

# **UNIVERSIDAD SAN PEDRO**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA



**Efectividad de un programa terapéutico basado en  
actividad en niños con parálisis cerebral en una Clínica  
Privada de Lima, 2019**

Tesis para obtener el Título Profesional de Licenciada en Tecnología  
Médica con especialidad en Terapia Física y Rehabilitación

**Autor:**

Laos Hajar, Marisol Yennifer

**Asesor:**

Luyo Delgado, Jaime

**HUACHO – PERU**

**2020**

### *Dedicatoria*

Dedico este trabajo a todas las personas que luchan por salir adelante honestamente, que tienen fortaleza e integridad, que respetan la vida en todos sus ámbitos incluyendo a los animales.

### *Agradecimiento*

Tengo la obligación sentimental de agradecer a todas las personas que me dieron su aporte en la elaboración de este estudio.

A mi madre; que me dió su apoyo día a día con sus ejemplos y sacrificios para poder convertirme en un profesional.

## **Palabras claves**

**PALABRAS CLAVE:** Parálisis cerebral, terapia basada en actividad, entrenamiento motor con cinta rodante.

**KEYWORDS:** Cerebral palsy, activity-based therapy, treadmill motor training.

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Rehabilitación Pediátrica

**SUB LÍNEA:** Rehabilitación neurológica infantil

**LINE OF RESEARCH:** Pediatric rehabilitation

**SUB LINE:** Child neurological rehabilitation

**Título de la investigación**

**Efectividad de un programa terapéutico basado en actividad en niños con parálisis cerebral en una clínica privada de Lima, 2019**

**Effectiveness of an activity-based therapeutic program in children with cerebral palsy in a private clinic in Lima, 2019**

## RESUMEN

El estudio midió la efectividad de un programa fisioterapéutico de entrenamiento motor mediante soporte parcial de peso corporal en una cinta de caminata, que consiste en usar un arnés y una grúa donde se suspende a la persona con parálisis cerebral para que pueda compensar su deficiencia en la marcha y equilibrio e incrementar su capacidad funcional. El estudio fue cuantitativo, de tipo aplicativo y de corte longitudinal. Correspondió a un diseño cuasi experimental, donde se trabajó en una población de 70 pacientes en el que, se pretendió constatar que la técnica fisioterapéutica resultó beneficiosa y efectiva en la mejora de la capacidad funcional de las personas valoradas en el grupo experimental con la patología mencionada, continuando con la recopilación de datos para su procesamiento, análisis, pruebas estadísticas inferenciales. Se aplicó una escala validada internacionalmente, la Gross Motor Function Measure (GMFM), de la cual se usó solo una fracción relevante con los objetivos del estudio y se observó en el análisis estadístico que tanto el grupo control y el grupo experimental difieren entre sí en sus puntuación mediante la prueba U de Mann-Whitney; al obtener un valor de  $U = 307,500$  y  $Z = -3,612$ , con un valor de  $p = 0,00 < 0,05$ , rechazándose de esta forma la hipótesis nula. Por lo tanto las puntuaciones de conjunto que experimentaron llegaron a presentar mejoras propias con relación a los del grupo y luego se confirmaron que una efectividad de una presentación terapéutico basado en actividad permite mejorar el tratamiento del paciente con parálisis cerebral en el Hogar Clínica San Juan de Dios de Lima, 2019

## **5. INTRODUCCION**

### **5.1. Antecedentes y Fundamentación Científica**

#### **5.1.1. Antecedentes**

Nerea et al. (2019) en su investigación titulada “Los efectos de una actividad física en las capacidades funcionales de personas con parálisis cerebral” Universidad del País Vasco, Euskadi, España, tuvieron como objetivo evidenciar sobre los resultados que tienen los programas de actividad física en la mejora de la funcionabilidad orientada a la actividad física en una población con parálisis cerebral. Fue un estudio de tipo descriptivo-cualitativo revisión sistemática sin metaanálisis, Los pacientes de las diferentes investigaciones sostenían edades entre los 5 y los 20 años, con contornos funcionales mixtos de un total de 40 con diparesia espástica, 36 con hemiparesia ,13 con tetraparesia y 4 con perfil atáxico. Los programas funcionales estudiados evidenciaron buenos resultados en la capacidad aeróbica de los pacientes, estos mostraron una mejor condición física, uno de los programas que estuvo enfocado en la flexión plantar del tobillo evidenciando mejoras en una fuerza.

En ese mismo sentido Collado, Parás, Calvo y Santibáñez (2019) en su investigación titulada “Impacto de la terapia resistida sobre los parámetros de la marcha en niños con parálisis cerebral” en Sevilla, España, tuvieron como objetivo analizar la terapia resistida sobre la mejora en la marcha. Fue un estudio de tipo cuantitativo descriptivo revisión sistemática con metaanálisis. Se describió a población con parálisis cerebral infantil, donde se utilizó la búsqueda en Medline, Isi Web of Knowledge y PEDro de experimentos científicos en los que se abordó con terapia resistida y se valoró al menos un protocolo de marcha, nueve estudios controlados. En esa línea la diferencia del pretest y el postest, el efecto total intragrupo estuvo inclinado a la intervención, con una heterogeneidad nula (disimilitud estandarizada de medias: 0,32; IC 95%: 0,19-0,44). Las disimilitudes estandarizadas de medias apuntaron a positivas al anular a cada uno de los ítems de marcha ejecutados: 0,36, 0,35 y 0,22 para la velocidad de la marcha, la cadencia del paso y la longitud del paso. En interacción

con la disimilitud entre poblaciones, los resultados evidenciaron una heterogeneidad alta y la diferencia de medias a la vez fue beneficioso, concretamente para la velocidad (7,3 cm/s; IC 95%: 2,67-11,92) y la cadencia (5,66 pasos; IC 95%: 1,86-9,46), y en menor rango para la longitud del paso (3,25 cm; IC 95%: -1,69 a 8,19), concluyeron que hubo mejoras significativas ,específicamente en los ítems de cadencia de paso y en la velocidad de deambulaci3n.

Asimismo Hinojosa, S3nchez, (2018) en su tesis titulada “Eficacia de la cinta corredora en pacientes hemipareti3cos por accidente cerebrovascular”, Universidad San Pedro, Chimbote, Per3. Tuvieron como objetivo determinar la eficacia de la cinta corredora en pacientes hemipareti3cos por ACV. El tipo de investigaci3n fue cuasi-experimental, de corte longitudinal. Abord3 una poblaci3n de 40 pacientes que asistieron al programa de rehabilitaci3n neurol3gica y una muestra de 28 pacientes divididos en 2 grupos de 14, grupo intervenci3n (grupo A) con el tratamiento convencional y un grupo control (grupo B) que se le aplic3 el tratamiento convencional m3s la cinta corredora, ambos grupos fueron seleccionados de forma aleatoria, se aplic3 3 veces por semana durante 20 minutos, por 3 meses. Se utilizaron los instrumentos de escala de Evaluaci3n para la Capacidad de marcha (FAC); test “Timed-up-and-go” y el test de Barthel, todos estos test antes y despu3s del entrenamiento, a las evidencias obtenidas se les aplico la prueba Mann-Whitney en la cual todos fueron  $p > 0.05$ , se determin3 que diferencias observadas son m3nimas estad3sticamente entre las calificaciones, por lo tanto, ambos grupos iniciaron y culminaron iguales de los tres test aplicados en ambos grupos.

Desde otro continente Urendes (2018) en su tesis doctoral titulada “Sistema rob3tico ambulatorio de rehabilitaci3n de marcha. Soluci3n integrada de inducci3n de movimientos y descarga parcial de peso del paciente” Tesis Doctoral. Universidad Carlos III de Madrid, Espa3a. Present3 la validaci3n y operacionalizaci3n de una herramienta orientada a la rob3tica para la rehabilitaci3n de la deambulaci3n en poblaci3n con dificultades motrices. Fue un estudio de tipo cuantitativo descriptivo Su principio fue la combinaci3n de un arn3s y de una superficie de descarga parcial



de peso, ajustable, que brindan elevada estabilidad y seguridad en la ejecución de la deambulaci3n. Fue creado para obtener una deambulaci3n m1s funcional en un entorno real con descarga, con el fin de mejorar la capacidad motora residual, asimismo para aminorar y eludir deficiencias que se dejan ver por lapsos de sedente. El sistema ha sido validado en personas sanas previamente. Se analiz3 el efecto en los 1mbitos respiratorios, cardiacos y energ3ticos, tambi3n en los 1tems de la marcha potenciada y las fuerzas de suspensi3n. Las evidencias de las escalas TuG (Timed Up and Go) y el test de los 10 metros utilizadas como de las evaluaciones subjetivas se consideraron satisfactorios y beneficiosas, validando el potencial del sistema como herramienta confiable para aplicar en los entrenamientos de marcha en poblaci3n con incapacidades motrices. Debido al n1mero limitado de poblaci3n de estudio, se realiz3 un an1lisis estad1stico basado en un test no param3trico, ya que no se puede asumir la poblaci3n como una distribuci3n normal. Se emplea la prueba U de Mann-Whitney, ya que las poblaciones son distintas. Se trata de una prueba no param3trica que permite comparar dos muestras independientes. Esta prueba se realiz3 con un valor  $p=0,05$  de significaci3n estad1stica. Se concluy3 que la adaptaci3n se observa tras seis sesiones de tratamiento, consigui3ndose mejorar los par1metros. Se observ3 que cada paciente tiene su propio modo para desplazar su cuerpo, se ha encontrado que algunos pacientes con un menor nivel de discapacidad motora, siguen un patr3n de movimiento m1s parecido a una marcha natural, mientras que otros pacientes buscan movimientos combinados t1picos de marcha pendular para compensar su mayor discapacidad.

En este estudio L3pez (2017) en su Tesis titulada "Tratamiento de la marcha y el equilibrio postural en ni1os con par1lisis cerebral: una revisi3n sistem1tica" Escuela Universitaria Gimbernat, Santander, Cantabria, Espa1a analiz3 experimentos controlados aleatorios, valorados mediante PEDro. El objetivo de esta investigaci3n fue presentar informaci3n a trav3s de una b1squeda de informaci3n sobre metodolog1a de tratamiento para la marcha y el equilibrio as1 como el resultado de dichas intervenciones en ni1os y adolescentes con par1lisis cerebral. En su estudio de tipo transversal cuantitativo y descriptivo no fueron incluidos otro tipo de estudios

tales como guías de práctica clínica y revisiones sistemáticas con mayor nivel de evidencia para tener en cuenta los estudios originales y así evitar sesgos de publicación y de selección. Los resultados fueron ocho estudios cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, con calidad metodológica, tamaño muestral y edades de los participantes, pero con homogeneidad en la población a estudiar. Concluyo que la mayoría de estudios son factibles para su reproducción, pero no puede hacerse una generalización real de los resultados ya que a pesar de que varios de ellos mostraron beneficios para los pacientes, no se mostraron con un poder significativo estadístico, al igual que no se observó una indicación de método superior sobre otro. El análisis entre los grupos fueron importantes a poca velocidad ( $P = 0.000$ ) y función motora gruesa ( $P = 0.007$ ). Se encontraron cambios significativos en la GMF ( $P = 0,007$ ) y la velocidad de caminar auto-seleccionada ( $P = 0,000$ ). En ambos grupos hubo mejoría aunque, el grupo experimental tuvo una media más alta en el post-test.

También Behrman, Ardolino y Harkema (2017) en su investigación titulada “Terapia basada en actividades: de la ciencia básica a la aplicación clínica para la recuperación después de una lesión de la médula espinal”, Estados Unidos, Universidad de Louisville, Kentucky, de fue un estudio de tipo descriptivo explicativo buscó la evidencia científica para terapias basadas en actividades (ABT) en rehabilitación. Este estudio tuvo como objetivo analizar los hallazgos científicos básicos de la plasticidad dependiente de la actividad que condujo al Entrenamiento Locomotor (LT), un ABT, y sus principios para avanzar en la recuperación en poblaciones adultas y pediátricas con lesión de la médula espinal (SCI). Asimismo la expansión a nuevas terapias basadas en estos principios comunes, como por ejemplo estimulación epidural, realizado con la colaboración de científicos y clínicos. Describió una medida desarrollada recientemente, la escala de recuperación neuromuscular (NRS) y sus propiedades psicométricas. El proceso descrito en este artículo es el producto de seis centros de rehabilitación colaboradores que forman parte de la Red de Recuperación Neuro (NRN) La misión de la NRN es desarrollar y ampliar el acceso a los ABT con base en la evidencia científica actual para iniciar la recuperación.

En la misma línea Montañana (2016) en su tesis doctoral titulada “Estudio del efecto del entrenamiento sobre la marcha mediante ayuda robótica en combinación con realidad virtual, en niños con parálisis cerebral infantil”. Universidad CEU Cardenal Herrera, Valencia, España, estudio de tipo longitudinal prospectivo que tuvo como objetivo primordial contrastar la operatividad de un programa de entrenamiento de la marcha (sistema de suspensión parcial de peso en cinta rodante) a través de ayuda robótica en combinación con realidad virtual, sobre la funcionalidad de la marcha en niños con parálisis cerebral infantil. Con 2 grupos de tratamiento. Se comprobó la existencia de una interacción favorable y significativa entre la mayoría de las variables principales del estudio. La diferencia de medias entre grupos, en la puntuación del GMFM en la post-intervención, es de 10.01 (IC95%: -15.93, 35.95). La diferencia de medias en esta variable en el entre el grupo EM y el grupo EMRV, en la puntuación del Physiological Cost Index en la post-intervención, es de 2.65 (IC95%: 0.62, 4.68).

Por otro lado Moreno (2016) en su tesis titulada “Eficacia de los programas de fortalecimiento muscular y su influencia sobre la espasticidad en pacientes con parálisis cerebral infantil”, Universidad de Da Coruña, Galicia, España fue un estudio descriptivo cualitativo revisión bibliográfica sistemática, tuvo como objetivo conocer si los programas de fortalecimiento muscular tienen efectos negativos sobre la espasticidad en pacientes con PCI. También se pretendió conocer el accionar de la fuerza muscular tras la ejecución de este tipo de programas, el mantenimiento de los cambios evidenciados en el tiempo y el posible hallazgo de otros efectos adversos se seleccionaron un total de 8 artículos que tuvieran los criterios , presentando una puntuación media de 4 sobre 10 puntos en la escala PEDro. En 6 de ellos, no se encontraron cambios en la espasticidad entre las mediciones pre- y post-entrenamiento. Dos artículos si registraron modificaciones en la misma, aumento, sin embargo estos no se mantuvieron en el tiempo en mediciones posteriores al finalizar el programa. La fuerza muscular mejoró en todos los ensayos controlados con

respecto al grupo control, Se encontró evidencia significativa de que el entrenamiento de la fuerza muscular no tiene efectos negativos.

En el estudio de Muñoz (2016) en su investigación denominado, “Lokomat en la re-educación de la marcha en personas hemipléjicas post accidente cerebro vascular” de la Universidad de Ambato, Ecuador. Tuvo como objetivo determinar los beneficios que produce el entrenamiento con la órtesis de alimentación eléctrica Lokomat en la potencialización de la marcha, para lo cual la investigación que se realizó fue de tipo cualitativo con un estudio cuasi-experimental porque se trabajó con un solo grupo de participantes que reciben una intervención. Los datos fueron analizados, tabulados y procesados mediante la estadística descriptiva, el autor concluyo que la investigación obtuvo que con una adecuada planificación y cumplimiento del entrenamiento exista resultados muy buenos, obteniendo beneficios en la reeducación de la marcha, dando como producto un estado psicológico y emocional estable de esta población.

Jones et al. (2014) en su estudio titulado” Terapia basada en actividades para la recuperación de caminar en Individuos con lesión crónica de la médula espinal” del Instituto Nacional de Investigación de Discapacidad y Rehabilitación (NIDRR) Maryland Estados Unidos, tuvo como objetivo observar los resultados de la terapia basada en la actividad (ABT) en relación a la función neurológica, la capacidad para caminar, la independencia funcional, el metabolismo, fue un estudio de diseño: ensayo controlado aleatorio con diseño de tratamiento retrasado. La metodología fue realizada por 37 hombres y 11 mujeres con enfermedad crónica (12 meses después de la lesión), incompleta motora grado A y C de la escala de ASIA, Intervenciones: con un total de 9 h / semana de ABT durante 24 semanas, incluida la secuencia del desarrollo; entrenamiento de resistencia; motor repetitivo y entrenamiento locomotor específico de la tarea. Se utilizaron algoritmos para guiar la asignación de grupos, la utilización de la estimulación eléctrica funcional y progresión del entrenamiento locomotor. Principales medidas de resultado: función neurológica; velocidad de marcha y resistencia (prueba de caminata de 10 metros, prueba de caminata de 6 minutos y prueba Timed Up and Go); Resultados: se evidenciaron mejoras

significativas en la función neurológica para grupos experimentales versus grupos de control. Concluye que se observaron diferencias significativas entre los grupos experimentales y de control para la velocidad de prueba de caminata de 10 metros.

En ese sentido Mehrholz, Thomas y Elsner, (2014) tuvo como objetivo determinar si el entrenamiento en la cinta de correr y el soporte del peso corporal, individualmente o en combinación, mejoran la capacidad para caminar, la calidad de vida, las actividades de la vida diaria, la dependencia o la muerte, en comparación con otras intervenciones de entrenamiento de la marcha de fisioterapia después del accidente cerebrovascular. El objetivo secundario fue determinar la seguridad y la aceptabilidad de este método de entrenamiento de la marcha. Fue un estudio experimental. Se encontró que, en general, el uso del entrenamiento en cinta rodante con soporte de peso corporal no aumentó las posibilidades de caminar independientemente en comparación con otras intervenciones de fisioterapia (diferencia de riesgo (RD) -0.00, intervalo de confianza (IC) del 95%: -0.02 a 0.02;  $P = 0.94$ ;  $I^2 = 0\%$ ). Concluyó que el uso del entrenamiento en cinta rodante con soporte de peso corporal en la rehabilitación de la marcha para pacientes después del accidente cerebrovascular aumentó significativamente la velocidad y la resistencia a la marcha.

