

Trabajo Fin de Grado

Hidroterapia y estiramientos como tratamiento complementario de la espasticidad en niños con PCI espástica

Autor/es

Thais Cambronero Garbajosa

Director/es

Prof. Dr. D. Luis Giménez Salillas

Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Fisioterapia.
2012

RESUMEN

Introducción: La parálisis cerebral infantil (PCI) es la causa más frecuente de discapacidad motórica en los niños actualmente y entre sus tipos, la espástica es la más común. Con la hidroterapia permite elongar los músculos y aumentar el movimiento articular. Los niños son unos excelentes candidatos en la práctica de actividad física en el agua, ya que ésta proporciona una serie de estímulos para su funcionalidad, además de tener un efecto relajante entre los 32º-35ºC.

Objetivo: Observar la influencia de la hidroterapia y los estiramientos sobre la espasticidad en un niño con PCI espástica durante 3 meses de tratamiento.

Métodos: Se realizó un estudio experimental intrasujeto de ensayo clínico ($n=1$) durante 3 meses, a un niño de 5 años de edad con el diagnóstico de PCI tetraparésica espástica. Las variables medidas fueron el balance articular, el balance muscular funcional y la espasticidad, antes y después de la intervención. Las mediciones se hicieron con el método Kapandji, la Escala de Ashworth modificada y la Escala de Snow.

Resultados: El paciente evaluado mostró discretas mejorías en la psicomotricidad, tonificación muscular y resistencia cardio-respiratoria, pero no mostró cambios en la espasticidad según la Escala de Ashworth modificada y la de Snow, durante 3 meses de tratamiento.

Conclusiones: Tras 3 meses de tratamiento no se observan variaciones sobre el tono muscular y la espasticidad, aunque sí en algunos aspectos del desarrollo psicomotor del niño. Se necesita un estudio con un tamaño muestral mayor y un tratamiento superior a 3 meses para confirmar los resultados obtenidos.

INDICE

1. Introducción.....	pág. 1
2. Objetivos.....	pág. 3
3. Metodología.....	pág. 4
3.1. Valoración.....	pág. 4
3.2. Tratamiento.....	pág. 9
4. Desarrollo.....	pág. 10
4.1. Hallazgos.....	pág. 10
4.2. Evolución.....	pág. 12
4.3. Resultados.....	pág. 13
4.4. Discusión.....	pág. 13
5. Conclusiones.....	pág. 14
Anexo I.....	pág. 15
Anexo II.....	pág. 23
Anexo III.....	pág. 24
Anexo IV.....	pág. 25
Anexo V.....	pág. 26
Anexo VI.....	pág. 27
Anexo VII.....	pág. 28
Anexo VIII.....	pág. 29
Anexo IX.....	pág. 31
Anexo X.....	pág. 41

1. INTRODUCCIÓN

- Parálisis cerebral:**

La parálisis cerebral (PC) se define como un trastorno global de la persona que consiste en un desorden permanente y no inmutable del tono, la postural y el movimiento, debido a una lesión no progresiva en el cerebro antes de que su desarrollo y crecimiento sean completos¹. Cuando esta enfermedad tiene lugar en los primeros 3 años de vida, se denomina parálisis cerebral infantil (PCI), aunque algunos autores la extienden a los 5 primeros años².

La PC es la causa más frecuente de discapacidad motórica en los niños actualmente. En el mundo existen 17.000.000 personas con PC¹. Esta lesión puede generar la alteración de otras funciones superiores e interferir en el desarrollo del sistema nervioso central (SNC)¹.

Afecta al 2,5 por mil de la población en España, es decir, existen unos 120.000 casos en 2012¹. Dentro de estos datos, el tipo de parálisis cerebral más frecuente es la de tipo espástico, la cual afecta al 75% de las parálisis cerebrales².

Los trastornos resultantes de la PC son múltiples y complejos. El más frecuente y evidente se caracteriza por alteraciones en la postura, tono muscular y movimiento. Aunque también pueden asociarse trastornos sensoriales, perceptivos, cognitivos, respiratorios, epilepsia, trastornos del lenguaje, de conducta, etc¹.

El 70% de los casos de PCI se producen durante el embarazo, un 20% en el momento del parto y un 10% durante los dos primeros años de vida. Las causas principales son los nacimientos prematuros y con bajo peso, falta de oxígeno en el parto, placetas carentes de nutrientes, incompatibilidades sanguíneas, infecciones, etc².

- Espasticidad:**

La espasticidad se define como la alteración motora caracterizada por aumento de la resistencia pasiva muscular al estiramiento seguido por incremento del tono muscular, dependiente de la velocidad del estiramiento.

Está causada por una lesión del SNC en la corteza motora o por proyecciones de la sustancia blanca del cerebro en las áreas sensoriomotrices corticales³, provocando la liberación del tono muscular debido al fracaso de los mecanismos inhibidores del tono disparando la respuesta miotática⁴.

La sintomatología de la espasticidad se caracteriza por un aumento del tono muscular (hipertonia) y de los reflejos de estiramiento (hiperreflexia), debilidad muscular, espasmos musculares dolorosos, limitación articular y de la movilidad, posturas anómalas, torpeza, dificultad para la deambulación, e incluso alteraciones del sueño, úlcera por decúbito y retracciones musculares⁴.

Suele aparecer asociada a traumatismo craneoencefálico (TCE), ictus, lesión medular, esclerosis múltiple (EM), parálisis cerebral (PC) y algunos trastornos metabólicos como la adrenoleucodistrofia o la fenilcetonuria⁴.

- **Hidroterapia:**

La hidroterapia se conoce como utilización del agua con efectos terapéuticos en cualquier forma, estado o temperatura⁵. Los efectos que tiene la inmersión en el agua sobre nuestro organismo son de tipo fisiológico, terapéutico y psicológico, lo cual facilita el tratamiento en pacientes neurológicos. La flotabilidad que proporciona el agua según el Principio de Arquímedes, reduce el efecto antigravitatorio, lo cual libera las articulaciones y permite el movimiento con menor resistencia⁵.

La temperatura del agua es clave para el objetivo que queremos conseguir. En este caso, el niño debe moverse y realizar ejercicio físico, pero también debe relajar la musculatura y disminuir la espasticidad de la PC. Por ello, la temperatura ideal está en torno a los 32°C – 35°C.

La termoterapia produce calor y puede aplicarse de varias formas para tratar la espasticidad⁴:

- Por irradiación: infrarrojos.
- Por contacto: agua caliente, parafina.

- Por conducción: electroterapia de alta frecuencia.

