

**%HIDROTERAPIA Vs HIPOTERAPIA EN EL TRATAMIENTO DEL CONTROL  
POSTURAL EN NIÑOS CON CUADRIPLÉJIA ESPÁSTICA+**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:**  
Catherine Paola Vanessa Ante Chaves

**CO-IVESTIGADORES:**  
Kelly Yurani Liconá Echeverri  
Laura López Gómez

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Movimiento Y Salud**  
**LINEA DE INVESTIGACIÓN: Discapacidad**

**UNIVERSIDAD CES . UAM**  
**MEDELLÍN . COLOMBIA**  
**MAYO DE 2013**

## CONTENIDO

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	7
1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	9
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 REFERENTE TEÓRICO.....	9
2.2 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.....	18
3. HIPÓTESIS.....	19
4. OBJETIVOS.....	20
4.1 GENERAL.....	20
4.2 ESPECÍFICOS.....	20
5. METODOLOGÍA.....	20
5.1 ENFOQUE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
5.2 TIPO DE ESTUDIO.....	21
5.3 POBLACIÓN.....	21
5.3.1 Población de referencia.....	21
5.3.2 Población.....	21
5.4 DISEÑO MUESTRAL.....	21
5.5 DESCRIPCIÓN DE VARIABLES.....	21
5.5.1 Diagrama de variables.....	21
5.5.2 Tabla de variables.....	22

5.6	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	27
5.6.1	Fuentes de información.....	27
5.6.2	Instrumento de recolección de la información.....	27
5.6.3	Proceso de obtención de la información.....	27
5.7	PRUEBA PILOTO .....	30
5.8	CONTROL DE SESGOS.....	31
5.9	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	32
5.9.1	Control de calidad y almacenamiento de los datos .....	32
5.9.2	Plan de análisis de los datos.....	32
6.	CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	33
7.	ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO .....	33
7.1	CRONOGRAMA (ver anexo n°4) .....	33
7.2	PRESUPUESTO (ver anexo n°5).....	33
7.3	FICHA TÉCNICA (ver anexo n°6) .....	33
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	34
9	ANEXOS.....	38
9.1	ANEXO n°1 Escala De Tardieu .....	38
9.2	ANEXO n°2 Herramienta De Evaluación .....	39
9.3	ANEXO n°3 Consentimiento Informado.....	43
9.4	ANEXO n°4 Cronograma.....	45
9.5	ANEXO n°5 Presupuesto .....	45
9.6	ANEXO n°6 Ficha Técnica.....	46

## **1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El desarrollo del niño está ligado a los procesos de maduración del sistema nervioso, sobre todo en lo que respecta a las funciones psicomotoras. Cualquier tipo de alteración en este sistema se traducirá en un trastorno madurativo que impedirá la aparición de una correcta integración funcional. Dentro de las alteraciones del sistema nervioso central (SNC) que conllevan a la afectación de los procesos de maduración y retraso del desarrollo psicomotor en la población infantil, es conocida la parálisis cerebral infantil (PCI) (1).

Desde el punto de vista histórico, la parálisis cerebral infantil ha sufrido diferentes cambios de definición, desde la original dada por el ortopedista inglés el Dr. William John Little en 1862, quien fue el primero en relacionar la asfixia intraparto con la aparición de una lesión permanente del sistema nervioso central que se manifestaba por una deformidad postural, a la cual le puso el nombre de «Enfermedad de Little». Otros autores realizaron posteriormente importantes trabajos dedicados a la PCI como William Osler y Sigmund Freud, este último en 1877 sentó las bases de la clasificación etiológica y topográfica de la PCI que se usa hoy en día (2)(3).

Es así como la PCI se define actualmente como un grupo de trastornos del desarrollo del movimiento y de la postura, que causan limitación en la actividad y son atribuidos a alteraciones no progresivas que ocurren en el cerebro en desarrollo del feto o del niño pequeño; el trastorno motor se acompaña con frecuencia de alteraciones de la sensibilidad, cognición, comunicación, percepción, comportamiento y/o crisis epilépticas (4).

La parálisis cerebral (PC) es la causa más frecuente de discapacidad motora en la edad pediátrica y el principal motivo de discapacidad física grave. Este trastorno aparece en la primera infancia y persiste toda la vida, y la prevalencia en países desarrollados se estima en 2-2,5 por cada 1.000 recién nacidos vivos (3). Además puede tener origen en el período prenatal (25%), en el período perinatal (48%) o posnatal o en los primeros años de vida (6%) (1). El tipo de parálisis más común es la espástica representando el 70% de los casos de esta. En Colombia, se han citado cifras de 1 a 2 casos por mil niños, según la Asociación Colombiana de Facultades de Medicina, en estudios realizados durante 24 años por el servicio de neurología infantil de la Fundación Hospital Universitario San Vicente de Paúl y la Universidad de Antioquia, donde se encontraron datos de 1 caso de PC por cada 1.000 consultas (5).

La PC constituye un problema de primera magnitud, pues tiene implicaciones familiares, sociales y económicas importantes. A nivel familiar el problema está asociado al cambio de roles principalmente por parte del cuidador quien es la persona procedente del sistema de apoyo del paciente, sea un familiar o un amigo, el cual asume la responsabilidad absoluta del afectado en todo lo que respecta a su atención básica. Dicha responsabilidad es la combinación de trabajo físico, acompañada de carga emocional, restricciones sociales y demandas económicas, situación que termina afectando a todo el grupo familiar (6).

A nivel social, los niños con parálisis cerebral presentan grandes restricciones en la participación, componente esencial de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, definida como el hecho de involucrarse en situaciones de la vida. Dentro de esto se encuentran las relaciones sociales con familia y amigos, en tareas domésticas, aprendizaje en la escuela, actividades de ocio y recreativas en el hogar y la comunidad. En todas ellas se subrayan, sobre todo, tres aspectos de la participación: la interacción social, la oportunidad para el juego y la movilidad. Es así como esta población presenta restricciones en la participación de roles, exclusión y disminución de la productividad (7).

Económicamente la PC representa un gasto tanto para las familias como para el sistema de salud, por poner un ejemplo, en el año 2003 se estimó que en Estados Unidos los costos directos (revisiones médicas, ingresos hospitalarios, servicios de asistencia y adaptación de la vivienda) e indirectos (repercusión en la productividad laboral) derivados de la alteración ascendían a 11.500 millones de dólares (3).

Desde el punto de vista de la rehabilitación la parálisis cerebral es una enfermedad con grandes implicaciones neurocinemáticas que repercuten en grados variables en el desempeño de las actividades básicas cotidianas (ABC) y en las actividades de la vida diaria (AVD) propias en el ser humano (5), de esta forma la discapacidad es la consecuencia más importante de la parálisis cerebral,

teniendo gran repercusión no solo para el individuo, sino también para la familia y la comunidad; las cuales a su vez dependerán en gran parte del compromiso psicomotor, la edad y la condiciones socioeconómicas a las que está sometido el niño afectado.

Cuando una familia se enfrenta a una situación adversa como la presencia de un familiar con diagnóstico de parálisis cerebral, comienza una lucha constante en búsqueda de la mejoría, y en todos los casos independientemente de la severidad, la meta es mejorar la función global del paciente promoviendo la independencia del mismo.

Existen múltiples tratamientos para mejorar la función motora de los niños con parálisis cerebral entre ellos la rehabilitación física la cual representa gran importancia, ya sea para disminuir secuelas, contracturas o deformidades. Otro tratamiento relevante son los medicamentos para la espasticidad, pero su administración continua provoca efectos secundarios importantes. Así mismo la aplicación de la toxina botulínica es un método que mejora la condición espástica y la distonía, provocando una parálisis por denervación química temporal, pero esta sólo es útil en pacientes con hipertonía, y está indicada principalmente en la existencia de pie equino varo y posición de tijera con aducción de caderas. Se sugiere la aplicación antes de los 6 años de edad con el fin de evitar la progresión hacia contracturas permanentes y evitar la luxación de la cadera, en algunos casos evitar cirugía o bien retrasarla. En los casos de manejo quirúrgico ortopédico, lo más frecuente son las artrodesis, trasposición y alargamientos de tendones y músculos, siendo la más común el alargamiento del tendón de Aquiles, de igual manera la utilización de férulas ha demostrado contribuir a la prevención de contracturas (8).

Es así como a pesar de los múltiples tratamientos encaminados a mejorar las condiciones generales de los niños con parálisis cerebral ninguno ha logrado demostrar una repercusión considerable en el desempeño motriz de estos, por lo cual se hace necesario pensar en terapias alternativas que complementen la terapia convencional y que logren brindar una atención integral a este tipo de pacientes como lo afirma la Dra. Weitzman en el estudio realizado en el 2005, *Terapias de Rehabilitación en Niños con o en riesgo de Parálisis Cerebral*, en el cual se revisa la literatura relacionada con las indicaciones y efectos de distintas terapias en este tipo de discapacidad, concluyendo que no existe evidencia que respalde la indicación de un tipo de alternativa en rehabilitación por sobre otra, reafirmando que las indicaciones de una terapia debe ser basada en objetivos funcionales y adaptativos, con reevaluación periódica de los resultados en forma crítica; convirtiéndose esencial participar activamente en trabajos de investigación que busquen determinar las mejores intervenciones disponibles, por lo cual se debe estar atento a la aparición de nuevas técnicas validadas científicamente, a fin de ofrecer a los pacientes alternativas terapéuticas racionales y fundamentadas (9).

El desarrollo de dos recientes técnicas, la hipoterapia y la hidroterapia representan una opción de tratamiento complementario, uniendo la rehabilitación motora guiada por la fisioterapia en ambientes diferentes, con estímulos multisensoriales, sumado a la rehabilitación mediada por la relajación e interacción con los diferentes entornos que brindan, el agua y la sensación equina, promoviendo así el desarrollo psicomotor de niños con parálisis cerebral (10) (11).

Pero a pesar de que ambas intervenciones son ampliamente utilizadas los avances tanto en la hipoterapia e hidroterapia aun no son suficientes, en la actualidad su aplicación está basada en la experiencia, no se conocen las diferencias en cuanto a los procesos de rehabilitación y existe poca relación con el control postural, pues se conocen los efectos benéficos que podría brindar cada una, pero estos están pobremente documentados y asociados a características propias de estos pacientes.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA**

La parálisis cerebral ha sido reconocida como un trastorno de discapacidades múltiples, un trastorno principal del desarrollo y una discapacidad que surge a medida que el niño crece (12), diversos estudios evidencian que sigue estando presente en el medio clínico a pesar de los múltiples esfuerzos médicos por mejorar los servicios de salud, la atención prenatal y perinatal, y continua estando asociado a la supervivencia de niños con bajo peso al nacer y prematuros (5). Esto indica un problema para el ámbito médico originando necesidades de establecer tratamientos que aminore las complicaciones de los niños afectados, disminuya las implicaciones sociales, familiares y del sistema de salud.

