueden expresarlo por escrito <sup>(19)</sup>.

## **MANEJO DE LA INFORMACIÓN/RECOGIDA DE DATOS**

Al iniciar y al finalizar el proceso un fisioterapeuta realizará la extracción de la información de las variables del estudio. Éste gestionará los datos mediante una hoja de cálculo *Excel*, con bases de datos y con el programa estadístico *SPSS*.

Cada sujeto dispondrá de una ficha con las variables a analizar, la cual se irá rellenando a lo largo de la intervención. Inicialmente se codificarán los datos los cuales se diferenciarán entre alfanuméricos (nombre, apellidos,...) y dicotómicos (dos valores). Y posteriormente se insertarán en la base de datos mencionada (*Excel*).

El investigador principal será el encargado de guardar las escalas de valoración una vez completadas. Las mediciones se introducirán en un fichero informático el cual quedará guardado bajo la responsabilidad del investigador y nadie más podrá acceder a ella.

En un periodo de seis meses y doce meses post-tratamiento se volverán a valorar los mismos ítems para comprobar la efectividad del tratamiento a largo plazo.

## **GENERALIZACIÓN Y APLICABILIDAD**

Si el estudio presenta resultados positivos, se podría considerar la posibilidad de aplicar el vendaje neuromuscular a otras patologías que presenten espasticidad, puesto que como se ha demostrado en el apartado de epidemiología, la espasticidad puede aparecer en otras patologías con imponente prevalencia como por ejemplo el ictus, y gracias al Kinesiotape ayudaría a realizar el movimiento articular sin dolor disminuyendo la/s discapacidad/es <sup>(39)</sup>.

También podría aplicarse a otra musculatura ya que, existen estudios donde tratan veintitrés patologías diferentes, presentando espasticidad, mediante el vendaje neuromuscular con resultados positivos <sup>(34)</sup>.

Las cifras indicadas en el apartado de epidemiología son de aproximadamente 300.000 – 400.000 personas afectadas en países desarrollados, aumentando en los países subdesarrollados. Por consiguiente, se podría aplicar esta intervención a otros países <sup>(17, 49 - 51)</sup>.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El objetivo de este estudio es conocer si existen diferencias en los resultados adquiridos entre los dos grupos, así pues, para lograr un correcto análisis estadístico inicialmente se observaran los objetivos establecidos para a continuación comparar los dos grupos.

Este proceso se realizará mediante un programa estadístico diseñado para comparar variables *SPSS*.

Técnicas de muestreo:

- ❖ El muestreo probabilístico se basa en que cada muestra tiene la misma probabilidad de ser elegida. En líneas futuras podría aplicarse este muestreo puesto que, podría aplicarse a cualquier niño que presente espasticidad <sup>(52)</sup>.
- ❖ En este caso se emplea un muestreo aleatorio estratificado, consiste en que la muestra tenga en común una característica concreta como por ejemplo la espasticidad y la edad concreta. Para ello se exige un conocimiento detallado de la población <sup>(53)</sup>.

Las variables se clasifican según sus características en cualitativas y en cuantitativas.

Los valores cualitativos son aquellos que proyectan respuestas categóricas, miden cualidades y se les puede asignar después un valor numérico, en este caso la calidad de vida (Escala *Pediatric Evaluation of Disability Inventory* y Escala *Functional Independence Measure for Children*). Esta variable cualitativa es de tipo ordinal porque se puede medir pero no ordenar.

Y los valores cuantitativos originan respuestas numéricas y miden cantidades así pues, la actividad muscular en el bíceps braquial (EMG) y la medición del rango articular del hombro, codo y muñeca de la extremidad afectada. Las dos variables se encuentran dentro de las variables cuantitativas continuas puesto que puede adquirir cualquier valor entre dos valores consecutivos.

Las variables cualitativas se comparan mediante el test *Chi – Pearson*, las variables cuantitativas mediante el coeficiente de correlación *Pearson* y la comparación entre las variables cuantitativas y cualitativas se ejecuta mediante el *T – Test*.

Los datos de las diferentes variables serán recogidos mediante el *software RevMan* y de éste se sacarán los resultados <sup>(54)</sup>.

## PLAN DE INTERVENCIÓN

Se realizarán dos grupos, uno será el grupo control al que se le efectuará tratamiento de fisioterapia convencional, en este caso *Bobath* y en el otro grupo se ejecutará el tratamiento de fisioterapia convencional añadiendo el kinesiotope. Los pacientes serán distribuidos dentro de esos grupos de manera aleatoria sin tener en cuenta características de los sujetos u otras particularidades.

El tratamiento durará 45 minutos y ya que el pegamento del Kinesiotape dura de 3 o 4 días, es preferible efectuar su aplicación dos veces por semana (lunes y jueves) así no deja de hacer efecto en el tono muscular <sup>(39, 42)</sup>.

La intensidad, distribución y consecuencias de la espasticidad dependen de la velocidad del movimiento, de la posición del paciente, cansancio, ropa ajustada y estímulos dolorosos. Por tanto, el paciente siempre estará en la misma posición durante la intervención, se evitará el dolor, la ropa ajustada, y además la intervención se aplicará en horario lectivo matutino, puesto que por la tarde puede afectar el cansancio del niño en contra del tratamiento.

