

**PROGRAMA DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICO BASADO EN LA
COMBINACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL Y TERAPIA CONVENCIONAL PARA
MEJORAR LA FUNCIÓN MOTORA GRUESA DE UNA NIÑA CON PARÁLISIS
CEREBRAL**

AUTORES:

VALENTINA MARTÍNEZ REDONDO

LAURA VANESA RODRÍGUEZ AVENDAÑO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ANTONIO JOSÉ DE SUCRE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

SINCELEJO – SUCRE

2022

**PROGRAMA DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICO BASADO EN LA
COMBINACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL Y TERAPIA CONVENCIONAL PARA
MEJORAR LA FUNCIÓN MOTORA GRUESA DE UNA NIÑA CON PARÁLISIS
CEREBRAL**

AUTORES:

**VALENTINA MARTÍNEZ REDONDO
LAURA VANESA RODRÍGUEZ AVENDAÑO**

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE FISIOTERAPEUTA

ASESORES

**LILIANA RODRÍGUEZ TOVAR
CLAUDIA PACHÓN FLÓREZ**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ANTONIO JOSÉ DE SUCRE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
SINCELEJO – SUCRE**

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

JURADO

SINCELEJO, JUNIO 2022

AGRADECIMIENTO

Agradecemos primeramente a Dios por regalarnos la vida, el entendimiento y la fuerza para no desistir de nuestros proyectos, por brindarnos la oportunidad de formarnos profesionalmente para ser instrumentos de servicio y ayuda para las personas y fortalecer nuestra empatía y humanidad frente a los demás.

A nuestros padres, que con sus esfuerzos nos han regalado el estudio y a los demás familiares que han sido apoyo para continuar con nuestra formación.

A la madre de la paciente, por brindarnos la confianza y permitir que aportáramos nuestros conocimientos y capacidades para el bienestar de su hija, logrando que esta experiencia fuera beneficiosa para todos los involucrados de manera profesional y personal.

A la Universidad Antonio José de Sucre (Corposucre) y a sus docentes por el esfuerzo y la dedicación para con nosotras en estos años de enseñanza y aprendizaje, en especial a las docentes Liliana Rodríguez y Claudia Pachón, quienes fueron guías y compañeras en esta investigación, quienes fueron parte importante en esta investigación.

Valentina Martínez Redondo y Laura Vanesa Rodríguez Avendaño.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, con el corazón agradecido por mi familia, por la salud, por su infinito amor y perdón, por los dones y virtudes que me ha concedido.

A mis papá, Germán, por enseñarme que un corazón bondadoso como el suyo nos hace mejores personas; a mi mamá y amiga, Yomaira, por su lealtad y amor; a ambos por la vida que me dieron, por la familia y el hogar que construyeron lleno de valores donde crecí, por ser mis feroces guerreros, por el apoyo incondicional, por sus esfuerzos realizados para mi bienestar y crianza, por sus esperanzas y fe en mí, por ser quienes siempre me dieron palabras de aliento para salir adelante y nunca rendirme.

A mis hermanos, Brayan y Angie, mis compañeros a lo largo de mi vida, por estar presentes en cada momento importante, por el apoyo y ánimos para cumplir mis propósitos y metas.

A mis tíos y familia en general, por brindarme su cariño, apoyo y por alentarme a encontrar mi camino.

A mis asesoras, Liliana y Claudia, por sus enseñanzas, orientaciones, indicaciones y paciencia, por ser la guía en mis estudios que base a sus experiencias y sabiduría ayudaron a fomentar y a mi formación y conocimiento, lo cual fue indispensable para el desarrollo de este proyecto, por la creencia y confianza depositada en mí.

A mí compañera de tesis, Laura, por cada momento compartido en el transcurso de nuestra formación, por cada experiencia vivida juntas, por las vivencias de nuestra amistad, por su confianza y cariño.

Valentina Martínez Redondo.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a aquel que ha hecho todo lo posible, Dios, por toda su bondad, misericordia y amor infinito, por brindarme la fuerza, valentía y perseverancia en todas las pruebas y obstáculos que se presentaron, pero también en las alegrías y en todos los momentos que me han permitido mejorar como ser humano y que han sido de gran aprendizaje para la vida. A mi madre María Santísima, que me ha guiado en este camino de sacrificios y amor.