El objetivo de su aplicación es aumentar la distensibilidad muscular antes de los estiramientos musculares, pero su efecto es de muy corta duración⁴.

- **Justificación:**

Los niños con PC son excelentes candidatos para la práctica de actividad física en el agua, ya que se benefician de las propiedades de relajación del agua templada. Además, los factores externos medioambientales como el medio acuático, y los materiales (juguetes) proporcionan estimulación sensorial y propioceptiva, experimentando nuevas sensaciones (flotabilidad, movimientos) que complementan el tratamiento por medio de la metodología del juego. Esto ayuda a la percepción del cuerpo y del esquema corporal lo que proporcionará al niño más confianza en sí mismo y en sus propias posibilidades. Todo ello aumentará las posibilidades de respuesta motriz y sensorial^{3,6}.

La estimulación que produce el medio acuático en pacientes con desventaja en el medio terrestre y las propiedades del agua justifican el empleo de terapia acuática en atención temprana. Dado el número de casos con PCI espástica, y su sintomatología, propongo la hidroterapia como terapia complementaria al tratamiento de la espasticidad en niños con PCI espástica, durante 3 meses, junto con estiramientos. Este tipo de tratamiento debe realizarse por un fisioterapeuta cualificado y especializado, que conozca los signos y síntomas de la PCI espástica, así como su tratamiento en el medio acuático.

2. OBJETIVOS

Objetivo General: Observar la influencia de la hidroterapia y los estiramientos sobre la espasticidad en un niño con PCI espástica durante 3 meses.

Objetivos específicos:

- Incrementar la distensibilidad muscular para facilitar los estiramientos y prevenir contracturas y deformidades.
- Conservar el rango articular activo y pasivo, evitar retracciones musculares.
- Mejorar la funcionalidad.
- Avanzar aspectos del desarrollo psicomotor.

3. METODOLOGÍA

Tipo de estudio: Ensayo clínico experimental.

Número de muestra N=1. Intrasujeto.

Diseño del estudio AB:

- Variables dependientes:
 - Balance articular
 - Balance muscular funcional
 - Escala de Ashworth modificada
 - Escala de Snow
- Variable independiente:
 - Tratamiento fisioterápico

Valoración – Plan de intervención (Tratamiento) – Revaloración

3.1. Valoración (anexo I)

Al evaluar la espasticidad de un niño, es importante que esté en una posición cómoda, como en decúbito supino; que esté despierto, ya que la espasticidad no está presente cuando el niño está dormido; y que esté tranquilo, porque cuando se siente molesto, cansado, dolorido o incómodo, la espasticidad se incrementa⁷.

Valoración completa de un niño de 5 años con el diagnóstico principal de PCI tetraparésica espástica. Presenta los siguientes signos:

- **Observación postural. Alteraciones deformantes de la postura.**

En todas las posiciones presenta la misma postura. Los signos más significativos son:

- Control de tronco y cabeza adquiridos, aunque si se desestabiliza en sedestación pierde el equilibrio.
- MMII en tijera aun en sedestación, con flexus de caderas y rodillas.
- Mantiene la cuadrupedia, aunque se desestabiliza fácilmente.
- Incapaz de mantenerse en genuflexión y en bipedestación él solo.
- En bipedestación (con ayuda) presenta hemicuerpo izquierdo elevado, flexus caderas y rodillas, rodillas en valgo, pies en valgo (más el derecho) y leve escoliosis.
- No camina.

- **Motilidad espontánea**

Realiza bien aunque lentamente los cambios de posición excepto la genuflexión y bipedestación.

Repta, volteá y gatea, aunque con dificultad.

No camina.

- **Reflejos posturales**

Persisten los reflejos de Babinski y el de tónico asimétrico del cuello (RTAC) en el paciente.

No aparece clonus.

- **Balance articular⁸ (BA) (Anexo I, tabla 5):**

Mayor limitación del BA activo en las articulaciones proximales de MMSS como hombro y codo, y en el hemicuerpo derecho; en los MMII,

presenta limitación severa en todas las articulaciones y en particular en la flexión de rodilla y la abducción de cadera, bilaterales.

El BA pasivo aumenta discretamente en casi todas las articulaciones, en particular la extensión de codo, muñeca y rodilla, bilaterales. Mayor limitación en los tobillos, en especial el derecho, y pronación-supinación.

- **Balance funcional:**

Con los MMSS es capaz de agarrar, soltar y lanzar objetos. Tiene predominancia por la mano izquierda y con la derecha es torpe, tiene peor coordinación óculo-motriz y realiza movimientos coreicos.

A la solicitud de MMII presenta limitación al movimiento, compensando con el tronco y tensando los miembros superiores.

Control de tronco y cabeza adquirido, aunque se desestabiliza al usar los MMSS.

- **En el agua:**

Mueve MMII "pataleo" y "pedaleo" con poca dificultad. No sabe nadar.

Elimina piernas en tijera cuando está relajado.

Reflejo de apnea adquirido.

- **Valoración del tono muscular y la espasticidad:**

- **Exploración física:**

Hipertonia y espasticidad en todas las extremidades, siendo mayor en los MMII y en el hemicuerpo derecho.

Atrofia muscular en MMII (desde proximal hasta distal).

Hipotonía en los músculos de la cara traducidos en una expresión leve (no continua) de boca abierta y babeo.

- **Valoración espasticidad:**

- Según la escala de Ashworth modificada (anexo II):

			DERECHA	IZQUIERDA
MIEMBRO SUPERIOR	Hombro	Flexión	2	1+
		Abducción	1+	1
	Codo	Flexión	1+	1
		Extensión	2	2
	Muñeca	Extensión	1+	1+
MIEMBRO INFERIOR	Cadera	Abducción	3	3
	Rodilla	Flexión	2	2
		Extensión	3	3
	Tobillo	Flexión dorsal	3	3

Tabla 1. Valoración espasticidad con Escala Ashworth modificada

- Según la escala de Snow (anexo III):

	Grado
Miembro inferior derecho	3
Miembro inferior izquierdo	2

Tabla 2. Valoración espasticidad adductores con Escala de Snow.

• Movimientos anormales

Realiza movimientos coreicos en la coordinación óculo-manual de MSD.

Cuando se pone nervioso aparecen signos atáxicos, realiza movimientos incontrolados y desmesurados de fuerza con los MMSS.

• Coordinación motora

Realiza movimientos de coordinación lentos, peor con los ojos cerrados y con el MSD.

Disociación de cinturas pélvica y escapular correcta.

- **Dolor**

Según la escala EVA (anexo IV):

- En MMSS: 0
- En MMII: 2

- **Equilibrio**

Incapaz de mantener la bipedestación él solo.