La parálisis cerebral es una enfermedad ampliamente estudiada, conociéndose bien las implicaciones motrices en cuanto a lo que se refiere el movimiento y la postura. Es así como se han propuesto innumerables tratamientos para mejorar el control postural, entre ellos la hipoterapia y la hidroterapia, ambas siendo ampliamente empleadas por profesionales de la salud con mayor o menor éxito pero sin evidencia científica, ni comparaciones sobre el beneficio terapéutico. Este trabajo pretende generar conocimiento basado en la evidencia científica, pues no hay estudios que comparen ambas técnicas en el tratamiento del control postural. Además con la realización de este estudio se busca que las familias puedan tomar decisiones acertadas en cuanto al proceso de rehabilitación del niño(a), evitando resultados indeseables en los pacientes, pues entre más pronto se realice un tratamiento efectivo mejor será el pronóstico de los afectados (13). La información podría orientar a las familias y estas podrán decidir si la hipoterapia o la

hidroterapia son las mejores opciones como complemento a la terapia física convencional, evitando pérdidas de tiempo.

Para el paciente los beneficios podrían radicar en recibir el tratamiento adicional más adecuado para mejorar la condición motriz y de este modo mejorar la independencia, lo cual les permitiría participar de manera más activa en la sociedad, con desarrollo de habilidades, competencias, amistades, enriqueciendo día a día la salud física y emocional, desarrollando identidad, al mismo tiempo que posibilitaría el aprendizaje de la comunicación (7).

De igual forma a nivel económico se busca disminuir los gastos para la sociedad y el sistema de salud ya que los trastornos tratados podrían disminuir el riesgo de complicaciones principalmente ortopédicas y neurológicas, puesto que la hidroterapia y la hipoterapia a través del entrenamiento de reacciones de equilibrio, protectivas y la flexibilidad de músculos permitiría contribuir a la reducción de limitaciones en el movimiento que puedan en un futuro generar costos importantes.

La hidroterapia y la hipoterapia como técnicas novedosas tienen una importancia terapéutica para los profesionales del área de la salud y la rehabilitación, ambas técnicas brindan una experiencia sensorial al mismo tiempo que permiten el movimiento. La hidroterapia por su parte ofrece la oportunidad de interactuar con el agua experimentando dos fenómenos como la flotación y los movimientos rotatorios los cuales permiten fortalecer grupos musculares, mejorar el esquema corporal y el equilibrio potencializado por el efecto relajante del agua y las propiedades térmicas de la misma, siendo un medio que resulta más fácil para la realización de los movimientos (14). Por otra parte la hipoterapia tiene características únicas como la interacción con el caballo que proporciona un efecto térmico deseable, además transmite por medio de la locomoción un sentido de balance, coordinación, orientación y ritmo, haciendo que se generen movimientos tridimensionales que estimulan los músculos y articulaciones, mejorando la postura y por ende las reacciones de equilibrio (15). Tal motivo hace indispensable que los profesionales conozcan los efectos y diferencias de ambas técnicas con el fin de que puedan ofrecer otras alternativas a los pacientes, ya que actualmente se conoce que la maduración del niño no depende sólo de lo que trae consigo al nacer, sino también de lo que el medio le aporta (16), sumado a esto existe el conocimiento que los tratamientos actuales como la terapia convencional necesita ser apoyados por terapias adicionales con el fin de que los pacientes obtengan una recuperación oportuna y conveniente (17).

El presente trabajo pretende responder al interrogante sobre cuál técnica, la hipoterapia o la hidroterapia tiene mejores efectos para el tratamiento del control postural en niños con parálisis cerebral, sabiendo las implicaciones que trae en los ámbitos familiar, social, económico y los aportes que acarrea para la investigación actual.



### 1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el efecto de la hidroterapia y la hipoterapia en el tratamiento del control postural en niños de 7 a 10 años de edad con cuadriplejía espástica pertenecientes a la Fundación Asdesilla e Instituto de Deportes y Recreación (INDER)?

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 REFERENTE TEÓRICO

La **Parálisis Cerebral** se define como un trastorno del tono, de la postura y del movimiento, de carácter persistente, invariable, debido a un defecto o lesión del cerebro antes de que su desarrollo sea completo. Es decir, en el periodo que va desde que el niño es engendrado hasta los 3 años que es cuando se considera que ha terminado la madurez neurológica. La lesión cerebral no es progresiva y causa un deterioro variable de la coordinación muscular, resultando una incapacidad para mantener posturas y realizar movimientos normales (18).

Dentro de la clasificación de la parálisis cerebral se encuentra la PC tipo **cuadriplejía espástica** caracterizada por la afectación de todo el cuerpo, las extremidades inferiores suelen estar comprometidas en la misma medida que las superiores, aunque característicamente hay considerable diferencia en el grado de afección de uno de los lados del cuerpo; esto origina una pronunciada asimetría postural, además el afectado suele presentar mal control de la cabeza y con frecuencia se acompaña de trastornos del lenguaje y de la coordinación ocular. En cuanto al compromiso motriz, existe gran variación, pues mientras que los niños más afectados cursan con ausencia de movimiento adquiriendo deformidades y por ende posturas anormales, los niños menos afectados tratan de moverse y funcionar, aunque solo puedan hacerlo en patrones anormales (19).

Con relación al control postural el niño con parálisis cerebral presenta un desarrollo postural afectado. En prono faltan las reacciones de enderezamiento, el centro de gravedad no se desplaza para facilitar el rolado y la reptación es

difícil debido al bloqueo de las cinturas escapulo-pélvicas. En supino persiste la asimetría e inestabilidad postural y las manos no logran alcanzar línea media. La sedestación es un gran logro debido a la dificultad para flexionar las piernas. Así mismo no se integran las reacciones de enderezamiento y equilibrio. En bipedestación el predominio del tono flexor o extensor dificulta tanto el equilibrio estático como dinámico (20).

El **Control Postural** es importante en el desarrollo de niños con parálisis cerebral. Su importancia radica en que el control de los segmentos, el alineamiento y el equilibrio facilitan el movimiento y de esta forma permite el desarrollo de las diferentes habilidades. El mecanismo de control postural normal consiste en una gran variedad de movimientos automáticos, los cuales se desarrollan en forma gradual a medida que madura el cerebro infantil, este no trata únicamente de controlar la posición del cuerpo en el espacio para equilibrarse, es decir controlar el centro de gravedad dentro de la base de sustentación, si no también mantener una relación apropiada entre los segmentos corporales, entre el cuerpo y el entorno (21).

De esta forma el mecanismo depende de 3 aspectos fundamentales: el tono postural normal, la inervación recíproca normal y los patrones de movimiento. El tono postural normal es el estado de contracción continua e infatigable de los músculos posturales, necesario para superar la fuerza de la gravedad y mantener la postura (22), que es lo suficientemente alto para contrarrestar la fuerza de gravedad y al mismo tiempo, lo suficientemente bajo para permitir un movimiento. La inervación recíproca normal es el control consecutivo de agonistas y antagonistas, completados por el control de los respectivos sinergistas, para la coordinación espacial y temporal del movimiento (23) que resulta en un grado de contracción que aporta fijación y estabilidad; y por último los patrones de movimiento normales hacen referencia a una serie de movimientos estructurados y organizados de una forma secuencial, pues el cerebro no tiene conocimiento de músculos individuales, sino solamente de patrones producidos por la interacción de grupos de músculos (22).

El control postural normal es además responsable de las reacciones de *enderezamiento y equilibrio*. Las reacciones de enderezamiento son reacciones automáticas que sirven para mantener y restablecer la posición normal de la cabeza en el espacio (rostro vertical, boca horizontal) y su relación normal con el tronco, junto con la alineación normal del tronco y los miembros. Estas reacciones se desarrollan en el lactante en crecimiento, se modifican gradualmente y quedan integradas en actividades más complejas como las reacciones de equilibrio y el movimiento voluntario, por lo que son esenciales para elaborar patrones motores para la vida adulta. Es así como dar la adecuada alineación es fundamental para el hombre, puesto que es la base de una de las características más importantes de la movilidad: la rotación sobre el eje corporal. Dentro de estas se encuentran

las reacciones de enderezamiento cervical, laberíntica, del cuerpo sobre la cabeza, del cuerpo sobre el cuerpo y óptica (24).

La reacción de enderezamiento cervical está presente desde el momento del nacimiento y se produce cuando la cabeza del bebé gira y se presenta una rotación del cuerpo en bloque. Tiende a desaparecer en el segundo mes. Así mismo la reacción que permite el control progresivo de la cabeza y el tronco se llama laberíntica, y aparece en la posición de prono entre el segundo y tercer mes. La reacción de cuerpo sobre cuerpo es la que permite la disociación de la cintura escapular y pélvica, o sea la rotación del tronco, aparece entre el quinto y sexto mes, posterior al comienzo de sedestación del bebé. La reacción de cuerpo sobre cabeza se hace presente alrededor del octavo mes, y es estimulada al contacto de cualquier parte del cuerpo sobre la superficie. Por último se encuentra la reacción óptica que permite el enderezamiento del cuerpo a través de la visión, y comienza a hacerse presente en el segundo mes (25).

El mecanismo de control postural es además responsable de las *reacciones de equilibrio*, reacciones automáticas de integración cortical que permite recuperar o mantener el equilibrio. La primera es cuando hay movimiento y la superficie está fija, y la segunda, cuando se está en quietud y lo que se mueve es la superficie. A la altura de la cadera está el centro de gravedad; cuanto más cerca del piso se halla, mayor es el equilibrio. Este aumento del equilibrio se da por el incremento de la base de sustentación (25), el cual se superpone gradualmente al desarrollo de las reacciones de enderezamiento (24). Paralelo a esto se desarrollan las reacciones de defensa que son tres, en la primera se extienden los brazos hacia adelante cuando el cuerpo se inclina en la posición sentada y aparece aproximadamente a los seis meses. La lateral en la misma posición aparece a los ocho meses y la posterior recién se hace presente después de los diez meses (25).

