

# VALORACIÓN DE UNA INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA ACUÁTICA EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL MEDIANTE LA GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE. ESTUDIO DE CASOS

Julio Latorre-García<sup>1,2</sup>, María L. Rodríguez-Doncel<sup>3</sup>, Antonio M. Sánchez-López<sup>2,4</sup>, Rocío Pozuelo-Calvo<sup>1</sup> y María J. Aguilar-Cordero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada, Servicio Andaluz de Salud. <sup>2</sup>Grupo de Investigación CTS 367, Plan Andaluz de Investigación, Junta de Andalucía (España), Departamento de Enfermería. Universidad de Granada. <sup>3</sup>Hospital Universitario San Cecilio. Servicio Andaluz de Salud. <sup>4</sup>Área de motricidad humana y rendimiento deportivo Universidad de Sevilla

## OPEN ACCES

### Correspondencia:

Julio Latorre García  
Hospital Universitario Virgen de las Nieves  
Departamento de Fisioterapia  
Avda. Juan Pablo II s/n  
Granada (España)  
18014  
[julioratorrefisio@gmail.com](mailto:julioratorrefisio@gmail.com)

### Funciones de los autores:

Todos los autores trabajaron equitativamente en la consecución del trabajo

**Recibido:** 30/11/ 2019

**Aceptado:** 03/01/ 2019

**Publicado:** 31/01/ 2020

### Citación:

Latorre-García, J., Rodríguez-Doncel, M. L., Sánchez-López, A. M., Pozuelo-Calvo, R., y Aguilar-Cordero, J. (2020). Valoración de una intervención de fisioterapia acuática en niños con parálisis cerebral mediante la gross motor function measure. Estudio de casos. *RIAA. Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 4(7), 36-41. <https://doi.org/10.21134/riaa.v4i7.1711>



### Creative Commons License

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento- NoComercial-Compartir-Igual 4.0 Internacional

## Resumen

**Antecedentes:** El presente estudio, parte de una revisión bibliográfica anterior sobre las técnicas de tratamiento en piscina para los pacientes afectados de Parálisis Cerebral Infantil (PC). Al no encontrar diferencias significativas entre los distintos métodos y técnicas utilizados, diseñamos un programa de ejercicios según el modelo del desarrollo psicomotor del niño sano, implementándolo y valorando su eficacia en el tratamiento de personas con esta patología haciendo un uso de la hidroterapia orientado hacia los aspectos estructurales, funcionales y sociales en el proceso global de la rehabilitación.

**Objetivos:** El objetivo de este estudio es valorar la evolución que se produce en la función motora gruesa en niños afectados de PC, después de seis meses de tratamiento.

**Método:** Se trata de un estudio longitudinal prospectivo sobre 12 pacientes con edades comprendidas entre 18 y 33 meses al comienzo, 9 niños y 3 niñas. El protocolo de tratamiento consiste en una sesión semanal de 30 minutos de los cuales, 20 se realizan íntegramente en piscina. Se evaluó mediante la Escala validada Gross Motor Function Measure (GMFM) antes de realizar hidroterapia y a los seis meses de iniciar la intervención. No se ha utilizado grupo control debido a que la diversa sintomatología propia de esta patología lo desaconseja. Cada paciente es su propio control entre el pre y post-test.

**Resultados:** Se observa una mejoría, estadísticamente significativa, en la escala global GMFM y en aspectos específicos de las subescalas: a) Tumbado y rodando, b) Sentado, c) Gateando y de rodillas, d) de pie, e) Andando, corriendo, saltando.

**Conclusiones:** La hidroterapia promueve el desarrollo de habilidades motoras gruesas en niños afectados por PC. También contribuye a un desarrollo positivo en la curva GMFM normal y una mejora posterior a la intervención en los percentiles correspondientes.

**Palabras clave:** Hidroterapia, Quinesiología Aplicada, Encefalopatía crónica, Enfermedades del recién nacido.

**Title:** Assessment of an Aquatic Physiotherapy Intervention for Children with Cerebral Palsy Using the Gross Motor Function Measure, "A Case Study"

## Abstract

**Background:** This study is based on a previous literature review of hydrotherapy techniques for patients with cerebral palsy (CP). This review found no significant differences between the different methods and techniques considered, and therefore a hydrotherapy protocol was developed, according to the model of psychomotor development achieved by a child in good health, in order to assess its efficacy in the treatment of children with CP. The hydrotherapy was oriented towards structural, functional and social aspects of the patient's condition, within the overall rehabilitation process.