En el agua, incapaz de mantenerse vertical con 2 churros.

- **Deglución**

Leve expresión de boca abierta y babeo, no constante.

- **Respiratorio**

Reflejo de apnea adquirido.

- **Valoración bio-psico-social**

Estudia en un colegio de educación especial, lo llevan y lo recogen sus padres en coche.

Entiende, habla y se comunica correctamente.

Come solo. Bebe agua en vaso.

No camina, se desplaza en silla de rueda impulsada por una segunda persona.

Tiene miedo al agua, no le gusta moverse en el agua. No tolera el tratamiento.

Recibe fisioterapia 3 veces a la semana, 30 minutos cada día en un centro de atención primaria.

A parte de sus padres, sus cuidadores habituales son sus abuelos paternos.

3.2. Tratamiento

El tratamiento está basado en ejercicios activos en el agua a una temperatura entre 32°C - 35°C, mediante la metodología del juego, basados en el método Halliwick (anexo V). Después se incluyen los estiramientos musculares de manera activo-asistida.

Importante: No exigir al niño actividades de gran esfuerzo, nunca llegar a la fatiga.

Nº sesiones	40 individualizadas. 3/semana		
Tiempo de tratamiento	3 meses		
Duración/Distribución de las sesiones	45 minutos	10' calentamiento 30' hidroterapia	15' parte principal 5' relajación
		15' estiramientos	
Lugar	Piscina	Tamaño 6x10 m	Profundidad 1,50 m
Temperatura del agua	32°C – 35°C		
Material	Churros de gomaespuma, pelotas de diferentes tamaños y texturas, juguetes, anillas, colchoneta.		

Tabla 3. Distribución del tratamiento

Los contenidos de la hidroterapia están elaborados con juegos basados en los principios de los métodos Bobath (anexo VI) y Vojta (anexo VII), como el método de Halliwick (anexo V). (Anexo VIII).

Con el ejercicio activo se consigue un calentamiento del músculo indispensable para el posterior estiramiento, así como un relajamiento muscular ayudado por la temperatura caliente del agua lo que reducirá el tono muscular. Esto influirá positivamente sobre los estiramientos.

Con los estiramientos se pretende conseguir⁹:

- Reducir tensión muscular.
- Aumentar amplitud de movimientos.
- Sentirse más relajado después de los ejercicios.
- Prevenir tirones y contracturas musculares.
- Facilitar la oxigenación del músculo y por tanto su recuperación.

4. DESARROLLO

Revaloración de los ítems tras 3 meses de tratamiento divididos en 40 sesiones (anexo IX). En la mayoría de los puntos no ha habido cambios significativos.

4.1. Hallazgos

La revaloración (anexo IX) se realiza de la misma manera y de los mismo ítems que en la valoración. Nombro solamente los ítems en los que ha habido cambios:

- **Motilidad espontánea:**

Realiza con más fluidez los cambios de posición, excepto genupedia y bipedestación.

Mantiene correctamente la cuadrupedia e incluso hay indicios de saltos en esta posición.

Repta, volteo en ambos sentidos y gatea con más fluidez.

No camina.

- **Balance articular:**

- **Aumento** discreto en:

- BA pasivo en la abducción y aducción del hombro derecho.
 - BA activo en extensión de codo de MMSS bilateral, disminuyendo ligeramente el flexus.
 - BA pasivo y activo en la rotación externa de cadera en el MII.

- **Empeoramiento** del BA, disminuyendo discretamente sus valores en:

- BA pasivo en extensión y supinación del tobillo derecho.

- **Balance funcional:**

Lanza objetos más lejos y con más rapidez con la mano izquierda.

La coordinación óculo-motriz con la mano derecha es discretamente más fina.

En el agua

"Pedalea" y "patalea" con más intensidad y frecuencia. Ha aumentado su resistencia.

- **Valoración del tono muscular y la espasticidad:**

Sin cambios en el tono muscular.

No hay cambios en la espasticidad según la Escala de Ashworth modificada y la Escala de Snow.

- **Equilibrio:**

Mantiene la cuadrupedia aun si se le desestabiliza.

Se mantiene en vertical en el agua con 2 churros.

- **Respiratorio:**

Aumento de la capacidad cardio-respiratoria.

- **Valoración bio-psico-social:**

Le gusta jugar en el agua, se mueve con energía en todos los planos y direcciones. Atiende a órdenes.

Ha perdido el miedo al agua y es capaz de relajarse cuando no están sus padres.

4.2. Evolución (anexo X)

Tras los 3 meses de tratamiento, se observó en el paciente la siguiente evolución:

Sin variaciones	Variaciones positivas	Variaciones negativas
Espasticidad	Cambios de posición	BA pasivo tobillo D extens y supinación.
Tono muscular	Motilidad espontánea	
Movimientos incontrolados MMSS cuando está nervioso.	Coordinación motriz MMSS	
	BA pasivo hombro D en abd y add.	
	BA activo y pasivo en rotac ext MII.	
	BA activo extens codo bilat.	
	Hipertrofia tronco y raíz MMSS	
	Capacidad cardio-respiratoria.	
	Toleración al tratamiento.	

Tabla 4. Evolución

4.3. Resultados

El paciente de 5 años de edad con el diagnóstico PCI tetraparésica espástica tras el tratamiento de 3 meses de hidroterapia combinado con estiramientos experimentó los siguientes resultados:

- No mostró efectos en la espasticidad, en el tono muscular, y en el BA (excepto hombro D, codos y MII que se apreció un discreto aumento del BA).
- Se observó evolución positiva en la tolerancia al tratamiento, en el desarrollo psicomotor agilizando los cambios de posición y la motilidad espontánea, en la manipulación de objetos con los MMSS, hipertrofia muscular en tronco y raíz de MMSS y un aumento de la capacidad cardio-respiratoria.
- Como resultado negativo se encontraron retracciones en el tobillo derecho.

4.4. Discusión

Los resultados de este estudio sugieren un avance en algunos aspectos del desarrollo psicomotor, un incremento del trofismo muscular y de las capacidades cardio-pulmonares¹⁰, tras tres meses de tratamiento con hidroterapia y estiramientos en un paciente con PCI tetraparésica espástica. También muestra que no hay cambios en el tono muscular, el BA y la espasticidad.

Estudios previos han demostrado la efectividad de la hidroterapia sobre pacientes con PCI en el avance del desarrollo psicomotor y la disminución de la espasticidad^{6,11}. También disminuye la cantidad de dosis en el tratamiento farmacológico¹².