Del mismo modo Valentín (2014) en su investigación titulada “Respuesta al tapiz rodante y entrenamiento en niños con riesgo de retraso en el desarrollo motor” Universidad de Barcelona, España, propone dos objetivos principales en relación a esta población: (1) explorar el estado actual de la evidencia científica respecto a la respuesta a la caminadora de cinta rodante de los niños con riesgo de retraso en el desarrollo motriz, y (2) estudiar los efectos del entrenamiento de la marcha, en relación al desarrollo motriz y a la adquisición de marcha autónoma, se realizó una revisión sistemática de la literatura publicada sobre las intervenciones con cinta rodante en niños con riesgo de retraso en el desarrollo motor, con edades comprendidas entre 0 a 6 años. Estudio de tipo descriptivo transversal. Las conclusiones encontradas en esta revisión fueron que faltaban estudios clínicos

controlados con muestras mayores en población con riesgo, sobre todo en relación al estudio de los efectos del entrenamiento de la marcha con cinta rodante. En relación a aspectos de locomoción y la respuesta en la cinta rodante, se observó una mejora en la calidad de los pasos, y un aumento en la frecuencia de pasos alternos sobre la cinta. Se comprobó al principio, mitad y cercano al punto final del estudio, un promedio de fiabilidad inter-evaluador coeficiente (Kappa) de 0,92 (rango = 0,90 0,93) y 0,98 (rango = 0,95 1,0,0,0), se obtuvieron para la alternancia de pasos y contactos, respectivamente

Por lo tanto Martínez et al. (2013) en su investigación titulada “Efecto del entrenamiento en cinta rodante sobre la marcha y el riesgo de caída en personas adultas con parálisis cerebral” Universidad CEU-Cardenal Herrera, Valencia, España, tuvo como objetivo. Estudio longitudinal prospectivo y controlado. Se evidenció mejora estadística y concluyó que el entrenamiento en cinta rodante combinado con la terapia convencional puede ser un tipo de intervención terapéutica beneficiosa para la mejora de la marcha y la disminución del riesgo de caída en personas adultas con parálisis cerebral.

De igual forma Torre (2012) en su estudio Universidad Federal de São Carlos, Sao Paulo, Brasil. Tuvo como objetivo demostrar que el entrenamiento de la marcha con apoyo de tecnología y un programa de terapia basada en actividad tenía efectos beneficiosos en la locomoción de niños con PCI. Investigación de tipo cuantitativo comparativo. El estudio mostró cambios positivos en las puntuaciones de GMFM en seis participantes para velocidad normal y seis para velocidad rápida. Mostró cambios positivos en las puntuaciones de GMFM en siete participantes para la velocidad normal y en seis para el rápido. El cuestionario mostró que todos los padres / cuidadores habían dicho que sus hijos habían comenzado a caminar más rectificados, ocho informaron que se habían cansado menos para caminar la misma distancia en su rutina diaria y cinco descubrieron que habían caminado con más facilidad y habían necesitado menos ayuda. Se concluyó que el entrenamiento de la marcha en la cinta de correr conduce a la mejora de la función motora gruesa en

niños con niveles de PCI I, II, III y IV. Se observó una mejora en el rendimiento en la mayoría de los participantes de ambos grupos, lo que sugiere una tendencia a la mejoría.

Finalmente Rodríguez (2012) en su investigación titulada “Entrenamiento robótico como medio de rehabilitación para la marcha” de la Universidad Anáhuac, Oaxaca, México, tuvo como objetivo aprovechar los resultados médicos que determinan que las terapias con repetición del movimiento (entrenamiento robótico) permiten establecer rápidamente las conexiones entre las neuronas afectadas. Fue un estudio de tipo explicativo-descriptivo, donde el autor hizo una revisión de estudios relacionados con este tema y le dio como resultados que este sistema admite potenciar la rehabilitación física, haciéndolas más intensivas, y mejora la labor del terapeuta en el entrenamiento de la marcha. Concluye que, el uso de la robótica ha experimentado un importante desarrollo y continua haciéndolo, creciendo en su campo de acción y en su base científica ya que las nuevas tecnologías pueden servir para varios fines: para aumentar y favorecer el aprendizaje motriz o dotar a los profesionales de medidas objetivas del tratamiento.

### **5.1.2. Fundamentación Científica**

#### **Terapia basada en actividad (ABT: activity based therapy)**

##### **Definición**

La ONG SCIA de Australia una de las fundadoras del programa ABT nos define que se trata de un programa de ejercicio diseñado individualmente para mejorar la función, la independencia y la movilidad a través del logro de habilidades motoras gruesas. El programa incluye actividades repetitivas específicas de la tarea, dinámicas y que soportan peso. La estimulación eléctrica funcional puede también ser usada durante las sesiones ABT para facilitar el logro específico de la actividad. Durante el entrenamiento, se trabaja individualmente con un terapeuta para lograr objetivos específicos y se evalúa regularmente para controlar el avance. Las evidencias indican que la terapia

con ejercicios mejora la independencia, la movilidad y la participación en la sociedad. (Tink, Spinal Cord Injuries Australia SCIA 2020)

Asimismo los autores Jones, Harness, Denison, Tefertiller, Evans y Larson, (2012) expresan que los ABT son procedimientos, intervenciones que van dirigidos a la activación del sistema neuromuscular, que mediante su aplicación se entrena al sistema nervioso para recuperar una y realizar una tarea motora específica, fundamentando que la actividad física intensa mejora la función fisiológica y los resultados de salud en individuos. (p.34).

También hay autores que resaltan que la terapia basada en la actividad está ganando interés para la rehabilitación de niños con parálisis cerebral (PC). Un programa integral en el hogar estructurado sobre los principios de la terapia basada en la actividad parece ser prometedor en el campo de la rehabilitación de niños con PC dipléjica. Esto puede reducir la morbilidad y promover una mejor calidad de vida en estos niños. (Singhi, 2015, p.22)

### **Historia y origen de la terapia basada en actividad**

En julio del año 2005 se realiza la conferencia III STEP donde se habló de una propuesta nueva y segura de abordajes más avanzados en rehabilitación el tema de la conferencia fue un movimiento, un enfoque nuevo para la parálisis cerebral, se desmenuzó la forma de promover la actividad en niños y adultos con parálisis cerebral y otros trastornos del sistema nervioso central. El autor descifró que el paradigma para el manejo del fisioterapeuta de la parálisis cerebral necesita cambiar de enfoques tradicionales o "empaquetados" a un enfoque más centrado y proactivo para promover la actividad mediante protocolos de entrenamiento activo más intensos, modificaciones del estilo de vida y dispositivos para mejorar la funcionabilidad, también mencionó los beneficios de los programas de entrenamiento físico bastante intensos, como el entrenamiento de fuerza, son cada vez más populares, pocos estudios sobre los efectos positivos de los programas de actividad generalizada se han llevado a cabo en personas con parálisis cerebral. Se necesita más investigación y



actualmente se está diseñando y probando la eficacia de las estrategias basadas en la actividad en la parálisis, el sustento de incluir esta estrategia de terapias basadas en actividad surgió a partir de la palabra “práctica, práctica, práctica” fue frecuentemente evocado por ponentes y asistentes a la conferencia III STEP. Aunque la práctica es obviamente importante para el desarrollo y la mejora de las habilidades motoras, una palabra quizás más apropiada y oportuna para la rehabilitación terapéutica y se utilizará como base para esta perspectiva sería “actividad, actividad, actividad. Los ponentes establecieron las diferencias que se extienden al usar las palabras práctica y actividad y concluyeron que la frase “practicar, practicar, practicar” denomina una sesión estructurada donde uno se centra en una tarea motora específica. Quizás sea que la "práctica" es más específica para las técnicas de rehabilitación de las extremidades superiores, mientras que el término "actividad" puede ser más apropiado para la rehabilitación de las extremidades inferiores debido a las diferencias fundamentales entre el funcionamiento típico de las extremidades superiores en contraste a las inferiores. Las extremidades superiores se utilizan principalmente para una diversa variedad de tareas motrices finas especializadas y discretas, en contraste, las funciones más comunes de las extremidades inferiores tienden a ser actividades motoras gruesas que aparejan movimientos repetitivos, recíprocos y coordinados de ambas extremidades para moverse a través del espacio y que requieren poco esfuerzo consciente una vez que están en marcha , las técnicas basadas en actividades que incluyen la repetición de varios movimientos cíclicos, como caminar en una cinta o en bicicleta, que aprovechan los "programas motores" "En lo posible en que existan y estén disponibles o accesibles en un paciente determinado serán considerados terapias basadas en actividad y haciéndose eco del uso por triplicado de la palabra "actividad", de los principales resultados potenciales de un enfoque basado en actividades se tendrá como objetivo prevenir las deficiencias musculoesquelético secundarias y maximizar el funcionamiento físico, fomentar el desarrollo cognitivo, social y emocional del niño, y desarrollar, mantener y quizás restaurar las estructuras y vías neuronales.(

Damiano , 2006, pp.1535-1536)

### **Los tres principales resultados potenciales de las terapias basadas en actividad**

El primero indica prevenir las deficiencias musculoesqueléticas secundarias y potencializar el funcionamiento físico, se sabe que los niveles de actividad regulares y bastante intensos a lo largo de la vida son pilares importantes de la salud y el funcionamiento óptimos para todas las personas un ejemplo obvio de esto es que no moverse lo suficiente o correctamente puede producir consecuencias físicas o fisiológicas irreparables para los músculos, los huesos y el sistema cardiorrespiratorio, estas adaptaciones contribuyen a un círculo vicioso por el cual una discapacidad da inicio al descondicionamiento que, a su vez, empeora el nivel de discapacidad. Las personas con PC ya están en desventaja con respecto al logro de niveles adecuados de funcionalidad física porque los músculos, los huesos y el sistema cardiorrespiratorio no están adecuadamente desarrollados antes de que ocurra la lesión cerebral y, por lo tanto, es posible que tengan una desventaja y progreso lento en el desarrollo de estas estructuras. El segundo resultado potencial destaca la importancia optima de la actividad en el desarrollo general del niño, las dificultades de movimiento también pueden tener relevantes efectos negativos en el desarrollo cognitivo, emocional y social. El dogma clínico, sin fundamento de la investigación, una vez sostuvo que la calidad del movimiento debe profundizar sobre la cantidad o la funcionalidad del movimiento para un mejor resultado a largo plazo Los investigadores solo ahora están iniciando a explorar los resultados de los primeros programas de entrenamiento intenso en niños con PC y otras discapacidades .Se ha evidenciado que el ejercicio tiene un efecto beneficioso sobre la depresión y reduce el porcentaje de deterioro cognitivo en las personas mayores. El tercer resultado potencial está conectado con el reconocimiento creciente del papel de la actividad en el desarrollo y mantenimiento normal del SNC y su cargo propuesto en la promoción de la recuperación neuronal en los sistemas nerviosos dañados. Los avances actuales en neurociencia han

evidenciado la importancia de la actividad motora para el establecimiento y el refuerzo de las vías neuronales, y lo contrario ocurre cuando la actividad se reduce. La degradación de las estructuras neurales es más dramáticamente evidente en el caso de la amputación o una lesión completa de la médula espinal donde ocurre una reorganización cortical importante. Es probable que la clave de estos cambios sea la actividad prolongada e intensa que se puede lograr a través de programas de terapia individualizada, sola o en combinación con el uso de medicamentos u otras técnicas novedosas. (Damiano, 2006, pp.1536-1537)

### **Programa terapéutico basado en actividad con cinta rodante**

La primera infancia es un periodo difícil y tiene una gran relación con el desarrollo motor de los niños que presentan parálisis cerebral, específicamente para los niños clasificados en los niveles de GMFCS IV y V, dado que estos niños alcanzan el 90% del potencial motor antes de los 4 años de edad. El entrenamiento en cinta rodante con la suspensión del peso corporal es una intervención específica que utiliza un arnés y que facilita el movimiento recíproco de las piernas del niño, ofreciendo una mayor intensidad de entrenamiento. (Furniet 2019. p.02).

El sello clásico de la PC es el control motor desordenado como resultado de una lesión cerebral del desarrollo. La parálisis cerebral es, en realidad, una serie de trastornos con diferentes etiologías y manifestaciones, y a menudo se asocia con otras discapacidades sensoriales o cognitivas que pueden limitar la participación tanto o más que las limitaciones motoras. Los enfoques convencionales de terapia han demostrado en su mayor parte ser marginalmente beneficiosos y exigen una seria reconsideración por parte de quienes aún los defienden. Los terapeutas actuales han sido testigos del surgimiento de varios enfoques terapéuticos nuevos con diversos grados de apoyo científico recientemente la utilización de cintas de correr han evidenciado muy alentadores resultados que reflejan los resultados positivos de la obra mucho más extensa realizado con pacientes con lesión de la médula

espinal, y síndrome de Down. Esta evolución tiene lógica porque el fortalecimiento es solo un aspecto de la función física; por lo tanto, los programas de entrenamiento que se dirigen solo en ese aspecto tienen un efecto escaso en la función. Es posible que los programas basados en actividades, como el entrenamiento en cinta de correr o el ciclismo, que puedan diseñarse para tratar otros aspectos del rendimiento motor, como la resistencia y la coordinación, además de la fuerza, ofrezcan resultados aún mejores. El fortalecimiento, debido a su intensidad y la necesidad de que los músculos descansen y se recuperen, no debe realizarse durante largos períodos a intervalos frecuentes. Por el contrario, la actividad es mejor si se realiza con mayor frecuencia y con diversas intensidades y tipos de programas para que las consecuencias secundarias de los trastornos motores puedan evitarse o remediarse mejor. El tipo de actividad que se necesita para facilitar la reorganización y recuperación neuronales apenas comienza a entenderse. Hasta ahora se ha demostrado que una mayor intensidad (en el nivel de activación muscular o en el número de repeticiones), un mayor desafío (por ejemplo, tratar de resolver un problema motor o cognitivo) o el uso de modalidades sensoriales específicas, como la estimulación eléctrica, aumentan la plasticidad. (Damiano, 2006, pp. 1537-1538)

Asimismo los autores Coronados, Viltres, Pazo, García y Cisneros (2018) nos indican que programas de entrenamiento en cinta rodante con soporte parcial del peso corporal están basados en el aprendizaje motor en niños con PCI. Utiliza un arnés que descarga parcialmente el peso corporal y permite el libre movimiento de los miembros inferiores.

La marcha sobre Banda Caminadora con suspensión parcial del peso corporal es una nueva técnica de reeducación de la marcha. . El sistema permite una reducción simétrica del peso sobre las extremidades inferiores y ejercitar una marcha rítmica y repetitiva con el paciente en bipedestación Tiene su origen en estudios experimentales realizados en gatos a los que se provocó una lesión

medular. Mediante el soporte parcial del peso del cuerpo, y haciéndoles caminar sobre una cinta rodante, conseguían recuperar una marcha casi normal. Sobre este marco se diseñó una técnica para reeducar la marcha en pacientes con lesiones neurológicas. Técnicamente consiste en utilizar un sistema de suspensión cenital y un arnés para soportar un porcentaje del peso del paciente mientras éste camina sobre una cinta rodante. Progresivamente, a medida que la marcha mejora, se va disminuyendo el soporte de peso. (Flórez, 2000) (Como se citó en Cortez M, Berrocal G 2017, p.28)

(Damiano, 2006) Nos expresa que se necesita identificar más formas de ayudar a los pacientes e incorporar actividad, actividad, actividad" en sus estilos de vida. La promoción de la actividad no está en conflicto con los enfoques ecológicos, porque la actividad puede ocurrir en entornos naturales y cotidianos siempre que sea posible. Sin embargo, para las personas con mayores desafíos físicos o para un acondicionamiento o entrenamiento más intenso, puede ser necesario utilizar equipos de ejercicio o dispositivos computarizados. Los últimos años desde el cambio de milenio, apunta fuertemente que las estrategias basadas en actividades, que están dentro del alcance de la fisioterapia, son una de las claves para desbloquear el ahora potencial mucho más potente para la recuperación funcional., (p .1539)

En un estudio del año 2014 los autores determinaron que los efectos de la terapia basada en la actividad (ABT) trabajan sobre la función neurológica, la capacidad para caminar, la independencia funcional, el metabolismo, realizaron un estudio ensayo controlado aleatorio con diseño de tratamiento retrasado. En respuesta a los resultados se han desarrollado programas que ofrecen ABT para promover la recuperación neurológica, estos programas brindan la oportunidad de continuar trabajando en la recuperación de funcionar posterior de que se haya completado la terapia convencional. (Jones.et al. 2014, p. 2240)

Una reconocida Universidad de Estados Unidos dedicada a la investigación nos expresa que los ejercicios de soporte de peso, el entrenamiento de habilidades

motoras y la terapia ocupacional que comprenden ABT están orientados para disminuir la espasticidad y reavivar los patrones neuronales que impulsan el movimiento. "Todo lo que las personas sin lesiones hacen diariamente implica una secuencia de eventos motores", dice Sadowsky. "Aplicamos el mismo principio cuando tratamos de optimizar la actividad neurológica de los pacientes". (Sadowsky y McDonald, 2013 The Johns Hopkins University and the Johns Hopkins Health System Corporation, p.3)

## **Parálisis cerebral Infantil**

### **Definición**

Existe un consenso en considerar la parálisis cerebral (PC) como un grupo de trastornos del desarrollo del movimiento y la postura, causantes de limitación de la actividad, que son atribuidos a una agresión no progresiva sobre un cerebro en desarrollo, en la época fetal o primeros años. El trastorno motor de la PC con frecuencia se acompaña de trastornos sensoriales, cognitivos, de la comunicación, perceptivos y/o de conducta, y/o por epilepsia. La prevalencia global de PC se sitúa aproximadamente entre un 2 y 3 por cada 1000 nacidos vivos. (Poo, 2008, p. 271).