El niño se posicionará en decúbito supino con apoyo adicional de la cintura escapular dejando la extremidad afectada fuera de la camilla en toda la intervención, es la posición de elección teniendo en cuenta que el reparto de la presión corporal queda equitativo y que está considerada la mejor postura para trabajar movimientos selectivos de la pelvis, la pierna, el pie, la cintura escapular, el brazo o la mano. Aprovechando la gravedad, el punto clave central que se encuentra entre las apófisis xifoides y la séptima y la octava vértebras torácicas y la pelvis quedan estabilizados de manera pasiva <sup>(7)</sup>.

## **BOBATH:**

**Inhibición del pectoral mayor:** el fisioterapeuta se sitúa entre el brazo y el tronco del sujeto, de manera oblicua, mirando hacia craneal. El pectoral mayor se inhibe realizando una presa lumbrical (en pinza) y se realiza una presión mantenida hasta que ceda.

**Inhibición del pectoral menor:** el fisioterapeuta se encuentra en la misma postura. El pectoral menor se inhibe por debajo del pectoral mayor, en dirección paralela a éste. Se sitúan los dedos en el mismo sentido que en la inhibición del pectoral mayor hasta notar una barrera. Al introducir los dedos se realiza una presión mantenida sobre el pectoral menor hasta que ceda.

**Inhibición dorsal ancho y redondo mayor:** se realiza una pinza lumbrical a nivel de estos músculos y se inhiben de manera igual que el pectoral mayor.

**Inhibición del subescapular:** paciente en decúbito supino en la camilla con el brazo afectado en ligera abducción y con 90° de flexión de codo, el fisioterapeuta se sitúa ventral al niño de manera homolateral. Para inhibir el dorsal ancho primero se debe desplazar la escápula hacia

lateral (abducción) con la mano más craneal. La separación de la escápula se mantiene durante toda la maniobra.

La mano caudal se sitúa a la altura del borde interno de la escápula, presionando en dirección perpendicular a la camilla para ir a buscar el borde interno de la escápula y colocarse por dentro del dorsal ancho en el ángulo inferior de la axila.

La presión se mantiene hasta que el músculo cede.

### **Inhibición de la musculatura del brazo y antebrazo:**

- ❖ Bíceps braquial, braquial anterior, braquiorradial y tríceps: para inhibirlos se realiza una presa lumbrical y se mantiene la presión hasta que ceda.
- ❖ Pronador redondo: es fundamental inhibirlo puesto que el nervio mediano tiene recorrido entre sus dos orígenes y si se encuentra hipertónico, este nervio puede quedar atrapado. Sobre este músculo se realiza una presión mantenida.
- ❖ Flexores y extensores de muñeca y dedos: se inhiben de forma global o selectivamente mediante una presión mantenida o pinza.

Con la finalidad de controlar los movimientos de brazo se inhibe con la postura del brazo en abducción, rotación externa y separación del pulgar, si la inhibición resulta con éxito se puede mantener activamente la posición del brazo con poco apoyo del terapeuta, para que el niño pueda controlar la postura del brazo activamente sin ayuda del terapeuta <sup>(20, 25 – 28)</sup>.

### **APLICACIÓN KINESIOTAPE:**

Como se ha mencionado anteriormente, de la musculatura afectada por la espasticidad el estudio de va a centrar en el bíceps puesto que, es el componente fuerte por excelencia dentro de la sinergia flexora de la extremidad superior.

Existen estudios que demuestran que el color del Kinesiotape no varía los resultados, así pues no importa el color a aplicar <sup>(54)</sup>.

El ancho del esparadrapo será de 5 cm y se medirá la longitud en posición de estiramiento, se corta y se redondean las puntas para evitar que se desenganche antes <sup>(35 – 37)</sup>.

Se utilizará una técnica en I y otra en X para abordar mejor el origen y la inserción de la musculatura. El punto medio de la X se fija en posición neutra, sin estirar, en la línea articular anterior del codo.

Se pedirá una extensión de codo y una retropulsión de hombro para estirar la piel/articulación/músculo/fascia al máximo. Una tira superior irá justo encima del tubérculo supraglenoideo de la escápula y la otra tira superior se dirigirá a la apófisis coracoides, no se pegará totalmente la tira puesto que el ancla va sin tensión.



Las tiras irán paralelas al músculo <sup>(38)</sup>.

Siguiendo en la misma posición de estiramiento se pegan las dos tiras inferiores rodeando el tendón del bíceps.

Se vuelve a la posición neutra y pegamos las anclas.

En este caso el objetivo es relajar la musculatura espástica por tanto, el vendaje irá sin tensión.



La técnica en I irá de inserción a origen acabando en la coracoides.

## CALENDARIO PREVISTO

- ❖ Fase previa: consta de la compra y preparación del material y realizar el consentimiento informado se lleva a cabo en un mes aproximadamente.
- ❖ Obtención de la muestra: cerca de tres meses, puesto que, se centra en la red de colegios de Cataluña y por tanto se conoce el lugar de dónde se obtiene pero se deben escoger los sujetos que cumplan las características del estudio.
- ❖ Intervención y recogida de datos: se realizará en ocho semanas (en invierno), sumando los seis meses y los doce meses post – tratamiento de valoración.
- ❖ Análisis de los datos, resultados y conclusiones: alrededor de tres meses serán necesarios para obtener una conclusión en base a las hipótesis planteadas.