Según Katalinic¹³ et al. el estiramiento no tiene efectos clínicamente importantes sobre la movilidad de las articulaciones en los pacientes con contracturas o en riesgo de padecerlas si se realiza durante menos de siete meses. Con lo cual, el plan de intervención establecido de tres meses es insuficiente para encontrar mejoría.

Respecto a la efectividad de los estiramientos en sujetos con espasticidad, Ordéen¹⁴ demostró que los estiramientos provocaban un incremento del RA de los músculos adductores de la cadera. Por tanto, para obtener los mismos resultados el tratamiento debería ser de mayor duración. Además, según González¹⁵ para el relajamiento muscular la temperatura del agua ha de estar entre 34-36°C. Esta temperatura no valdría, es demasiado alta para realizar ejercicio físico.

5. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio tras tres meses de tratamiento en un paciente con PCI tetraparésica espástica sugieren un avance del desarrollo psicomotor en varios aspectos, de la hipertrofia muscular y de las capacidades cardio-pulmonares. Sin embargo, también muestra que no hay cambios en el tono muscular, el BA y la espasticidad. Por tanto, la hidroterapia y los estiramientos son necesarios para el mantenimiento del RA y que no aumente la espasticidad, aunque en algunos aspectos el efecto es inverso.

Debe realizarse un estudio con un tamaño muestral mayor y un periodo de tiempo mayor para demostrar la efectividad del tratamiento.

ANEXO I. Valoración

Fisioterapeuta: Thais Cambronero

Fecha: 6 febrero 2012

Datos del paciente:

Nombre y apellidos: Alejandro B. T.

Fecha de nacimiento: 5-01-2007

Diagnóstico principal: PCI. Tetraparesia espástica.

Nombre del padre, madre o tutor/a: Ángela

Teléfono de contacto: 630.....

No intervenciones quirúrgicas.

Fármacos: Baclofeno

- **Observación postural. Alteraciones deformantes de la postura**

Decúbito:

En decúbito prono, sí mantiene la posición de esfinge. Eleva la cabeza en extensión y apoya los codos. Puede apoyar la pelvis con los muslos en extensión aunque presenta leve flexus de caderas y rodillas. También se observa rotación interna de MMII.

En decúbito supino, presenta MMII en tijera (rotación interna y adducción), con espasticidad e hipertonia. Levedad de pies en equino.

MMSS en distonía (triple flexión y rotación interna), siendo mayor en la derecha. Dedos mano intrínseca.

Sedestación:

Tiende a inclinar el tronco hacia el lado derecho y la cabeza hacia el lado izquierdo con elevación del hombro izquierdo, pero corrige.

MMSS con patrón flexor. Si va a coger algo lo hace con la izquierda y presenta dificultad de coordinación oculo-manual en el lado derecho.

Levedad de pies en equino.

Cuadrupedia:

Es capaz de mantenerse en cuadrupedia, apoya bien las manos abiertas en el suelo, aunque con patrón flexor de MMSS, que le impide extender los codos correctamente. Eleva bien la cabeza hacia atrás.

Genuflexión:

Pierde el equilibrio al extender el tronco.

Al intentar esta posición, finalmente se sienta en los talones. Severa rotación interna de ambos MMII.

Semigenuflexión: “Posición de caballero sirviente”.

Es incapaz de colocarse en esta posición.

Bipedestación:

No mantiene el equilibrio en bipedestación él solo, pero sí con ayuda.

Anteversión pélvica.

Rotación interna de ambos MMII (en mayor grado el derecho).

Hombros adelantados.

Inclinación izquierda de la cabeza.

- **Motilidad espontánea**

Posición de esfinge:

Es capaz de mantener la posición, aunque presenta leve flexus de codos, caderas y rodillas, con rotación interna de MMII.

Reptar:

Presenta dificultad en la reptación, lo realiza muy lentamente y le cuesta más con el hemicuerpo derecho.

Voltear:

Voltea con dificultad, lo realiza muy lentamente, tanto desde decúbito prono a supino, como desde decúbito supino a prono. Presenta mayor dificultad desde decúbito supino a prono.

Mantener cuadrupedia:

Es capaz de mantenerse en esta posición unos 5 segundos. Se cansa y se sienta sobre los talones.

Gatear:

Presenta dificultad para el gateo.

Mantener sedestación libre:

Es capaz de mantener la sedestación sin apoyo dorsal, pero se desestabiliza si quiere utilizar los MMSS.

Mantener genuflexión:

Es incapaz de colocarse en esta posición, pues se desestabiliza cuando extiende el tronco hacia atrás.

Mantener semigenuflexión:

Es incapaz de colocarse en esta posición.

Ponerse en pie con y sin ayuda:

Es incapaz de pasar a la bipedestación, ni con ayuda ni sin ayuda.

Mantener bipedestación:

Se mantiene en bipedestación con ayuda. Pero es incapaz de mantenerse en bipedestación libre.

Marcha:

Inicia patrón de marcha con ayuda.

Tipo de marcha:

Con ayuda, marcha en tijeras con espasticidad. Incapaz de realizar la marcha en cabotaje (lateral).

Incapaz de saltar, de subir y bajar una rampa o escaleras, incapaz de correr...

- **Reflejos posturales**

Reflejo de Babinski: Persiste.

El reflejo de Babinski debe desaparecer a los 6 meses e instaurarse el de triple retirada.

Reflejo de Moro: Abolido.

Reflejo de Landau ("Avión"): Abolido.

Reflejo tónico asimétrico de cuello (RTAC): Persiste.

Reflejo de enderezamiento del cuello: Abolido.

Reacción en paracaídas: Abolido.

Clonus: No aparece.

- **Balance articular⁸**

Goniometría*

MIEMBRO SUPERIOR			ACTIVO		PASIVO	
			DCHA	IZDA	DCHA	IZDA
Hombro		Abducción	60º	120º	120º	160º
		Aducción	15º	25º	25º	30º
		Flexión	100º	170º	160º	180º
		Extensión	30º	45º	30º	45º
		Flexión horizontal	120º	140º	140º	140º
		Extensión horizontal	10º	20º	20º	25º
		Rotación externa	80º	60º	80º	70º
		Rotación interna	20º	30º	30º	30º
Codo		Flexión	140º	140º	150º	150º
		Extensión	Flexus 40º	Flexus 20º	0º	0º
Antebrazo		Pronación	85º	85º	85º	85º
		Supinación	60º	80º	85º	85º
Muñeca		Flexión	85º	85º	85º	85º