Este gran triunfo es para mi padre, Hernán, por cada lucha, esfuerzo y dedicación en mi formación, que día a día con amor y entrega ha hecho lo imposible por hacer de mí una mejor persona, formada en buenos valores como los suyos. A mi madre, Mariela quien ha sido la persona más especial, mi soporte, mi motor, por su compañía y motivación en todo este tiempo, por ser el pilar más importante en mi vida, por todo su apoyo y amor incondicional.

A mis familiares que han creído en mis capacidades y que han aportado su granito de arena para mi profesión, a mis hermanos Yamid y Jesús por ser los hermanos más especiales, por sus consejos y palabras de aliento para superarme y cumplir mis sueños

A mis docentes Liliana Rodríguez y Claudia Pachón, por su confianza en mí, estar dispuestas a escucharme y apoyarme, por ser guías en este proyecto, que sin su apoyo no hubiera alcanzado este logro, por la motivación personal y profesional ya que ellas han sido la referencia de lo que quiero ser.

En especial a mi amiga y compañera, Valentina, que a lo largo de nuestra formación y este proyecto pudimos vivir momentos de angustias y felicidad, no fue fácil culminar con este proyecto pero estoy feliz de haber vivido esta experiencia y muchas más a su lado. A su familia, Martínez Redondo, que han sido las personas más especiales y alegres, han dejado una huella en mi vida por ser tan atentos conmigo y brindarme su afecto y cariño.

Laura Vanesa Rodríguez Avendaño.

TABLA DE CONTENIDO

1.INTRODUCCIÓN.....	13
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
2.1. Descripción del problema.....	15
2.2 Formulación del problema.....	18
3. JUSTIFICACIÓN.....	19
4. OBJETIVOS.....	23
4.1 General.....	23
4.2 Específicos.....	23
5. ESTADO DEL ARTE.....	24
6. MARCO TEÓRICO.....	35
7. MARCO CONCEPTUAL.....	36
7.1 Discapacidad.....	36
7.1.1 Tipos de discapacidad.....	36
7.2 Parálisis cerebral.....	38
7.2.1 Etiología.....	38
7.2.2 Tipos de parálisis cerebral.....	40
7.2.3 Clasificación clínica de la parálisis cerebral:.....	41
7.2.4. Clasificación topográfica.....	42
7.2.5 Clasificación en función de la severidad con la que se manifiesta la parálisis cerebral.....	43
7.3 Marcha.....	43
7.4 Reeduación de la marcha.....	44
7.5 Motricidad gruesa.....	45

7.6 Fisioterapia convencional.....	45
7.6.1 Técnica Bobath.....	45
7.6.2 Técnica Perfetti.	46
7.6.3 Técnica Carr y Shepherd.....	48
7.7 Realidad virtual.	49
7.7.1 Tipos de realidad virtual	50
8. METODOLOGÍA.....	53
8.1 Tipo de estudio.....	53
8.2 Diseño de la investigación.	53
8.3 Población y muestra.	53
8.4 Instrumento.	54
8.4.1 Validación de los instrumentos.	54
8.5 Procedimiento.	55
8.6 Caso clínico.....	55
9. RESULTADOS.....	57
9. ANÁLISIS DE RESULTADO	76
10. CONCLUSIONES.	79
11. RECOMENDACIONES.....	81
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82

LISTA DE TABLA

Tabla 1. <i>La Medida de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS)</i>	57
Tabla 2. <i>Gross Motor Function clasification system (GMFCS)</i>	58
Tabla 3. <i>Evaluación inicial y final</i>	61
Tabla 4. <i>Intervención fisioterapéutica basada en la combinación de realidad virtual y terapia convencional</i>	66

LISTA DE GRAFICO

Gráfico 1. <i>Medición fincional de motricidad gruesa</i>	59
--	----

LISTA DE ANEXO

Anexo a. Consentimiento informado.....89

Anexo b. Gross Motor Function Measure (GMFM).....91

Anexo c. Programa de intervención fisioterapéutico paciente con secuelas de parálisis cerebral.....99

RESUMEN.