FASE MES (2014 / 2016)	Fase previa	Obtención de la muestra	Intervención y recogida de datos	Análisis de los datos, resultados y conclusiones	Revaluación de los resultados
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Setiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					

Leyenda del cronograma:

	Año 2014		Año 2016
	Año 2015		

## LIMITACIONES Y POSIBLES SESGOS

Por las características del estudio no es posible realizar un doble – ciego puesto que, los fisioterapeutas que actúan en el estudio son conocedores de la intervención realizada.

Para evitar sesgos, la medición y registro de variables será siempre realizada por el investigador principal ajeno a la realización del tratamiento de la intervención.

Los fisioterapeutas serán evaluados del concepto *Bobath* mediante un examen teórico – práctico llevado a cabo por el investigador principal, el cual previamente les habrá enseñado la técnica.

Este estudio puede presentar una limitación ya que, el vendaje neuromuscular es visto por los sujetos y puede existir el efecto Hawthorne, es decir, la respuesta puede estar inducida y aumentada porque pueden ver que se les aplica un tratamiento añadido al de fisioterapia por tanto, el paciente es conocedor de la intervención. Por ello, no podría considerarse un estudio ciego, pero la ventaja que presenta es que los niños no son conocedores de las características, ni los efectos del Kinesiotape<sup>(39)</sup>.

Debido a que la intervención se realizará en invierno, el grupo control no verá el vendaje lo cual disminuye la posibilidad de la existencia del efecto Hawthorne.

## PROBLEMAS ÉTICOS

Antes de realizar la intervención se redactará un consentimiento informado, el cual incluirá la información necesaria acerca del tratamiento a efectuar y sus riesgos. Puesto que los pacientes son menores de edad, el consentimiento será autorizado por los padres o tutores legales (normalmente familiares próximos). En este estudio no se lleva a cabo un tratamiento invasivo, pero al incluir una terapia complementaria como es el kinesiotape es preferible que quede constancia mediante un procedimiento formal de los escasos efectos secundarios que éste puede producir<sup>(56)</sup>.

Los padres o tutores legales son libres de firmar o no este documento, pero no se realizará la intervención a aquellos niños cuyos responsables no firmen el consentimiento.

## ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO

En el periodo de tres meses aproximadamente se seleccionarán a los sujetos que cumplan las características estimadas del estudio.

El mes anterior al inicio de curso los fisioterapeutas comprarán y prepararán el material necesario para realizar la intervención, también entregarán el consentimiento informado a los padres o tutores de los niños.

Una vez adquiridos los consentimientos informados los fisioterapeutas se distribuirán las tareas. Durante ocho semanas uno de ellos efectuará el tratamiento al grupo control a más, realizará el tratamiento de *Bobath* al grupo experimental para evitar sesgos; otro fisioterapeuta llevará a cabo el tratamiento del grupo experimental y el investigador principal recogerá la información de los resultados y la insertará en la base de datos para que el estadístico analice la información con el fin de poder observar los resultados y las conclusiones.

Previamente a la intervención, el investigador principal enseñará el tratamiento específico de *Bobath* a los fisioterapeutas y éstos realizarán un examen teórico – práctico.

## PRESUPUESTO

Material	Euros
Tijeras universales ideales para cortar todo tipo de vendajes, muy resistentes y duraderas (19 cm)	2.05 euros la unidad (dos unidades)
Cada niño asiste a la intervención con su propia toalla pero por prevención por si éste se olvida sería interesante tener papel camilla blanco con precorte a 40 cm 50 m x 49 cm	27.95 euros (una unidad).
Camilla	Los colegios nos la ceden
Programa estadístico y base de datos	Gratuitos
Crema <i>Eurecin</i> cuida e hidrata las pieles	27.50 euros (dos unidades).

sensibles de forma duradera su uso diario mejora la elasticidad de la piel y protege eficazmente frente a las agresiones externas. Textura ligera fácil de extender (1000 ml)

Multigoniómetro, regla goniométrica multiusos, en plástico transparente para medir el rango articular 9.99 euros.