		Extensión Desviación radial (Abd) Desviación cubital (Add)	40° 15° 20°	60° 15° 30°	70° 15° 30°	85° 15° 30°
	Mano y dedos	Extensión MCF Flexión dedos	20° Puño	20° Puño	20° Puño	20° Puño
MIEMBRO INFERIOR	Cadera	Flexión: -Rodilla en exten -Rodilla en flexión	45° 90°	45° 90°	70° 100°	70° 115°
		Extensión	5°	5°	15°	15°
		Abducción	10°	10°	25°	30°
		Adducción (flex cadera)	15°	15°	20°	20°
		Rotación externa	10°	10°	30°	30°
		Rotación interna	20°	20°	25°	25°
		Flexión (extens cadera)	60°	80°	100°	120°
	Rodilla	Extensión	Flexus 15°	Flexus 10°	0°	0°
		Flexión	15°	15°	25°	25°
		Extensión	20°	20°	25°	25°
		Supinación	15°	30°	15°	30°
CUELLO	Columna cervical	Pronación	10°	15°	15°	25°
		Flexión		40°		40°
		Extensión		60°		70°
		Inclinación lateral Dcha		30°		40°
		Inclinación lateral Izda		45°		45°
		Rotación dcha		30°		40°
		Rotación izda		40°		50°

Tabla 5. Valoración del balance articular.

*Raquis tronco no se puede valorar, el paciente no se puede poner en bipedestación, según Kapandji⁸.

- **Balance funcional**

Miembro superior:

Predominancia de la mano izquierda.

Con la mano izquierda agarra, suelta y lanza objetos.

Apenas tiene fuerza para lanzar objetos con la mano derecha.

Diferencia texturas con ambos miembros.

Miembro inferior:

Limitación al mover los miembros inferiores cuando se le solicita, compensa y pone tensos los brazos.

No puede ponerse en bipedestación él solo.

No camina.

Cabeza y tronco:

Mantiene la sedestación sin respaldo y sin ayuda.

Balance funcional en el agua:

No flota. No se mantiene vertical.

Bucea con ayuda.

Hace burbujas soplando.

Tolera cambios de posiciones en ventral, dorsal y "patalea" en imitación al nado.

Se tira al agua desde la colchoneta, desde la posición de cuadrupedia.

Realiza cambios posturales en la colchoneta.

• **Coordinación motora**

Manteniendo como punto fijo la cintura pelviana en sedestación, se desestabiliza al girar el tronco hacia los dos lados.

Manteniendo como punto fijo la cintura escapular es incapaz de sentarse en cada talón desde la posición de cuadrupedia.

Test de coincidencia de puntos: coordina correctamente el movimiento con ojos abiertos, pero no con ojos cerrados. El movimiento es lento.

• **Dolor**

Según la Escala EVA:

No presenta dolor en reposo.

No presenta dolor en movilidad activa, ni pasiva de MMSS.

Presenta dolor en movilidad activa de MMII, igual a 2, pero 0 en movilidad pasiva.

- **Equilibrio**

En sedestación sobre una superficie dura y estable se desestabiliza si lo desestabilizamos o si quiere usar las extremidades superiores. Es incapaz de corregir la posición.

Se mantiene en sedestación con pelota sobre la hemipelvis.

En cuadrupedia mantiene la posición unos segundos aun si se le desestabiliza.

En resto de las posiciones no las realiza correctamente por lo que tampoco mantiene el equilibrio.

- **Deglución**

Quedan afectados los músculos masticadores de la cara, presentando hipotonía principalmente en maseteros y temporales bilateralmente por lo que no cierra la boca correctamente produciendo babeo. Por lo contrario, puede apretar bien los labios y bebe en vaso correctamente, por lo que presenta un tono normal en el orbicular de los labios.

Come solo, comidas cocinadas normales, con texturas duras como carne.

Otros músculos que intervienen en la masticación son el pterigoideo externo e interno.

- **Respiratorio**

Realiza burbujas en el agua correctamente.

- **Observaciones**

Se desplaza en silla de ruedas sin motor, propulsada por una segunda persona, con asiento de escayola para mantener el tronco erguido.

Utilización de DAFOS en ambos MMII.

Entiende, habla y se comunica correctamente.

No epilepsia.

Control de esfínteres adquirido.

Es capaz de comer solo, llevándose el alimento con la mano izquierda a la boca. Lo realiza lentamente.

Bebe él solo en vaso.

- **Valoración bio-psico-social**

El paciente tiene 5 años.

No le gusta moverse en el agua, ni atender órdenes. No tolera el tratamiento.

A parte de los padres, sus cuidadores habituales son sus abuelos paternos.

Tiene un hermano gemelo sin ningún tipo de anomalía o enfermedad relevante. Se lleva muy bien con él y le hace regalos.

ANEXO II. Escala de Ashworth modificada

La escala de Ashworth modificada⁴ sirve para medir el grado de espasticidad de los músculos. Mide gradualmente la resistencia que presentan los músculos al ser movidos pasivamente, siendo 0 nada de resistencia y 4 rigidez al movimiento.

Escala de Ashworth modificada	
0	No aumento del tono
1	Ligero aumento de la respuesta del músculo al movimiento (flexión o extensión) visible con la palpación o relajación, o sólo mínima resistencia al final del arco del movimiento.
1+	Ligero aumento de la respuesta del músculo al movimiento en flexión o extensión seguido de una mínima resistencia en todo el resto del arco de recorrido (menos de la mitad)
2	Notable incremento en la resistencia del músculo durante la mayor parte del arco del movimiento articular, pero la articulación se mueve fácilmente
3	Marcado incremento en la resistencia del músculo; el movimiento pasivo es difícil
4	Las partes afectadas están rígidas en flexión o extensión cuando se mueven pasivamente

Tabla 6. Escala de espasticidad Ashworth modificada

ANEXO III. Escala del tono adductor bilateral de Snow

La escala de Snow¹¹ sirve para medir la espasticidad que presentan los adductores de MMII. Mide gradualmente la resistencia que presentan los músculos al ser movidos pasivamente, siendo 0 nada de resistencia y 4 máxima resistencia al movimiento.

- | | |
|----------|---|
| 0 | No aumenta el tono. |
| 1 | El tono aumenta cuando las caderas son abducidas con facilidad hasta los 45° por una persona. |
| 2 | Aumento de tono al abducir, pasivamente y con cierto esfuerzo, 45° las caderas. |
| 3 | Las caderas se abducen 45° por una persona con moderado esfuerzo. |
| 4 | Dos personas son necesarias para abducir las caderas 45°. |

Tabla 7. Escala del tono adductor bilateral de Snow.