De igual manera (Vega. M ,2015) afirma que "La Parálisis Cerebral Infantil es el un conjunto de desórdenes del desarrollo del movimiento y la postura, que causa limitaciones en las actividades, en relación a alteraciones no-progresivas que se dan en el desarrollo cerebral fetal o infantil. Asimismo, estos desórdenes motores a menudo están acompañados de déficit sensitivos, cognitivos, de comunicación, percepción, y comportamiento. Esta definición incluye el concepto de limitación de la actividad, usado por la Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud (CIF) y establecido por el mismo ,a su vez incluye conceptos valiosos para la práctica clínica neuropsicológica ya que refiere que estos niños pueden presentar déficit cognitivos, comportamentales y de la comunicación. Hasta hace 10 pocos años la PCI se contemplaba únicamente como un trastorno motor a pesar de la

presencia de limitaciones, que a menudo comportaban problemas funcionales en el entorno, con sus iguales, a nivel educativo y sobre todo, a nivel familiar”.(p. 09).

### **Etiología**

Las causas de la PCI sufrieron cambios con el paso de los años. Lesiones similares en el cerebro en desarrollo de un feto o de un recién nacido pueden originar manifestaciones diferentes, dependiendo de la zona y función del cerebro. Por lo tanto, las manifestaciones de lesión cerebral varían según el nivel de madurez del cerebro. La PC se produce en el periodo prenatal en el 25% de los casos, perinatal en el 20% y postnatal en el 21%. Los niños con PC presentan deficiencias desde el nacimiento en todas las áreas del desarrollo (personal, social y adaptativo) motor, comunicativo y cognitivo (Moraleda, Romero y Cayetano, 2011, p. 374).

### **Factores de Riesgo**

Se consideran los siguientes factores de riesgo de daño cerebral más comunes:

Periodo prenatal: enfermedades infecciosas o metabólicas de la madre; etiología externa en la madre como toxinas o traumatismo; incompatibilidad de Rh; prematuridad; embarazos múltiples o genética 2%; Periodo natal o perinatal: anoxia neonatal o lesiones hipóxico-isquémicas por complicaciones durante el parto Postnatal: infecciones, intoxicaciones y traumatismos. Las causas de PC incluyen enfermedades durante el embarazo, parto prematuro o falta de oxígeno o sangre al feto. También pueden ocurrir en la niñez por accidente, saturnismo (envenenamiento con Pb), enfermedad, u otros. El avance científico ha permitido encontrar novedosas causas de encefalopatías neonatales que antes se creía debidas a isquemia perinatal. En la actualidad se sostiene que la hipoxia o asfixia no es causa primordial de PCI y sólo provoca el 10% de las PCI de neonatos a término y se manifiesta como leucomalacia periventricular (LPV) (Pascual, 2003, p.280).

### **Afecciones asociadas a la parálisis cerebral**

Como lo mencionan Moraleda, et al. (2011). La mayoría de los niños con parálisis cerebral, aparte de trastornos motores, presentan otras condiciones que pueden tener un gran impacto en su desarrollo físico y emocional (p. 373).

Aunque el trastorno que caracteriza la PCI es el tónico-postural, este síndrome está asociado con aproximadamente diez trastornos que involucran otras áreas de funciones cerebrales superiores y es por ello que algunos neuropediatras, en vez de referirse, simplemente como Parálisis Cerebral, prefieren el término de Encefalopatía Estática como un síndrome de disfunción cerebral difuso. Los trastornos aparejados más frecuentes son: retardo mental, epilepsia, trastornos de visión y audición, sensitivos, deformantes, lenguaje, psicosociales, conductuales y emocionales (Gómez, Jaimes, Palencia, Hernández y Guerrero, 2011, p. 34)

## **Clasificación**

### **Parálisis cerebral espástica**

En este tipo de parálisis cerebral los pacientes presentan el 80% de signos clínicos de espasticidad. Se caracterizan dos planos, en relación a la ordenación topográfica, que se presentan como unilaterales y las bilaterales. Los planos unilaterales se orientan con las denominadas hemiplejías, donde se evidencia afectación motora de los miembros de un mismo lado del cuerpo, de gran medida con mayor afectación del miembro superior. Este tipo de parálisis cerebral se asocia a causas de infartos cerebrales en las etapas pre y peri natal, y cuando se presentan como parálisis congénitas estas se caracterizan por mantener signos de epilepsias, trastornos de la sensibilidad y las alteraciones de pares craneales, específicamente del par VII. Dentro de los signos globales no se evidencia asimetría en los reflejos durante los primeros meses de vida solo la presencia de mano en puño pudiendo ser este un primer signo de este tipo de parálisis cerebral, seguido de asimetría en el tono y reflejos en las extremidades superiores en el primer año de vida. (Robaina Castellanos, 2007, p.09).



### **Parálisis cerebral discinética**

Este tipo de parálisis cerebral se caracteriza por la dificultad de realizar movimientos voluntarios. Se presenta afectando los cuatro miembros en niveles diversos. Se han encontrado dos subtipos dentro de la parálisis tipo discinética, que son la forma distónica y la coreoatetósica, los dos subtipos representan el 20 % de las parálisis cerebrales. El subtipo distónica evidencia una incapacidad para regular el tono muscular y se presenta con hipertonía. Rara vez se alinea de otras características neurológicas como retardo mental, hipoacusia, epilepsia y parálisis ocular vertical supranuclear. La subtipo coreoatetósica se caracteriza por hipercinesia con movimientos retorcidos continuos de grandes grupos musculares, rara vez tormentosos, con afectación del tono muscular, que siempre se encuentra disminuido. Se puede entender como un tipo de parálisis asociada a encefalopatía bilirrubínica (Robaina Castellanos, 2007, p.10).

### **Parálisis cerebral atáxica**

Este tipo de parálisis cerebral es poco frecuente solo se manifiesta en un promedio del 5 al 10 % de los pacientes con parálisis cerebral. Su principal característica es la deambulación con aumento de la base de sustentación y siempre con las rodillas en hiperextensión. Asimismo se evidencia temblores involuntario por consecuencia presentan dificultad para manejar la motricidad fina, cuando la enfermedad está iniciando se evidencia hipertonía y reflejos tendinosos normales. Se debe diferenciar esta forma de parálisis de otras enfermedades hereditarias y metabólicas, así como de tumores y malformaciones. (Robaina Castellanos, 2007, p.10).

### **Diagnóstico de la Parálisis Cerebral Infantil**

Como menciona Poo, (2008) el diagnóstico de la parálisis cerebral infantil es múltiple y se requiere una diversa gama de equipo multidisciplinario los cuales necesitaran evaluar la historia clínica del paciente ,cuáles fueron sus factores de riesgo en pre, peri y posnatal ,evaluar los ítems del desarrollo ,este para determinar si

su edad cronológica está en línea con su edad neurológica ,sobre todo observar los patrones motores ,reflejos primitivos y posturales ,el tono muscular .Cuando existe la presencia clínica de un paciente con PCI van a estar presentes un retraso motor, patrones anormales de movimiento, tono muscular anormal ,presencia de los reflejos primitivos. Si se observa estos indicativos habrá que realizar pruebas diagnósticas para certificar nuestro diagnóstico, resonancia magnética, estudio de la audición, prueba oftalmológica, radiografías. (p.274).

Hasta el momento, los nacimientos prematuros siguen siendo uno de los principales antecedentes de la parálisis cerebral. Sin embargo, los avances en la ciencia y la tecnología, que se extienden desde imágenes en sus diversos niveles y técnicas avanzadas de biología molecular, indican que la mayoría de los casos de encefalopatía neonatal y parálisis cerebral no se originan durante el parto. Se acepta que casi la mayoría de los casos de encefalopatía neonatal y parálisis cerebral tienen su origen en una hipoxia neonatal a consecuencia de anomalías del cerebro en desarrollo. (Calzada, Vidal 2014, p. 07).

### **Escalas de Valoración en pacientes con parálisis cerebral infantil**

Según los autores Coronados, Dunn, Sánchez, Viltres (2017) las escalas en las valoraciones a pacientes con parálisis cerebral son:

- En la primera escala tenemos a Alberta Infant Motor Scale fue creada en Alberta, Canadá en 1994 por Martha C Piper y Johana Darrah. Esta escala ejecuta el análisis observacional de la actividad motora espontánea, desde el recién nacido hasta los 18 meses. Valora a los bebés de riesgo neurológico, donde se utiliza un test que comprende 52 ítems basados en descripciones del control postural en decúbito prono, supino, sedestación y bipedestación. Para su ejecución se debe tener la colaboración del niño. (p. 03).
- La segunda escala es la Motora Gruesa donde valora a los movimientos precisos de músculos largos, aplica 5 habilidades y 170 ítems (p. 05).
- Es aplicable a población desde la infancia hasta los 16 años. Esta escala va a facilitar una forma de clasificación y no una medida de resultado. Se Establece en niveles, en

función de las limitaciones funcionales, en los que las diferencias entre niveles deberían ser significativas en la vida cotidiana. Todos los niveles que son 5 en total, describen su actividad funcional en las distintas edades, esta escala puede ser utilizada para efecto pronóstico. Su ejecución puede ser aplicada en casa, colegios y comunidades. (p. 07).

- Escala de Gross Motor Function (GMFM), esta escala fue creada para establecer aspectos cuantitativos de la función motora gruesa y sus cambios futuros a un proceso de intervención, se utiliza posterior a la (GMFCS) con mayor relevancia a niños con parálisis cerebral; también ha sido empleada en niños con diversas patologías, las investigaciones evidencian que esta escala busca establecer sus propiedades psicométricas. Es aplicable para menores de 16 años, está compuesta en su versión inicial, por 88 ítems englobados en cinco dimensiones, calificados sobre 4 puntos en escala ordinal, donde los puntajes de cada dimensión son expresados como un porcentaje del máximo puntaje para cada una. Esta escala ha sido validada en niños con parálisis cerebral, síndrome de Down y osteogénesis imperfecta. (p. 10).
- La última escala denominada Ashworth (AS) y la escala de Ashworth Modificada (MAS), es considerada la escala más antigua y utilizada en estudios para evaluar específicamente la espasticidad, y la respuesta al tratamiento con toxina botulínica. Se aplica la evaluación de la movilidad articular con una resistencia al movimiento pasivo y valora el tono muscular. La importancia de la respuesta se valora entre cero y cuatro. (p. 13)

### **Intervención Fisioterapéutica**

Según González (2005). Establece que una intervención fisioterapéutica se trabaja con una serie de mecanismos, específicamente la intervención neurológica en rehabilitación de la parálisis cerebral infantil no requiere de protocolos rígidos y guías establecidas, sino que parte de considerar los fundamentos teóricos, sus principales características y del conocimiento perfecto del neurodesarrollo, la neurofisiología, biomecánica, reeducación muscular y el aprendizaje motor. Asimismo, es necesario tener en cuenta que estas estrategias no arrojan los mismos resultados en casos similares, por ello, cada fisioterapeuta está en obligación de

evaluar constantemente los logros o dificultades que se puedan presentar en un proceso de rehabilitación y replantear continuamente las técnicas y métodos que utiliza, en aras de brindar la mejor y mayor calidad terapéutica. (p. 28).

Dentro de las intervenciones más usadas tenemos , la estrategia de Bobath, clásicamente utilizada en el tratamiento de la parálisis cerebral, parte de la evaluación detallada del tono postural anormal para compararlo con el normal teniendo en consideración la jerarquización en que se da el neurodesarrollo. La estrategia de Jonstone, al igual que el método de Bobath, se fundamenta en el control de la actividad refleja anormal y también en la normalización de los reflejos posturales .Por su parte, las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP), se fundamentan en los patrones de movimiento normales que se dan en secuencias espirales y diagonales. Esta estrategia se fundamenta en el neurodesarrollo de patrones de movimiento primitivos y su interacción con los mecanismos reflejos posturales, por tanto, también plantea un proceso de rehabilitación jerárquico En lo referente a la estrategia de Brunnström esta se basa en la observación de la recuperación después del ictus. La estrategia de Rood, parte del conocimiento en neurofisiología y en el neurodesarrollo propio de ser humano, por ello centra su aplicación en el reconocimiento del tipo de tono muscular y en la estimulación del control reflejo postural, teniendo en cuenta el desarrollo jerárquico cefalo-caudal con el cual se da el control postural. (González 2005, p. 29)

Unas de las actuales estrategias en rehabilitación infantil son las terapias basadas en actividad, estas son realizadas de manera continua como indica Behrman, Ardolino, y Harkema (2017) donde nos habla que las “Terapia basada en actividades son evidenciadas como tratamientos modernos que resultan muy beneficiosos para las lesiones del sistema nervioso central y lesión de la médula espinal”, donde también se usan junto a avanzadas tecnologías como lo son el Lokomat (Sistema de rehabilitación de la marcha) Se describió una medida desarrollada recientemente, la escala de recuperación neuromuscular (NRS) y sus propiedades psicométricas. La misión de la NRN es desarrollar y ampliar el acceso a los ABT con base en la

evidencia científica actual para iniciar la recuperación funcional y mejorar la salud y la calidad de vida de las personas con parálisis cerebral. (p, 48).

## **5.2. Justificación de la Investigación**

Estimula la motivación del usuario porque el uso de métodos que incluyan repetición de movimientos funcionales tiene por objetivo provocar cambios en la corteza cerebral lo cual es la base de la recuperación motriz. Esta investigación se planificó al constatar la necesidad de implementar más recursos técnicos que no solo se basen en rehabilitación convencional, que sean de bajo costo, modernos, innovadores para la atención de pacientes neurológicos y se realizó porque existe la necesidad de mejorar y restablecer a los pacientes afectados por una parálisis cerebral infantil, ofreciendo una alternativa terapéutica más que tenga validez y confiabilidad. Por tal motivo se hace necesario realizar este trabajo de investigación pues trata de contribuir mediante una base de datos a mejoras en información y recursos, y al evidenciar los resultados, se podrá mejorar el abordaje terapéutico de esta patología tan poco común en nuestra población. Este estudio pretende ser el inicio de futuras investigaciones que, dentro del ámbito de la rehabilitación infantil puedan mejorar y potenciar la calidad de vida de estos pacientes. Este programa de efectividad basado en ABT (Activity based therapy) demuestra que las mejoras son significativas por lo que hay un beneficio enorme para los tratamientos de parálisis cerebral infantil y a la vez esto contribuye a la sociedad.

## **5.3. Problema**

La parálisis cerebral infantil es un trastorno motor severo que involucra la alteración del movimiento y la postura, 1 de cada 10 niños que nace es prematuro, del 65% de los niños que nacen entre las semanas 27 y 28 de gestación y sobreviven, un 7% sufre parálisis cerebral. existen numerosos tratamientos fisioterapéuticos que mejoran a estos pacientes y/o mantienen estables , pero estos tratamientos son rígidos y siguen teorías que no han evolucionado a los largo del tiempo, los actuales abordajes continúan en el marco de lo convencional ,se sabe de pocos métodos que estén evolucionado sus enfoques terapéuticos pues en la actualidad la parálisis cerebral infantil es la causa más frecuente de minusvalía y discapacidad en niños

asimismo tiene un alto impacto en los aspectos socio-económicos, por lo que este tipo de estudio contribuye a innovar y establecer mejoras significativas en esta población. Los ABT son enfoques que van diseñados de la mano de la tecnología y se fundamentan en que para aprender algo, es necesario practicarlo de manera continua. Si bien la evidencia disponible en los últimos años nos lleva hacia los múltiples efectos positivos de estos enfoques aún no se ha hecho lo suficientemente potente y todavía seguimos un hilo conductor que nos lleve a seguir investigando. En Europa y América del Norte los ABT están consiguiendo buenos resultados, estos a su vez son interrelacionados con el Lokomat. En América Latina existen también abordajes especializados en ABT, estos no realizan investigaciones más profundas ni contextualizan lo productivo de este tratamiento, a diferencia de Brasil, Argentina y México donde se ha logrado establecer mayor profundidad y se ha evidenciado mejoras significativas aumentando un 58% la capacidad motora y funcionalidad de esta población. En la Clínica San Juan de Dios de Lima se han iniciado a utilizar este enfoque, pero aún existen pocos estudios que muestren sus beneficios a largo plazo. A nivel local no existen estudios relacionados con el tema, es por ello que viendo la gran necesidad y su influencia en la mejora de una mejor calidad de vida y por ende a la sociedad en general; se plantea la siguiente pregunta:

### **5.3.1 Problema general:**

¿Cuál es la efectividad de un programa terapéutico basado en actividad en niños con parálisis cerebral en una clínica privada de Lima, 2019?

### **5.3.2 Problemas específicos:**

- 1 ¿Cuál es el resultado de la medición de la función motora en un grupo experimental y uno control antes de efectuar un programa terapéutico basado en actividad en niños con parálisis cerebral en una clínica privada de Lima, 2019?

- 2 ¿Cuál es el resultado de la medición de la función motora en un grupo experimental y uno control después de efectuar un programa terapéutico basado en actividad motora en niños con parálisis cerebral en una clínica privada de Lima, 2019?
- 3 ¿Cuál es el resultado de la medición de la función motora con la escala Gross Motor Function Measure (GMFM) en un grupo experimental y uno control antes y después de efectuar un programa terapéutico basado en actividad en niños con parálisis cerebral en una clínica privada de Lima, 2019?

#### **5.4. Conceptualización y Operacionalización de las Variables**

##### **5.4.1 Variable Independiente:**

Programa terapéutico basado en actividad

##### Definición conceptual:

Un programa de ejercicio diseñado individualmente para mejorar la función, la independencia y la movilidad a través del logro de habilidades motoras gruesas, que permite mejorar capacidad de desplazamiento autónomo mediante estimulación de la marcha con apoyo de tecnología de soporte parcial de peso corporal. (Tink, Spinal Cord Injuries Australia SCIA 2020)

##### Definición operacional:

Tratamiento Fisioterapéutico: consistente en 3 sesiones por semana durante 4 meses aplicada a los pacientes con diagnóstico de Parálisis Cerebral infantil, el mismo que consiste en usar un arnés y una grúa donde se suspende al paciente con parálisis cerebral en una cinta de caminata.