Máquina electromiográfica Nos la ceden

Fisioterapeutas y estadístico Gratuito, a cambio de participar en el estudio

**TOTAL 115.9 euros**

*La tienda On – line Medicaexpress. Barcelona; 2014.*

1. Aparicio JM., et al. Neurología pediátrica. Madrid: Ergon; 2000.
2. Fejerman N, Fernández Álvarez E. Neurología pediátrica. 3ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2007.
3. Póo P, Galván – Manso M, Casartelli MJ., López – Casas J, Gassió – Subirats RM. et al. Toxina botulínica en la parálisis cerebral infantil. REV NEUROL. 2008; 47 (1): 21-24.
4. Robaina – Castellanos GR., Riesgo – Rodríguez S, Robaina – Castellanos MS. Definición y clasificación de la parálisis cerebral: ¿un problema ya resuelto?. REV NEUROL. 2007; 45 (2): 110-117.
5. Brust JCM. Diagnóstico y tratamiento en neurología. Madrid: McGraw Hill; 2007.
6. Iglesias AI. Atención Temprana. Institución Educativa SEK: Aula de Padres; 2012.
7. Paeth B. Experiencias con el concepto Bobath: fundamentos, tratamientos y casos. 2ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2006.
8. Macías Jiménez AI., Águila Maturana AM. Efectos de la crioterapia en la espasticidad. Fisioterapia. 2003; 25(1): 15 – 22.
9. Vivancos Matellano F, Pascual Pascual S.I, Nardi Vilardaga J, Miquel Rodríguez F, Miguel De León I, Martínez Garre MC, et al. Guía del tratamiento integral de la espasticidad. REV NEUROL. 2007; 45 (6): 365 – 375.
10. García Díez E. Fisioterapia de la espasticidad: técnicas y métodos. Fisioterapia. 2004; 26 (1): 25 – 35.
11. Bolaños Jiménez R, Arizmendi Vargas J, Calderón Álvarez TJL, Carrillo Ruiz JD, Rivera Silva G y Jiménez Ponce F. Espasticidad, conceptos fisiológicos y fisiopatológicos aplicados a la práctica clínica. RevMexNeuroci 2011; 12 (3): 141 – 148.
12. Rus Domínguez M. Modificación del patrón de marcha mediante la aplicación del vendaje neuromuscular para normalizar el tono de miembros inferiores en pacientes con esclerosis múltiple. Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología). 2011; 3 (2): 862 – 881.
13. Andersson A [Internet]. Instituto de Neurología Buenos Aires. ¿Qué son y cómo se pueden tratar los músculos espásticos? [consulta el 2 de octubre de 2013]. Disponible en:  
<http://www.neurologiainba.com.ar/espasticidad.pdf>

14. Wiebers D, Dale A, Kkmen E, Swanson J. Exploración clínica en neurología: Primer tomo. 7ª ed. Barcelona: Editorial Médica Jims; 2007.
15. Strokes M. Fisioterapia en la rehabilitación neurológica. Madrid: Elsevier; 2006.
16. Avedis Aznavurian A, Aguilar Rebolledo F. Espasticidad: ¿Qué es y qué no es?. *Plast&RestNeurol.* 2006; 5 (2): 152 – 159.
17. Garreta-Figuera R, Chaler-Vilaseca J, Torrequebrada-Giménez A. Guía de práctica clínica del tratamiento de la espasticidad con toxina botulínica. *RevNeurol.* 2010; 50: 685-99
18. García FJ. Evaluación clínica y tratamiento de la espasticidad. Madrid: Panamericana; 2009
19. Verdú Pérez A, García Pérez A, Martínez Menéndez B. Manual de Neurología Infantil. Madrid: Publimed; 2008.
20. Macías Merlo ML, Fagoaga Mata J. Fisioterapia en pediatría. Madrid: McGraw Hill; 2002.
21. Zieve D, Kanechiro NK. [Internet]. MedlinePlus. APGAR [consulta el 14 de enero del 2014]. Disponible en :  
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003402.htm>
22. Arcas Patricio MA., Gálvez Domínguez D.M., León Castro J.C., Paniagua Román S, Pellicer Alonso M. Manual de fisioterapia neurológica, pediatría y fisioterapia respiratoria. Sevilla: MAD; 2004.
23. Gómez – Soriano J, Taylor J. Spasticity after a spinal cord injury: Review of the pathophysiology mechanisms, diagnostic techniques and current physiotherapy treatments. *Fisioterapia.* 2010; 32 (2): 89 – 98.
24. Wiebers D, Dale A, Kkmen E, Swanson J. Exploración clínica en neurología: Segundo tomo. 7ª ed. Barcelona: Editorial Médica Jims; 2007.
25. Muzaber L, Schapira I.T. Parálisis cerebral y el concepto bobath de neurodesarrollo. 1998; 17 (2): 84 – 89.
26. Mora Pina S. El aula como núcleo integrador del tratamiento Bobath en el niño. 2011; 169 – 183.
27. Valverde ME, Serrano MP. Terapia de neurodesarrollo. Concepto Bobath. 2003; 2 (2): 139 – 142.
28. Monzón M, Olazo I, Elba R, Phillipe T. Técnica Bobath. Hemiplejía: sistema piramidal. Caracas: COLEGIO UNIVERSITARIO DE REHABILITACIÓN “MAY HAMILTON”; 2005.