La parálisis cerebral (PC) es un conjunto de alteraciones constantes del desarrollo postural y motor, que resultan en limitación de actividades, que se atribuyen a trastornos no progresivos que ocurren en el desarrollo cerebral fetal o en la infancia (Leal et al., 2020).

Objetivo. Establecer el efecto de un programa de intervención fisioterapéutico basado en la combinación de realidad virtual para mejorar la función motora gruesa en una niña con parálisis cerebral. **Metodología.** Se seleccionaron 70 pacientes que asistieron durante el periodo de investigación al servicio de fisioterapia de la IPS Clínica COSPOSUCRE.

Eligiéndose por conveniencia una paciente con diagnóstico de parálisis cerebral. Se utilizó el instrumento La Medida de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS) y se llevó a cabo esta investigación mediante tres fases: 1. Identificación de las dificultades de la paciente, 2. Elaboración y aplicación del plan de intervención de terapia convencional en combinación con realidad virtual con una duración de 12 semanas con 36 sesiones 3 veces por semana con un tiempo de aplicación de 1 hora, 3. Reevaluación a la paciente, utilizando el mismo instrumento que se aplicó en la evaluación inicial. **Resultados.** Posterior a la intervención basada en la realidad virtual combinada con la terapia convencional se observó el avance obtenido por la paciente en las diferentes dimensiones donde pudo desde sus inicios mejorar la motricidad gruesa con la alineación corporal, ejecutando de manera más fácil las diferentes actividades como rolar, sentarse, gatear, caminar, entre otras, evaluadas en las dimensiones de la GMFCS. **Conclusión.** Se pueden obtener cambios significativos en la función motora gruesa ya que se evidenciaron avances a nivel motriz debido a las adquisiciones de nuevas habilidades que se encontraban ausentes y limitaban el proceso de la marcha.

Palabras claves. *Parálisis cerebral, realidad virtual, terapia convencional.*

ABSTRACT.

Cerebral palsy (CP) is a set of constant alterations in postural and motor development, which result in limitation of activities, which are attributed to non-progressive disorders that occur in fetal brain development or in childhood (Leal et al., 2020). **Objective.** To establish the effect of a physiotherapeutic intervention program based on the combination of virtual reality to improve gross motor function in a girl with cerebral palsy. **Methodology.** 70 patients who attended the physiotherapy service of the IPS Clinics COSPOSUCRE during the research period were selected. Choosing for convenience a patient with a diagnosis of cerebral palsy. The Gross Motor Function Classification Measure (GMFCS) instrument was used and this research was carried out through three phases: 1. Identification of the patient's difficulties, 2. Preparation and application of the conventional therapy intervention plan in combination with virtual reality with a duration of 12 weeks with 36 sessions 3 times a week with an application time of 1 hour, 3. Re-evaluation of the patient, using the same instrument that was applied in the initial evaluation. **Results.** After the intervention based on virtual reality combined with conventional therapy, the progress obtained by the patient in the different dimensions was observed, where she was able, from the beginning, to improve gross motor skills with body alignment, executing different activities more easily, such as rolling, sit, crawl, walk, among others, evaluated in the dimensions of the GMFCS. **Conclusion.** Significant changes in gross motor function can be obtained since advances at the motor level were evidenced due to the acquisition of new abilities that were absent and limited the walking process.

Keywords. *Cerebral palsy, virtual reality, conventional therapy.*

1. INTRODUCCIÓN.

La parálisis cerebral (PC) es un conjunto de alteraciones constantes del desarrollo postural y motor, que resultan en limitación de actividades, que se atribuyen a trastornos no progresivos que ocurren en el proceso evolutivo cerebral fetal o en la infancia. Los desórdenes motrices de la PC suelen ir acompañados de disfunciones sensoriales, perceptivas, cognitivas, de comunicación, de conducta, epilepsia y problemas musculoesqueléticos secundarios. Además, estas personas presentan afecciones motoras complejas que se manifiestan en un tono muscular anormal, lo que tiene un impacto negativo en la postura, el equilibrio, la coordinación motora, la debilidad en músculos, las contracturas y la deformidad ósea. En consecuencia, muchos niños con parálisis cerebral experimentan dificultades para adquirir nuevas habilidades motoras, lo que puede conducir a un desempeño deficiente en las tareas de la vida diaria y una participación restringida (Leal et al., 2020a).