##### **5.4.2 Variable Dependiente:**

Parálisis cerebral

##### Definición conceptual:

Trastornos del desarrollo del movimiento y la postura, causantes de limitación de la actividad, que son atribuidos a una agresión no progresiva sobre un cerebro en desarrollo, en la época fetal o primeros años. El trastorno motor de la PC con frecuencia se acompaña de trastornos sensoriales, cognitivos, de la comunicación, perceptivos y/o de conducta, y/o por epilepsia (Poo, 2008).

Definición operacional:

Pacientes con trastorno motor que impida o dificulte la marcha y que cumplan criterio de inclusión para estudio.



## MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables	Dimensiones	Indicadores
<b>V. I.: Programa terapéutico basado en actividad (ABT – Activity Based Therapy)</b>	Marcha  Soporte parcial de  peso	Número de pasos  Control cabeza y tronco
<b>V. D.: Parálisis cerebral</b>	Control Motor	<b>Niveles GMFCS</b> NIVEL I: Camina sin restricciones NIVEL II: camina sin dispositivos de ayuda NIVEL III: camina con dispositivos de ayuda NIVEL IV: desplazamiento autónomo con limitaciones NIVEL V: desplazamiento dependiente

### 5.5. Hipótesis

#### 5.5.1 Hipótesis general

La Efectividad de un programa terapéutico basado en actividad es estadísticamente significativa en niños con parálisis cerebral en una clínica privada de Lima, 2019.

#### 5.5.2 Hipótesis nula

La Efectividad de un programa terapéutico basado en actividad no es estadísticamente significativa en niños con parálisis cerebral en una clínica privada de Lima, 2019.

## **5.6. Objetivos**

### **5.6.1 Objetivo General:**

Determinar la efectividad de un programa terapéutico basado en actividad en niños con parálisis cerebral en una clínica privada de Lima, 2019.

### **5.6.2 Objetivos Específicos:**

- 1** Determinar la medición de la función motora en un grupo experimental y uno control antes de efectuar un programa terapéutico basado en actividad en niños con parálisis cerebral en una clínica privada de Lima, 2019.
- 2** Establecer la medición de la función motora en un grupo experimental y uno control después de efectuar un programa terapéutico basado en actividad motora en niños con parálisis cerebral en una clínica privada de Lima, 2019.
- 3** Determinar la medición de la función motora con la escala Gross Motor Function Measure (GMFM) en un grupo experimental y uno control antes y después de efectuar un programa terapéutico basado en actividad en niños con parálisis cerebral en una clínica privada de Lima, 2019.

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1 Tipo y Diseño de Investigación**

#### **6.1.1 Tipo de Investigación**

Es una investigación de tipo aplicada, según Hernández, Fernández y Baptista (2003) indican que en este tipo de estudios el problema está establecido y es conocido por el investigador, por lo que utiliza la investigación para dar respuesta a preguntas específicas. En este tipo de investigación el énfasis del estudio está en la resolución práctica de problemas. Se centra específicamente en cómo se pueden llevar a la práctica las teorías generales, la característica más destacada de la investigación aplicada es su interés en la aplicación y en las consecuencias prácticas de los conocimientos que se han obtenido. (p.95). Se utilizó un enfoque cuantitativo porque así como lo afirma Rodríguez Peñuelas (2010) este enfoque utiliza el cuestionario, inventarios y análisis demográficos que producen números, los cuales pueden ser analizados estadísticamente para verificar, aprobar o rechazar las relaciones entre las variables definidas operacionalmente, además regularmente la presentación de resultados de estudios cuantitativos viene sustentada con tablas estadísticas, gráficas y un análisis numérico (p.32).

#### **6.1.2 Diseño de Investigación**

Responde a un diseño de tipo cuasi experimental porque según Kirk (1995) dice que diseños cuasi-experimental es igual a experimento, dejando de lado a los sujetos que no se determinan al azar a los grupos ni emparejan, sino a dichos grupos ya están conformados antes del experimento: Se trata de diseños que se utilizan cuando la asignación aleatoria no es posible o cuando por razones prácticas se recurre al uso de grupos naturales o preexistentes (p. 6). Responde a un estudio de corte longitudinal según (Hernández et al. 2003 p. 159).

## **6.2. Población y Muestra**

### **6.2.1 Población**

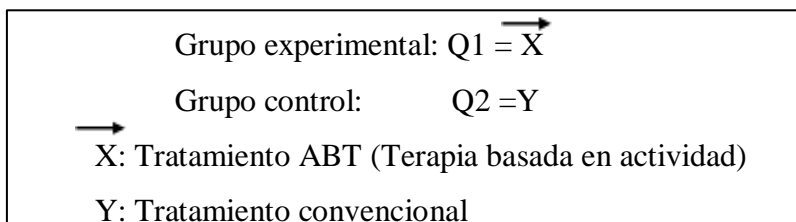
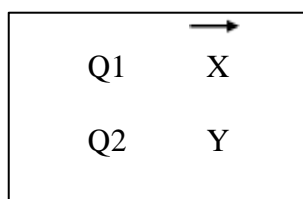
La población fue constituida por 70 pacientes que acudieron al área de Rehabilitación Neurológica del Hogar Clínica San Juan de Dios de Lima entre agosto y noviembre del año 2019, divididos en dos grupos: uno experimental conformado por 35 pacientes y otro de control también conformado por 35 pacientes. La conformación de ambos grupos fue no aleatoria, entre edades de 04 a 12 años que presentaron el diagnóstico de parálisis cerebral infantil en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hogar Clínica San Juan de Dios de Lima y que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión.

- Criterios de Inclusión:
  - ✓ GMFCS: Niveles III o IV
  - ✓ Edad entre 4 y 12 años
  - ✓ Función Motora : Control cabeza y tronco
  
- Criterios de Exclusión:
  - ✓ Pacientes con intubación o vía central
  - ✓ Pacientes con espasticidad irreductible
  - ✓ Pacientes que presentaron deformidad o retracción en miembros inferiores
  - ✓ Pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, pero no firmen el consentimiento informado.

### **6.2.2 Muestra**

El muestreo fue no probabilístico en consecuencia a lo limitado de la población de investigación que fue analizada en su totalidad, como lo indica Hernández et al.

(p. 176)



### 6.3. Técnicas e Instrumentos de Investigación

#### 6.3.1 Técnicas

La técnica de recolección de datos fue de evaluación directa, que inicio con la evaluación de toda la población que ya había sido clasificada en los niveles III o IV del GMFM como se indica en los criterios de inclusión, de los 88 ítems de los que consta el GMFM solo se usó 8 de ellos, tanto para la evaluación pretest y postest ya que fueron lo más relevantes para el objeto de estudio, pues miden y cuantifican la capacidad de marcha.

1. Ítems 67 de pie sujeto por las dos manos camina 10 pasos hacia delante
2. Ítems 68 de pie sujeto por 1 mano camina 10 pasos hacia delante
3. Ítems 69 de pie camina 10 pasos hacia delante
4. Ítems 70 de pie camina 10 pasos hacia delante, para, gira 180° y regresa
5. Ítems 71 de pie camina 10 pasos hacia atrás
6. Ítems 72 de pie camina 10 pasos hacia delante llevando un objeto grande con las dos manos
7. Ítems 78 de pie da una patada a un balón con el pie derecho
8. Ítems 79 de pie da una patada a un balón con el pie izquierdo

Posterior a ello se introdujeron los resultados al GMFM: Gross Motor Ability Estimator y se obtuvieron los puntajes.

### **6.3.2 Grupo Control:**

El grupo control recibió tratamiento de terapia física convencional a cargo de los profesionales Tecnólogos Médicos especialistas en neurorehabilitación del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, el tratamiento fue aplicado con la misma duración y frecuencia que el grupo experimental.

### **6.3.3 Grupo Experimental:**

El grupo experimental recibió tratamiento de ABT (terapia basada en actividad) a cargo de la investigadora del estudio.

### **6.3.4 Instrumento**

El instrumento de recolección de datos fue la escala Gross Motor Function Measure (Medidor de la función motora gruesa-GMFM) que mide cuantitativamente la función motora gruesa en 5 campos e 88 ítems, en su versión informática: Gross Motor Ability Estimator (Estimador de la habilidad motora gruesa-GMAE) que proporciona gráficos de evolución de tratamiento. El GMFM se desarrolló para su uso en la práctica clínica, registros, evaluación de programas e investigación clínica. La investigación sobre el GMFM respalda la confiabilidad y estabilidad entre evaluadores, Morris y Bartlett realizaron una revisión sistemática y concluyeron que el GMFM se ha utilizado ampliamente en todo el mundo como un lenguaje común para describir la función motora gruesa de los niños con PC. Tiene una confiabilidad interevaluador con un ICC de 0.9932, con un coeficiente de Cronbach de 0.9, que demuestra consistencia interna.

## **6.4. Procesamiento y análisis de la información**

Posterior a la aplicación del instrumento se describieron las evaluaciones en una base de datos donde se utilizó el programa Microsoft Excel. La base de datos ingreso al programa estadístico SPSS en su versión 22. Finalmente se obtuvieron los resultados que se evidenciaron en tablas y sus respectivos gráficos. Asimismo para la estadística

inferencial se utilizó la prueba de normalidad Shapiro - Wilk y para la comprobación de hipótesis prueba de U de Mann-Whitney.

## 7. RESULTADOS

### 7.1. Datos generales

*Tabla 1*  
*Características generales del grupo control*

<b>Variable</b>	<b>Característica</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Genero	Masculino	16	45,7%
	Femenino	19	54,3%
Edad	1 año	4	11,4%
	4 años	6	17,1%
	5 años	10	28,6%
	6 años	6	17,1%
	7 años	4	11,4%
	8 años	2	5,7%
	9 años	1	2,9%
	10 años	1	2,9%
	11 años	1	2,9%
Escala GMFCS	Nivel I	0	0,0%
	Nivel II	0	0,0%
	Nivel III	26	74,3%
	Nivel IV	9	25,7%
Tipo de PC	Discinetico	28	80,0%
	Atáxico	7	20,0%

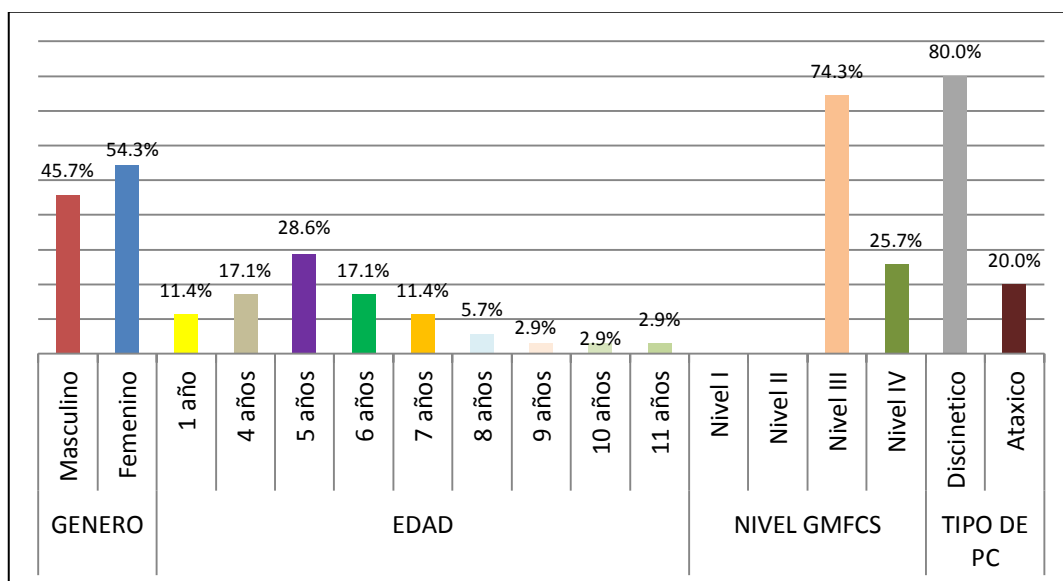


Grafico 1. Características generales del grupo control

Se observa en la tabla 1 que en referencia al género el 45,7% de los pacientes pertenece al género masculino y en el caso del 54,3% pertenece al género femenino. Asimismo en referencia a la edad de los 35 niños se puede observar que el grupo predominante representados por el 28,6% tienen 5 años, el siguiente grupo representado por el 17,1% tienen 4 años y el otro 17,1% tiene 6 años; seguidos por un 11,4% por los niños de 1 año y el otro 11,4% representados por los niños de 7 años. A continuación en referencia a la escala GMFCS el 74,3% de los pacientes su nivel de dependencia total en actividades motoras está determinado en un nivel III y en el caso del 25,7% está determinado en un nivel IV. Finalmente en el tipo de parálisis cerebral en su mayoría presenta el Discinetico representados por el 80% y en el caso del 20% presenta el tipo Atáxico



**Tabla 2**  
**Características generales del grupo experimental**

Variable	Característica	Frecuencia	Porcentaje
Genero	Masculino	17	48,6%
	Femenino	18	51,4%
Edad	1 año	1	2,9%
	4 años	5	14,3%
	5 años	5	14,3%
	6 años	9	25,7%
	7 años	7	20,0%
	8 años	5	14,3%
	9 años	1	2,9%
	10 años	1	2,9%
	11 años	1	2,9%
Nivel GMFCS	Nivel I	1	2,9%
	Nivel II	0	0,0%
	Nivel III	26	74,3%
	Nivel IV	8	22,9%
Tipo de PC	Discinetico	30	85,7%
	Atáxico	5	14,3%

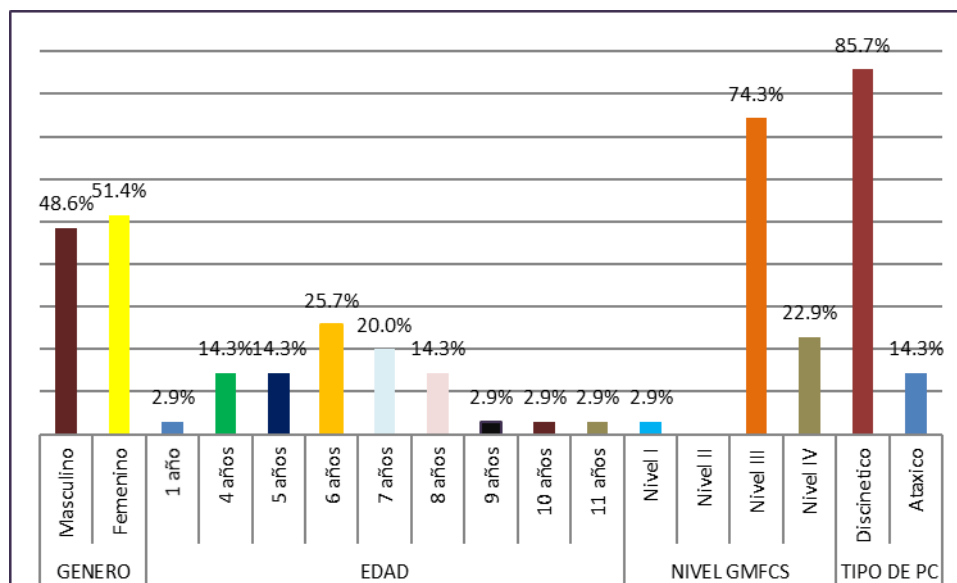


Grafico 2. Características generales del grupo experimental

Se observa en la tabla 2 que en referencia al género el 48,6% de los pacientes pertenece al género masculino y en el caso del 51,4% pertenece al género femenino. Asimismo en referencia a la edad de los 35 niños se puede observar que el grupo predominante representados por el 25,7% tienen 6 años, el siguiente grupo siendo el 20,0% tienen 7 años y en el caso del 14,3% tienen 4 años; seguidos por el otro 14,3% por niños de 4 años, al igual que el otro 14,3% representados por los niños de 5 años. A continuación en referencia a la escala GMFCS el 2,9% de los pacientes su nivel de dependencia total en actividades motoras está determinado en un nivel I, en el caso del 74,3% está determinado por un nivel III y en el caso del 22,9% está determinado en un nivel IV. Finalmente en el tipo de parálisis cerebral en su mayoría presenta el Discinético representados por el 85,7% y en el caso del 14,3% presenta el tipo Atáxico

## 7.2 Análisis descriptivo del Pretest

**Tabla 3**  
*Pretest del grupo control y experimental de la evaluación de pie sujeto por las dos manos camina 10 pasos hacia delante*

	Inicia		Alcanza parcialmente		Completa	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Grupo Control	8	22,9%	27	77,1%	0	0,0%
Grupo Experimental	10	28,6%	25	71,4%	0	0,0%

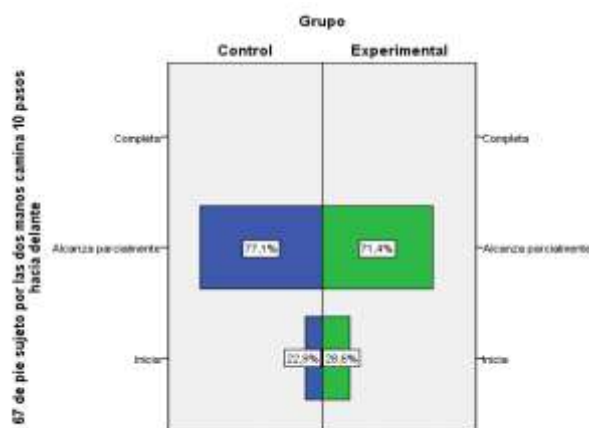


Gráfico 3. Pretest del grupo control y experimental de la Evaluación de pie sujeto por las dos manos camina 10 pasos hacia delante

Se observa en la tabla 3 que de la puntuación obtenida de la evaluación en el grupo control el 22,9% están en un proceso de inicio y en el caso del 77,1% de los pacientes alcanzan parcialmente.