29. Arcas Patricio MA., Paniagua Román SL., Gálvez Domínguez DM., León Castro JC. Tratamiento fisioterápico en neurología. Sevilla: Eduforma; 2007.
30. Morris D, Jones D, Ryan H, Ryan G. The clinical effects of Kinesio Tex taping: A systematic review. *Informa healthcare*. 2013; 29 (4): 259 – 270.
31. Gómez – Soriano J, Abián – Vicén J, Aparicio – García C, Ruiz – Lázaro P, et al. The effects of Kinesio taping on muscle tone in healthy subjects: A double blind, placebo – controlled crossover trial. *Manual Therapy*. 2013: 1 – 6.
32. Lipinska A, Sliwinski Z, Kiebzak W, Senderek T, Kirenko J. The influence of kinesiointaping applications on lymphoedema of an upper limb in women after mastectomy. *FizjoterapiaPolska*. 2007; 3 (4): 258 – 269.
33. Yañez Chandia P. Consideraciones Generales sobre la técnica de Taping Linfático o vendaje neuromuscular. *Noticias de vendaje neuromuscular*; 2012; (4): 1 – 12.
34. Merino Andrés J. Aplicación del vendaje neuromuscular en un colegio especial basado en la evidencia científica. *Noticias de vendaje neuromuscular*; 2012; 8: 4 – 11.
35. Aguirre T, Achalandabaso M. *Kinesiology Tape Manual: aplicaciones prácticas*. Autor – Editor: 2009.
36. Aguirre T. *KinesiologyTaping: teoría y práctica*. Autor – Editor: 2010.
37. Sijmonsma J. *Taping Neuro Muscular: Manual*. 2ª ed. Aneid Press: Cascais; 2007.
38. Vey David. Bandage adhésif de couleur ou taping: matériel et méthodes. *Kinesither Rev* 2014; 14 (147): 22 – 26.
39. Delaire M. Les badages adhésifs de couleurs : un nouveau concept. *KinesitherRev* 2014; 14 (147) : 17 – 21.
40. Alemany Rodríguez M et al. *Evaluación clínica y tratamiento de la espasticidad*. Madrid: Médica Panamericana; 2009.
41. García Ferrando M. *Socioestadística. Introducción a la estadística en sociología*. Madrid: Alianza Editorial; 1985.
42. Parra Mengual C. Propuesta de protocolo de fisioterapia acuática para niños con parálisis braquial obstétrica de 0 – 3 años. *EFISIOTERAPIA*. 2011.
43. Pita Fernández S. Determinación del tamaño muestral. *CAD ATEN PRIMARIA* 1996; 3: 138 – 14.
44. Lagares Barreiro P, Puerto Albandoz J. *Población y muestra. Técnicas de muestreos*. Sevilla: MaMaEuSch; 2001.

45. Merello M. Fisiopatología, clínica y tratamiento de la espasticidad. Sección de movimientos anormales, Instituto de Investigaciones Raúl Carrea –FLENI-. Buenos Aires. 2012; 7 (2): 29 – 62.
46. Murillo Licea N [Internet]. Neuromodulación de la espasticidad en pacientes con lesión medular mediante vibración y estimulación magnética transcraneal [consulta el 18 de enero de 2014]. Disponible en:  
<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/3840/nml1de1.pdf;jsessionid=AA2E2B28B0BFBB6A2452F1A5D7AF7FA4.tdx2?sequence=1>
47. Messmer Uccelli M et al. La espasticidad en EM. MS in focus Issue. 2008; 12: 1 – 28.
48. <http://carefirst.staywellsolutionsonline.com/Spanish/TestsProcedures/92,P09194>
49. Póo Argüelles P. Parálisis Cerebral Infantil. Barcelona: AEPED; 2008.
50. Camacho Salas A. Parálisis cerebral infantil: importancia de los registros poblacionales. REV NEUROL. 2008; 47 (1): S15-S20.
51. Robaina Castellanos GR., Riesgo Rodríguez S, Robaina Castellanos MS. Definición y clasificación de la parálisis cerebral: ¿un problema ya resuelto?. REV NEUROL. 2007; 45 (2): 110-117.
52. Álvarez Cáceres R. El método científico en las ciencias. Madrid: Díaz de Santos; 1996.
53. Oreja Guevara C et al. Documento de consenso sobre la espasticidad en pacientes con esclerosis múltiple. RevNeurol 2013; 57 (8): 359-373.
54. Ashorth NL, Satkunam LE, Deforge D. Tratamiento para la espasticidad de la esclerosis lateral amiotrófica / enfermedad de la motoneurona. La biblioteca Cochrane Plus. 2008; 3 (12): 1 – 14.
55. Gedda M. Taping: les couleurs du doute en poupe. KinesitherRev 2014 ; 14 (147) : 15 – 16.
56. Malvar JR. Real Federación Española de Atletismo: Consentimiento Informado. Madrid.

**Anexo 1** Escala de *Tardieu – Held* <sup>(11)</sup>:

<u>Marca</u>	<u>Descripción</u>
0	No resistencia a través del curso del estiramiento
1	Resistencia escasa a un ángulo específico a través del curso del estiramiento con no claro enganchamiento muscular
2	Claro enganchamiento a un ángulo específico, interrumpiendo el estiramiento, seguido por un relajamiento
3	Clonía que aparece a un ángulo específico que dura menos de 10 segundos mientras que el evaluador está manteniendo la presión
4	Clonía que aparece a un ángulo específico que dura más de 10 segundos mientras que el evaluador está manteniendo la presión

**Anexo 2** Escala de *Ashworth Modificada* <sup>(11)</sup>:

0: Tono muscular normal.

1: Hipertonía leve. Aumento en el tono muscular con “detención” en el movimiento pasivo de la extremidad, mínima resistencia en menos de la mitad de su arco de movimiento.

2: Hipertonía moderada. Aumento del tono muscular durante la mayor parte del arco de movimiento, pero puede moverse pasivamente con facilidad la parte afectada.

3: Hipertonía intensa. Aumento prominente del tono muscular, con dificultad para efectuar los movimientos pasivos.

4: Hipertonía extrema. La parte afectada permanece rígida, tanto para la flexión como para la extensión.