Son muchas las causas que pueden producir esta patología, la mayoría de las veces incapacita en las actividades básicas de la vida cotidiana; una de ellas son las prenatales, como una infección intrauterina, malformaciones cerebrales; de igual manera, se presentan las perinatales, son las más conocidas y que con mayor incidencia afecta al 90% de los casos, como prematuridad, bajo peso al nacer, hipoxia perinatal; y finalmente las posnatales, como los traumatismos craneales entre otros (Rufo Campo, 2005).

Por todo lo anterior, es considerable mencionar que la parálisis cerebral representa la causa más común de discapacidad física en la infancia, es por ello que los principales objetivos de la rehabilitación deben encaminarse en corregir posturas y patrones anormales, prevenir cualquier deformidad, mejorar las habilidades existentes y adquirir nuevas destrezas, de igual manera, permitir el uso funcional de las extremidades superiores, proporcionar entrenamiento de la marcha y obtener un habla comprensible (Burcu et al., 2019). Por lo tanto, la investigación de esta problemática en salud se realizó por el interés de diseñar un

programa de intervención fisioterapéutico basado en la combinación de realidad virtual y terapia convencional donde se beneficie y se mejore la función motora gruesa en personas con esta patología.

El tratamiento neurorehabilitador en el que se combinan las técnicas convencionales con la realidad virtual aporta nuevas y mejoradas oportunidades de procedimiento y entrenamiento, como lo mencionan (Viñas y Sobrido, 2016) puesto que, empieza a implementarse en la rehabilitación fisioterapéutica con el propósito de mejorar la función motora. Actualmente, esta tecnología es aplicada cada vez más en afecciones de origen neurológico, la cual mejora de manera positivamente la ejecución de las evaluaciones y las intervenciones, así como la motivación para ayudar a los pacientes a alcanzar el nivel de mejoría funcional más alto.

En el marco del estudio epidemiológico, este estudio se realizó con la aplicación de la escala de la Medida de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFM), instrumento que dio a conocer los cambios en la función motora gruesa de la niña con parálisis cerebral, el cual sirvió para cumplir con el propósito de esta investigación que fue establecer el efecto del programa de intervención fisioterapéutico basado en la combinación de la realidad virtual y la terapia convencional.

Finalmente, en la discusión se muestra el análisis de la información, donde se encontró que la unión de estas técnicas brinda beneficios significativos en la rehabilitación de la motricidad gruesa, puesto que el uso de la realidad virtual y las técnicas convencionales ayudan en los procesos y estrategias del plan de tratamiento de la función motora gruesa, la marcha, equilibrio y coordinación de los pacientes con parálisis cerebral. Demostrándose los resultados de este estudio de manera relevante en la segunda evaluación donde hubo un mayor avance en las funciones y habilidades motrices.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

2.1. Descripción del problema.

Son muchas las enfermedades que producen de una u otra manera algún modelo de discapacidad, las cuales generan un alto costo económico no solo al gobierno si no a la familia, asimismo, estas limitan no solo las funciones de tipo motor sino también las mentales, excluyéndolos de participar en actividades con sus pares, familiares y amigos.

Teniendo en cuenta lo anterior, es preciso mencionar lo que estipula la Organización Mundial de la Salud (OMS), 2021, acerca de la discapacidad, donde la determina como un problema de salud pública, estimando que más de 1.000 millones de personas viven con algún tipo de trastorno, siendo aproximadamente el 15% de la población mundial. Además, expresa que el número de habitantes con afecciones sigue aumentando drásticamente, debido en parte al envejecimiento de la población y al aumento de la prevalencia de enfermedades crónicas. Del mismo modo, se ha encontrado que esta comunidad tiene menos acceso a la prestación de asistencia sanitaria, por lo que en muchas ocasiones sus necesidades asistenciales quedan desatendidas, esto es evidenciado por las barreras existentes como "costos prohibidos; oferta limitada de servicios; obstáculos físicos; aptitudes y conocimientos inadecuados del personal sanitario".