**Goals:** To evaluate the changes observed in the gross motor function of children affected by CP, at baseline and after six months of hydrotherapy.

**Method:** A prospective longitudinal study was conducted of 12 patients aged 18-33 months at the beginning (9 boys and 3 girls). The intervention protocol consisted of a 30-minute session performed once weekly, with 20 minutes in the pool. Gross motor function was assessed using the validated gross motor function measure (GMFM) scale prior to hydrotherapy and at six months after initiating the treatment. There was no control group, since the diverse symptoms typical of this pathology made it impractical. Instead, each patient constituted their own control, pre and post-test.

**Results:** A statistically significant ( $p < 0.001$ ) improvement was measured, on the GMFM global scale and on the following subscales: a) lying and rolling; b) sitting; c) crawling and kneeling; d) standing; e) walking, running and jumping.

**Conclusions:** Hydrotherapy promotes the development of gross motor skills in children affected by CP. It also contributes to a positive development in the normal GMFM curve and a post-intervention improvement in the corresponding percentiles.

**Key words:** Hydrotherapy, Applied kinesiology, Chronic encephalopathy, Diseases of the newborn.

**Título:** Valorização de uma intervenção de fisioterapia acuática em pacientes com paralisia cerebral mediana da função motora bruta. Estudo de Casos

## Resumo

**Introdução:** O presente estudo, parte de uma revisão bibliográfica anterior sobre as técnicas de tratamento em piscina para pacientes afetados pelo paralisia cerebral infantil (PC). Se você não encontrar diferenças diferenciadas entre os métodos e técnicas utilizadas, desenhe um programa de exercícios segundo o modelo de desenvolvimento psicomotor do filho sano, implemente e avalie a eficácia no tratamento de pessoas com esta patologia que usa o uso do hidroterapeuta orientado aspectos estruturais, funcionais e sociais no processo global de reabilitação.

**Objetivos:** O objetivo deste estudo é avaliar a evolução que produz a função motora grega nos menores afetados pelo PC, menos seis meses após o tratamento.

**Método:** trata-se de um estudo longitudinal prospectivo de 12 pacientes com idades compreendidas entre 18 e 33 meses de idade, 9 anos e 3 anos. O protocolo de tratamento consiste em uma sessão semanal de 30 minutos dos códigos, 20 a ser realizada diretamente na piscina. Se você avaliar usando a Escala de Função Motora Bruta (GMFM) validada antes de realizar a hidroterapia e os seis meses após o início da intervenção. Não há um grupo de controle usado que debita a sintomatologia apropriada dessa patologia para a desaconselhado. Cada paciente é o controle adequado entre o pré e o pós-teste.

**Resultados:** Se você observar uma diferença estatisticamente significativa, na escala global GMFM e nos aspectos das subescalas: a) Tumbado e rodando, b) Sentado, c) Gatilho e rodillas, d) torta, e) Andando, corrigindo, saltando.

**Conclusões:** A hidroterapia promove o desenvolvimento de habilidades motoras em animais afetados por PC. Também contribuímos com um projeto positivo na curva GMFM normal e em uma parte posterior da intervenção nos percentis correspondentes.

**Palavras chave:** Hidroterapia, Cinesiologia aplicada, Encefalopatía crónica, Doenças do recém nascido.

## Introducción

La parálisis cerebral (PC) se define como “un trastorno aberrante en el control del movimiento y la postura, aparece tempranamente en la vida debido a una lesión, disfunción o malformación del Sistema Nervioso Central (SNC) y no es resultado de una enfermedad progresiva o degenerativa. Esta anomalía puede ocurrir en etapas pre, peri o postnatales” (Malagón, 2007). En algunos casos, se da una etiología multifactorial resultando imposible determinar un factor etiológico específico (Aguilar-Cordero, 2012). La PC es persistente, pudiendo evolucionar con desorden de la postura y el sistema motor durante el crecimiento, asociado con una limitación de la actividad funcional y sensorial, cognitiva, problemas de comunicación, epilepsia y trastornos del aparato locomotor (Kerem, 2009). La PC también es considerada un grupo de síndromes y no una enfermedad como tal, los pacientes afectados manifiestan problemas motores no evolutivos y frecuentemente cambiantes. Son secundarios a lesiones o malformaciones cerebrales originadas en las primeras etapas del desarrollo que incluye los 3 a 5 primeros años de la vida, cuando el cerebro está inmaduro.