ANEXO IV. Escala EVA

La escala visual análogica⁴ (EVA) consiste en una línea recta, habitualmente de 10 cm de longitud, con las leyendas "sin dolor" y "dolor máximo" en cada extremo. El paciente anota en la línea el grado de dolor que siente de acuerdo a su percepción individual, midiendo el dolor en centímetros desde el punto cero (sin dolor).



Tabla 8. Escala EVA

ANEXO V. Método Halliwick

El método Halliwick¹⁶ se entiende por el aprendizaje motor del niño en el medio acuático a través de ejercicios basados en la metodología del juego. También llamado “Bobath del agua”. Se emplea en niños con diferentes patologías, en especial la PCI. Su metodología se divide en 4 fases:

Fase 1. Adaptación al medio acuático	Fase 2. Rotaciones	Fase 3. Control del movimiento en el agua	Fase 4. Movilidad en el agua
Adaptación psíquica	Rotación vertical	Flotación	Movimientos básicos
Soltura	Rotación lateral	Equilibrio	Movimientos fundamentales
	Rotación combinada	Traslado por turbulencias	

Tabla 9. Fases del método Halliwick.

ANEXO VI. Método Bobath

Los fines del concepto Bobath⁴ se encaminan en dos direcciones:

- Inhibición de reflejos tónicos anormales por reducción o estabilización de la hipertonía.
- Facilitación de reflejos posturales normales de enderezamiento y equilibrio con progresión hacia una actividad funcional normal.

ANEXO VII. Método Vojta

El método Vojta⁴ se basa en desencadenar dos mecanismos automáticos de locomoción: la reptación y el volteo reflejo. Se estimulan reflejos posturales complejos como instrumento para obtener movimientos coordinados. Utiliza estimulaciones propioceptivas para provocar la locomoción coordinada en decúbito ventral.

ANEXO VIII. Propiedades del tratamiento

Las propiedades físicas del agua aportan en el niño una serie de estímulos y sensaciones implicados en el tratamiento⁷:

- Estimulación sensorial tanto propioceptiva como exteroceptiva.
- Ingravidez: El niño puede moverse en todos los planos del espacio.
- Densidad: Aporta menor presión sobre las articulaciones para moverlas libremente.

Cualidades que se trabajan con el tratamiento¹¹:

Control corporal y conciencia corporal	Locomoción	Manipulación	Espacialidad	Temporalidad
Actividad tónico postural equilibrada (A.T.P.E.).	Desplazamientos	Lanzamientos	Recepciones	
Lateralidad				
Respiración				
Relajación				
Sensopercepciones				

Tabla 10. Objetivos operativos del juego

A su vez, mediante el juego se pueden desarrollar las siguientes cualidades en el niño¹¹:

Condición física	Cualidades motrices
Resistencia	Saltos
Fuerza	Giros
Velocidad	Equilibrio

Flexibilidad	Coordinación
	Agilidad

Tabla 11. Condiciones y cualidades a desarrollar en el juego

ANEXO IX. Revaloración

- **Observación postural. Alteraciones deformantes de la postura**

Decúbito:

En decúbito prono, sí mantiene la posición de esfinge. Eleva la cabeza en extensión y apoya los codos. Puede apoyar la pelvis con los muslos en extensión aunque presenta leve flexus de caderas y rodillas. También se observa rotación interna de MMII.

En decúbito supino, presenta MMII en tijera (rotación interna y aducción), con espasticidad e hipertonia. Levedad de pies en equino.

MMSS en distonía (triple flexión y rotación interna), siendo mayor en la derecha. Dedos mano intrínseca.

Sedestación:

Control de cabeza y tronco adquirido, se mantiene en sedestación sin apoyo dorsal, pero pierde el equilibrio si usa los MMSS. Si se desequilibra, apoya la mano pero es incapaz de aguantar el peso de su cuerpo.

Tiende a inclinar el tronco hacia el lado derecho y la cabeza hacia el lado izquierdo con elevación del hombro izquierdo, pero corrige.

MMSS con patrón flexor. Si va a coger algo lo hace con la izquierda y presenta dificultad de coordinación oculo-manual en el lado derecho.

MMII en aducción y rotación interna (en tijera). Mantiene extensión de rodillas aun en sedestación. Levedad de pies en equino.

Cuadrupedia:

Es capaz de mantenerse en cuadrupedia, apoya bien las manos abiertas en el suelo, aunque con patrón flexor de MMSS, que le impide extender los codos correctamente. Eleva bien la cabeza hacia atrás.

Genuflexión:

Es incapaz de colocarse en esta posición, pierde el equilibrio al extender el tronco.

Al intentar esta posición, finalmente se sienta en los talones. Severa rotación interna de ambos MMII.

Semigenuflexión: "Posición de caballero sirviente".

Es incapaz de colocarse en esta posición.

Bipedestación:

No mantiene el equilibrio en bipedestación él solo, pero sí con ayuda.

Anteversión pélvica con leve flexus de caderas y rodillas. Hemipelvis izquierda elevada.

Rodillas en valgo (se juntan en X).

Rotación interna de ambos MMII (en mayor grado la derecha).

Pie derecho en moderado valgo. Pie izquierdo en leve valgo.

Inclinación del tronco hacia la derecha.

Elevación del hombro izquierdo. Hombros adelantados.

Inclinación izquierda de la cabeza.

Leve escoliosis a la altura de las últimas vertebras dorsales con una única curva hacia la izquierda.

- **Motilidad espontánea**

Posición de esfinge:

Es capaz de mantener la posición, aunque presenta leve flexus de codos, caderas y rodillas, con rotación interna de MMII.

Reptar:

Realiza la reptación con MMSS y tronco en bloque apoyando los codos y sin mover los MMII.

Voltear:

Muestra dificultad al inicio del volteo, pero es capaz de realizarlo armoniosamente, tanto desde decúbito prono a supino, como desde decúbito supino a prono.

Mantener cuadrupedia:

Es capaz de mantenerse en esta posición unos 7 segundos. Se cansa y se sienta sobre los talones.

Gatear:

Gatea de forma enérgica unos 2 metros.

Mantener sedestación libre:

Es capaz de mantener la sedestación sin apoyo dorsal, pero se desestabiliza si quiere utilizar los MMSS.

Mantener genuflexión:

Es incapaz de colocarse en esta posición, pues se desestabiliza cuando extiende el tronco hacia atrás.

Mantener semigenuflexión:

Es incapaz de colocarse en esta posición.

Ponerse en pie con y sin ayuda:

Es incapaz de pasar a la bipedestación, ni con ayuda ni sin ayuda.

Mantener bipedestación:

Se mantiene en bipedestación con ayuda. Pero es incapaz de mantenerse en bipedestación libre.