El control postural es una de las afecciones más importantes en los niños con parálisis cerebral y el tratamiento es principalmente conservador basándose en el método Bobath, las diagonales de Kabath, técnicas de facilitación neuropropioceptivas (TFN), técnica de Rood, Vojta entre otros. Una de las técnicas más utilizadas y por más efectivas en estos pacientes, de la cual se derivan otras técnicas es el método Bobath, desarrollado por los esposos Berta y Karel Bobath. La hipótesis de estos, se basó en el análisis del comportamiento motor de cientos de pacientes, así como en los trabajos de varios neurofisiólogos, entre ellos Sherrington y Magnus quienes producían lesiones en el SNC de animales y luego observaban los efectos resultantes. Estudiaron la unidad motora, base de la función motora y de esta manera desarrollaron los principios de tratamiento en el control del tono postural, así como en la inhibición de patrones de actividad refleja (26). Aunque la vigente terapéutica conservadora ha demostrado utilidad, sin duda actualmente se conoce que la terapia física tiene que incorporar auténticos esfuerzos para conseguir un ambiente estimulante y

variado ya que el niño con parálisis cerebral necesita de nuevas experiencias e interacción con el mundo exterior para poder aprender, por lo cual alrededor del mundo se han hecho cada vez más famosas dos técnicas complementarias a la fisioterapia convencional que no son habituales pero que datan de años atrás y que en la actualidad demuestran resultados satisfactorios en la intervención de niños con parálisis cerebral, este es el caso de *la hipoterapia e hidroterapia*.

**La Hipoterapia** es un método reconocido a nivel mundial como técnica de rehabilitación física, mental y/o emocional (27), donde el caballo aporta múltiples beneficios al ser humano que pueden ser utilizados como tratamiento. La hipoterapia estimula respuestas fisiológicas y psicológicas por lo que tiene una amplia aplicación terapéutica en medicina, psicología, psiquiatría y pedagogía, donde el paciente puede presentar mejoras en el equilibrio, aumentar la tonicidad, la coordinación muscular, los reflejos corporales, la postura y disminuir la espasticidad a través del movimientos rítmicos; además montar un animal de gran tamaño permitiría reforzar y/o aumentar el autoestima, la seguridad en sí mismo, tornando al paciente más sociable con las personas que están fuera de su ambiente familiar o escolar (28).

Dentro de la hipoterapia se manejan dos clasificaciones: *pasiva y activa*.

En la *hipoterapia pasiva* el paciente monta sin albardón y se adapta de manera pasiva al movimiento del caballo sin ninguna acción de su parte, aprovechando el calor corporal, los impulsos rítmicos y el patrón de locomoción tridimensional del caballo (29). El caballo se guía y trabaja únicamente al paso, mientras que en la *hipoterapia activa* se añade a la adaptación pasiva la realización de ejercicios neuromusculares activos para estimular en mayor grado la normalización del tono muscular, el equilibrio, la coordinación psicomotriz y la simetría corporal. El caballo es guiado por un terapeuta o ayudante utilizando el paso y el trote.

La hipoterapia se basa en 3 principios básicos y fundamentales:

- Transmisión de calor corporal
- Transmisión de impulsos rítmicos
- Transmisión del patrón de locomoción

*Transmisión del calor:* el calor corporal promedio del caballo es de 38 grados centígrados, es decir, mayor al del humano. Esto adquiere gran importancia ya que se puede aprovechar al caballo como instrumento calorífico con el fin de distender y relajar la musculatura y ligamentos, además de estimular la senso-percepción táctil. En la hipoterapia el paciente monta sin albardón, y si es posible al pelo, lo que transmite el calor desde el lomo y costados del caballo al cinturón pélvico y a los miembros inferiores del paciente. La temperatura del animal puede subir hasta 38.8 grados centígrados durante el movimiento, lo que favorece el relajamiento de los aductores, muslos y glúteos. Esta relajación provoca una liberación del cinturón pélvico adquiriendo mayor flexibilidad recuperando así su

posición vertical correcta y la funcionalidad para la adaptación al movimiento del lomo del caballo. Al ejecutar ciertos movimientos, como flexionar el tronco hacia delante abrazando el cuello del caballo, se logra extender el efecto de relajación a los miembros superiores y los músculos abdominales y pectorales. Al recostar el tronco hacia atrás, los músculos dorsales y rumbo-dorsales reciben los beneficios del calor del animal. De igual manera, al colocarse al paciente en posición decúbito prono, se relajan los músculos abdominales mejorando el peristaltismo digestivo. Así mismo, el calor corporal del caballo promueve la estimulación sensorial para una adecuada senso-percepción. Mejora el sistema circulatorio, lo que beneficia de manera general a los órganos internos (15). Además este tipo de terapia posee un valor psicoterapéutico importante y es un instrumento terapéutico en el área psicoafectiva, uniendo la temperatura con el movimiento suave y rítmico del caballo, generando sentimientos de seguridad, aprecio y protección (29).

*Transmisión de impulsos rítmicos:* A través del movimiento del caballo se transmite de 90 a 110 impulsos rítmicos al cinturón pélvico, a la columna vertebral y a los miembros inferiores del jinete, al trotar aumenta la cantidad e intensidad de éstos. Los impulsos los provocan los músculos lumbares y ventrales del caballo, los cuales se contraen y distienden alternadamente de manera rítmica y regular tanto al paso como al trote. Los miembros posteriores del equino se adelantan alternadamente debajo del centro de gravedad, provocando una elevación alterna en la grupa y en la musculatura lumbar del animal. Esta combinación de movimientos obliga al jinete a adaptarse al movimiento basculante del caballo. Los impulsos fisiológicos se propagan hacia arriba por medio de la columna vertebral llegando hasta la cabeza, provocando reacciones de equilibrio y enderezamiento del tronco. La respuesta dinámica del jinete a estos impulsos es un acto de coordinación fina del tronco y de la cabeza, es decir, es un excelente entrenamiento de la coordinación psicomotriz del tronco y de la cabeza sin utilizar las piernas, lo que constituye la base para la ejecución de la marcha independiente. Los movimientos rítmicos provocan a su vez una relajación en los aductores y ligamentos pélvicos del jinete. A su vez, estimulan la erección de la columna vertebral fortaleciendo los músculos dorsales y abdominales (29).

*Transmisión del patrón de locomoción:* Este principio adquiere especial importancia en pacientes con disfunciones neuromotoras como la parálisis cerebral. Las personas con parálisis cerebral son incapaces de dominar la marcha ya que carecen de estabilización y coordinación del tronco y de la cabeza. La hipoterapia ofrece el patrón fisiológico de la marcha de forma sentada, se podría decir que el jinete camina sentado. De esta manera podrán desarrollar la coordinación y estabilización del tronco y la cabeza. El cerebro humano registra toda una gama de patrones motores, por lo tanto, al patrón fisiológico de la marcha que el paciente realiza durante la monta se graba en el cerebro y con el tiempo se automatiza, lo que posibilita su transferencia a la marcha pedestre. El movimiento del caballo produce elevaciones alternas de su lomo, las cuales se transmiten a la pelvis del jinete (29).

**La Hidroterapia** es una técnica que utiliza el agua como medio terapéutico y sus efectos están determinados por los principios mecánicos: hidrostáticos, hidrodinámicos e hidrocineéticos y los principios térmicos.

*La hidrostática* es la base del principio de flotación, de empuje o de Arquímedes. El agua ejerce una fuerza vertical hacia arriba a todo cuerpo sumergido en ella, denominado empuje, actuando sobre su centro de gravedad. Esta presión es la causante de que en el agua el cuerpo parezca que pesa menos y exista mayor facilidad para realizar los ejercicios.

*La hidrodinámica* hace referencia a los factores que facilitan o resisten el movimiento dentro del agua y cuyo adecuado uso permite progresión en los ejercicios, así mismo *la hidrocineética* hace referencia a usar el agua en función de un componente de presión, bien sea por aplicar una proyección de agua contra el cuerpo (duchas, chorros) o bien por agitación.

*Los principios térmicos* suelen ser en relación a los beneficios que proporciona el calor, en el agua la temperatura debe ser mínimo de 35°C.

Estos principios biomecánicos pueden ser utilizados en la aplicación terapéutica, es así como la flotación va permitir realizar ejercicios pasivos, asistir el ejercicio y realizar ejercicios resistidos. La inmersión ayuda a mantener o restaurar la movilidad, mejora la propiocepción, el equilibrio y la coordinación, reeduca el patrón respiratorio, facilita el retorno de la circulación, facilita la relajación muscular, mejora el estado psicológico y produce un efecto masaje.

Dentro de las técnicas de hidroterapia más utilizadas se encuentra el *método Halliwick*, metodología basada en la anatomía, psicología y principios de la hidrodinámica, el cual combina el entrenamiento motor con el placer que produce el juego. Está compuesta por 10 puntos, divididos a su vez en cuatro fases:

Fase 1: adaptación al medio acuático: Adaptación psíquica y soltura.

Fase 2: Rotaciones: Rotación vertical, lateral y combinada.

Fase 3: Control de movimientos en el agua: flotación, equilibrio y traslado por turbulencias.

Fase 4: Movilidad en el agua: Movimientos básicos y fundamentales (14)

**Fase 1: Adaptación al medio acuático: adaptación psíquica y soltura.**

Esta fase de ajuste mental se define como la habilidad necesaria para responder de forma automática, independiente y apropiada a cualquier situación dentro del agua, conduce a que los niños no tengan miedo al agua. El control respiratorio, cefálico y del tronco son los objetivos buscados en este primer punto del programa mediante actividades que propongan respiración buco-nasal, sumergir los oídos, inestabilidad en el agua etc.

***Fase 2: Rotaciones: vertical, lateral y combinada.***

Esta fase engloba el control de las rotaciones en los ejes sagital, transversal, longitudinal y rotación combinada, busca que el niño adquiera la habilidad para mantener o cambiar de posición en el agua, con esta progresión será capaz de afinar el equilibrio de modo automático y así conseguir un control postural adecuado.

Es importante destacar que el control de las rotaciones en los diferentes ejes de movimientos facilitará las reacciones de enderezamiento y de equilibrio, el control cefálico y de tronco y permitirá entrenar la funcionalidad con actividades como alcance lateral y contralateral, desplazamiento del centro de gravedad, paso de supino a sedestación, de sedestación a bipedestación, volteos etc.

***Fase 3: Control de movimientos en el agua: flotación, equilibrio y traslado por turbulencias.***

En esta fase se busca conseguir un control postural mediante la flotabilidad que permite el cambio de posiciones más fácilmente lo cual tiene influencia tanto en el sistema vestibular como en la integración sensorial, además las turbulencias aportan resistencia, por lo que el paciente pierde el equilibrio poco a poco y tiene tiempo para reaccionar. Es así como los movimientos dentro del agua se hacen más lentos, lo que nos da tiempo para pensar y mejorar nuestras reacciones de equilibrio y enderezamiento.

***Fase 4: Movilidad en el agua: Movimientos básicos y fundamentales.***

En esta fase se promueve la habilidad para llevar a cabo una actividad dirigida de forma efectiva, habilidosa y eficiente, el objetivo es introducir movimientos periféricos con los brazos o las piernas para propulsarse y así conseguir un desplazamiento. Supone un control postural en flotación dorsal excelente para que los movimientos periféricos no alteren el equilibrio en flotación (14) (30).