La prevalencia global se estima entre un 2 y 2,5 por 1000 recién nacidos vivos. En una gran mayoría de los casos una historia clínica y un examen neurológico adecuados, nos permiten detectar que no es una enfermedad evolutiva y que no hay una pérdida de la función, sino que aún no se adquiere y que posiblemente la causa sea una lesión cerebral que nos lleve al diagnóstico de PC (Eicher & Batshaw, 1993). Este diagnóstico puede no ser evidente hasta los 2 o 3 años y muchas veces es observado por los padres como una alteración en el ritmo de desarrollo, es por eso que en las unidades de atención temprana y fisioterapia infantil se pone el foco en los denominados recién nacidos de riesgo neurológico, pudiendo considerarse como alto riesgo hasta el 21% de los nacimientos, prematuros (11,4%), retardo de crecimiento intrauterino (9,0%) y el bajo peso de nacimiento (7,8%).

Para la American Physical Therapy Association (APTA), el principal objetivo de los tratamientos en pediatría debe ser “*help children reach their maximal functional level of Independence* (Ayudar a los niños a alcanzar el nivel funcional máximo de independencia)” (American Physio Therapy, 2017). Para ello, los profesionales, deberán hacer una labor de orientación a la familia, individualización de los tratamientos, análisis y adaptación del entorno, promover la independencia e incrementar la participación, fomentar hábitos de vida saludables en casa, en la escuela y en la comunidad.

Tradicionalmente se han utilizado distintas técnicas de fisioterapia para la rehabilitación de personas con esta patología, sin embargo, “ninguna técnica se destaca como más eficaz en la literatura” (Jacques, Dumond, Andrade, Chaves Jr, & Toffol, 2010).

Algunos métodos de tratamiento en piscina, como el Halliwick, se desarrollan y aplican en diferentes lugares constituyendo un concepto en el que la adaptación psíquica y la restauración del control del equilibrio corporal son de vital importancia y ocupan el primer lugar en las demandas de mayor actividad en el agua; sin embargo, en un protocolo adecuado de tratamiento se pueden obtener muchos efectos terapéuticos mientras se van desarrollando dichas actitudes y habilidades, siempre teniendo en cuenta la mente, el cuerpo y el espíritu (García-Giralda, 2002). Estas consideraciones están referenciadas en las bases de Halliwick y en el uso generalizado de la hidroterapia.

Aunque en las últimas décadas se han realizado diversos estudios dónde se relacionaba la incidencia de patología respiratoria, otitis, dermatitis, etc. en bebés que practican actividad acuática (Nystad, Njå, Magnus & Nafstad, 2003; Schoefer et al 2008), los resultados no están claros entre la causa-efecto, más bien solo han sugerido la posibilidad

de influencia del cloro sobre las vías respiratorias (Bernard, Voisin & Sardella, 2011), además otros estudios posteriores con muestras superiores han destacado lo contrario “No se detectó asociación entre la asistencia a la piscina y el LRTI, sibilancias, tos persistente, eccema atópico u otitis durante el primer año de vida en España” (Font-Ribera et al 2013).

No obstante para evitar cualquier posible efecto adverso en nuestro estudio hemos recogido las recomendaciones de la Asociación Americana de Pediatría extraídas de la publicación del Committee on Sports Medicine and Fitness and Committee on Injury and Poison Prevention titulado *Swimming Programs for Infants and Toddlers* (CSM&F, 2002), realizando la actividad en una piscina con depuración salina y temperatura del agua entre 32°C y 35°C siguiendo los criterios de actuación avalados por expertos (Moreno & de Paula, 2005; Moulin, 2007) y con seguimiento de los médicos rehabilitadores de la unidad. Los ejercicios en piscina se han mostrado útiles incluso para la mejora de la marcha en pacientes con diplegia espástica (Hariyati, Raharjo & Kinanti, 2018) facilitando además del aspecto motor otras funciones como la relación social que se ve reforzada en pacientes que realizan actividad acuática en la mayoría de los grados de afectación y en el peor de los casos no siendo nunca perjudicial (Hasanvand, Kalantari, Pashazade Azari & Tabatabaee, 2018).

Por otro lado, lo que puede empezar como una actividad especialmente motivadora para los niños se puede transformar con el paso del tiempo en una de las mejores formas de trabajar el aspecto psicomotriz de niños con necesidades especiales basándose en estos beneficios: motivación, posibilidad de realizar movimientos que en otro medio serían muy difíciles, interrelación con otras personas y ambientes y hábitos de higiene personal (Basco & Rodríguez, 2001).

Aunque existen diversos instrumentos diseñados para la valoración de la función motora en niños con PC, sólo dos han demostrado ser sensibles a los cambios de la función motora en el tiempo, la Gross Motor Function Measure (GMFM) y la Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) (Robles et al., 2009).