**Tabla 4**  
**Pretest del grupo control y experimental de la evaluación de pie sujeto por 1 mano camina 10 pasos hacia delante**

	Inicia		Alcanza parcialmente		Completa	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Grupo Control	8	22,9%	27	77,1%	0	0,0%
Grupo Experimental	7	28,6%	27	71,4%	1	2,9%

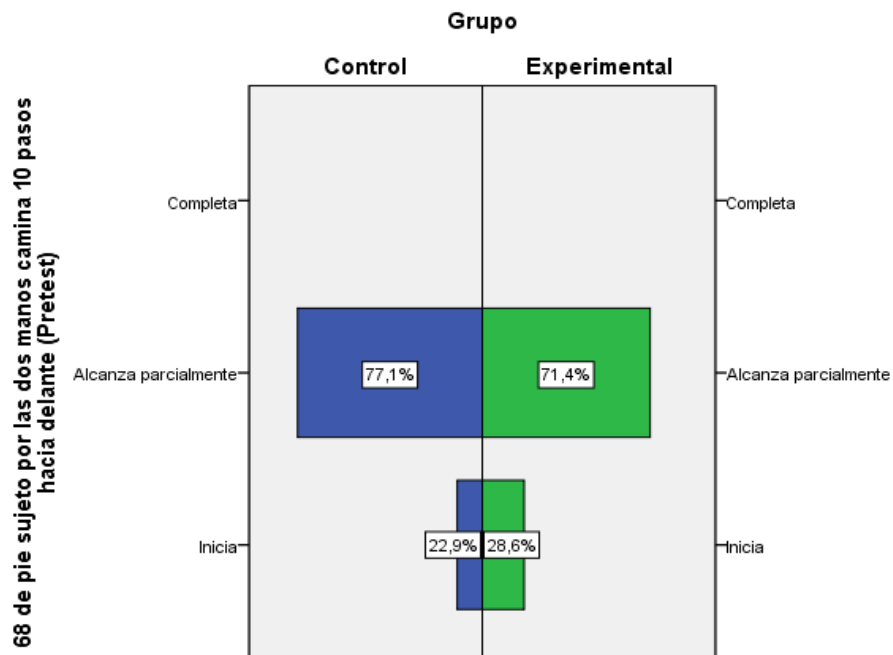


Grafico 4. Pretest del grupo control y experimental de la evaluación de pie sujeto por 1 mano camina 10 pasos hacia delante

Se observa en la tabla 4 que de la puntuación obtenida de la evaluación en el grupo control el 22,9% están en un proceso de inicio y en el caso del 77,1% de los pacientes alcanzan parcialmente.

**Tabla 5**  
**Pretest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia delante**

	Inicia		Alcanza parcialmente		Completa	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Grupo Control	8	22,9%	27	77,1%	0	0,0%
Grupo Experimental	9	25,7%	26	74,3%	0	0,0%

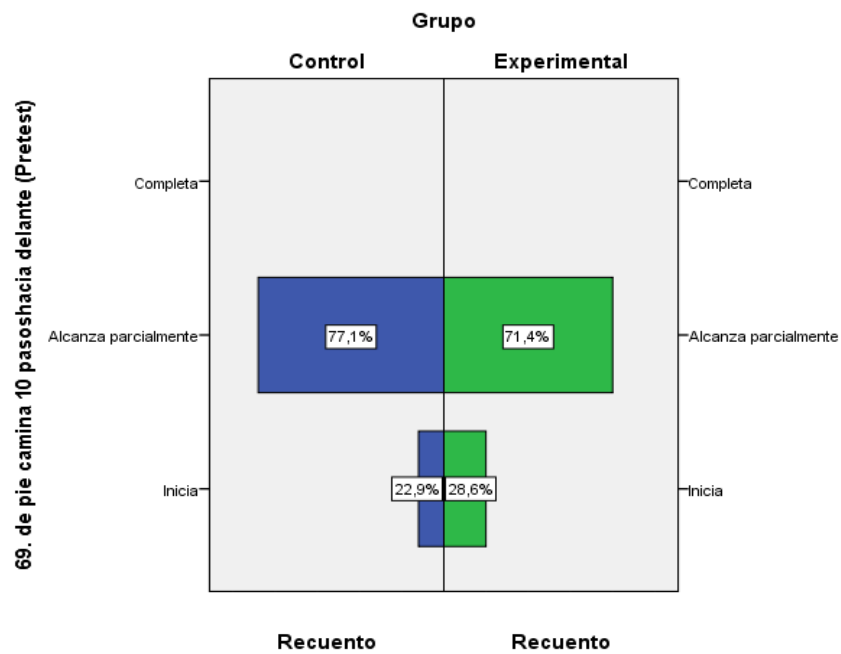


Gráfico 5. Pretest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia delante

Se observa en la tabla 5 que de la puntuación obtenida de la evaluación en el grupo control el 22,9% están en un proceso de inicio y en el caso del 77,1% de los pacientes alcanzan parcialmente.

**Tabla 6**  
**Pretest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia delante, para, gira 180° y regresa**

	Inicia		Alcanza parcialmente		Completa	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Grupo Control	8	22,9%	27	77,1%	0	0,0%
Grupo Experimental	9	25,7%	26	74,3%	0	0,0%

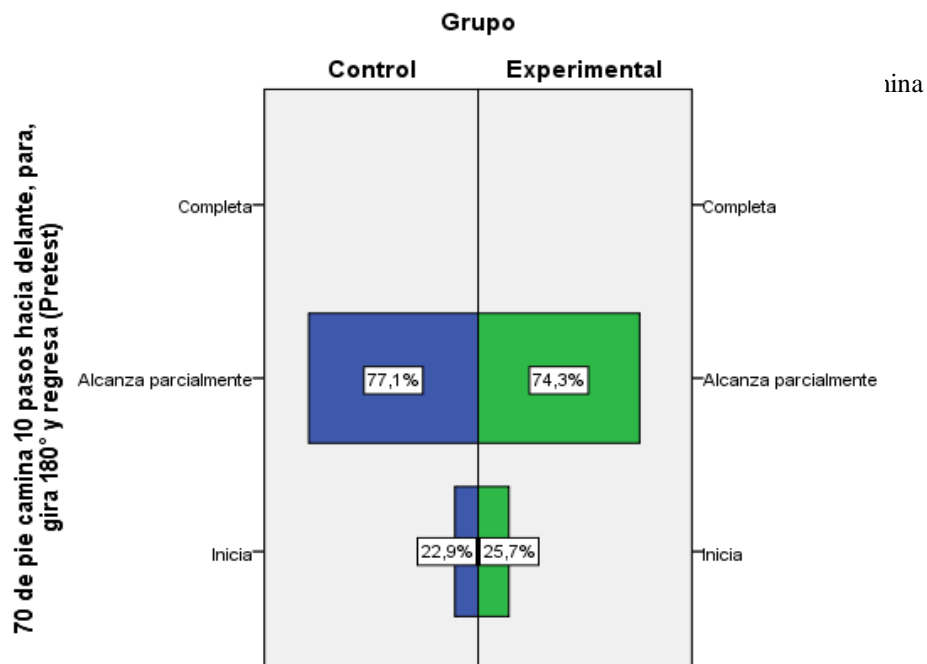


Grafico 6. Pretest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia delante, para, gira 180° y regresa

Se observa en la tabla 6 que de la puntuación obtenida de la evaluación en el grupo control el 22,9% están en un proceso de inicio y en el caso del 77,1% de los pacientes alcanzan parcialmente. De la misma manera en el grupo experimental el 25,7% de los pacientes se encuentran en una etapa de inicio y el 74,3% de los pacientes alcanzan parcialmente

**Tabla 7**  
**Pretest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia atrás**

	Inicia		Alcanza parcialmente		Completa	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Grupo Control	9	25,7%	26	74,3%	0	0,0%
Grupo Experimental	9	25,7%	26	74,3%	0	0,0%

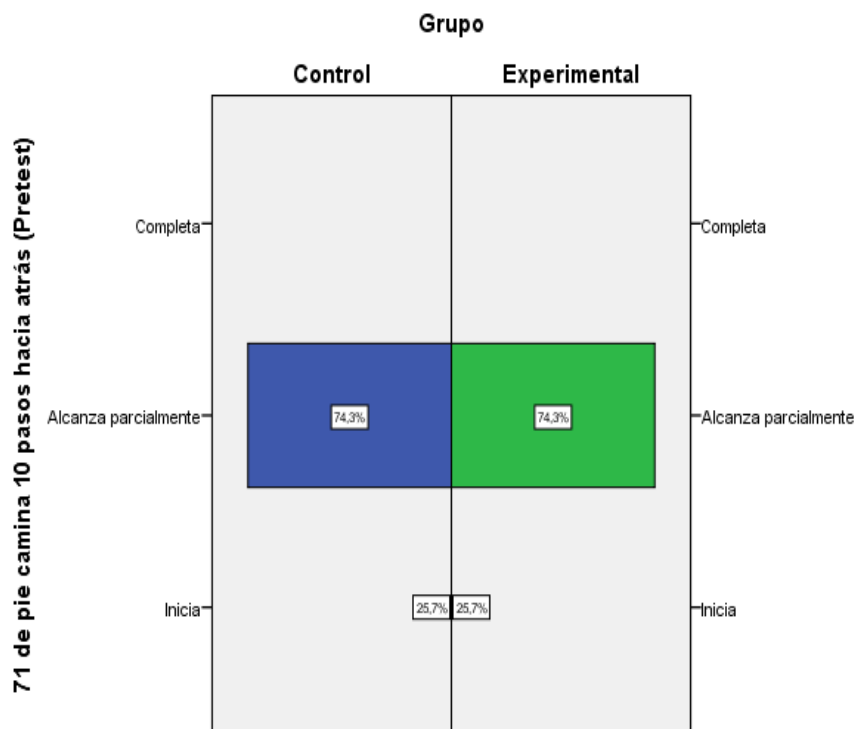


Gráfico 7. Pretest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia atrás

Se observa en la tabla 7 que de la puntuación obtenida de la evaluación en el grupo control el 25,7% están en un proceso de inicio y en el caso del 74,3% de los pacientes alcanzan parcialmente. De la misma manera en el grupo experimental el 25,7% de los pacientes se encuentran en una etapa de inicio y el 74,3% de los pacientes alcanzan parcialmente

**Tabla 8**  
***Pretest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia delante llevando un objeto grande con las dos manos***

	Inicia		Alcanza parcialmente		Completa	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Grupo Control	8	22,9%	27	77,1%	0	0,0%
Grupo Experimental	8	22,9%	27	77,1%	0	0,0%

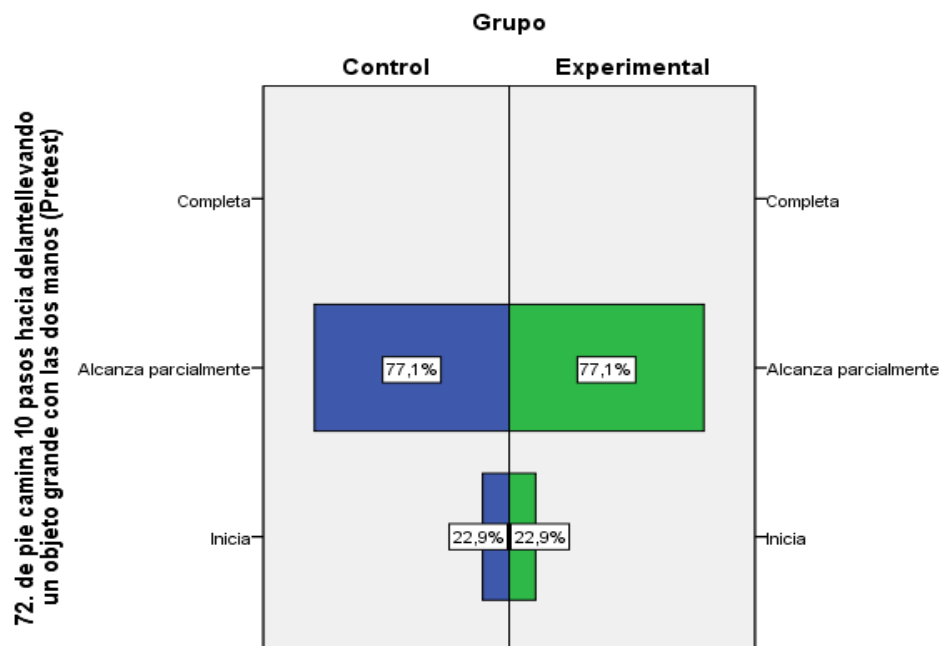


Grafico 8. Pretest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia delante llevando un objeto grande con las dos manos

Se observa en la tabla 8 que de la puntuación obtenida de la evaluación en el grupo control el 22,9% están en un proceso de inicio y en el caso del 77,1% de los pacientes alcanzan parcialmente. De la misma manera en el grupo experimental el 22,9% de los pacientes se encuentran en una etapa de inicio y el 77,1% de los pacientes alcanzan parcialmente

**Tabla 9**  
**Pretest del grupo control y experimental de la evaluación de pie da una patada a un balón con el pie derecho**

	No inicia		Inicia		Alcanza parcialmente		Completa	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Grupo Control	2	5,7%	19	54,3%	14	40,0%	0	0,0%
Grupo Experimental	2	5,7%	15	42,9%	18	51,4%	0	0,0%

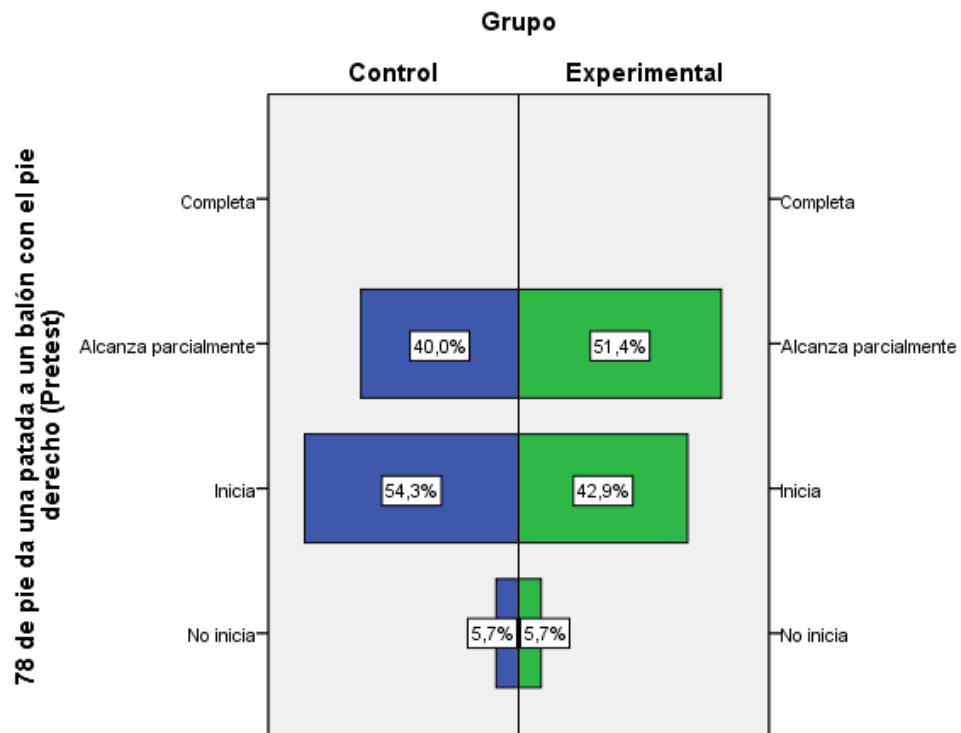


Grafico 9. Pretest del grupo control y experimental de la evaluación de pie da una patada a un balón con el pie derecho

Se observa en la tabla 9 que de la puntuación obtenida de la evaluación en el grupo control el 5,7% de los pacientes no inicia, en el caso del 54,3% están en un proceso de inicio y en el caso del 40,0% de los pacientes alcanzan parcialmente. De la misma manera en el grupo experimental el 5,7% de los pacientes no inicia, en el caso del 42,3% de los pacientes se encuentran en una etapa de inicio y el 51,4% de los pacientes alcanzan parcialmente

**Tabla 10**  
**Pretest del grupo control y experimental de la evaluación de pie da una patada a un balón con el pie izquierdo**



	No inicia		Inicia		Alcanza parcialmente		Completa	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Grupo Control	2	5,7%	19	54,3%	14	40,0%	0	0,0%
Grupo Experimental	2	5,7%	16	45,7%	17	48,6%	0	0,0%

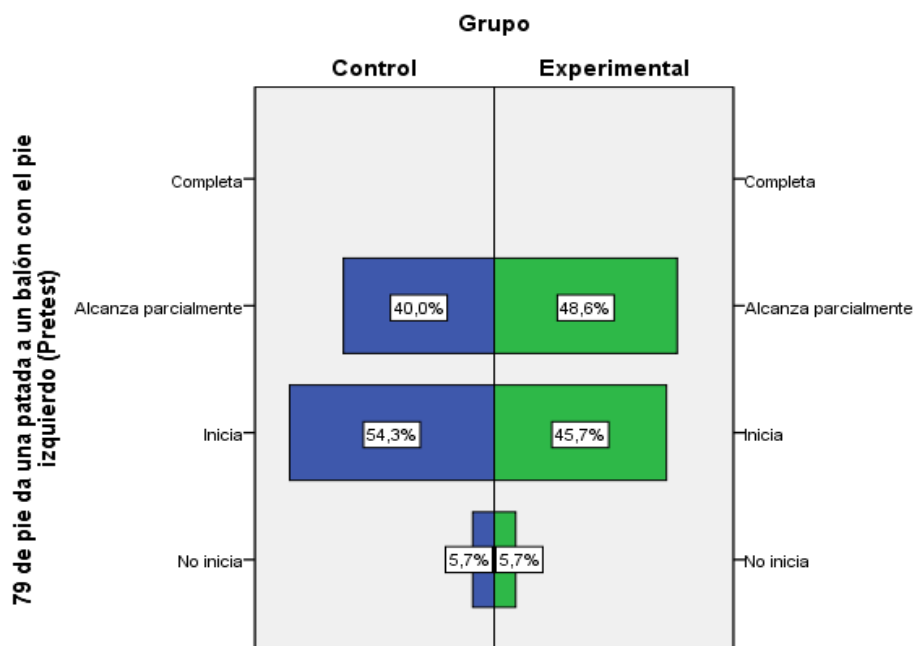


Grafico 10. Pretest del grupo control y experimental de la evaluación de pie da una patada a un balón con el pie izquierdo