A su vez, en la mayoría de las ocasiones, la discapacidad no se considera una condición de salud pública, por lo tanto, no se han tomado medidas para incluirla en el sector de la salud, que a menudo no se percibe adecuadamente en las estrategias y el Plan Nacional de Acción sobre Discapacidad. Es por ello que la inclusión de estas personas en este ámbito pretende aplicar medidas para lograr la equidad en tres áreas, las cuales según la Organización Mundial de la Salud, (2021a) son: "acceso a servicios de salud eficientes; protección durante las emergencias sanitarias; y acceso a intervenciones transversales de salud pública". Prestando así, acciones que garanticen la eficacia de promoción, prevención,

tratamiento, rehabilitación y cuidados paliativos, realizando una amplia variedad de modificaciones ambientales y adaptaciones para facilitar el acceso a los servicios de asistencia sanitaria.

En consideración de lo anterior; en junio de 2019, el secretario general de las Naciones Unidas presentó una estrategia que requiere que todos los organismos velen por que la inclusión de la discapacidad se incorpore de forma coherente y sistemática en todos los aspectos de la labor con el fin de promover «un progreso sostenible y transformador en todos los pilares». (Organización Mundial de la Salud, 2015b).

A partir de estas estrategias lo más importante es tratar de que se implementen, empezando por educar a la familia, cuidadores, instituciones educativas; llevándolas a cabo con equidad, pensando en el bienestar de esta población y la manera de hacerlos más participes en la vida social, cultural y educativa.

En lo que respecta a Colombia, el Ministerio de Salud (MS) en el 2020, mediante un boletín de poblaciones con discapacidad afirmó que, había en total 1.319.049 personas identificadas y localizadas en el registro oficial del MS y Protección Social. Datos que equivalen al 2,6% de la población colombiana. En Bogotá se presenta un (18,3%), Antioquia con un (13,8%), Huila con (5,1%), Santander con (4,7%) por último, Cali (4,2%), siendo estas las zonas territoriales con más incidencia. En estas, se concentran la mitad del total de personas registradas (50,5%). La mayor prevalencia se manifiesta en Huila (6,0%), seguido de Quindío (4,4%), Barrancabermeja (4,0%), Risaralda (3,3%), Bogotá (3,1%) y Nariño (3,8%). En el territorio de Sucre se encontró una cifra de 35.445 personas con discapacidad en un total de 3,7% de la población. (Alzate et al., 2020). Sin embargo, estas cifras son altas teniendo en cuenta, que este último es un departamento relativamente pequeño con poca accesibilidad a los servicios de salud.

Por consiguiente, ante la problemática expuesta, el estado colombiano en los últimos años ha buscado fortalecer los procesos para enfrentar la discapacidad y se ve reflejado en el política pública de discapacidad e inclusión social con el fin de garantizar los programas y estrategias intersectoriales que prevengan las situaciones de discapacidad (Departamento nacional de planeaciones, 2015).

Es posible identificar en los resultados de las estrategias, las estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), que en el caso del Departamento de Sucre, el 72% de las personas que manifestaron algún tipo de discapacidad, indican que no se han recuperado (DANE, 2005). Esto lleva a revisar los programas enfocados a organizar y cualificar los servicios de rehabilitación desarrollando estándares de calidad en su prestación. Puntualmente para los servicios de neurorrehabilitación, donde se encuentran casos en los cuales los procedimientos de intervención no son los requeridos para lograr mejorías en los pacientes.

En los centros de neurorrehabilitación en la ciudad de Sincelejo y sus municipios vecinos, las estrategias de intervención se llevan a cabo sin un programa claro, en donde se especifiquen los objetivos a corto, mediano y largo plazo y cuáles son las actividades para lograrlos. Igualmente, el tiempo dedicado a la terapia está por debajo de las recomendaciones de los programa internacionalmente reconocidos en la medicina basada en la evidencia. Es por esto, que no se observan resultados apreciables en los pacientes con parálisis cerebral. De igual manera, no existen estudios relacionados con la caracterización de los pacientes con parálisis cerebral en la ciudad de Sincelejo.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto, las autoras de la presente investigación se hicieron la siguiente pregunta problema.