La *Gross Motor Function Measure (GMFM)* es un sistema de clasificación que evalúa la función motora gruesa en niños con parálisis cerebral, que al igual que se da en otros trastornos en los que existe compromiso del desarrollo neurológico, la valoración se convierte en un proceso complejo. A pesar que el niño con parálisis cerebral madura motrizmente en mayor o menor medida, el desarrollo y la adquisición de habilidades motoras están retrasados en todos los casos. Este sistema fue diseñado, validado y estandarizado para evaluar los cambios en la función motora gruesa a lo largo del tiempo en niños con PC (31), la cual ha demostrado altos niveles de validez, fiabilidad y capacidad de respuesta en la función motora en este tipo de población (32).

El sistema, utilizado como medida destinada a evaluar los cambios en la función motora gruesa de los niños de 5 meses a 16 años, con PC presenta dos versiones: la versión GMFM 88 y la versión GMFM 66 que constituye el artículo más reciente. La primera versión está basada en el rendimiento con 5

dimensiones: acostado, gatear y rodillas, sentado, de pie y caminar, correr y saltar; y la segunda versión, la cual se ha desarrollado utilizando el análisis de Rasch, en un intento de mejorar la interpretabilidad clínica y utilidad de la medida, donde sesenta y seis de los 88 artículos originales fueron conservados y representan un constructo unidimensional de la habilidad motora gruesa.

El uso del Manual GMFM es esencial para la puntuación y la interpretación de la medida; donde cada elemento del GMFM se califica en una escala de 4 puntos (0 a 3) 0 = no participa, 1 = iniciados, 2 = completa parcialmente y 3 = completos. Los ítems agrupados en cinco dimensiones diferentes de la motricidad gruesa, están estructurados de la letra *A* a la *E* (*A*: decúbitos y volteos; *B*: sedestación; *C*: cuadrupedia y de rodillas; *D*: bipedestación; *E*: andar, correr y saltar) (31).

El sistema se basa en el movimiento autoiniciado, con un énfasis particular en la sedestación (control de tronco) y la marcha; se debe realizar con el niño lo menos vestido posible y sin zapatos, donde el niño(a) hará 3 intentos por ítem sin facilitación directa; además se recomienda seguir los ítems en el orden establecido, aunque esta se puede empezar por cualquier dimensión.

Para definir el sistema de clasificación de los cinco niveles, se basaron en las limitaciones funcionales, la necesidad de uso de dispositivos auxiliares de la marcha (muletas, bastones, andadores) o de movilidad sobre ruedas (sillas de ruedas manuales o eléctricas, autopropulsadas o no) más que en la calidad del movimiento (33).

**-Nivel 1:** camina sin limitaciones.

**-Nivel 2:** camina con limitaciones, tienen limitaciones para caminar largas distancias y mantener el equilibrio; es posible que necesiten un dispositivo manual para auxiliar la marcha cuando recién inicia el aprendizaje de la actividad, pueden utilizar dispositivos con ruedas para viajar largas distancias, en exteriores o en la comunidad, para subir y bajar escaleras necesitan de puntos de apoyo con el pasamanos, no son tan capaces de correr o saltar. Son capaces de caminar sin necesidad de dispositivos manuales auxiliares de la marcha después de los cuatro años de edad (aunque algunas veces deseen utilizarlo).

**-Nivel 3:** camina utilizando un dispositivo manual auxiliar de marcha, necesario dentro de espacios interiores, utiliza silla de ruedas para espacios exteriores

**-Nivel 4:** Auto movilidad limitada; puede usar sistemas de propulsión a motor, pueden moverse de forma limitada, se mantienen sentados con apoyo y habitualmente son transportados en silla de ruedas manual o eléctrica.

**-Nivel 5:** Transportado en una silla de ruedas, tienen limitaciones severas para el control de la cabeza y el tronco y requieren de grandes recursos tecnológicos para asistirlos. La auto-movilidad se realiza solo si el paciente es capaz de aprender a usar una silla de ruedas eléctrica (34).



Estudios han concluido que el sistema es ampliamente utilizado en todo el mundo como un lenguaje común para describir la función motora gruesa de los niños con parálisis cerebral y se conoce que actualmente está disponible en al menos 10 idiomas. Se ha rescatado su uso en la práctica clínica para la fijación de metas y toma de decisiones, así como variable de agrupación en bases de datos, registros y evaluación de programas e investigación clínica.

La *escala de Ashworth modificada* es una escala que evalúa el tono muscular el cual se ha definido de distintas formas. Según Borrows es la resistencia ofrecida por un musculo al estiramiento cuando se mueve pasivamente una articulación. Brooks lo define como la resistencia al estiramiento generada por la actividad de la neurona motora inferior, las propiedades viscoelásticas de los músculos, articulaciones y retroalimentación sensitiva (33).

La escala modificada de Ashworth es una medida clínica de espasticidad muscular y de resistencia a la movilización pasiva, cualitativa y de tipo ordinal con un rango de puntuación que va desde 0 a 4. Fue descrita por Bohannon y Smithes después de la original descrita en 1964, con el fin de definir con más precisión los grados inferiores de la escala, específicamente el grado 1.

**0:** sin aumento en el tono muscular.

**1:** aumento leve en el tono que se manifiesta por tensión inicial luego cede o por una resistencia mínima al final del rango de movimiento cuando la parte afectada es movilizada en flexión o extensión.

**+1:** aumento leve del tono muscular, que se manifiesta por tensión inicial, seguida por una resistencia mínima durante el resto (menos de la mitad) del rango de movimiento.

**2:** aumento más pronunciado en el tono muscular a través de la mayor parte del rango de movimiento, pero la parte afectada se moviliza fácilmente.

**3:** aumento considerable en el tono muscular; el movimiento pasivo es difícil.

**4:** la parte afectada esta rígida en flexión o extensión (35).

La *escala de Tardieu* nace en la década de 1950, cuando el médico francés Tardieu propuso que la espasticidad era dependiente del aumento de la velocidad durante el estiramiento, lo cual en ese momento era algo revolucionario y no se extendió más allá. Bajo la tutela de James Lance, el concepto fue posteriormente aceptado en 1980 y con este nuevo concepto, Tardieu diseñó un método para medir la espasticidad.

Sólo hasta la década de 1990 en que Jean Michel Gracies, profesor de Neurología, redactó un artículo en inglés con la escala de calificación de la espasticidad con base en el método de Tardieu, el proyecto original fue desarrollado en pacientes adultos con hemiplejía y publicado en archivos de Medicina Física y Rehabilitación.

La escala de Tardieu cuantifica el tono muscular por medición durante la intensidad de la reacción muscular a velocidades especificadas. En esta prueba el examinador mueve los músculos a diferentes velocidades para observar si la resistencia del musculo cambia en relación a la velocidad, no sólo toma nota de la calidad de la reacción muscular (X) cuando la extremidad se mueve a una velocidad específica, también se registra (Y), el ángulo en el que se produce esta reacción muscular. La adición de este parámetro aumenta la objetividad de la escala en comparación con la escala de Ashworth.

Velocidad al estirar:

V1: lo más lento posible.

V2: velocidad del segmento cae por gravedad.

V3: lo más rápido posible.

V1 se utiliza para medir la amplitud de movimiento pasivo (AMA), V2 y V3 para la espasticidad.

Calidad de la reacción muscular (X)

**0:** No hay resistencia en todo el curso del movimiento pasivo.

**1:** Poca resistencia a lo largo del curso del movimiento pasivo, sin capturas claras en un ángulo preciso.

**2:** Clara captura de un ángulo preciso, interrumpiendo el movimiento pasivo, seguido por la liberación.

**3:** Clonus fatigables (<10 segundos) que ocurre en un ángulo preciso.

**4:** Clonus infatigable (> 10 segundos) que ocurre en un ángulo preciso. (36)

## **2.2 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN**

No existe ningún estudio que compare los efectos de la hipoterapia con la hidroterapia, pero por el contrario actualmente existen estudios que por separado evalúan la eficacia de ambas técnicas en cuanto al control motor, el equilibrio y el balance, aunque las muestras siguen siendo pequeñas con limitación en la extrapolación de los resultados.

Con respecto a la hipoterapia los autores: Silkwood Sherer-DJ, Killian CB, Long TM, Martin KS, en un artículo llamado %Hipoterapia una intervención para habilitar déficits de equilibrio en los niños con trastornos del movimiento: un ensayo clínico+ realizado en mayo del 2012. Buscaron evaluar la eficacia de la hipoterapia en relación a la inestabilidad postural en niños con problemas del equilibrio leve o moderado, además de determinar si existe una correlación entre el equilibrio y la función. Se tomó una muestra de 16 niños, quienes participaron en sesiones de hipoterapia de 45 minutos, 2 veces por semana, durante 6 semanas. Encontrando

resultados estadísticamente significativos. Los autores sugieren que la hipoterapia puede ser una estrategia viable para la reducción del déficit del balance y mejorar el desempeño de habilidades de la vida diaria en los niños con problemas de equilibrio. Aunque la falta de un grupo control y la corta duración entre las evaluaciones iniciales son limitaciones del estudio (10).

Así mismo otro estudio realizado por Zadnikar M, Kastrin A. denominado: %Efectos de la hipoterapia y equitación terapéutica en el control postural o equilibrio en los niños con parálisis cerebral: un meta-análisis.+busco presentar un panorama de los efectos de la hipoterapia y equitación terapéutica en el control postural o equilibrio en los niños con parálisis cerebral. Después de la recopilación de 77 estudios solo 8 cumplieron los criterios de inclusión. Concluyendo que la terapia a caballo está indicada para mejorar el control postural y el equilibrio en los niños con parálisis cerebral pero la generalización de los resultados pueden ser restringidas por el tamaño de la muestra (37).

En relación con la hidroterapia, los autores: Claudia Teixeira Arroyo y Sandra Regina. En el artículo denominado: %Atividade aquática e a psicomotricidade de crianças com paralisia cerebral+publicado en el 2007. Investigaron la influencia del agua en la psicomotricidad de niños con parálisis cerebral, en lo que referente a la coordinación, equilibrio, lateralidad, esquema corporal, orientación espacial y temporal, durante 5 meses. En este estudio participaron dos niños: uno de 12 años y otro de 7 años con parálisis cerebral espástica a quienes se les evaluó por medio de un test de psicomotricidad. Se encontró que las actividades acuáticas repercutieron positivamente en el patrón psicomotor de los niños con parálisis cerebral. Aunque la muestra no es significativa (38).

En otro estudio llamado %Efectos de las intervenciones acuáticas en los niños con impedimentos neuromotores: una revisión sistemática de la literatura+realizado en el 2006, luego de una amplia búsqueda en bases de datos solo 11 cumplieron con los criterios de inclusión de los cuales 7 reportaron mejoría en las funciones motrices y el nivel de actividad, 2 mostraron efectos positivos en la participación social, mientras que los otros 2 no mostraron ningún cambio. Ninguno de los artículos reportaron efectos negativos debido a las intervenciones acuáticas (39).