## Anexo 3 PEDI:

### PARTE I: HABILIDADES FUNCIONALES

**DOMINIO DE AUTOCUIDADOS.** Señalar lo que corresponda en cada ítem (0= incapaz; 1= capaz)

<b>A. CONSISTENCIA DE LOS ALIMENTOS</b>		41. Se pone camisetas, vestidos o jersey.	0 1
1. Come alimentos triturados tipo puré o papillas.	0 1	42. Se pone y se quita prendas abiertas por delante sin cierres.	0 1
2. Come alimentos semitriturados	0 1	43. Se pone y se quita prendas abiertas por delante con cierres.	0 1
3. Come alimentos troceados.	0 1		
4. Come alimentos de todo tipo de consistencia	0 1		
<b>B. USO DE UTENSILIOS</b>		<b>J. CIERRES</b>	
5. Come con las manos	0 1	44. Intenta ayudar con los cierres.	0 1
6. Coge la cuchara y se la lleva a la boca	0 1	45. Sube y baja cremalleras sin engancharlas ni desengancharlas.	0 1
7. Utiliza correctamente la cuchara	0 1	46. Se abrocha y desabrocha los cierres automáticos.	0 1
8. Utiliza correctamente el tenedor	0 1	47. Se abrocha y desabrocha botones.	0 1
9. Utiliza el cuchillo para untar la mantequilla en el pan o para cortar alimentos blandos.	0 1	48. Engancha, sube, baja y desengancha las cremalleras.	0 1
<b>C. USO DE OBJETOS PARA BEBER</b>		<b>K. PANTALONES</b>	
10. Sostiene y usa una botella o vaso con pitorro.	0 1	49. Ayuda metiendo la pierna por los pantalones.	0 1
11. Sostiene un vaso aunque cuando intenta beber gotea.	0 1	50. Se quita pantalones con cintura elástica.	0 1
12. Sujeta el vaso con las dos manos con seguridad.	0 1	51. Se pone pantalones con cintura elástica.	0 1
13. Sujeta el vaso con una mano con seguridad	0 1	52. Se quita pantalones incluyendo el desabrochado.	0 1
14. Se sirve líquidos de una jarra o Tetra Brik	0 1	53. Se pone pantalones incluyendo el abrochado.	0 1
<b>D. HIGIENE DENTAL</b>		<b>L. ZAPATOS Y CALCETINES.</b>	
15. Abre la boca para que le laven los dientes.	0 1	54. Se quita calcetines y zapatos desatados.	0 1
16. Sostiene el cepillo de dientes con la mano.	0 1	55. Se pone zapatos desatados.	0 1
17. Se cepilla los dientes pero no minuciosamente.	0 1	56. Se pone los calcetines.	0 1
18. Se lava los dientes minuciosamente.	0 1	57. Se pone zapatos en el pie correcto y sabe usar cierres de velcro.	0 1
19. Prepara el cepillo y la pasta de dientes.	0 1	58. Se ata los cordones.	0 1
<b>E. PEINADO</b>		<b>M. ASEO (Manejo de la ropa, del váter y limpieza solamente)</b>	
20. Sujeta la cabeza mientras le peinan.	0 1	59. Ayuda con el manejo de la ropa.	0 1
21. Se lleva el cepillo o el peine al pelo.	0 1	60. Intenta limpiarse después de ir al váter.	0 1
22. Se cepilla o peina el pelo.	0 1	61. Se sienta en la taza del váter, coge el papel higiénico y tira de la cadena.	0 1
23. Se desenreda el pelo.	0 1	62. Se quita y pone la ropa después de ir al baño.	0 1
<b>F. CUIDADO NASAL</b>		63. Se limpia minuciosamente después de hacer de vientre	0 1
24. Deja que le limpien la nariz.	0 1	<b>N. CONTROL DE VEJIGA. (Puntuación =1 si el niño ha conseguido previamente la habilidad)</b>	
25. Se suena la nariz cuando le sujetan el pañuelo.	0 1	64. Avisa cuando tiene mojado el pañal o la braguita.	0 1
26. Se suena la nariz en el pañuelo cuando se le indica.	0 1	65. En ocasiones avisa de que necesita orinar (durante el día).	0 1
27. Se suena la nariz en el pañuelo sin que se le indique.	0 1	66. Avisa siempre y con tiempo de que necesita orinar (durante el día).	0 1
28. Se suena y se limpia la nariz en el pañuelo de forma independiente.	0 1	67. Va sólo al baño a orinar (durante el día).	0 1
<b>G. LAVADO DE MANOS</b>		68. Permanece seco día y noche.	0 1
29. Coloca las manos para que se las laven.	0 1	<b>O. CONTROL DEL INTESTINO (Puntuación =1 si el niño ha conseguido previamente la habilidad)</b>	
30. Se frota las manos para lavárselas.	0 1	69. Avisa de que hay que cambiarle el pañal.	0 1
31. Abre y cierra el grifo y coge el jabón.	0 1	70. En ocasiones avisa de que necesita hacer de vientre (durante el día).	0 1
32. Se limpia las manos minuciosamente.	0 1	71. Avisa siempre y con tiempo que necesita hacer de vientre (durante el día)	0 1
33. Se seca las manos minuciosamente.	0 1	72. Distingue entre ganas de orinar y ganas de hacer de vientre.	0 1
<b>H. LAVADO DE CARA Y CUERPO</b>		73. Va sólo al baño a hacer de vientre, no tiene problemas de control.	0 1
34. Intenta lavarse alguna parte del cuerpo.	0 1	<b>I. PRENDAS DE APERTURA FRONTAL.</b>	
35. Se limpia minuciosamente partes del cuerpo sin incluir la cara.	0 1	39. Ayuda metiendo el brazo por la manga de la camisa.	0 1
36. Se enjabona (y enjabona la esponja si la usa)	0 1	40. Se quita una camiseta, vestido o un jersey (prendas sin cierres).	0 1
37. Se seca el cuerpo minuciosamente.	0 1		
38. Se lava y seca la cara minuciosamente.	0 1		