2.2 Formulación del problema.

¿Se puede demostrar el efecto de un programa de intervención fisioterapéutico basado en la combinación de realidad virtual y terapia convencional para mejorar la función motora gruesa en una niña con parálisis cerebral?

3. JUSTIFICACIÓN.

Debido al persistente aumento de la incidencia en la parálisis cerebral y las repercusiones que tiene esta sobre el daño en una o más zonas del cerebro que controlan la función motora, el control postural, y que además es una de las causas más frecuentes de discapacidad motora en niños, se genera una gran inquietud sobre las estrategias de intervención fisioterapéutica llevadas a cabo en dicha población a causa de su constante evolución. Por esta razón, la fisioterapia ha aumentado el interés por la práctica basada en la evidencia, ya que el mundo actual exige la búsqueda de nuevos e innovadores tratamientos que demuestren su eficacia bajo la luz del estudio, que no solo se encuentren condicionados por la metodología sino que también se sumen a un completo proceso de evaluación, ayudando a identificar aspectos fundamentales de la intervención (Zambrano Susamata, 2019).

Las secuelas que más se presentan en la parálisis cerebral son las fallas en el desarrollo del control del equilibrio, movimientos involuntarios, reflejos arcaicos, espasmos físicos, deformidad esquelética, y trastorno de la coordinación del desarrollo, que limitan la capacidad de movimiento de los niños, afectando el desarrollo de la motricidad gruesa, lo que indica que la rehabilitación fisioterapéutica es un pilar fundamental que abarca una labor importante en el mejoramiento de las limitaciones funcionales en los pacientes con esta condición de salud. Por consiguiente, son muchas las técnicas, métodos o conceptos que se eligen como medio de intervención fisioterapéutica convencional, que desde hace décadas se cuenta como estrategias que pueden ser utilizadas en el tratamiento de personas con parálisis cerebral, tales como; las técnicas convencionales Bobath, Carr y Shepard, Perfetti, entre otras, y el uso relativamente reciente de nuevas estrategias no convencionales que involucran la tecnología biomédica como terapia complementaria a la rehabilitación convencional como lo es la realidad virtual.

Por lo tanto, desde el punto de vista de neurorrehabilitación, la realidad virtual, es una herramienta que dentro de la rehabilitación está diseñada para participar en tareas funcionales de simulación de movimiento. Estas terapias son generalmente movimientos reiterativos con énfasis en la repetición continua, el seguimiento y la integración para fomentar la independencia. La mayor parte de la rehabilitación se logra a las pocas semanas de la lesión gracias a la neuroplasticidad. Sin embargo, se ha encontrado evidencia sustancial que requiere que la recuperación se puede lograr incluso mucho después de un accidente cerebrovascular. (Franklin Square Health Group, 2019).

A partir de lo antes descrito; esta investigación es relevante porque el mundo tecnológico ha avanzado, desarrollando nuevos sistemas por medio de dispositivos de realidad virtual que le facilitan la vida al ser humano correspondiendo a un hecho que la tecnología sea parte del diario vivir de las personas. Por tal motivo las autoras de este estudio, determinaron que la pertinencia de esta investigación radicó, en que la realidad virtual permite a los fisioterapeutas ejecutar un proceso continuo, progresivo e inclusivo integrando acciones para desarrollar todas las capacidades restantes de las personas con discapacidad en términos de autosuficiencia, cuidado personal, comunicación y adaptación social, facilitando la integración efectiva familiar, social y productiva con el mundo que los rodea (Araujo Navarro, 2017).

Por lo tanto, la importancia de la participación de los fisioterapeutas como integrantes del equipo interdisciplinario en la rehabilitación de personas con parálisis cerebral se fundamenta primordialmente con la ley 528 de 1999, donde las competencias del profesional de fisioterapia se basan en la atención del individuo, la familia y la comunidad, en todos los ámbitos de la vida. Teniendo como propósito de estudio comprender y manejar del movimiento corporal humano, como parte esencial de la salud y el bienestar del hombre. Buscando así, optimizar o potencializar el movimiento en posibles acciones que permitan el

mantenimiento del mismo, así como a la prevención y recuperación de sus alteraciones y a la habilitación y rehabilitación integral de las personas, con el fin de optimizar su calidad de vida y contribuir al desarrollo social. (Ministerio de educación, n.d.).