Marcha:

Inicia patrón de marcha con ayuda.

Tipo de marcha:

Con ayuda, marcha en tijeras con espasticidad. Incapaz de realizar la marcha en cabotaje (lateral).

Incapaz de saltar, de subir y bajar una rampa o escaleras, incapaz de correr...

- **Reflejos posturales**

Reflejo de Babinski: Persiste.

El reflejo de Babinski debe desaparecer a los 6 meses e instaurarse el de triple retirada.

Reflejo de Moro: Abolido.

Reflejo de Landau ("Avión"): Abolido.

Reflejo tónico asimétrico de cuello (RTAC): Persiste.

Reflejo de enderezamiento del cuello: Abolido.

Reacción en paracaídas: Abolido.

Clonus: No aparece.

- **Balance articular⁸ (BA)**

Goniometría:

MIEMBRO SUPERIOR			ACTIVO		PASIVO	
			DCHA	IZDA	DCHA	IZDA
Hombro		Abducción	60º	120º	130º	160º
		Aducción	15º	25º	30º	30º
		Flexión	110º	170º	160º	180º
		Extensión	30º	45º	30º	45º
		Flexión horizontal	120º	140º	140º	140º
		Extensión horizontal	10º	20º	20º	25º
		Rotación externa	80º	60º	80º	70º
		Rotación interna	20º	30º	30º	30º
Codo		Flexión	140º	140º	150º	150º
		Extensión	Flexus 30º	Flexus 10º	0º	0º
Antebrazo		Pronación	85º	85º	85º	85º
		Supinación	60º	80º	85º	85º
Muñeca		Flexión	85º	85º	85º	85º
		Extensión	40º	60º	70º	85º
		Desviación radial (Abd)	15º	15º	15º	15º

		Desviación cubital (Add)	20º	30º	30º	30º
	Mano y dedos	Extensión MCF Flexión dedos	20º Puño	20º Puño	20º Puño	20º Puño
MIEMBRO INFERIOR	Cadera	Flexión: -Rodilla en extens -Rodilla en flexión	45º 90º	45º 90º	70º 100º	70º 115º
		Extensión	5º	5º	15º	15º
		Abducción	10º	10º	25º	30º
		Adducción (flex cadera)	15º	20º	20º	35º
		Rotación externa	10º	10º	30º	30º
		Rotación interna	20º	20º	25º	25º
		Flexión (extens cadera)	60º	80º	100º	120º
	Rodilla	Extensión	Flexus 15º	Flexus 10º	0º	0º
	Tobillo	Flexión	15º	15º	20º	25º
		Extensión	20º	20º	25º	25º
		Supinación	15º	30º	10º	30º
		Pronación	10º	15º	15º	25º
CUELLO	Columna cervical	Flexión		40º		40º
		Extensión		60º		70º
		Inclinación lateral derecha		30º		40º
		Inclinación lateral izquierda		45º		45º
		Rotación derecha		30º		40º
		Rotación izquierda		40º		50º

Tabla 12. Revaloración del balance articular.

- Balance funcional**

Miembro superior:

Predominancia de la mano izquierda.

Con la mano izquierda agarra, suelta y lanza objetos.

Con la mano derecha, la coordinación óculo-manual la realiza con fluidez y cierta rapidez, aunque con movimientos coreicos; agarra y suelta los objetos, pero apenas tiene fuerza para lanzarlos.

Diferencia texturas con ambos miembros.

Miembro inferior:

Limitación al mover los miembros inferiores cuando se le solicita, compensa y pone tensos los brazos.

No puede ponerse en bipedestación él solo.

No camina.

Cabeza y tronco:

Control de cabeza y tronco adquirido. Mantiene la sedestación sin respaldo y sin ayuda.

Balance funcional en el agua

No flota. No sabe nadar. No se mantiene vertical.

Reflejo de apnea adquirido. Bucea con ayuda.

Hace burbujas soplando.

Elimina posición piernas en tijera cuando está relajado.

Mueve las piernas en "pedaleo" enérgicamente.

Tolera cambios de posiciones en ventral, dorsal y "patalea" en imitación al nado.

Se tira al agua desde la colchoneta, desde la posición de cuadrupedia.

Realiza cambios posturales en la colchoneta.

• Valoración del tono muscular y la espasticidad

Exploración Física:

El paciente presenta:

Hipertonia y espasticidad en todas las extremidades, siendo mayor en los MMII y en el hemicuerpo derecho.

Atrofia muscular en MMII (desde proximal hasta distal).

Hipertrofia en el tronco y en la raíz de los MMSS.

Hipotonía en los músculos de la cara traducidos en una expresión leve (no continua) de boca abierta y babeo.

- Según la escala de espasticidad Ashworth modificada (anexo II):

			DERECHA	IZQUIERDA
MIEMBRO SUPERIOR	Hombro	Flexión	2	1+
		Abducción	1+	1
	Codo	Flexión	1+	1
		Extensión	2	2
	Muñeca	Extensión	1+	1+
MIEMBRO INFERIOR	Cadera	Abducción	3	3
	Rodilla	Flexión	2	2
		Extensión	3	3
	Tobillo	Flexión dorsal	3	3

Tabla 13. Revaloración espasticidad con Escala Ashworth modificada.

- Según la escala de tono adductor bilateral de Snow (anexo III):

Grado
Miembro inferior derecho
Miembro inferior izquierdo

Tabla 14. Revaloración espasticidad adductores con Escala de Snow.

➤ **Movimientos anormales**

El paciente realiza movimientos coreicos en la coordinación óculo-manual de MSD.

Cuando se pone nervioso aparecen signos atáxicos, realiza movimientos incontrolados y desmesurados de fuerza con los MMSS.

➤ **Coordinación motora**

Coordinación óculo-manual adquirida, aunque con dificultad, la realiza lentamente y presenta mayor dificultad con el lado derecho.

Disocia correctamente cinturas escapular y pélvica en decúbito supino.

Manteniendo como punto fijo la cintura pelviana en sedestación, se desestabiliza al girar el tronco hacia los dos lados.

Manteniendo como punto fijo la cintura escapular es incapaz de sentarse en cada talón desde la posición de cuadrupedia.

Test de coincidencia de puntos: coordina correctamente el movimiento con ojos abiertos, pero no con ojos cerrados. El movimiento es lento.

➤ **Dolor**

Según la Escala EVA (anexo IV):

No presenta dolor en reposo.

No presenta dolor en movilidad activa, ni pasiva de MMSS.

Presenta dolor en movilidad activa de MMII, igual a 2, pero 0 en movilidad pasiva.