**DOMINIO DE MOVILIDAD.** Señalar lo que corresponda en cada ítem (0= incapaz; 1= capaz)

**A. TRANSFERENCIAS EN EL VÁTER**

- |  |     |
|--|-----|
| 1. Se sienta con ayuda de un cuidador o con un dispositivo de ayuda                              | 0 1 |
| 2. Se mantiene sentado sin ayuda en el váter o en el orinal                                      | 0   |
| 3. Se sienta y se levanta de un váter bajo u orinal  | 0 1 |
| 4. Se sienta y se levanta de un váter de tamaño normal   | 0 1 |
| 5. Se sienta y se levanta de un váter de tamaño normal sin necesidad de ayudarse con los brazos. | 0 1 |

**B. TRANSFERENCIAS EN UNA SILLA/SILLA DE RUEDAS**

- |   |     |
|---|-----|
| 6. Se sienta con ayuda de un cuidador o un dispositivo de ayuda   | 0 1 |
| 7. Se mantiene sentado en una silla o banco.  | 0 1 |
| 8. Se sienta y se levanta de una sillita o banquito bajo.   | 0 1 |
| 9. Se sienta y se levanta de una silla de altura normal o de una silla de ruedas con ayuda de los brazos. | 0 1 |
| 10. Se sienta y se levanta de una silla sin necesidad de ayudarse con los brazos.                         | 0 1 |

**C. TRANSFERENCIAS EN EL COCHE**

- |  |     |
|--|-----|
| 11. Se mueve en el interior del coche, se sube y se baja del asiento                       | 0 1 |
| 12. Entra y sale del coche con poca ayuda o instrucción.                                   | 0 1 |
| 13. Entra y sale del coche sin ayuda ni instrucción  | 0 1 |
| 14. Se pone el cinturón de seguridad del asiento y/o las correas de seguridad de la silla. | 0 1 |
| 15. Entra y sale del coche y abre y cierra la puerta del coche                             | 0 1 |

**D. MOVILIDAD Y TRANSFERENCIAS EN LA CAMA**

- |   |     |
|---|-----|
| 16. Desde la posición de tumbado puede sentarse sólo en la cama o en la cuna. | 0 1 |
| 17. Puede sentarse en la cama y tumbarse.                                     | 0 1 |
| 18. Se tumba y sale de la cama sólo, ayudándose de los brazos.                | 0 1 |
| 19. Se tumba y levanta de la cama sin ayudarse de los brazos                  | 0 1 |

**E. MOVILIDAD EN LA BAÑERA**

- |  |     |
|--|-----|
| 20. Se sienta en la bañera o en el lavabo ayudado por el cuidador o dispositivo. | 0 1 |
| 21. Se maneja dentro de la bañera sin ayuda.                                     | 0 1 |
| 22. Trepa, se balancea y se deja caer para entrar y salir de la bañera           | 0 1 |
| 23. Se sienta y se pone de pie estando dentro de la bañera                       | 0 1 |
| 24. Entra y sale de una bañera normal de manera independiente                    | 0 1 |

**F. METODOS DE MOVILIDAD EN INTERIORES ( Puntúa =1 si ya se ha conseguido)**

- |   |     |
|---|-----|
| 25. Se voltea, se desliza, gatea, o se arrastra por el suelo.                           | 0 1 |
| 26. Camina pero agarrándose a los muebles, paredes, cuidadores o dispositivos de ayuda. | 0 1 |
| 27. Camina sin ayudas.  | 0 1 |

**G. MOVILIDAD DE INTERIORES: DISTANCIA/VELOCIDAD( Puntúa =1 si ya se ha conseguido)**

- |  |     |
|--|-----|
| 28. Se mueve por una habitación pero con dificultad (se cae y/o lento para su edad). | 0 1 |
| 29. Se mueve por una habitación sin dificultad.                                      | 0 1 |

- |   |     |
|---|-----|
| 30. Se mueve entre varias habitaciones con dificultad (se cae, lento para su edad).       | 0 1 |
| 31. Se mueve entre varias habitaciones sin dificultad.                                    | 0 1 |
| 32. Recorre 15 metros dentro de casa, abriendo y cerrando puertas interiores y exteriores | 0 1 |

**H. MOVILIDAD DE INTERIORES: SUJECCION Y TRANSPORTE DE OBJETOS**

- |  |     |
|--|-----|
| 33. Mueve un objeto de sitio de manera intencionada.               | 0 1 |
| 34. Arrastra un objeto por el suelo                                | 0 1 |
| 35. Transporta objetos pequeños con una mano.                      | 0 1 |
| 36. Transporta objetos grandes para lo que necesita las dos manos. | 0 1 |
| 37. Transporta objetos frágiles o que se puedan derramar.          | 0 1 |