El objetivo de este estudio es cuantificar mediante la GMFM, la evolución que se produce en el desarrollo en niños afectados de PC, después de seis meses de intervención.

## Método

### Participantes

Se ha realizado un estudio prospectivo longitudinal sobre 12 pacientes con edades comprendidas entre 18 y 33 meses al inicio del tratamiento, 9 niños y 3 niñas. Los tipos de trastorno motor fueron los siguientes: monoplejía espástica (n = 3); diplegia espástica (n = 6); tetraplejía mixta (n = 1); hemiplejía disquinética (n=1) y hemiplejía mixta (n = 1). Los participantes se distribuyeron entre los siguientes niveles de Clasificación de la función motora gruesa: nivel I, n = 2; nivel II, n = 4; nivel III, n = 4; nivel IV, n = 1; y nivel V, n = 1.

El número de nacimientos en Granada fue de 7.968 (fuente SIMA, Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía). En las consultas de Rehabilitación Infantil del Complejo Hospitalario Universitario de Granada fueron atendidos 1003 nuevos pacientes, siendo diagnosticados 212 como RN (recién nacidos de riesgo neurológico). Según la prevalencia de la PC, n=12 estaría dentro de un nivel de confianza del 95%.

### Procedimiento

El protocolo de tratamiento consiste en una sesión semanal de 30 minutos de los cuales, 20 se realizan íntegramente en piscina.

Tabla 1. Protocolo de ejercicios.

Semana	Objetivo	Descripción de las actividades
1	Favorecer la adaptación del niño al medio y enseñar a las madres al manejo de los niños en la piscina	Entrada al agua con seguridad, paseos con el niño en posición vertical, de cara y de espaldas a la madre, y en posición dorsal, con diferentes apoyos, con nuestro hombro como almohada, anidados, o con una mano bajo la nuca.
2		A los ejercicios de la primera semana añadimos la posición ventral, utilizando nuestro brazo para ofrecer apoyo bajo su pecho
3	Enseñar al niño a tolerar el agua sobre la cara	Empezaremos en la ducha y después en la piscina haremos juegos salpicando agua y mojando diferentes partes del cuerpo
4	Comenzar a realizar inmersiones	En los menores de 9 meses comprobaremos que mantienen el reflejo de cierre de glotis, realizamos inmersiones (no más de 2 por sesión y dejando tiempo entre ambas). En mayores trabajaremos el control de la espiración "soplado" sin llegar a meter la cabeza hasta observar su consecución
5-6	Aprender a cambiar de posición y estabilizarse en el agua	Realizamos volteos utilizando nuestro brazo como superficie de giro, desde el hombro hasta el antebrazo y vuelta. Balanceamos al niño y realizamos giros sobre los tres ejes
7-8	Adaptar la visión durante la inmersión	Mirarse fuera y dentro del agua, primero la mamá con el niño y después niños frente a frente
9-10	Controlar el tronco en decúbito prono y supino, sedestación y Equilibrio.	Utilizando tapiz flotante jugaremos tumbados boca arriba y abajo, así como en sedestación
11-12	Iniciar la propulsión	Realizamos desplazamientos en posición dorsal y ventral estimulando el movimiento de pies y manos. Utilizaremos la pared para desencadenar el reflejo de apoyo plantar y juguetes para incitar a la manipulación
13-15	Controlar el tronco y los miembros en cuadrupedia. Mejorar el equilibrio.	Realizamos ejercicios en colchoneta pasando de la sedestación a la cuadrupedia, iniciando el gateo cuando sea posible
16-19	Favorecer el desplazamiento frontal	Ejercicio por parejas entregando al niño de cara al receptor sin pérdida de contacto de las manos hasta que el contrario lo coja, ampliando progresivamente la distancia a recorrer
20- 24	Facilitar el desplazamiento frontal subacuático	Sumergir al niño e impulsarlo hacia la pareja, primero sin perder contacto y posteriormente dejando algo de tiempo hasta la recepción
25	Realizar desplazamientos subacuático en decúbito prono (delfín)	Sumergir al niño e impulsarlo hacia la pareja en posición prono, primero sin perder contacto y posteriormente dejando algo de tiempo hasta la recepción
26	Enseñar el desplazamiento frontal subacuático con volteo	Sumergir al niño e impulsarlo hacia la pareja en posición prono con volteo a la salida para finalizar en supino