Se observa en la tabla 10 que de la puntuación obtenida de la evaluación en el grupo control el 5,7% de los pacientes no inicia, en el caso del 54,3% están en un proceso de inicio y en el caso del 40,0% de los pacientes alcanzan parcialmente. De la misma manera en el grupo experimental el 5,7% de los pacientes no inicia, en el caso del 45,7% de los pacientes se encuentran en una etapa de inicio y el 48,6% de los pacientes alcanzan parcialmente

### 7.3 Análisis descriptivo del Postest

**Tabla 11**

*Postest del grupo control y experimental de la evaluación de pie sujeto por las dos manos camina 10 pasos hacia delante*

	Inicia		Alcanza parcialmente		Completa	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Grupo Control	7	20,0%	26	74,3%	2	5,7%
Grupo Experimental	8	22,9%	14	40,0%	13	37,1%

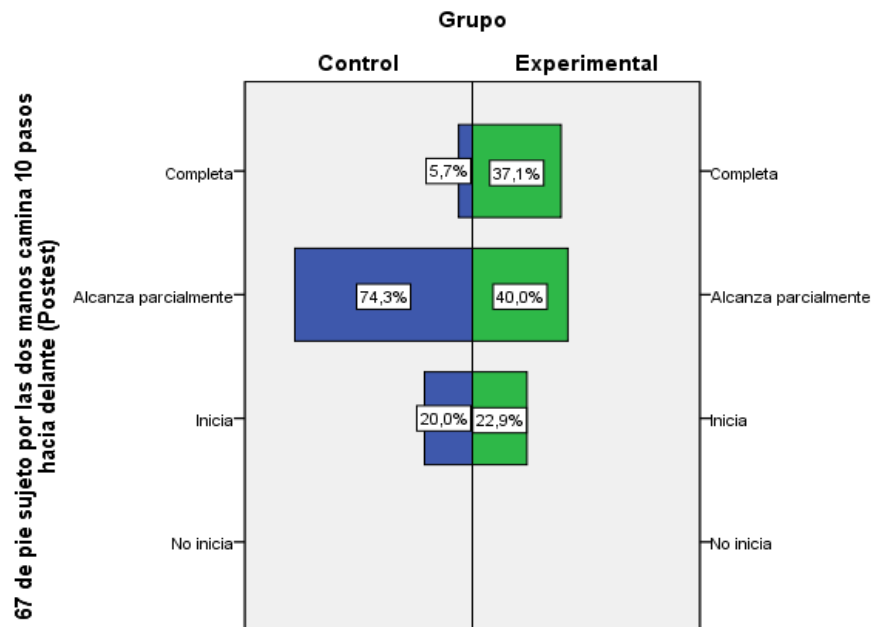


Gráfico 11. Postest del grupo control y experimental de la Evaluación de pie sujeto por las dos manos camina 10 pasos hacia delante

Se observa en la tabla 11 que de la puntuación obtenida de la evaluación, en el caso del 74,3% de los pacientes alcanzan parcialmente y el 5,7% de los pacientes completaron. De la misma manera en el grupo experimental el 22,9% de los pacientes se encuentran en una etapa de inicio, en el caso del 40,0% de los pacientes alcanzan parcialmente y el 37,1% de los pacientes completaron

**Tabla 12**

**Postest del grupo control y experimental de la evaluación de pie sujeto por 1 mano camina 10 pasos hacia delante**

	Inicia		Alcanza parcialmente		Completa	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Grupo Control	7	20,0%	27	77,1%	1	2,9%
Grupo Experimental	5	14,2%	15	42,9%	15	42,9%

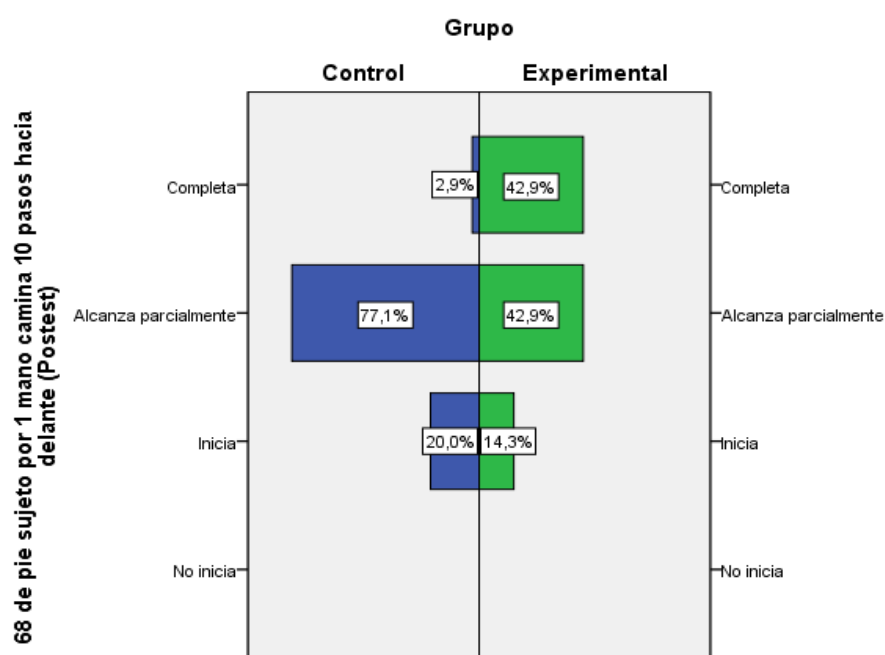


Grafico 12. Postest del grupo control y experimental de la evaluación de pie sujeto por 1 mano camina 10 pasos hacia delante

Se observa en la tabla 12 que de la puntuación obtenida de la evaluación en el grupo control el 20,0% están en un proceso de inicio, en el caso del 77,1% de los pacientes alcanzan parcialmente y el 2,9% de los pacientes completaron. De la misma manera en el grupo experimental el 14,2% de los pacientes se encuentran en una etapa de inicio, en el caso del 42,9% de los pacientes alcanzan parcialmente y el 42,9% de los pacientes completaron

**Tabla 13**  
**Postest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia delante**

	Inicia		Alcanza parcialmente		Completa	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Grupo Control	8	22,9%	27	77,1%	0	0,0%
Grupo Experimental	3	8,6%	16	45,7%	16	45,7%

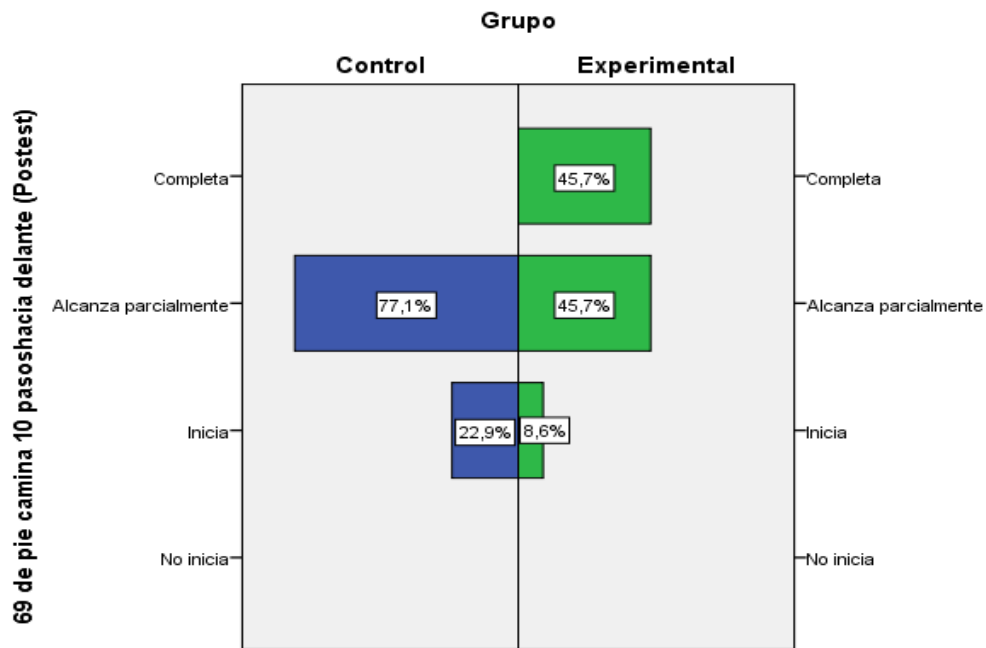


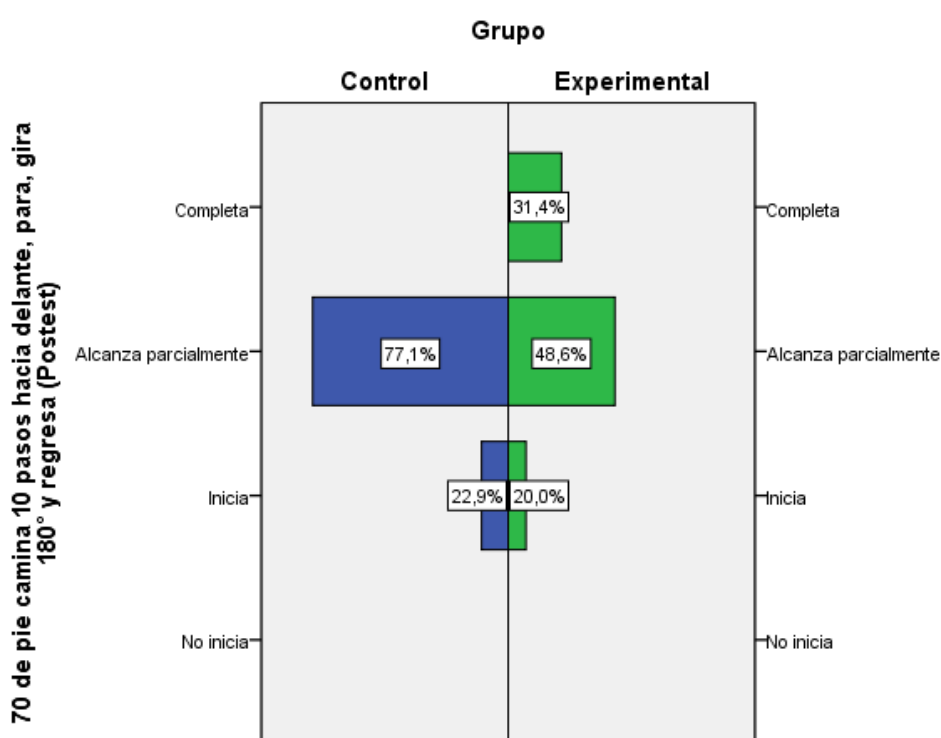
Grafico 13. Postest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia delante

Se observa en la tabla 13 que de la puntuación obtenida de la evaluación en el grupo control el 22,9% están en un proceso de inicio y en el caso del 77,1% de los pacientes alcanzan parcialmente.

**Tabla 14**

**Postest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia delante, para, gira 180° y regresa**

	Inicia		Alcanza parcialmente		Completa	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Grupo Control	8	22,9%	27	77,1%	0	0,0%
Grupo Experimental	7	20,0%	17	48,6%	11	31,4%



**Grafico 14. Postest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia delante, para, gira 180° y regresa**

Se observa que en el grupo control el 22,9% están en un proceso de inicio y en el caso del 77,1% de los pacientes alcanzan parcialmente. De la misma manera en el grupo experimental el 20,0% de los pacientes se encuentran en una etapa de inicio, en el caso del 48,6% de los pacientes alcanzan parcialmente y el 31,4% de los pacientes completaron

**Tabla 15**

**Postest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia atrás**

	Inicia		Alcanza parcialmente		Completa	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Grupo Control	8	22,9%	27	77,1%	0	0,0%
Grupo Experimental	8	22,9%	13	37,1%	14	40,0%

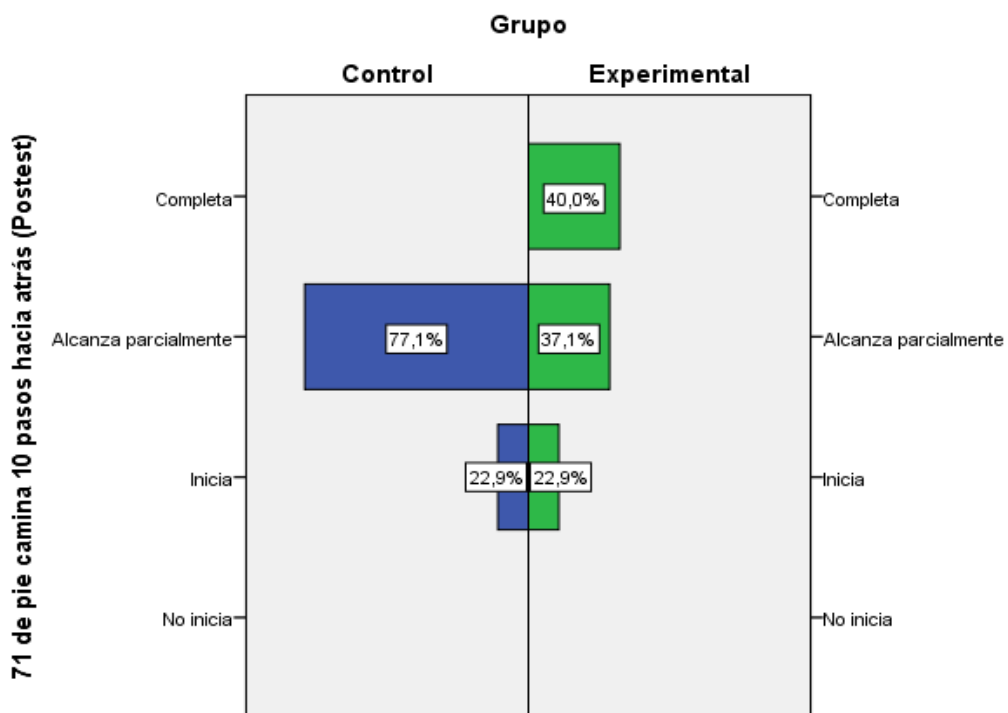


Grafico 15. Postest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia atrás

Se observa en la tabla 15 que de la puntuación obtenida de la evaluación en el grupo control el 22,9% están en un proceso de inicio y en el caso del 77,1% de los pacientes alcanzan parcialmente. De la misma manera en el grupo experimental el 22,9% de los pacientes se encuentran en una etapa de inicio, en el caso del 37,1% de los pacientes alcanzan parcialmente y el 40,0% de los pacientes completaron

**Tabla 16**

***Postest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia delante llevando un objeto grande con las dos manos***

	Inicia		Alcanza parcialmente		Completa	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Grupo Control	8	22,9%	27	77,1%	0	0,0%
Grupo Experimental	8	22,9%	13	37,1%	14	40,0%

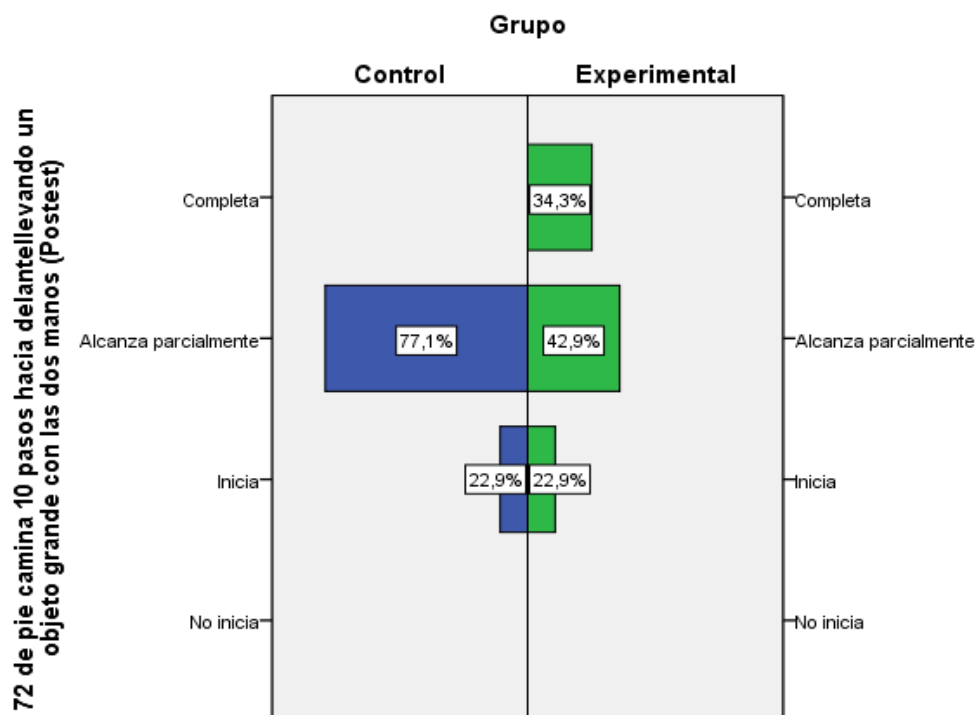


Gráfico 16. Postest del grupo control y experimental de pie camina 10 pasos hacia delante llevando un objeto grande con las dos manos