El paciente expresa que tras los estiramientos siente los MMII más relajados.

➤ **Equilibrio**

En sedestación sobre una superficie dura y estable se desestabiliza si lo desestabilizamos o si quiere usar las extremidades superiores. Es incapaz de corregir la posición.

Se mantiene en sedestación con pelota sobre la hemipelvis.

En cuadrupedia mantiene la posición aun si se le desestabiliza.

El resto de las posiciones no las realiza correctamente por lo que tampoco mantiene el equilibrio.

En el agua es capaz de colocarse vertical con 2 churros.

➤ **Deglución**

Quedan afectados los músculos masticadores de la cara, presentando hipotonía principalmente en maseteros y temporales bilateralmente por lo que no cierra la boca correctamente produciendo babeo. Por lo contrario, puede apretar bien los labios y bebe en vaso correctamente, por lo que presenta un tono normal en el orbicular de los labios.

Come solo, comidas cocinadas normales, con texturas duras como carne.

➤ **Respiratorio**

Realiza burbujas en el agua correctamente.

Reflejo de apnea adquirido, sabe bucear.

Aumento de la capacidad cardio-respiratoria.

➤ **Observaciones**

Se desplaza en silla de ruedas sin motor, propulsada por una segunda persona, con asiento de escayola para mantener el tronco erguido.

Utilización de DAFOS en ambos MMII.

Entiende, habla y se comunica correctamente.

No epilepsia.

Control de esfínteres adquirido.

Es capaz de comer solo, llevándose el alimento con la mano izquierda a la boca. Lo realiza lentamente.

Bebe él solo en vaso.

Lleva gafas.

➤ **Valoración bio-psico-social**

El paciente tiene 5 años.

Estudia en un colegio de educación especial, lo llevan y lo recogen sus padres en coche.

Entiende, habla y se comunica correctamente.

Come solo. Bebe agua en vaso.

Se desplaza en silla de ruedas, impulsada por una segunda persona.

A parte de los padres, sus cuidadores habituales son sus abuelos paternos.

Tiene un hermano gemelo sin ningún tipo de anomalía o enfermedad relevante. Se lleva muy bien con él y le hace regalos.

ANEXO X. Evolución

Tras los 3 meses de tratamiento, se observa en el paciente la siguiente evolución:

No hay variaciones en el grado de espasticidad según la Escala de Ashworth modificada (tablas 1 y 13) y la Escala de Snow (tablas 2 y 14), ni en el tono muscular.

Sí se ha encontrado una evolución positiva en los siguientes aspectos:

Mayor agilidad en los cambios de posición, excepto en genupedia y bipedestación que es incapaz de realizarlos. Aguanta la cuadrupedia correctamente. No camina.

Mayor agilidad en la motilidad espontánea, moviéndose con más energía.

Mejoría en la coordinación motriz en MMSS, sobre todo hay un cambio apreciable en el MSD ya que al principio se encontraba muy torpe.

El BA en general se mantiene con los mismos grados tras el tratamiento (tablas 5 y 12). Hay un aumento discreto del BA pasivo en abducción y aducción del hombro derecho, y en BA activo y pasivo de rotación externa en MII. Disminución discreta del flexus de codo en BA activo bilateral. Se ha encontrado evolución negativa en el BA pasivo del tobillo derecho en los valores de extensión y supinación.

Hipertrofia muscular en tronco y raíz de los MMSS.

Aumento de la capacidad cardio-respiratoria, aumentando su resistencia y disminuyendo el gasto energético.

Ha perdido miedo al agua, le gusta jugar y no llora cuando no están sus padres. Tolera el tratamiento, aunque sigue haciendo movimientos atáxicos con los MMSS cuando se pone nervioso.

BIBLIOGRAFIA

1. Aspace.org, Confederación Española de Federaciones y Asociaciones de Atención a las Personas con Parálisis Cerebral y afines (ASPACE). Madrid: Aspace.org; 2011- [actualizada el 10 de febrero de 2012; acceso 12 de febrero de 2012]. Disponible en: <http://www.aspace.org>.
2. Madrigal A. La parálisis cerebral. Observatorio de la discapacidad. IMSERSO; 2004.
3. Macías M.L. Fisioterapia en pediatría. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2002.
4. Juan FJ. Evaluación clínica y tratamiento de la espasticidad. Madrid: Panamericana; 2009.
5. González R. Rehabilitación médica. Barcelona: Masson S.A.; 1997.
6. Espejo L, García CI, Martínez MT. Efectividad de la hidroterapia en atención temprana. Fisioterapia. 2012; 34(02):79-86.
7. Pansu C. El agua y el niño. Un espacio en libertad. 1^a ed. Barcelona: INDE; 2002.
8. Kapandji AI. Fisiología articular. Miembro superior, miembro inferior, tronco y raquis. 5^a ed. Madrid: Panamericana; 2002.
9. Neiger H, Gosselin P, Lacomba MT. Estiramientos analíticos manuales: Técnicas pasivas. 2^a ed. Madrid: Panamericana; 2004.
10. García E. Fisioterapia de la espasticidad: Técnicas y métodos. Fisioterapia. 2004; 26(01):25-35.
11. Ruiz F, García A, Gutiérrez F, Marqués JL, Román R, Samper M. Los juegos en la motricidad infantil de los 3 a los 6 años. 1^a ed. Barcelona: INDE; 2003.
12. Kesiktas N, Parker N, Erdogan N, Gulsen G, Bicki D, Yilmaz H. The use of hydrotherapy for the management of spasticity. Neurorehabil Neural Repair. 2004; 18(4):268-73.

- 13.** Katalinic O, Harvey L, Herbert R, Moseley A, Lannin N, Schurr K. Estiramiento para el tratamiento y la prevención de contracturas. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2010; Issue 9. Art. No.: CD007455. DOI: 10.1002/14651858.CD007455.
- 14.** Ordéen I. Reduction of muscular hypertonus by long-term muscle stretch. Scand J Rehabil Med. 1981; 13(2-3):93-9.
- 15.** González DG. Aplicación de la hidroterapia para inhibir la espasticidad en niños de 1-5 años con insuficiencia motriz cerebral espástica que acuden al instituto de educación especial Ambato en el período agosto 2010 – enero 2011. Ambato (Ecuador): Uta.edu.ec; 2012 - [actualizada el 17 de febrero de 2012; acceso el 13 de marzo de 2012]. Disponible en www.uta.edu.ec
- 16.** García-Giralda ML. El concepto Haliwick como base de la hidroterapia infantil. Fisioterapia. 2002; 24(03):160-4.