Los ejercicios que componen el protocolo se desarrollaron a partir de los resultados parciales del estudio de mejora de la psicomotricidad en bebés sanos (Latorre-García, y otros, JONNPR, 2017) y los resultados de 2 revisiones sistemáticas realizados por los propios investigadores (Latorre-García, Sánchez-López, Baena-García, Noack-Segovia, & Aguilar-Cordero, Influencia de la actividad física acuática sobre el neurodesarrollo de los bebés. Revisión sistemática, 2016), y otras anteriores (Thorpe, Reilly, & Case, 2005) (Retarekar, Fragala-Pinkham, & Townsend, 2009) (Verschuren et al., 2007) (Fragala-Pinkham, Dumas, Barlow, & Pastemak, 2009) (Fragala-Pinkham, O'Neil, & Haley, 2010) (Fragala-Pinkham, Smith, Lombard, Barlow, & O'Neil, 2014) (Tabla 1).

Los participantes fueron evaluados mediante la versión corta de la GMFM, la GMFM66, esta prueba validada tiene gran fiabilidad test-retest después de intervenciones de fisioterapia (Russell, Rosenbaum, & Avery, 2002) (Wang & Yan, 2006), todos los ítems puedan ser completados por un niño de 5 años de edad con capacidad motora gruesa normal. Las mediciones se realizaron antes de comenzar el tratamiento y a los seis meses de iniciar la intervención. No se ha utilizado grupo control debido a que la diversa sintomatología propia de esta patología lo desaconseja. Cada paciente es su propio control entre el pre y post-test. Los datos fueron recogidos mediante el software GMAE-2 provisto bajo licencia por CanChild-McMaster University, utilizando el cuestionario de la versión en español (Robles et al., 2009).

### Análisis de datos

Las estadísticas descriptivas (media y desviación estándar (DE)) se calcularon y se informaron para los resultados iniciales y finales del percentil obtenido en el GMFM.

Para el análisis estadístico inferencial, se eligieron 2 enfoques: distribución de probabilidad binomial y prueba t pareada. Las probabilidades binomiales se calcularon para determinar la probabilidad de que el número de niños muestre una mejora por casualidad. Este método fue elegido como un paso inicial debido a la incapacidad de los datos del estudio para cumplir con los supuestos para las pruebas paramétricas. Como segundo paso, se realizaron pruebas t pareadas para evaluar la magnitud de las diferencias entre las puntuaciones de los resultados de las pruebas preliminares y posteriores.

Se consideró que el éxito o el fracaso del programa de hidroterapia para cada niño seguía una distribución binomial, con una probabilidad de éxito igual al 50%. Esta suposición es razonable si se especula una posibilidad igual de mejora (éxito) o no mejora (fracaso) para cada niño, y los resultados para cada niño son independientes de otro niño.

Para comparar las puntuaciones medias pre-post y para determinar la importancia de las diferencias medias en las diferentes medidas de resultado, se usó una prueba t pareada. Se utilizó una corrección de Bonferroni para minimizar el riesgo de error tipo I. Esto dio como resultado un nivel de significancia (alfa) de  $p < 0.05$ .

Todos los datos estadísticos se analizaron mediante el software SPSS®24 de IBM®.

Las variables continuas fueron expresadas como percentil y desviación estándar. Se consideró como valor de significación estadística una  $p < 0,05$ .

### Resultados

Tabla 3. Comparativa pre-post test, resultados GMFM.