Se observa en la tabla 16 que de la puntuación obtenida de la evaluación en el grupo control el 22,9% están en un proceso de inicio y en el caso del 77,1% de los pacientes alcanzan parcialmente. De la misma manera en el grupo experimental el 22,9% de los pacientes se encuentran en una etapa de inicio, en el caso del 37,1% de los pacientes alcanzan parcialmente y en el caso del 40% de los pacientes completaron

**Tabla 17**

**Postest del grupo control y experimental de la evaluación de pie da una patada a un balón con el pie derecho**

	No inicia		Inicia		Alcanza parcialmente		Completa	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Grupo Control	2	5,7%	19	54,3%	14	40,0%	0	0,0%
Grupo Experimental	0	0,0%	12	34,3%	19	54,3%	4	11,4%

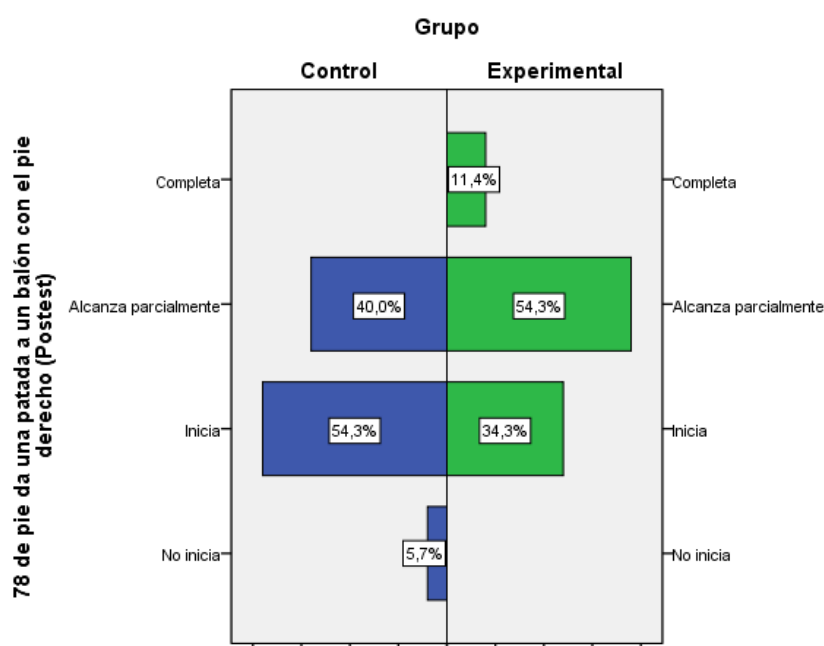


Gráfico 17. Postest del grupo control y experimental de la evaluación de pie da una patada a un balón con el pie derecho

Se observa en la tabla 17 que de la puntuación obtenida de la evaluación en el grupo control el 5,7% de los pacientes no inicia, en el caso del 54,3% están en un proceso de inicio y en el caso del 40,0% de los pacientes alcanzan parcialmente. De la misma manera en el grupo experimental el 34,3% de los pacientes están en un proceso de inicio, en el caso del 54,3% de los pacientes se encuentran alcanzan parcialmente y en el caso del 11,4% de los pacientes alcanzaron a completar

**Tabla 18**  
*Postest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia delante*



	Inicia		Alcanza parcialmente		Completa		Completa	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Grupo Control	2	5,7%	19	54,3%	14	40,0%	0	0,0%
Grupo Experimental	0	0,0%	17	48,6%	15	42,8%	3	8,6%

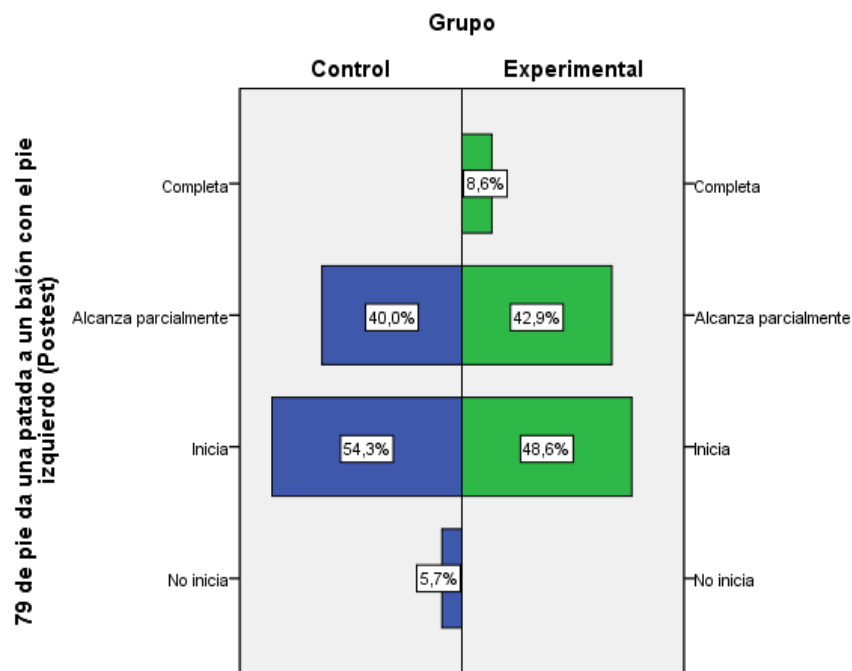


Grafico 18. Postest del grupo control y experimental de la evaluación de pie camina 10 pasos hacia delante

Se observa en la tabla 18 que de la puntuación obtenida de la evaluación en el grupo control el 5,7% de los pacientes no inicia, en el caso del 54,3% están en un proceso de inicio y en el caso del 40,0% de los pacientes alcanzan parcialmente. De la misma manera en el grupo experimental el 48,6% de los pacientes están en un proceso de inicio, en el caso del 42,8% de los pacientes se encuentran alcanzan parcialmente y en el caso del 8,6% de los pacientes alcanzaron a completar

#### 7.4 Comprobación de hipótesis

#### 7.4.1 Hipótesis General

Ho: La efectividad del programa terapéutico basado en actividades no permite mejorar el tratamiento del paciente con parálisis cerebral en el Hogar Clínica San Juan de Dios de Lima, 2019

Ha: La efectividad del programa terapéutico basado en actividades permite mejorar el tratamiento del paciente con parálisis cerebral en el Hogar Clínica San Juan de Dios de Lima, 2019

**Tabla 19**  
**Datos Descriptivos del grupo control del puntaje de la evaluación de GMFM 88**

			Estadístico
PUNTAJE PRE GMFM 88	Media		3,694
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	3,403
		Límite superior	3,986
	Media recortada al 5%		3,754
	Mediana		4,200
	PUNTAJE POST GMFM88	Media	
Intervalo de confianza para la media al 95%		Límite inferior	3,463
		Límite superior	4,085
Media recortada al 5%			3,789
Mediana			4,200

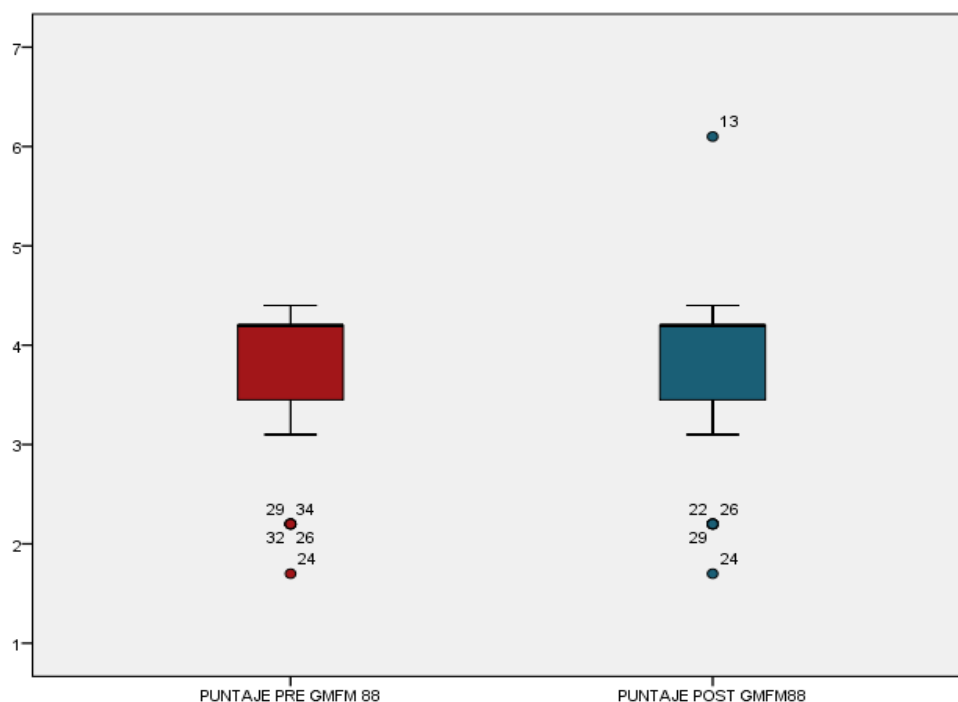


Grafico 19. Datos Descriptivos del grupo control del puntaje de la evaluación de GMFM 88

Como se puede observar en la tabla 19, el puntaje promedio en el pretest tomados del grupo control de los pacientes con parálisis cerebral durante la evaluación de GMFM 88 corresponde a 3,694; en la cual 18 de los pacientes obtuvo un puntaje de 4,200. También observamos que con un nivel de confiabilidad al 95% la puntuación fluctúa entre 3,403 y 3,986

En referencia al puntaje promedio en el postest tomados del grupo control de los pacientes con parálisis cerebral durante la evaluación de GMFM 88 corresponde a 3,774; en la cual 18 de los pacientes obtuvo un puntaje de 4,200. También observamos que con un nivel de confiabilidad al 95% la puntuación fluctúa entre 3,463 y 4,085

**Tabla 20**

**Datos Descriptivos del grupo experimental del puntaje de la evaluación de GMFM 88**

			Estadístico
PUNTAJE PRE GMFM 88	Media		3,694
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	3,403
		Límite superior	3,986
	Media recortada al 5%		3,754
	Mediana		4,200
PUNTAJE POST GMFM88	Media		4,603
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	4,180
		Límite superior	5,025
	Media recortada al 5%		4,634
	Mediana		4,700

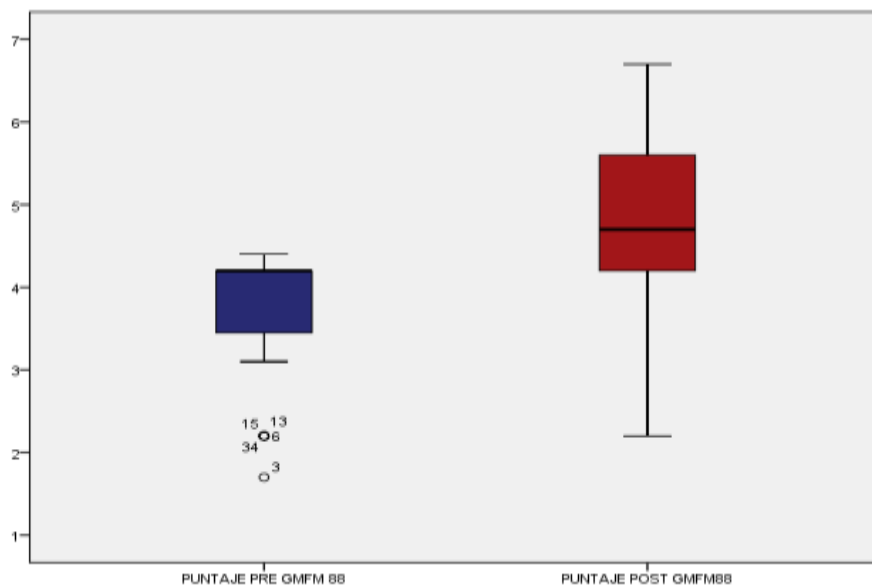


Grafico 20. Datos Descriptivos del grupo experimental del puntaje de la evaluación de GMFM 88

Como se puede observar en la tabla 20, el puntaje promedio en el pretest tomados del grupo experimental de los pacientes con parálisis cerebral durante la evaluación de GMFM 88 corresponde a 3,694; en la cual 18 de los pacientes obtuvo un puntaje de

4,200. También observamos que con un nivel de confiabilidad al 95% la puntuación fluctúa entre 3,403 y 3,986

En referencia al puntaje promedio en el postest tomados del grupo experimental de los pacientes con parálisis cerebral durante la evaluación de GMFM 88 corresponde a 4,603; en la cual 18 de los pacientes obtuvo un puntaje de 4,700. También observamos que con un nivel de confiabilidad al 95% la puntuación fluctúa entre 4,180 y 5,025

**Tabla 21**

***Pruebas de normalidad de los puntajes de pretest y postest del grupo control y experimental de la evaluación GMFM en pacientes con parálisis cerebral***

		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
PUNTAJE GMFM 88	PRETEST DEL GRUPO CONTROL PRE	,732	35	,000
PUNTAJE GMFM 88	POSTEST DEL GRUPO CONTROL PRE	,826	35	,000
PUNTAJE PRE GMFM 88	PRETEST DEL GRUPO EXPERIMENTAL	,732	35	,000
PUNTAJE PRE GMFM 88	POSTEST DEL GRUPO EXPERIMENTAL	,930	35	,029

Se observa en la tabla 21, demuestran no tienen distribución estándar, por lo que se utilizó para comprobación de hipótesis prueba de U de Mann-Whitney

**Tabla 22**

***Rangos Pretest y Postest de del grupo control y experimental de la evaluación GMFM en***

*pacientes con parálisis cerebral*

Grupo		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pretest	Control	35	35,50	1242,50
	Experimental	35	35,50	1242,50
	Total	70		
Postest	Control	35	26,79	937,50
	Experimental	35	44,21	1547,50
	Total	70		

**Tabla 23**

*Estadísticos de contraste Pretest y Postest del grupo control y experimental de la evaluación GMFM en pacientes con parálisis cerebral*

	Pretest	Postest
U de Mann-Whitney	612,500	307,500
W de Wilcoxon	1242,500	937,500
Z	0,000	-3,612
Sig. asintót. (bilateral)	1,000	,000

a. Variable de agrupación: Grupo

## 8. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El presente estudio tiene como objetivo observar y analizar si el programa de ejecución terapéutico denominado “terapia basada en actividad” y que consistió en el uso de entrenamiento de marcha en cinta rodante para niños con parálisis cerebral con suspensión parcial del peso corporal, tenía una efectividad significativamente estadística en el incremento de capacidad de marcha en contraste con actividades terapéuticas convencionales puestas en práctica en una clínica privada en la ciudad de Lima. Fue un estudio de diseño cuasi experimental original con la participación de niños y adolescentes con parálisis cerebral infantil.

A partir de la aplicación de una escala validada internacionalmente, la Gross Motor Function Measure (GMFM), de la cual sólo usó una fracción relevante con los objetivos del estudio, se ha llegado a resultados que refuerzan los de Nerea et al. (2019) en su estudio “Efectos de la actividad física en las capacidades funcionales de personas con parálisis cerebral” Universidad del País Vasco, España, que tuvo como objetivo confirmar qué efectos tienen los programas de actividad física en el logro de capacidades funcionales en población con PCI. En esta revisión sistemática, los programas funcionales estudiados mostraron una mejora en la capacidad ventilatoria de los pacientes, la flexión plantar del tobillo y mejora de la fuerza. De similar forma, Collado, Parás, Calvo y Santibáñez (2019) en “Impacto de la terapia resistida sobre los parámetros de la marcha en niños con parálisis cerebral” en España, analizaron la terapia resistida en la potencialización de la deambulaci3n. En esta revisi3n sistemática con metaanálisis se describi3 a poblaci3n con parálisis cerebral infantil menor de 18 años de edad. En cuanto a la diferencia pre-post, el efecto global intragrupo fue a beneficio de la intervenci3n, con una heterogeneidad nula (diferencia estandarizada de medias: 0,32; IC 95%: 0,19-0,44) y se concluy3 que la terapia resistida mejor3 la marcha, especialmente en la velocidad de la marcha y cadencia del paso.

La función motora en un grupo experimental y uno control antes de efectuar la intervención del programa de terapia basado en actividad no se encontró diferencia significativa entre ambos grupos. Como se puede observar en la tabla 19, el puntaje promedio en el pretest tomados del grupo control es de 3,694; en el cual se obtuvo una mediana de 4,200. También observamos que con un nivel de confiabilidad al 95% la puntuación fluctúa entre 3,403 y 3,986. Asimismo, se puede apreciar en la tabla 20 que, el puntaje promedio en el pretest tomado al grupo experimental es de 3,694; también se obtuvo una mediana de 4,200. También observamos que con un nivel de confiabilidad al 95% la puntuación fluctúa entre 3,403 y 3,986 siendo similares.

La fisioterapia en personas con PCI, puesto que el puntaje promedio en el postest tomados del grupo control corresponde a 3,774; en la cual 18 de los pacientes obtuvo un puntaje de 4,200. También observamos que con un nivel de confiabilidad al 95% la puntuación fluctúa entre 3,463 y 4,085, mientras que el puntaje promedio en el postest tomados del grupo experimental es de 4,603; en la cual 18 de los pacientes obtuvo un puntaje de 4,700. También observamos que con un nivel de confiabilidad al 95% la puntuación fluctúa entre 4,180 y 5,025. En esta línea, Hinojosa, Sánchez, (2018) en su estudio “Eficacia de la cinta corredora en pacientes hemiparéticos por accidente cerebrovascular”, Universidad San Pedro, Chimbote, Perú” en investigación cuasi-experimental, de corte longitudinal, estudió una población de 40 pacientes y una muestra de 28 pacientes en 2 grupos de intervención: (grupo A) con el tratamiento convencional y grupo control (grupo B) con tratamiento convencional más la cinta corredora donde ambos grupos fueron seleccionados de forma aleatoria, se aplicó 3 veces por semana durante 20 minutos, por 3 meses. Se comprobó que diferencias observadas son mínimas estadísticamente entre las calificaciones, por lo tanto, ambos grupos iniciaron y culminaron iguales de los tres test aplicados en ambos grupos lo cual sugiere o una población insuficiente o una intervención inadecuada la cual no es descrita con detalle en el estudio.