### 3. HIPÓTESIS

**Nula:** La hidroterapia y la hipoterapia tienen los mismos efectos en el control postural en niños con parálisis cerebral espástica, en los grupos a comparar.

**Alternativa:** La hidroterapia y la hipoterapia tienen efectos diferentes en el control postural en niños con parálisis cerebral espástica, en los grupos a comparar.

#### **4. OBJETIVOS**

##### **4.1 GENERAL**

Determinar el efecto de la hidroterapia y la hipoterapia en el tratamiento del control postural en niños de 7 a 10 años con cuadriplejía espástica pertenecientes a la Fundación Asdesilla e Instituto de Deportes y Recreación (INDER) de la ciudad de Medellín.

##### **4.2 ESPECÍFICOS**

Establecer la descripción sociodemográfica de la población.

Establecer la diferencia en las reacciones de equilibrio en los niños intervenidos con hidroterapia e hipoterapia pre y post intervención.

Establecer los cambios en las reacciones protectoras en los niños intervenidos con hidroterapia e hipoterapia pre y post intervención.

Establecer los cambios las reacciones enderezamiento en los niños intervenidos con hidroterapia e hipoterapia pre y post intervención.

Establecer los cambios en la flexibilidad de los niños con parálisis cerebral intervenidos con hidroterapia e hipoterapia pre y post intervención.

#### **5. METODOLOGÍA**

##### **5.1 ENFOQUE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN**

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo que busca confrontar el efecto de la hidroterapia y hipoterapia en el tratamiento de la flexibilidad, equilibrio,

reacciones protectoras y de enderezamiento en niños con cuadriplejía espástica en la ciudad de Medellín.

## **5.2 TIPO DE ESTUDIO**

Estudio de tipo cuasi-experimental con grupo de comparación.

## **5.3 POBLACIÓN**

**5.3.1 Población de referencia** La población de referencia serán niños con cuadriplejía espástica en la ciudad de Medellín.

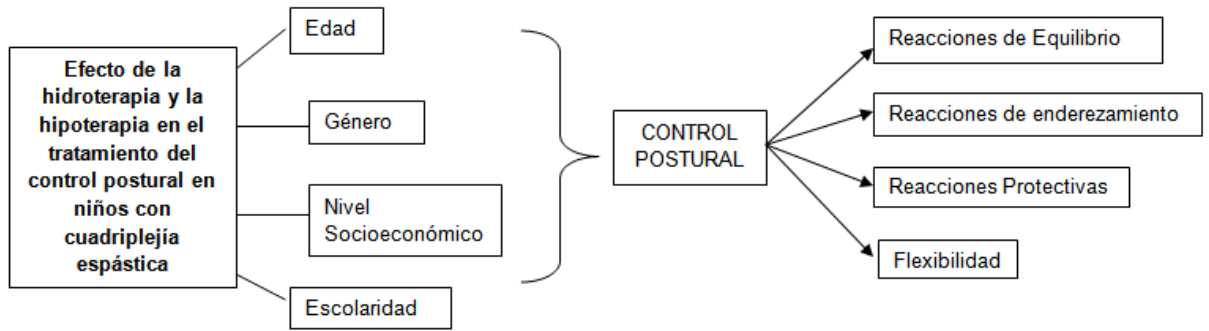
**5.3.2 Población objeto** La población objeto serán niños diagnosticados con parálisis cerebral infantil tipo cuadriplejía espástica asistentes a la Fundación Asdesilla e Instituto de Deportes y Recreación (INDER).

## **5.4 DISEÑO MUESTRAL**

El tamaño de la muestra se obtendrá de todo el grupo de pacientes asistentes a las instituciones en las que se llevará a cabo el estudio, Fundación Asdesilla e Instituto de Deportes y Recreación (INDER), que cumplan con los criterios de inclusión, razón por la cual no es necesario realizar cálculo del tamaño de la muestra.

## **5.5 DESCRIPCIÓN DE VARIABLES**

### **5.5.1 Diagrama de variables**



### 5.5.2 Tabla de variables

<b>VARIABLE RESPUESTA</b>						
<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Nivel de Medición</b>	<b>Categorías</b>	<b>Valores</b>	<b>Observaciones</b>
<b>VARIABLES EXPLICATIVAS</b>						
<b>VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS</b>						
<b>Edad</b>	Número de años cumplidos hasta el tiempo en que se realiza el estudio.	Cuantitativa	Razón Discreta	76 .10	Años	Según: tarjeta de identidad y registro civil.
<b>Género</b>	Características fenotípicas del participante, ya sea femenino o masculino.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Masculino Femenino	1 2	Según: tarjeta de identidad y registro civil.
<b>Nivel Socioeconómico</b>	Segmentación por rangos de ingreso, posesión de bienes en el hogar y estilo de vida.	Cualitativa	Ordinal Politómica	Estrato Uno Estrato Dos Estrato Tres Estrato Cuatro Estrato Cinco Estrato Seis	1 2 3 4 5 6	Según: copia se servicios públicos del lugar de residencia.
<b>Escolaridad</b>	Asistencia o no a un centro de educación.	Cualitativa	Nominal Politómica	Regular Especial No	1 2 3	Según: información suministrada por el responsable del participante. Confirmación con certificado de estudio o

						carnet.
<b>VARIABLES CLÍNICAS</b>						
<b>Reacciones de Enderezamiento</b>  <i>-Supino</i> <i>-Prono</i> <i>-Sedente</i>	Capacidad de mantener la cabeza en la línea media con relación al cuerpo y los segmentos corporales.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Si No	1 2	Según: examen físico realizado a cada uno de los participantes.
<b>Reacciones de Equilibrio</b>  <i>-Supino</i> <i>-Prono</i> <i>-Sedente</i>	Es la capacidad de mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación.	Cualitativa	Nominal Politómica	Efectivas Inefectivas Ausentes	1 2 3	Según: examen físico realizado a cada uno de los participantes.
<b>Reacciones Protectivas</b>  <i>-Supino</i> <i>-Prono</i> <i>-Sedente:</i> <i>anteriores,</i> <i>posteriores</i> <b>y</b> <i>laterales</i>	Reacciones posturas dinámicas que brindan protección al individuo ante lesiones.	Cualitativa	Nominal Politómica	Efectivas Inefectivas Ausentes	1 2 3	Según: examen físico realizado a cada uno de los participantes.
<b>Flexibilidad</b>  <i>-Bíceps braquial</i> <i>-Cubital anterior</i> <i>-Rotadores internos</i> <b>de</b>	Grado de elasticidad del músculo teniendo como referencia el arco de movimiento.	Cualitativa	Ordinal Politómica	<b>Escala de Tardieu</b>  <b>0:</b> No resistencia a través del curso del estiramiento.	1 2	Según: examen físico realizado a cada uno de los participantes.



<p><b>cadera</b>  <b>-Abductores de cadera</b>  <b>-Cuádriceps</b>  <b>-Isquiotibiales</b>  <b>-Gastrocnemios</b></p>				<p><b>1:</b> Resistencia escasa a un ángulo específico a través del curso del estiramiento sin evidente contracción muscular.</p> <p><b>2:</b> Evidente contracción muscular a un ángulo específico, seguido de relajación por interrupción del estiramiento.</p> <p><b>3:</b> Clonus que aparece a un ángulo específico que dura menos de 10 segundos cuando el evaluador está haciendo presión contra el músculo.</p> <p><b>4:</b> Clonus que aparece a un ángulo específico que dura más de</p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>	
---	--	--	--	--	----------------------------	--

				10 segundos cuando el evaluador está haciendo presión contra el músculo. (ver anexo n° 1)		
<b>OTRAS VARIABLES</b>						
<b>Otros Tratamientos</b> -Ortesis miembros superiores -Ortesis miembros inferiores -Tóxina botulínica -Silla de ruedas convencional -Silla neurológica - Silla pélvica	Otros medios que intervienen en el control, mejoría de los síntomas de la enfermedad.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Si No	1 2	Según: información suministrada por el responsable del participante. Confirmación con historia clínica.

## **5.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

**5.6.1 Fuentes de información** Para realizar la recolección de la información se obtendrán datos a través de fuentes de información primaria y secundaria. El registro de las diferentes variables analizadas en cada uno de los participantes quedará en físico.

### **5.6.1.1 Fuentes Primarias**

Encuesta realizada a los padres o acudientes de los participantes  
Instrumento de evaluación diseñado para el estudio

### **5.6.1.2 Fuentes Secundarias**

Registro civil o tarjeta de identidad  
Copia de servicios públicos de lugar de residencia  
Copia de carnet estudiantil o certificado de estudio  
Historia clínica

**5.6.2 Instrumento de recolección de la información** El equipo investigador diseñó para la recolección de la información del presente estudio un instrumento que contiene inicialmente una encuesta sobre las características sociodemográficas del participante, la cual deberá ser diligenciada por el responsable o acudiente. La información sobre las variables clínicas se obtendrá por medio del examen físico realizado a cada participante por el personal de campo, este deberá responder cada ítem descrito en la herramienta para dicho fin. Las variables clínicas serán evaluadas al inicio y al final del estudio (ver anexo n° 2).

**5.6.3 Proceso de obtención de la información** Una vez realizado los contactos con las instituciones se procederá a realizar la presentación del proyecto a los participantes y sus acudientes con el fin de informar sobre las intervenciones así como sus beneficios y posibles efectos adversos, posteriormente se firmara el consentimiento informado. Una vez conseguido la aceptación a participar del estudio se procederá a realizar la primera evaluación donde se encuestara a los acudientes sobre los datos sociodemográficos y se realizara el examen físico al participante, siempre en compañía de su acudiente. Durante los 6 meses de intervención se realizaran 3 evaluaciones, la primera al inicial el estudio, la segunda a los 3 meses de iniciado el estudio y la segunda a los 6 meses una vez terminen las intervenciones.

### **5.6.3.1 Criterios de inclusión**

- Niños y niñas entre 7 y 10 años
- Diagnóstico médico de parálisis cerebral espástica
- Pacientes pertenecientes o vinculados con las instituciones mencionadas
- Afiliación al Sistema General de Seguridad Social
- Asistencia de un familiar o acudiente durante las sesiones
- Disponibilidad de asistir mínimo dos veces por semana a la Fundación Asdesilla e Instituto de Deportes y Recreación (INDER)
- Participación con consentimiento informado

### **5.6.3.2 Criterios de exclusión**

- Niños con parálisis cerebral espástica severa (Gross Motor: nivel 5)
- Niños con displasia o luxación de cadera
- Niños con escoliosis: rotación mayor de 40°
- Niños con tono muscular mayor a 3 según calificación en escala de Ashworth modificada
- Hemofilia
- Pacientes cardiacos graves o no controlados
- Recurrencias y complicaciones respiratorias
- Pacientes con enfermedades infecciosas
- Osteoporosis severa
- Vértigo
- Epilepsia no controlada
- Tratamiento con toxina botulínica en el último año
- Miedo o rechazo por algún motivo al medio acuático o a los caballos

### **5.6.3.3 Criterios de abandono**

- Inasistencia tres veces consecutivas a la terapia
- Hospitalizaciones mayores a dos semanas

**5.6.3.4 Contactos Institucionales y Presentación del Proyecto** El equipo investigador se contactara con las instituciones Fundación Asdesilla e Instituto de Deportes y Recreación (INDER) a quienes se les realizará una presentación inicial del proyecto plasmando el impacto investigativo, práctico y social invitando a la participación del proyecto.