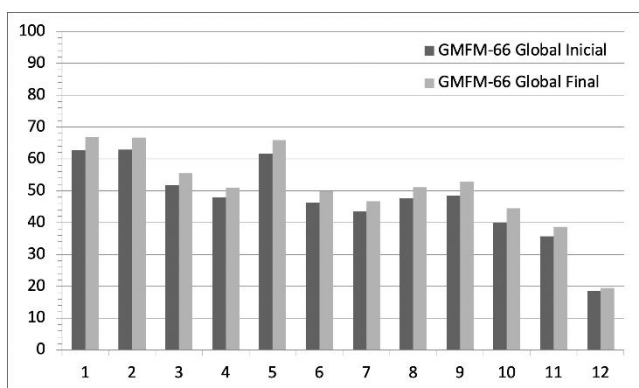
Caso	Edad (meses)	Tipo	Level GMFCS	Tumbado y rodando inicial	Tumbado y rodando final	Sentado inicial	Sentado final	Gateando y de rodillas inicial	Gateando y de rodillas final	De pie inicial	De pie final	Andando corriendo saltando inicial	Andando corriendo saltando final	Global Inicial	Global final
1	18-24	Monopléjica	I	66.1	70.3	64.5	68.4	63.7	67.4	60.8	63.7	58.4	64.4	62.7	66.84
2	22-28	Dipléjica espástica	I	67.4	71.2	64.8	67.5	62.7	66.4	61	64.1	59.2	64.9	63.02	66.82
3	20-26	Dipléjica espástica	II	55.2	58.1	53.6	57.4	52.6	56.1	49.8	52.9	47.2	53.1	51.68	55.52
4	33-39	Hemipléjica mixta	II	49.1	51.8	46.5	49.9	48.8	52.2	48.6	51.1	46.2	50.1	47.84	51.02
5	30-36	Monopléjica	II	65.3	69.4	62.9	67.8	62.9	66.6	59.2	62.1	57.9	64.2	61.64	66.02
6	19-25	Dipléjica espástica	II	46.6	49.2	45.8	48.3	48.7	53.1	46.5	50.3	44.5	48.6	46.42	49.9
7	20-26	Monopléjica	III	43.1	47.2	42.7	44.5	45.7	48.7	42.5	46.8	43.2	46.1	43.44	46.66
8	29-35	Dipléjica espástica	III	49.5	53.1	45.9	50.2	48.5	52.8	47.6	50.3	47.1	49.7	47.72	51.22
9	31-37	Dipléjica espástica	III	50.3	53.9	46.4	52.6	49.7	54.1	49.8	51.4	46.4	52.7	48.52	52.94
10	24-30	Dipléjica espástica	III	40.3	42.1	39.9	46.4	41.5	46.4	39.7	45.6	38.5	42.6	39.98	44.62
11	28-34	Hemipléjica	IV	38.6	40.8	39.7	45.8	37.5	39.9	32.2	35.3	30.1	32	35.62	38.76
12	30-36	Tetrapléjica mixta	V	18.4	19.4	N/V	N/V	N/V	N/V	N/V	N/V	N/V	N/V	18.4	19.4

Se observaron mejoras en los resultados primarios de la función motora gruesa, estadísticamente significativas, tanto en la escala global GMFM-66 ( $p = 0,001$ ) (Tabla 2), como en aspectos específicos de todas las subescalas: a) Tumbado y rodando, b) Sentado, c) Gateando y de rodillas, d) de pie, e) Andando, Corriendo, saltando (Tabla 3, Gráfico 1).

Tabla 2. Correlación pre y post-test.

Medición	N	r	p
Global	12	.99	.001
Tumbado y rodando	12	.99	.001
Sentado	11	.98	.001
Gateando y de rodillas	11	.99	.001
De pie	11	.99	.001
Andando corriendo saltando	11	.99	.001

Figura 1. Representación gráfica inicial vs final.



## Discusión

Los programas acuáticos (convencionales y experimentales) sirven para mejorar el desarrollo psicomotor, al mismo tiempo que favorece el componente socio-emocional y la independencia funcional de esta población. Por lo que hay que realizar futuros estudios que refuercen su utilidad.

A los resultados obtenidos pueden afectar variables enmascaradas como el propio desarrollo debido a la edad y a las actividades motrices de la vida diaria. Al ser una patología crónica, el tratamiento debería ser mas prolongado en el tiempo y medir otras variables para considerar los resultados mas significativos. La mayor parte de los estudios realizados en los últimos años coinciden en la imposibilidad de hacer el trabajo con muestras mayores, la no existencia de escalas específicas de valoración de los resultados, debiendo recurrir a la GMFM o a la CIF (Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud) u otras similares, incluso así solo pueden compararse los sujetos antes, durante y después de la intervención a ellos mismos, pues no hay verdaderas posibilidades de recrear un grupo control para su contraste (Doria, Fricher & Beery, 2019).

La motivación de los pacientes al realizar el tratamiento en el agua puede conducir a que los resultados sean mejores a los esperados fuera del medio, además es una manera de facilitar la inclusión en futuras actividades acuáticas como forma de práctica deportiva, que muchas veces se ve mermada por la diversidad funcional que presentan (Daryati & Aprilia, 2019).

En la última década encontramos revisiones sistemáticas y meta-análisis que concluyen en la necesidad del desarrollo de guías para una correcta recomendación sobre el tipo de intervención apropiada e identifique la dirección de los estudios futuros sobre programas de ejercicio acuático (Choi & Cho, 2019).