Esto concuerda con el estudio de Urendes (2018) donde presentó el diseño, el desarrollo y la validación de un dispositivo robótico para el entrenamiento y la rehabilitación de la marcha de personas con deficiencia motora. Su principio fue la combinación de un arnés y de una superficie de descarga parcial de peso, regulable, que proporciona mucha estabilidad y seguridad durante la marcha. Se diseñó para lograr una marcha natural en un entorno real con descarga, con el objeto de potenciar la capacidad motora residual del paciente, así como evitar o disminuir deficiencias que aparecen por períodos de sedestación. La intervención se ha centrado en asegurar la estabilidad y seguridad del dispositivo, identificar la marcha desarrollada, comprobar el correcto movimiento sobre las extremidades inferiores del paciente, identificar las fuerzas de suspensión y determinar el grado de acoplamiento entre el sistema y el usuario. Finalmente, se ha validado el sistema con pacientes con lesión medular de distinto grado de afección y capacidades de locomoción. Los resultados tanto de las escalas empleadas como de las valoraciones subjetivas de los pacientes se han considerado satisfactorios en un buen grado, constatando el potencial del dispositivo como herramienta fiable para el entrenamiento de la marcha de personas con un alto grado de discapacidad motora.

Asimismo se refuerza con el hallazgo de Montañana. (2016) quien en su tesis doctoral “Estudio del efecto del entrenamiento sobre la marcha mediante ayuda robótica en combinación con realidad virtual, en niños con parálisis cerebral infantil”. Universidad CEU Cardenal Herrera, España, tuvo como objetivo principal.

Pero, siendo la terapia basada en actividad (ABT) una estrategia terapéutica del movimiento en condiciones patológicas donde la actividad de marcha se ve comprometida, se utiliza también en lesionados medulares y personas con secuelas de accidente cerebro vascular o daño cerebral adquirido con buenos resultados tal como define Muñoz (2016) en su investigación “Lokomat en la reeducación de la marcha en personas hemipléjicas post accidente cerebro vascular” de la Universidad de Ambato, Ecuador. Determinó los beneficios que produce el entrenamiento de marcha con la órtesis eléctrica Lokomat en la re-educación de la marcha, en un

estudio cuasi-experimental donde sin embargo solo se trabajó con un solo grupo de participantes que reciben una intervención. La investigación determinó que con una adecuada planificación y cumplimiento del entrenamiento existe resultados muy buenos, obteniendo beneficios en la reeducación de la marcha, dando como producto un estado psicológico y emocional estable de esta población. De similar manera, Jones et al. (2014) en "Terapia basada en actividades para la recuperación de caminar en Individuos con lesión crónica de la médula espinal del Instituto Nacional de Investigación de Discapacidad y Rehabilitación (NIDRR) Maryland Estados Unidos, examinó los efectos de la terapia basada en la actividad (ABT) sobre la función neurológica, la capacidad para caminar, la independencia funcional y participación comunitaria, fue un ensayo controlado aleatorio llevado a cabo en 37 hombres y 11 mujeres con enfermedad crónica (12 meses después de la lesión), lesión medular incompleta grado C o D de la escala de ASIA. Las intervenciones fueron en total: un total de 9 h / semana de ABT durante 24 semanas, incluida la secuencia del desarrollo y entrenamiento de resistencia. Se usó la estimulación eléctrica funcional y entrenamiento locomotor que es más efectiva en personas adultas. Los resultados fueron en la velocidad de marcha y resistencia. Se observó mejoras en la función neurológica para grupos experimentales versus grupos de control. Se observaron diferencias significativas entre los grupos experimentales y de control para la velocidad de prueba de caminata de 10 metros

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 9.1 Conclusiones

Primera. En cuanto al objetivo general (Determinar la efectividad de un programa terapéutico basado en actividad en niños con parálisis cerebral en el Hogar Clínica San Juan de Dios de Lima, 2019) se concluye que la efectividad de un programa terapéutico basado en actividad sí tiene resultados positivos en las personas tratadas al obtener un valor de  $U = 307,500$  y  $Z = -3,612$ , con un valor de  $p = 0,00 < 0,05$ , rechazándose de esta forma la hipótesis nula y demostrando que tiene relevancia estadística significativa.

Segunda. En el primero de los objetivos específicos de estudio establecidos (Medir la función motora con la escala Gross Motor Function Measure 88 (GMFM-88) en un grupo experimental y uno control antes de efectuar un programa de terapia basada en actividad en niños con parálisis cerebral del servicio de Rehabilitación Neurológica en el Hogar Clínica San Juan de Dios de Lima, 2019) se pudo estimar al realizar las evaluaciones.

Tercera. Respecto al segundo de los objetivos específicos: Medir la función motora con la escala Gross Motor Function Measure 88 (GMFM-88) en un grupo experimental y uno control después de efectuar un programa de terapia basada en actividad motora en niños con parálisis cerebral del servicio de Rehabilitación Neurológica en el Hogar Clínica San Juan de Dios de Lima, 2019.

Cuarta. En cuanto al tercer objetivo específico: Comparar los resultados de la medición de la función motora con la escala Gross Motor Function Measure 88 (GMFM-88) en un grupo experimental y uno control antes y después de efectuar un programa de terapia basada en actividad en niños con parálisis cerebral del servicio de Rehabilitación Neurológica.

## **9.2 Recomendaciones**

Primera. Iniciar promoción y hacer realce con el fin de concientizar a los profesionales del área de Terapia Física y Rehabilitación sobre la importancia de implementar tratamientos novedosos basados en la evidencia, de buenos resultados, donde la estrategia ABT se ejecuta con los mismo tiempos de una terapia convencional, a un bajo costo con recursos que pueden ser manejable dentro de una institución, de esta forma poder seguir evidenciando estrategias que evolucionen junto a la tecnología.

Segunda. Proponer ejecuciones de proyectos aplicados a las distintas áreas de rehabilitación a nivel nacional con el objetivo de llevar a cabo campañas promocionales y diseños de espacios donde se apliquen ABT a sus pacientes, que se recuerde que existe un población vulnerable que sufre esta enfermedad y que no se está evidenciando mejoras excepcionales con la terapia convencional.

Tercera. A futuras investigaciones se propone maximizar la población y tiempo de ejecución en ámbitos geográficos mayores.

Cuarta. Aplicar diferente metodología de estudio a temas similares al presente.

.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Behrman, L, Ardolino, M &Harkema, J. (2017). Artículos científicos, Terapia basada en actividades: Artículo Científico de la ciencia básica a la aplicación clínica para la recuperación después de una lesión de la médula espinal, Publicado en forma editada final como: J Neurol Phys Ther. 2017 julio; 41 (Supl. 3 IV Emisión de especificaciones. DOI: 10.1097 / NPT.0000000000000184
- Calzada, V & Vidal, R (2014). Parálisis cerebral infantil: definición y clasificación a través de la historia Revista Mexicana de ORTOPEDIA PEDIÁTRICA Vol. 16, Núm. 1 Enero-Diciembre 2014 pp. 6-10 Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/opediatria/op-2014/op141b.pdf>
- Chávez, A & Bolaños, R. (2018). Efecto del traje terapéutico en la función motora gruesa de niños con parálisis cerebral, Revista SciELO Cuba vol.90 no.4 (septiembre-diciembre 2018). Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75)
- Collado-Garrido, L, P. Parás-Bravo, P. Calvo-Martín, & M. Santibáñez. (2019). Artículos científicos, Impacto de la terapia resistida sobre los parámetros de la marcha en niños con parálisis cerebral. Revista de Neurología 2019;69:307-316 DOI: <https://doi.org/10.33588/rn.6908.2019081>
- Coronados, V. Y. García, D.E. Sánchez, C.Y & Viltres, M. V. (2017). Escalas de evaluación en la discapacidad pediátrica. Primera parte Trabajo de revisión. Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación, 9(2). Recuperado de <http://www.revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/242/330>
- Coronados, V.Y. Viltres, M.M. Pazo, M.L. Lorenzo, G.E. Cisneros, P.V.(2018). Entrenamiento de la marcha mediante los sistemas Robowalk-Expander y CON-TREX en pacientes hemipléjicos. Rev Cub de Med Fis y Rehab. 2018; 10(1):109-121. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=79082>
- Cortez, M. Berrocal, G. (2017). Diseño Y Construcción del Prototipo de un Sistema de Suspensión Parcial de Peso Corporal para Rehabilitación Física (Tesis de Grado).Recuperado de repositorio de Universidad de Córdoba <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/662/Documento%20Final%20-060.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Damiano, D.L. (2006). Actividad, actividad, actividad: repensar nuestro enfoque de fisioterapia para la parálisis cerebral. Fisioterapia, 86, 1534-1540. DOI <https://doi.org/10.2522/ptj.20050397>
- Furniet, C.J.2019. El control del tronco y los resultados de motricidad gruesa después del peso corporal apoyaron el entrenamiento en cinta rodante en niños pequeños con parálisis cerebral severa: una serie de casos no experimentales. Neurorehabilitación del desarrollo 2019; 22 (7): 499-503 Recuperado de <https://efisiopediatric.com/entrenamiento-en-cinta-rodante-para-ninos-con-paralisis-cerebral-severa/?fbclid=IwAR2rRRoWWlqxmimssIQShoidqwGE0dN30S2-XDjmhEiup7K1g0LIzk-aYg>
- Gómez, L. Jaimes, V. Palencia, G. Hernández, M & Guerrero, A.I. (2013). Parálisis cerebral infantil. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría, 76(1), 30-

39. Recuperado de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06492013000100008&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492013000100008&lng=es&tlng=es).
- González, A .M. (2005). Fisioterapia en neurología: estrategias de intervención en parálisis cerebral Umbral Científico, núm. 7, diciembre, 2005, pp. 24-32 Universidad Manuela Beltrán Bogotá, Colombia  
Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/304/30400704.pdf>
- Hernández, Fernández y Baptista. (2003). Metodología de la investigación. Editorial El oso panda.com 6ta Edición. Recuperado de: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hinojosa, R, & Sánchez, A. (2018). Eficacia de la cinta corredora en pacientes hemiparéticos por accidente cerebrovascular. (Tesis de Licenciatura). Recuperado de repositorio de Universidad San Pedro <http://www.repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/12055>
- Jones, L. M. Evans, N. Tefertiller, C. Backus, D. Sweatman, M. Tansey, K. (2014). Terapia basada en actividades para la recuperación de caminar en Individuos con lesión crónica de la médula espinal Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2014; 95:2239-46 a 2014 by the American Congress of Rehabilitation Medicine Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2014.07.400>
- Jones, M.L. Harness, E. Denison, P. Tefertiller, C. Evans, N & Larson, C.A. (2012). Terapias basadas en actividades en la lesión de la médula espinal Enfoque clínico y evidencia empírica en tres programas independientes. Temas en rehabilitación de lesiones medulares, 18 (1), 34. Recuperado de <https://doi.org/10.1310/sci1801-4>
- Kirk.M. (12 de agosto de 2013). Metodología de la investigación pautas para hacer tesis [Artículo de blog]. Recuperado de <https://es.essays.club/Otras/Temas-variados/DISE%C3%91O-DE-LA-INVESTIGACION-para-su-aplicaci%C3%B3n-en-110789.html>
- López, D. (2017) .Tratamiento de la marcha y el equilibrio postural en niños con parálisis cerebral: una revisión sistemática (Tesis de Licenciatura). Recuperado de repositorio de Universidad Cantabria <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/15590/>
- Martínez-Gramage, J .L. Ortega, P. Roncero, L.M. Gutierrez, E. Caballero .G. T. López G, S. Saorín B. A & Mengod, S. (2013). Artículos científicos, Efecto del entrenamiento en cinta rodante sobre la marcha y el riesgo de caída en personas adultas con parálisis cerebral, Revista Elsevier DOI: 10.1016/j.ft.2013.01.004
- Mehrholz J, Thomas S & Elsner B. (2014). Treadmill training and body weight support for walking after stroke. Cochrane Database of Systematic Reviews 2017, Issue 8. Art. No.: CD002840. DOI: 10.1002/14651858.CD002840.pub4
- Montaña, M. (2016). “Estudio del efecto del entrenamiento sobre la marcha mediante ayuda robótica en combinación con realidad virtual, en niños con parálisis cerebral infantil”. (Tesis doctoral). Recuperado de repositorio Universidad Cardenal Herrera de España <https://docplayer.es/169909246-Facultad-de-fisioterapia-de-soria.html>

- Moral, S.B. (04 de octubre de 2017). Fisioterapia en Parálisis Cerebral [Artículo de blog]. Recuperado de <https://www.irflasalle.es/fisioterapia-paralisis-cerebral/>
- Moraleda, B.E, Romero, L.M & Cayetano, M.M. J. (2011). La prueba de cribado del inventario de desarrollo de Battelle para la detección precoz de alteraciones del desarrollo en parálisis cerebral. *An Pediatr* 2011 [citado 25 nov 2012]; 75(6):372-9. Recuperado de: <https://www.analesdepediatria.org/es-la-prueba-cribado-del-inventario-articulo-S169540331100347X>
- Moreno, N.D. (2016). Eficacia de los programas de fortalecimiento muscular y su influencia sobre la espasticidad en pacientes con parálisis cerebral infantil: una revisión sistemática (Tesis de Licenciatura). Recuperado de repositorio de Universidad Da Coruña <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/18516>
- Muñoz, P. (2016). Lokomat en la re-educación de la marcha en personas hemipléjicas post accidente cerebro vascular (Tesis de Licenciatura). Recuperado de repositorio de Universidad Técnica de Abanto <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/22862/2/PROYECTO%20D E%20INVESTIGACION%20LOKOMAT.pdf>
- Nerea, H. Reina, R. Roldán, A. Iturricastillo, A. Rodríguez-Negro, J & Yanci, J (2019). Efectos de la actividad física en las capacidades funcionales de personas con parálisis cerebral *Revista Española de Educación Física y Deportes* -Reefdisn: 1133-6366 y ISSN: 2387-161X. Número 427, año LXX, 2019 Recuperado de <https://www.reefd.es/index.php/reefd/article/view/843>
- Pascual, J .M. Koenigsberger, H. G. (2003). Parálisis cerebral. Factores de riesgo prenatales. *Rev Neurol* [Internet]. 2003 [citado 17 nov 2012]; 37(3):275-80. Recuperado de: <https://www.neurologia.com/articulo/2003133>
- Póo, A. (2008). Parálisis cerebral infantil, Asociación Española de Pediatría (2008) Servicio de Neurología. Hospital Sant Joan de Dèu, Barcelona. Recuperado de <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/36-pci.pdf>
- Robaina, C. Gerardo, R. Riesgo, R. Solangelid, C & Martha, S. (2007). Evaluación diagnóstica del niño con parálisis cerebral. *Revista Cubana de Pediatría*, 79(2) Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312007000200007&lng=es&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312007000200007&lng=es&tlng=pt).
- Rodríguez, C. (2012). Entrenamiento robótico como medio de rehabilitación para la marcha (abril-junio 2012). *Evidencia Medica e Investigación en Salud*. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/evidencia/eo-2012/eo122b.pdf>
- Rodríguez, M. A. (2010). Métodos de investigación. 1ra. Edición, México. Ed. Universidad Autónoma de Sinaloa. Recuperado de <https://isbn.cloud/9786077929178/metodos-de-investigacion/>
- Sadowsky & McDonald. (2013). The Johns Hopkins University and The Johns Hopkins Health System Corporation (enero- 2013). Rehab Program in the ICU”: March 9 and 10, 2013, at Johns Hopkins in Baltimore, Md. Recuperado de [www.hopkinscme.edu/CourseDetail.aspx/8003109](http://www.hopkinscme.edu/CourseDetail.aspx/8003109)
- Singhi, P. (2015). Terapia individualizada integral basada en la actividad centrada en el hogar para niños con parálisis cerebral dipléjica *Nacional Library of Medicine* Identificador de ClinicalTrials.gov: NCT02412007: 8 de abril de 2015 Recuperado de <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT02412007>

- Tink, C. (2020, 22 de julio). © 2020 Spinal Cord Injuries Australia | ABN: 93 001 263 734 Privacy Disclaimer [Artículo de blog]. Recuperado de <https://scia.org.au/activity-based-therapy/>
- Torre, C. (2012) .Efecto del entrenamiento de la marcha en cinta en niños con parálisis cerebral. (Tesis doctoral) Recuperado de Universidad Federal de São Carlos. Brasil.:[repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/8566/1/Estudio%20del%20efecto%20del%20entrenamiento%20sobre%20la%20marcha%20mediante%20a](https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/8566/1/Estudio%20del%20efecto%20del%20entrenamiento%20sobre%20la%20marcha%20mediante%20a)
- Urendes, E. (2018). Sistema robótico ambulatorio de rehabilitación de marcha. Solución integrada de inducción de movimientos y descarga parcial de peso del paciente. (Tesis Doctoral) Recuperado de repositorio Universidad Carlos III de Madrid. [https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/27409/tesis\\_elay-jose\\_urendes\\_jimenez\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/27409/tesis_elay-jose_urendes_jimenez_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Valentín, M. (2014). “Respuesta al tapiz rodante y entrenamiento en niños con riesgo de retraso en el desarrollo motor”. (Tesis doctoral). Recuperado de repositorio Universidad de Barcelona [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/295837/MVG\\_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/295837/MVG_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Vega, M. (2015). Neuropsicología y Abordajes Terapéuticos. Universidad Autónoma de Barcelona. (Tesis Doctoral) Recuperado de repositorio de Universidad de Barcelona España [https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2015/hdl\\_10803\\_311427/vmm1de1.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2015/hdl_10803_311427/vmm1de1.pdf)