**5.6.3.5 Selección, capacitación y supervisión del personal de campo** Para la realización de las intervenciones se contará con fisioterapeutas y profesionales pertenecientes a la Fundación Asdesilla e Instituto de Deportes y Recreación (INDER), los cuales cuentan con amplio conocimiento y experiencia en pacientes con parálisis cerebral, a quienes se les capacitará para la correcta realización de las intervenciones. Las evaluaciones físicas correspondientes a las variables respuesta las realizará el investigador principal y co-investigadores los cuales tendrán una capacitación sobre el instrumento. La supervisión del personal de campo las realizarán los investigadores.

### **5.6.3.6 Descripción de las intervenciones**

#### **5.6.3.6.1 Grupo Hipoterapia**

**Características de las instalaciones:** las intervenciones se realizarán en la Fundación Asdesilla ubicada en el municipio de Sabaneta la cual cuenta con las condiciones necesarias para la realización de la intervención, los caballos cuentan con un paso rítmico, lomo redondeado, mansos y poca reacción a estímulos, así mismo se cuenta con un picadero con las medidas adecuadas para el correcto desplazamiento de los caballos, así como los implementos necesarios para la realización de las intervenciones.

**Duración de las intervenciones:** se realizarán 2 sesiones individuales por semana con una duración de 1 hora durante 6 meses.

**Profesionales a cargo:** para el contacto inicial con el caballo se tendrá a cargo fisioterapeutas que logren el propósito de interacción con el mismo. Posteriormente para la realización de la hipoterapia pasiva se tendrá a cargo un montador y un fisioterapeuta quien acompaña al paciente en el campo al lado del caballo con el fin de ayudar en los cambios de posición, brindar seguridad, realizar estimulación neurosensorial y ejercicios neuromusculares.

**Técnicas utilizadas:** se realizará un contacto inicial con el caballo por medio de actividades que involucren el cuidado y relación con el mismo, una vez alcanzado dicho fin se continuará con hipoterapia pasiva que constará de cambios de posición en el lomo del caballo: supino, prono y sedente; estas se combinan en los diferentes ángulos y planos que proporciona el caballo, obteniendo diversas posturas a favor y en contra de la gravedad. Durante esta se efectuarán movilizaciones pasivas por segmentos, movilizaciones articulares, estimulación neurosensorial y ejercicios neuromusculares utilizando técnicas específicas de Kabath y Bobath. El nivel de complejidad aumentará quitando puntos de soporte brindados por el terapeuta, según la respuesta del paciente.

#### 5.6.3.6.2 Grupo Hidroterapia

**Características de las instalaciones:** las intervenciones se realizarán en el Instituto de Deportes y Recreación (INDER) el cual cuenta con las condiciones necesarias para la realización de la intervención. La piscina cuenta con las medidas necesarias de seguridad y condiciones adecuadas para el correcto manejo de los pacientes, así mismo se cuentan con todos los implementos necesarios para la intervención.

**Duración de las intervenciones:** se realizarán 2 sesiones grupales por semana con una duración de 1 hora durante 6 meses.

**Profesionales a cargo:** en las sesiones de hidroterapia se tendrán 2 fisioterapeutas quienes guiarán los ejercicios tanto dentro como fuera del agua. Los padres o acudientes de los niños intervenidos deberán participar activamente de la intervención.

**Técnicas utilizadas:** para la realización de la intervención se utilizará el método Halliwick en sus 10 puntos correspondiendo a sus 4 fases de manera progresiva comenzando por la adaptación al medio acuático y progresando a las actividades de movilidad en el agua. Según la respuesta del paciente, se progresará en las etapas.

**5.6.3.7 Estrategias de adherencia al tratamiento** Los participantes del proyecto y sus acompañantes tendrán un acompañamiento permanente de fisioterapeutas y personal entrenado para el correcto desarrollo de las intervenciones propuestas, además se tendrán previstos los posibles eventos adversos que se pudieran generar, se contará con un personal entrenado en primeros auxilios y así mismo si se presenta una urgencia vital se trasladará al participante a una entidad de salud cercana para su atención, aunque los gastos debidos a la atención serán cubiertos por la EPS de cada participante. Se plantea además brindar subsidios de transporte y refrigerios tanto para el acompañante como para el participante.

### 5.7 PRUEBA PILOTO

Serán sometidos a prueba piloto los instrumentos diseñados y adaptados para esta investigación, consiguiendo su calibración en la población a estudio. La prueba piloto se ejecutará con X pacientes (10% de cálculo del tamaño de la muestra), quienes compartan características similares a los sujetos que harán

parte del proyecto. Dichos pacientes se incluirán en la intervención y será considerada la posibilidad de tenerlos en cuenta en el análisis final.

## 5.8 CONTROL DE SEGOS

Debido a los sesgos que se pueden generar en la investigación se proponen los siguientes controles:

**Sesgo de definición:** se busca evitar los sesgos asociados a la planeación de la investigación debido a las fuentes de financiación, a la información previa disponible y a la planificación del trabajo.

**Control:** para evitar dicho sesgo se cuenta con los convenios necesarios para realizar el trabajo, existe el conocimiento suficiente para llevarlo a cabo, además se realizara un trabajo previo de análisis de la temática abordada.

**Sesgo de selección:** se busca evitar los sesgos asociados a la elección de los grupos que influyan directamente en la posibilidad de los sujetos a participar del estudio, dentro de este encontramos que los grupos a participar se encuentran distribuidos a conveniencia en los lugares donde se realizara la investigación y la falta de representatividad de la muestra.

**Control:** para evitar dicho sesgo se restringirá la participación por medio de los criterios de inclusión.

**Sesgo de información:** se busca evitar los sesgos derivados de la información incorrecta o errónea suministrada por el participante o los encuestadores.

**Control:** para evitar dicho sesgo se tendrán datos de fuentes confiables como registro civil, tarjeta de identidad, certificado estudiantil o carnet, cuenta de servicios públicos e historia clínica, además los evaluadores tendrán una capacitación previa al momento de evaluación.

**Sesgo del instrumento:** se pretende evitar los sesgos derivados de la falta de sensibilidad del instrumento creado para la evaluación de los participantes.

**Control:** para evitar dicho sesgo el instrumento de evaluación contará con un vocabulario claro y preciso, además se realizará la prueba piloto para garantizar la confiabilidad del instrumento.

**Sesgo del evaluador:** se busca evitar los sesgos derivados del mal diligenciamiento y toma errónea de los datos.

**Control:** para evitar dicho sesgo se realizaran capacitaciones a evaluadores y personal de campo para la adecuada toma de datos y correcto registro de estos; además se hará doble digitación del 10% de los evaluados con el fin de evitar datos erróneos.

## 5.9 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

**5.9.1 Control de calidad y almacenamiento de los datos** En la presente investigación se realizara un riguroso control de calidad a los instrumentos de evaluación, se verificaran los datos personales con documentos confiables que respalden los datos suministrados, así mismo se verificara el correcto diligenciamiento de los mismos. Durante las intervenciones de hidroterapia e hipoterapia se realizara supervisión en el terreno de campo por parte de los investigadores. Una vez recolectada la información si se presentan datos inconsistentes o incompletos los instrumentos serán devueltos para su corrección, además aleatoriamente se seleccionaran el 10% de los instrumentos con el fin de realizar nuevas mediciones. Finalmente para el almacenamiento de la información se realizara en formato Microsoft Excel y el procesamiento por medio de STATA versión 10.0.

**5.9.2 Plan de análisis de los datos** Se hará un análisis univariado de los datos para determinar frecuencias de distribución para variables cualitativas, y medidas de tendencia central y dispersión para las cuantitativas. Se aplicaran pruebas de significancia paramétricas o no paramétricas para las variables medidas en la evaluación inicial (chi<sup>2</sup>, Fisher, *t* de Student, suma de rangos de Wilcoxon-Mann-Whitney según corresponda) que permita garantizar la comparabilidad de los grupos.

**5.9.10 Plan de divulgación de los resultados** Los resultados de esta investigación serán presentados inicialmente a la Universidad CES financiadora del proyecto de investigación por medio de un informe final, posteriormente se contactara a las instituciones Fundación Asdesilla e Instituto de Deportes y Recreación (INDER) donde se realizaron las intervenciones de dicho proyecto con el fin de realizar una exposición sobre los resultados e implicaciones prácticas del mismo. Finalmente se realizara una publicación original donde se plasme los resultados obtenidos y su repercusión en la investigación actual sobre la hidroterapia y la hipoterapia, esto se publicara en la Revista indexada de la Facultad Ciencias de la Salud, de categoría C de la Universidad del Cauca, (RFSC).



## **6. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Las consideraciones éticas que guían el desarrollo de la presente investigación se encuentran contempladas en la Declaración de Helsinki y la Resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia.

La investigación tendrá en cuenta el consentimiento informado (ver anexo n° 3) de uno de los padres, tutor o representante legal, documento que será desarrollado por los investigadores, el cual contendrá la descripción y propósito de la investigación, los procedimientos a utilizar, los riesgos y beneficios, la voluntad de participar y de retirarse en cualquier momento de la investigación, y los mecanismos que garantizarán la confidencialidad de la información obtenida.

El personal de campo que participará en el estudio firmará un documento en conjunto con los investigadores, en el cual quedará establecido su compromiso de acatar los principios éticos que aquí se definirán así como los aspectos éticos que hicieron parte de la capacitación programada con dicho personal. No se guardará información sobre identificación personal en archivos computarizados.

A partir de estas aclaraciones, la presente investigación se acoge a estos principios y se considera que ésta investigación presenta riesgo mínimo para los participantes debido a que se obtendrán datos del examen físico del participante.

El estudio será aprobado y avalado por el Comité de Ética de la Universidad CES.