Nuestra intención es continuar realizando comparaciones con un número suficientemente grande de pacientes entre los atendidos en nuestra unidad. Como resultado de este proyecto, podremos ayudar a

padres y médicos a tomar decisiones importantes sobre el cuidado de la salud de estos pacientes. Por ejemplo, si todas las dosis de terapia producen los mismos beneficios para todos los niños con PC, entonces los padres pueden elegir el que mejor se adapte a su horario familiar, lugar de residencia y recursos financieros. Si el tratamiento en piscina produce mayores beneficios para los niños más pequeños, pero no para los niños mayores, los terapeutas y los médicos pueden ayudar a los padres a tomar decisiones informadas sobre la elección de este basándose en la edad de su hijo. En general, este proyecto dará a los padres y profesionales de la salud la mejor información posible sobre las opciones de tratamiento para que puedan tomar decisiones informadas sobre el tratamiento que es mejor para cada niño con PC.

### Conclusión

El programa descrito que ha sido aplicado en el presente estudio desarrollado a partir del protocolo Babyswimming y los resultados obtenidos resultan adecuados para ser incorporado en el futuro junto a otras técnicas de tratamiento en niños con PC. Mediante una intervención temprana, es posible reducir las complicaciones del desarrollo neurológico facilitando una mayor independencia funcional.

El cuestionario GMFM-66 ha demostrado altos niveles de fiabilidad y capacidad de respuesta para la evaluación de la función motora de los niños con PC y se ha mostrado como una herramienta de gran utilidad. A partir de este estudio, y para obtener resultados más completos, se continúa trabajando con un número mayor de pacientes entre los atendidos en nuestra unidad. Se debería ayudar a los padres y a los profesionales sanitarios para que tomen decisiones importantes en el cuidado de la salud de esos pacientes y así valorar si las terapias producen los mismos beneficios para todos los niños con PC.

El tratamiento en la piscina produce mayores beneficios a los niños más pequeños, no así a los más mayores. Los profesionales sanitarios pueden ayudar a los padres a que tomen las mejores decisiones a la hora de elegir esta terapia, en función de la edad de su hijo.

La parálisis cerebral es una patología crónica y su tratamiento debería ser más prolongado, pues se deberían considerar otras variables del neurodesarrollo del niño.

### Contribución e implicaciones prácticas

Creemos que esta investigación arroja resultados positivos suficientes para poder ampliar el espectro de tratamiento fisioterápico sobre una afectación que acompañará a los pacientes el resto de sus vidas y proporciona a los profesionales implicados una orientación sobre las actividades que se pueden realizar en el medio acuático.

### Agradecimientos.

Al Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada y especialmente a los niños y sus familiares atendidos en Fisioterapia Infantil de dicho hospital.

### Referencias

Aguilar Cordero, M. J. (2012). *Tratado de enfermería del niño y del adolescente. Cuidados pediátricos*. Madrid: Elsevier.

American Physio Therapy . (2017). Recuperado el 19 de Febrero de 2017, de Academy of Pediatric Physical Therapy, APTA: <http://www.pediatricapta.org>

Basco, J. A. & Rodríguez, J. (2001). Los niños con necesidades educativas especiales también van a la piscina. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 4(2), 48-55.

Choi, K. & Cho, S. (2019). Effects of Aquatic Intervention on Range of Motion, Gross Motor Function and Balance in the Children with

Cerebral Palsy: Meta-Analysis. *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine*, 7(3) 71-83.

Committee on Sports Medicine and Fitness and Committee on Injury and Poison Prevention (2002). Swimming Programs for Infants and Toddlers. *Pediatrics*, 105(4).

Daryati, D., & Aprilia, I. D. (2019). Adaptive Physical Education through Aquatic Activities for Children with Motor Barriers. *Journal of ICSAR*, 3(2).

Doria, O., Fricker, E., & Beery, K. (2019). Effectiveness of Alternative Cerebral Palsy Treatments in Pediatrics: Systematic Review. Disponible el 21 Nov. 2019 en [https://ideaexchange.uakron.edu/honors\\_research\\_projects/896/](https://ideaexchange.uakron.edu/honors_research_projects/896/)

Eicher, P. S., & Batshaw, M. L. (1993). Cerebral Palsy. *Pediatric Clinics of North America*, 40, 537-551.

Font-Ribera, L. et al. (2013). Swimming pool attendance, respiratory symptoms and infections in the first year of life. *European Journal of Pediatrics*, 172(7), 977.

Fragala-Pinkham, M. A., Dumas, H. M., Barlow, C. A., & Pastemak, A. (2009). An Aquatic Physical Therapy Program at a pediatric rehabilitation hospital: a case series. *Pediatric Physical Therapy*, 21, 68-78.