**I. MOVILIDAD DE EXTERIORES: MÉTODOS**

- |   |     |
|---|-----|
| 38. Camina pero agarrado a objetos, al cuidador o con algún dispositivo de ayuda. | 0 1 |
| 39. Camina sin ayudas.  | 0 1 |

**J. DESPLAZAMIENTO FUERA DE CASA: DISTANCIA/VELOCIDAD (Puntúa =1 si ya se ha conseguido)**

- |   |     |
|---|-----|
| 40. Recorre 3-15 metros (1-5 coches de distancia)                                   | 0 1 |
| 41. Recorre 15-30 metros(5-10 coches de distancia)                                  | 0 1 |
| 42. Recorre 30-45 metros  | 0 1 |
| 43. Recorre mas de 45 metros pero con dificultad (tropezando o lento para su edad). | 0 1 |
| 44. Recorre más de 45 metros sin dificultad.  | 0 1 |

**K. DESPLAZAMIENTO FUERA DE CASA: SUPERFICIES**

- |  |     |
|--|-----|
| 45. Se desplaza por superficies lisas o con desniveles rebajados               | 0 1 |
| 46. Se desplaza por superficies ligeramente desniveladas (pavimento agrietado) | 0 1 |
| 47. Se desplaza por superficies irregulares con baches (grava, césped...)      | 0 1 |
| 48. Sube y baja pendientes o rampas  | 0 1 |
| 49. Sube y baja los bordillos de la acera                                      | 0 1 |

**L. SUBIDA DE ESCALERAS ( Puntúa = 1 si el niño ha conseguido previamente la habilidad)**

- |  |     |
|--|-----|
| 50. Sube arrastrándose o gateando parte de un tramo de escaleras( 1-11 escalones)    | 0 1 |
| 51. Sube arrastrándose o gateando un tramo completo de escaleras ( 12- 15 escalones) | 0 1 |
| 52. Sube andando parte de un tramo de escaleras.                                     | 0 1 |
| 53. Sube andando todo un tramo de escaleras pero                                     |     |

- |  |     |
|--|-----|
| con dificultad ( lento para su edad)           | 0 1 |
| 54. Sube andando un piso entero sin dificultad | 0 1 |

**M. BAJADA DE ESCALERAS ( Puntúa = 1 si el niño ha conseguido previamente la habilidad)**

- |   |     |
|---|-----|
| 55. Baja arrastrándose o gateando parte de un tramo de escaleras (1-11 escalones).    | 0 1 |
| 56. Baja arrastrándose o gateando todo un tramo de escaleras( 12- 15 escalones)       | 0 1 |
| 57. Baja andando parte de un tramo de escaleras.                                      | 0 1 |
| 58. Baja andando todo un tramo de escaleras pero con dificultad ( lento para su edad) | 0 1 |
| 59. Baja andando un tramo de escaleras entero sin dificultad                          | 0 1 |

Anexo 4 FIM:

# FIM™ instrument

<b>L E V E L S</b>	7 Complete Independence (Timely, Safely) 6 Modified Independence (Device)	<b>NO HELPER</b>		
	<b>Modified Dependence</b> 5 Supervision (Subject = 100%+) 4 Minimal Assist (Subject = 75%+) 3 Moderate Assist (Subject = 50%+)  <b>Complete Dependence</b> 2 Maximal Assist (Subject = 25%+) 1 Total Assist (Subject = less than 25%)	<b>HELPER</b>		
		<b>ADMISSION</b>	<b>DISCHARGE</b>	<b>FOLLOW-UP</b>
<b>Self-Care</b>				
A. Eating		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
B. Grooming		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
C. Bathing		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
D. Dressing - Upper Body		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
E. Dressing - Lower Body		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
F. Toileting		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Sphincter Control</b>				
G. Bladder Management		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
H. Bowel Management		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Transfers</b>				
I. Bed, Chair, Wheelchair		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
J. Toilet		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
K. Tub, Shower		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Locomotion</b>				
L. Walk/Wheelchair		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
M. Stairs		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		W Walk C Wheelchair B Both	W Walk C Wheelchair B Both	W Walk C Wheelchair B Both
<b>Motor Subtotal Score</b>		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Communication</b>				
N. Comprehension		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
O. Expression		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
		A Auditory V Visual B Both	A Auditory V Visual B Both	A Auditory V Visual B Both
		V Vocal N Nonvocal B Both	V Vocal N Nonvocal B Both	V Vocal N Nonvocal B Both
<b>Social Cognition</b>				
P. Social Interaction		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Q. Problem Solving		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
R. Memory		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Cognitive Subtotal Score</b>		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>TOTAL FIM Score</b>		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>NOTE:</b> Leave no blanks. Enter 1 if patient not testable due to risk				

FIM™ Instrument. Copyright ©1997 Uniform Data System for Medical Rehabilitation, a division of U B Foundation Activities, Inc.  
 Reprinted with the permission of UDSMR, University at Buffalo, 232 Parker Hall, 3435 Main Street, Buffalo, NY 14214.