## **7. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO**

**7.1 CRONOGRAMA** (ver anexo n°4)

**7.2 PRESUPUESTO** (ver anexo n°5)

**7.3 FICHA TÉCNICA** (ver anexo n°6)

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García-Navarro ME, Tacoronte M, Sarduy I, Abdo A, Galvizú R, Torres A, et al. Influence of early stimulation in cerebral palsy. *Rev Neurol*. 16 de octubre de 2000;31(8):716-9.
2. Sánchez G, Ventura J. Parálisis cerebral: ¿qué es?, ¿qué no es? Introducción. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2007;9:113-5.
3. Camacho-Salas A, Pallás-Alonso CR, de la Cruz-Bértolo J, Simón-de Las Heras R, Mateos-Beato F. Parálisis cerebral: concepto y registros de base poblacional. *Rev Neurol*. 16 de octubre de 2007;45(8):503-8.
4. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 14 de julio de 2005;47(8):571-6.
5. Gonzalez M. Fisioterapia en neurología: estrategias de intervención en parálisis cerebral. *Revista Umbral Científico*. diciembre de 2005;24 - 32.
6. Martínez G, Robles R, Ramos R, Santiesteban M, García V, Morales E, et al. Carga percibida del cuidador primario del paciente con parálisis cerebral infantil severa del Centro de Rehabilitación Infantil Teletón. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*. marzo de 2008;20:23-9.
7. Corbella M, Araújo E, Orgaz M, Verdugo M, Arias B, Gómez M, et al. Participación de niños y adolescentes con parálisis cerebral en actividades de ocio. *Siglo Cero. Revista Española sobre Discapacidad Intelectual*. mayo de 2011;42:23-34.
8. Malagon J. Parálisis cerebral. *Medicina (B. Aires, En línea)*. 2007;67:586-92.
9. Weitzman M. Terapias de rehabilitación en niños con o en riesgo de parálisis cerebral. *Rev. Ped. Elec. [en línea]*. abril de 2005;2.
10. Silkwood-Sherer DJ, Killian CB, Long TM, Martin KS. Hippotherapy an intervention to habilitate balance deficits in children with movement disorders: a clinical trial. *Phys Ther*. mayo de 2012;92(5):707-17.

11. García M. El concepto de Halliwick como base de la hidroterapia infantil. Revista Fisioterapia (Barcelona. Internet). 2002;24:160 -164.
12. Del Pazo, Marconi MF. Cómo interviene el control postural en la coordinación óculo-manual en niños con parálisis cerebral? [Internet] [Investigación]. [Buenos Aires, Argentina]: Universidad Abierta Interamericana; 2004. Recuperado a partir de: <http://biblioteca.vaneduc.edu.ar/fulltext/fulltext.asp?cobdr5=049511&coddr4=049511>
13. Doménech J, García-Aymerich V, Juste J, Ortiz A. Rehabilitación Motora. Rev Neurol. febrero de 2002;34 Suppl 1:S148-150.
14. Rodríguez G, Iglesias R. Bases físicas de la hidroterapia. Fisioterapia (Barc., Internet). 2002;24:14-21.
15. Wollmann P. Hipoterapia y autoestima: el caso de Damaris una niñas con parálisis cerebral [Internet] [Tesis de grado]. [Quito, Ecuador]: Universidad Tecnológica Equinoccial en convenio con Universidad de Cádiz; 2008. Recuperado a partir de: [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10247/1/34156\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10247/1/34156_1.pdf)
16. Fernández Y. Atención temprana: prevención de las Necesidades Educativas Especiales (NEE). Lecturas: Educación Física y Deportes. Revista Digital [Internet]. marzo de 2008; Recuperado a partir de: <http://www.efdeportes.com/efd118/atencion-temprana-prevencion-de-las-necesidades-educativas-especiales.htm>
17. Moreno Manso JM, Montero González PJ, García-Baamonde Sánchez ME. Intervención educativa en la parálisis cerebral: actividades para la mejora de la expresión oral. Mérida: Secretaría General de Educación; 2004.
18. Arcas Patricio MA. Tratamiento fisioterápico en pediatría. Sevilla: MAD; 2006.
19. Bobath B, Bobath K. Desarrollo motor en distintos tipos de parálisis cerebral. Buenos Aires; Madrid [etc.]: Médica Panamericana; 1987.
20. Ricard F, Martínez Loza E. Osteopatía y pediatría. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2005.
21. Bobath K. Base neurofisiológica para el tratamiento de la parálisis cerebral. Buenos Aires: Panamericana; 1982.

22. Downie PA, Cash JE. Neurología para fisioterapeutas. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1989.
23. Paeth Rohlf B. Experiencias con el concepto Bobath: fundamentos, tratamiento, casos. Madrid: Médica Panamericana; 2007.
24. Bobath B. Hemiplejía del adulto: evaluación y tratamiento. Buenos Aires; Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1999.
25. Federico GF. El niño con necesidades especiales: neurología y musicoterapia. Buenos Aires: Editorial Kier; 2007.
26. Valverde ME, Serrano M. Terapia de neurodesarrollo. Concepto Bobath. *Past & Rest Neurol.* diciembre de 2003;2:139-42.
27. Pérez L, Rodríguez J, Rodríguez N. La equinoterapia en el tratamiento de la discapacidad infantil. *AMC [revista en la Internet]*. febrero de 2008;12:8.
28. Falke G. Equinoterapia. Enfoque clínico, psicológico y social. *Rev. Asoc. Méd. Argent.* marzo de 2009;122.
29. García S. Equinoterapia: un binomio con fines terapéuticos [Internet] [Monografía]. [Veracruz, México]: Universidad Veracruzana; 2010. Recuperado a partir de: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/733/2/Selene%20Garcia%20Sarabia.pdf>
30. Fisioterapia en el agua. Introducción al concepto Halliwick en pediatría [Internet]. 2012. Recuperado a partir de: <http://www.seri.es/Textos/jornadas%202012/ponencias/M%20Alonso%20SERI%20%281%29.pdf>
31. Gross motor function measure (GMFM-66 & GMFM-88) user's manual. London: Mac Keith,, distributed by Cambridge University Press; 2002.
32. Boyce WF, Gowland C, Rosenbaum PL, Lane M, Plews N, Goldsmith CH, et al. The Gross Motor Performance Measure: validity and responsiveness of a measure of quality of movement. *Phys Ther.* julio de 1995;75(7):603-13.
33. Crepeau EB, Cohn ES, Schell BAB, Willard HS, Spackman CS. Terapia ocupacional. Buenos Aires; Madrid [etc.]: Editorial Médica Panamericana; 2005.
34. Palisano RJ, Rosenbaum P, Barlett D, Livingston MH. GMFCS - E&R. Gross Motor Function Classification System. Expanded and Revised [Internet].

CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University; 2007.  
Recuperado a partir de:  
<http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFCS/resources/GMFCS-ER.pdf>

35. Juan García FJ, Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física. Evaluación clínica y tratamiento de la espasticidad. Madrid [etc.]: Médica Panamericana; 2009.

36. Morris S. Ashworth And Tardieu Scales: Their Clinical Relevance For Measuring Spasticity In Adult And Paediatric Neurological Populations. *Physical Therapy Reviews*. 1 de marzo de 2002;7(1):53-62.

37. Zadnikar M, Kastrin A. Effects of hippotherapy and therapeutic horseback riding on postural control or balance in children with cerebral palsy: a meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*. agosto de 2011;53(8):684-91.

38. Teixeira C, Garijo S. Atividade aquática e a psicomotricidade de crianças com paralisia cerebral. *Motriz Revista de Educação Física - UNESP*. junio de 2007;13:97-105.

39. Getz M, Hutzler Y, Vermeer A. Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature. *Clinical Rehabilitation*. 1 de noviembre de 2006;20(11):927-36.

## 9 ANEXOS

### 9.1 ANEXO nº1 Escala De Tardieu

<i>ESCALA DE TARDIEU</i>	
<i>0</i>	No resistencia a través del curso del estiramiento.
<i>1</i>	Resistencia escasa a un ángulo específico a través del curso del estiramiento sin evidente contracción muscular.
<i>2</i>	Evidente contracción muscular a un ángulo específico, seguido de relajación por interrupción del estiramiento.
<i>3</i>	Clonus que aparece a un ángulo específico que dura menos de 10 segundos cuando el evaluador está haciendo presión contra el músculo.
<i>4</i>	Clonus que aparece a un ángulo específico que dura más de 10 segundos cuando el evaluador está haciendo presión contra el músculo.

## 9.2 ANEXO n°2 Herramienta De Evaluación



### HIDROTERAPIA Vs HIPOTERAPIA EN EL TRATAMIENTO DEL CONTROL POSTURAL EN NIÑOS CON CUADRIPLEJÍA ESPÁSTICA

Institución a la que pertenece: \_\_\_\_\_  
Nombres y apellidos del PARTICIPANTE: \_\_\_\_\_  
Número de identificación del PARTICIPANTE: \_\_\_\_\_  
Nombres y apellidos del ACUDIENTE: \_\_\_\_\_  
Número de identificación del ACUDIENTE: \_\_\_\_\_

1. Edad: \_\_\_\_\_ años Fecha de nacimiento: D \_\_\_\_ M \_\_\_\_ A \_\_\_\_

2. Género 1. Masculino   
2. Femenino

3. ¿A que estrato pertenece su vivienda?

1. Estrato 1  2. Estrato 2  3. Estrato 3   
4. Estrato 4  5. Estrato 5  6. Estrato 6

4. ¿Asiste el niño(a) a algún centro de educación en el momento?

1. Regular 2. Especial 3. NO

5. ¿El niño(a) usa ortesis de miembro superior?

1. SI  2. NO

¿El niño usa(a) ortesis de miembro inferior?

1. SI  2. NO

¿El niño(a) ha sido tratado con tóxina botulínica en los 10 meses anteriores a la evaluación?

1. SI  2. NO

¿El niño(a) usa silla de ruedas convencional?

1. SI  2. NO

¿El niño(a) usa silla de ruedas neurológica?

1. SI  2. NO

1. SI  2. NO

¿El niño(a) usa bipedestador?