Fragala-Pinkham, M., O'Neil, M. E., & Haley, S. M. (2010). Summative evaluation of a pilot aquatic exercise program for children. *Disability and Health Journal*, 3, 162-170.

Fragala-Pinkham, M., Smith, H. J., Lombard, K. A., Barlow, C., & O'Neil, M. E. (2014). Aquatic aerobic exercise for children with cerebral palsy: a pilot intervention study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 30(2).

García-Giralda, M. L. (2002). El concepto Haliwick como base de la hidroterapia infantil. *Revista de Fisioterapia*, 24(3), 160-164.

Hanna, S. E., Bartlett, D. J., Rivard, L. M., & Russell, D. J. (2008). Hanna SE, BarReference Curves for the Gross Motor Function Measure: Percentiles for Clinical Description and Tracking Over Time Among Children With Cerebral Palsy. *Physical Therapy*, 88(5), 596-607.

Hariyati, H.; Raharjo, S. & Kinanti R.G. (2018). El efecto del entrenamiento de hidroterapia para aumentar la velocidad en niños de la escuela de Ypac Kota Malang. *Journal of Sport Science*, 8(2), ISSN :2620-4681

Hasanvand, Z.; Kalantari, M.; Pashazade Azari, Z. & Tabatabaee, S. M. (2018). An Investigation of the Social Function of Children With Cerebral Palsy of 2-6 Years Old. *Iranian Rehabilitation Journal*, 16 (2), 163-168

Jacques, K. d., Dumond, N. R., Andrade, S. F., Chaves Jr, I. P., & Toffol, W. C. (2010). Effectiveness of the hydrotherapy in children with chronic encephalopathy no progressive of the childhood: a systematic review. *Fisioterapia em movimento*, 23(1), 53-61.

Kerem, M. (2009). Rehabilitation of children with cerebral palsy from a physiotherapist's perspective. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 43(2), 173-180.

Latorre-García, J., Sánchez-López, A. M., Baena-García, L., Cobo, L., Valverde, I., & Aguilar-Cordero, M. J. (2017). Actividad física en el agua para mejorar la psicomotricidad de los bebés sanos. Protocolo del estudio Babyswimming. *Journal of Negative & No Positive Results*, DOI: 10.19230/jonnpr.1345.

Latorre-García, J., Sánchez-López, A. M., Baena-García, L., Noack-Segovia, J. P., & Aguilar-Cordero, M. J. (2016). Influencia de la actividad física acuática sobre el neurodesarrollo de los bebés. Revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 33(5), 10-17.

Malagón Valdez, J. (2007). Parálisis cerebral en actualización en neurología infantil. *Medicina*, 67, 586-592.

Moreno, J. A. & De Paula, L. (2005). Estimulación Acuática Para Bebés. *Revista Iberoamericana de Psicomotricidad y Técnicas Corporales*, 20, 53-82.

Moulin, J. P. (2007). Bébés-nageurs: Effets des Séances de Piscine. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*, 20, 25-28.

- Nystad, W. Njå, F. Magnus, P., & Nafstad, P. (2003). Baby swimming increases the risk of recurrent respiratory tract infections and otitis media. *Acta Paediatrica*, 92(8), 905-909.
- Retarekar, R., Fragala-Pinkham, M., & Townsend, E. (2009). Effects of Aquatic Aerobic Exercise for a Child with Cerebral Palsy: Single-Subject Design. *Pediatric Physical Therapy*, 21, 336-344.
- Robles, A., Rodríguez, M., Zarco, M., Rendón, B., Mesa, C., & Echevarría, C. (2009). Versión española de la Gross Motor Function Measure (GMFM): fase inicial de su adaptación transcultural. *Rehabilitación*, 43(5), 197-203.
- Russell, D. J., Rosenbaum, P. L., & Avery, L. M. (2002). *Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) User's Manual*. London: Mac Keith Press.
- Schoefer, Y. et al. (2008). Health risk of early swimming pool attendance. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 211(3-4), 367-373.
- Thorpe, D. E., Reilly, M., & Case, L. (2005). Effects of an aquatic resistive exercises program on ambulatory children with Cerebral. *Journal of Aquatic Physical Therapy*, 13, 21-34.
- Verschuren, O., Ketelaar, M., Gorter, J. W., Helders, P. J., Uiterwaal, C. S., & Takken, T. (2007). Exercise training program in children and adolescents with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 161, 1075-1081.
- Wang, H., & Yan, Y. (2006). Evaluating the responsiveness of 2 versions of the gross motor function measure for children with cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87, 51-56.