1. SI  2. NO

#### EVALUACIÓN

##### 6. Reacciones de enderezamiento: *Supino*

Es capaz de mantener la cabeza en la línea media

1. SI  2. NO

Es capaz de levantar la cabeza de la colchoneta a 45 grados

1. SI  2. NO

Es capaz de mover la cabeza con los brazos simétricos

1. SI  2. NO

##### 7. Reacciones de enderezamiento: *Prono*

Despeja vía aérea

1. SI  2. NO

Levanta la cabeza entre 20 y 45 grados

1. SI  2. NO

Levanta la cabeza entre 45 y 90 grados

1. SI  2. NO

##### 8. Reacciones de enderezamiento: *Sedente*

Con apoyo de tórax levanta la cabeza durante 3 segundos

1. SI  2. NO

Con apoyo de tórax levanta la cabeza por 10 segundos

1. SI  2. NO



Es capaz de levantar la cabeza, sin apoyo de tórax, con los pies al frente con o sin apoyo de las manos

1. SI  2. NO

9. Reacciones de Equilibrio: *Supino*

1. Efectivas \_\_\_\_\_  
2. Inefectivas \_\_\_\_\_  
3. Ausentes \_\_\_\_\_

10. Reacciones de Equilibrio: *Prono*

1. Efectivas \_\_\_\_\_  
2. Inefectivas \_\_\_\_\_  
3. Ausentes \_\_\_\_\_

11. Reacciones de Equilibrio: *Sedente*

1. Efectivas \_\_\_\_\_  
2. Inefectivas \_\_\_\_\_  
3. Ausentes \_\_\_\_\_

12. Reacciones Protectivas: *Supino*

1. Efectivas \_\_\_\_\_  
2. Inefectivas \_\_\_\_\_  
3. Ausentes \_\_\_\_\_

13. Reacciones Protectivas: *Prono*

1. Efectivas \_\_\_\_\_  
2. Inefectivas \_\_\_\_\_  
3. Ausentes \_\_\_\_\_

14. Reacciones Protectivas: *Sedente*

- | <i>Anteriores</i> |       | <i>Posteriores</i> |       | <i>Laterales</i> |       |
|-------------------|-------|--------------------|-------|------------------|-------|
| 1. Efectivas      | _____ | 1. Efectivas       | _____ | 1. Efectivas     | _____ |
| 2. Inefectivas    | _____ | 2. Inefectivas     | _____ | 2. Inefectivas   | _____ |
| 3. Ausentes       | _____ | 3. Ausentes        | _____ | 3. Ausentes      | _____ |

15. Flexibilidad: *Bíceps*

1. 0  2. 1  3. 2  4. 3  5. 4

**16. Flexibilidad: Cubital anterior**

1. 0  2. 1  3. 2  4. 3  5. 4

**17. Flexibilidad: Rotadores internos c**

1. 0  2. 1  3. 2  4. 3  5. 4

**22. Flexibilidad: Abductores cadera**

1. 0  2. 1  3. 2  4. 3  5. 4

**18. Flexibilidad: Cuádriceps**

1. 0  2. 1  3. 2  4. 3  5. 4

**19. Flexibilidad: Isquiotibiales**

1. 0  2. 1  3. 2  4. 3  5. 4

**20. Flexibilidad: Gastrocnemios**

1. 0  2. 1  3. 2  4. 3  5. 4

Evaluado por: \_\_\_\_\_ CC. \_\_\_\_\_

Fecha de Evaluación: D \_\_\_\_ M \_\_\_\_ A \_\_\_\_

### 9.3 ANEXO n°3 Consentimiento Informado



## UNIVERSIDAD CES Ë UAM. MEDELLIN, COLOMBIA CONSENTIMIENTO INFORMADO

**FECHA:** Día\_\_\_\_ Mes\_\_\_\_ Año\_\_\_\_

Yo \_\_\_\_\_, identificado con C.C \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, actuando como representante legal del menor de edad \_\_\_\_\_ identificado con TI o RC \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, declaro que he sido informado por el investigador \_\_\_\_\_ acerca del proyecto denominado "Hidroterapia Vs hipoterapia en el tratamiento del control postural en niños con cuadriplejía espástica", el cual tendrá una duración de 6 meses y la participación de 20 niños aproximadamente. Así mismo he sido informado sobre el objetivo del estudio, el cual es determinar el efecto de la terapia en el agua conocida como hidroterapia y la terapia con caballos conocida como hipoterapia en el tratamiento de la flexibilidad, equilibrio, enderezamiento del cuerpo y reacciones protectoras del niño (a).

Conozco que el proyecto se desarrollara de la siguiente manera, inicialmente se realizara una encuesta que contiene datos tales como: edad, género, nivel socioeconómico y escolaridad, y se llevaran a cabo mediciones directas en el participante las cuales se obtendrán mediante la evaluación física realizada por los investigadores; posteriormente se comenzara con las intervenciones tanto de hidroterapia o hipoterapia, las cuales serán dirigidas por fisioterapeutas y supervisadas por el personal de la investigación.

Se me ha informado también que debo asistir a todas las intervenciones como acudiente, además de suministrar los datos y documentos requeridos para la investigación; igualmente los investigadores se comprometen a conservar la confidencialidad de los datos suministrados y queda claro que solo el personal del estudio podrá revisar y analizar los mismos; los cuales asumen el compromiso de dar respuesta a cualquier inquietud surgida durante el proceso investigativo y de dar a conocer cualquier información nueva al respecto.

He sido informado sobre los posibles riesgos que se pueden presentar, siendo algunos de estos: reacciones alérgicas en la piel, afecciones pulmonares, caídas, fracturas, heridas, o ahogamiento, por lo cual comprendo que durante el

procedimiento pueden aparecer circunstancias imprevisibles o inesperadas. Conozco además los beneficios de participar en el estudio los cuales podrían verse reflejados en los procesos de rehabilitación física, generando la posibilidad de brindar una terapéutica dirigida y orientada a necesidades motrices específicas de niños con parálisis cerebral.

Se me ha informado que se otorgara un refrigerio y un auxilio de transporte para asistir a la institución por motivos de la investigación, así mismo conozco que los demás gastos derivados de las intervenciones serán cubiertos por cada participante.

Tengo conocimiento que la participación es voluntaria y tengo el derecho de rechazar o revocar este consentimiento, aún después de entender la información, lo cual podría ser en cualquier etapa del proyecto, sin que ello indique perjuicio en mi contra. Certifico haber comprendido la información acerca de la investigación.

Otorgo mi consentimiento para que mi representado participe del estudio, y de los procedimientos pertinentes, ya explicados para cubrir los objetivos del mismo.

**FIRMA** \_\_\_\_\_ **C.C** \_\_\_\_\_  
**TESTIGO** \_\_\_\_\_ **C.C** \_\_\_\_\_

Rechazo mi participación en el proyecto aun cuando he recibido la información completa sobre este.

**FIRMA** \_\_\_\_\_ **C.C** \_\_\_\_\_  
**TESTIGO** \_\_\_\_\_ **C.C** \_\_\_\_\_

CONTACTOS DEL INVESTIGADOR (acudir en el momento que sea necesario)

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **C.C:** \_\_\_\_\_  
**TELÉFONO:** \_\_\_\_\_ **CELULAR:** \_\_\_\_\_

## 9.4 ANEXO nº4 Cronograma

 <b>UNIVERSIDAD CES</b> <small>Un Compromiso con la Escondencia</small>		CRONOGRAMA DEL PROYECTO																						
		<b>HIDROTERAPIA Vs HIPOTERAPIA EN EL TRATAMIENTO DEL CONTROL POSTURAL EN NIÑOS CON CUADRIPLÉJIA ESPÁSTICA</b>																						
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>		<b>HIDROTERAPIA Vs HIPOTERAPIA EN EL TRATAMIENTO DEL CONTROL POSTURAL EN NIÑOS CON CUADRIPLÉJIA ESPÁSTICA</b>																						
<b>DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO EN MESES</b>		<b>EL PROYECTO SERÁ REALIZADO ENTRE ENERO DE 2013 Y NOVIEMBRE DE 2014</b>																						
<b>Importante: Para efectos de la convocatoria, el cronograma sólo debe incluir las actividades propias de la ejecución del proyecto (Aquellas posteriores a su aprobación)</b>																								
Nº	ACTIVIDAD	MES																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	Escritura del proyecto																							
2	Presentación al COI de la facultad de fisioterapia																							
3	Ajustes al documento																							
4	Envío proyecto comité de ética																							
5	Ajustes a las consideraciones éticas																							
6	Contactos institucionales y presentación del proyecto																							
7	Prueba piloto																							
8	Ajustes al instrumento de evaluación																							
9	Trabajo de campo: recolección de datos																							
10	Presentación de informe de avance																							
11	Creación de bases de datos																							
12	Análisis de datos																							
13	Presentación de informe final																							
14	Presentación al COI y realización de ajustes																							
15	Escritura del artículo																							
16	Revisión bibliográfica																							
17	Proceso de publicación en revista indexada																							

## 9.5 ANEXO nº5 Presupuesto

## 9.6 ANEXO n°6 Ficha Técnica

 <b>UNIVERSIDAD CES</b> <small>Una Compromiso con la Excelencia</small> <small>Oficina de Planeación y Autoevaluación</small>	Cód: FT-0200-48 Mod: 28/01/2011 Versión: 01
--	---

Para elaborar la ficha técnica, siga las instrucciones consignadas como comentarios en cada uno de los campos. Para ver el comentario ubique el cursor sobre triángulo rojo que

1. DATOS DEL PROYECTO							
Título del proyecto		HIDROTERAPIA Vs HIPOTERAPIA EN EL TRATAMIENTO DEL CONTROL POSTURAL EN NIÑOS CON CUADRIPLEJÍA ESPÁSTICA					
Grupo de investigación que presenta el proyecto		MOVIMIENTO Y SALUD			Línea de	DISCAPACIDAD	
Lugar de ejecución del proyecto		FUNDACION ASDESILLA - INDER			Palabras clave	PARALISIS CEREBRAL-	
Valor del proyecto (\$)		35.692.700 (TREINTA Y CINCO MILLONES SEISCIENTOS NOVENTA Y DOS MIL SETECIENTOS)			Duración en meses	23 Meses	
Tipo de proyecto		Cuasi-experimental	Investigación básica	Investigación aplicada	X	Desarrollo tecnológico o experimental	

Tipo de investigador	Tipo de vinculación	Nombre del participante	Institución	Grupo de investigación	Línea de investigación	Correo electrónico	Teléfono
Azadora	Docente Investigador	Catherine Ante Chaves	Universidad CES	Movimiento y Salud	Discapacidad	caticante@hotmail.com	3187354727
Co-investigadora	Estudiante Pregrado	Laura López Gómez	Universidad CES	Movimiento y Salud	Discapacidad	laurisologo@hotmail.com	3007192568
Co-investigadora	Estudiante Pregrado	Kelly Licona Echeverri	Universidad CES	Movimiento y Salud	Discapacidad	kelly9901@hotmail.com	3013670194

3. DATOS SOBRE FINANCIACIÓN DEL PROYECTO							
Costo financiado (\$)		32.441.472			Costo por financiar (\$)		35.722.700
Entidades a la que se solicita financiación						Monto solicitado (\$)	
DIRECCION DE INVESTIGACIÓN						35.192.700	
UNIVERSIDAD CES						500.000	

4. INFORMACIÓN PARA SER DILIGENCIADA POR EL COMITÉ DE INVESTIGACIONES							
Fecha de recepción del proyecto		D	D	A	A	A	Código del proyecto

5. DECISIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO DE INVESTIGACIÓN							
Decisión	Fecha			Número de acta		Firma	
Proyecto devuelto para corregir	M	M	A	A			
Proyecto aprobado	M	M	A	A			
Proyecto enviado al Comité Institucional de Investigación	M	M	A	A			
Proyecto enviado al Comité Institucional de Ética	M	M	A	A			