Es por ello, que dentro de todas las estrategias de intervención o planes de rehabilitación diseñados por los fisioterapeutas, en la actualidad, las terapias que se realicen aplicando la realidad virtual se hacen viable debido a que, en los procesos de rehabilitación neurológica, los juegos pueden brindar a los niños oportunidades para la resolución de problemas a través del entrenamiento basado en tareas para optimizar el aprendizaje motor, que luego puede conducir a cambios en la neuroplasticidad.

Igualmente, debido a las características y la animación del juego, la realidad virtual puede aumentar la motivación y el compromiso de los niños durante el mismo. Además, ofrece oportunidades de interacción social para participar en situaciones de juego y aumenta el apoyo de los miembros de la familia, compañeros, maestros y terapeutas. Por lo tanto, a través de estos atributos, el fisioterapeuta, puede mejorar eficazmente la estructura y función corporal deteriorada del niño, es decir, rango de movimiento mejorado, aumento de la fuerza muscular y disminuir la actividad limitada como: mejorar la capacidad de alcanzar, la función de agarre o la capacidad de deambulación; así como influir en los factores personales del niño, como, mayor motivación y confianza. (Chen et al., 2018).

Por consiguiente el objetivo del fisioterapeuta en la intervención con realidad virtual es ayudar a los niños a aumentar su participación en el entorno del mundo real superando y adaptando gradualmente todas las posibles barreras ambientales mediante la interacción en el entorno virtual y transfiriendo las habilidades aprendidas al mundo real. Los estudios que investigan la efectividad de la realidad virtual en niños con parálisis cerebral han demostrado

cierto efecto en la mejora de la deambulación, el control postural y la función del brazo.

(Chen et al., 2018a)

4. OBJETIVOS.

4.1 General.

Establecer el efecto de un programa de intervención fisioterapéutico basado en la combinación de realidad virtual y terapia convencional para mejorar la función motora gruesa en una niña con parálisis cerebral.

4.2 Específicos.

- Determinar el nivel de función motora gruesa en la niña con parálisis cerebral, antes de la aplicación del programa intervención.
- Aplicar el programa de intervención fisioterapéutico basado en la combinación de realidad virtual y terapia convencional.
- Determinar los cambios en la función motora gruesa de la niña con parálisis cerebral, después de la aplicación del programa intervención.

5. ESTADO DEL ARTE.

Los estudios que señalaron que la combinación de realidad virtual y terapia convencional es prometedora para la neurorrehabilitación en infantes con parálisis cerebral, se incluyeron en aquellas investigaciones entre 2016 y 2021 que revisaron la prevalencia de su utilización.

La más reciente investigación fue de (Arnoni et al., 2021), quienes estudiaron sobre "Realidad virtual no inmersiva como rehabilitación complementaria de la movilidad funcional y la marcha en parálisis cerebral" que tuvo como objetivo investigar los efectos de la realidad virtual no inmersiva (VR) como rehabilitación complementaria en la movilidad funcional y la marcha en niños con parálisis cerebral unilateral (PC) leve. Los participantes del GI asistieron a sesiones de entrenamiento de 45 minutos dos veces por semana durante 8 semanas (total: 16 sesiones y 12 horas de entrenamiento). Los participantes del grupo de control se sometieron a la terapia estándar durante 50 minutos, dos veces por semana.

Del mismo obtuvieron resultados que en comparación con el grupo control, el GI realizó las actividades en un tiempo reducido: TUG y tiempo de zancada. Además, el GI aumentó la velocidad de la marcha y la retroversión de la pelvis, y disminuyó el intervalo de la pelvis/rotaciones externas y la amplitud de la rotación de la pelvis al caminar. Por tal motivo pudieron concluir que un enfoque de rehabilitación basado en una RV no inmersiva como rehabilitación complementaria puede mejorar la movilidad funcional y cambiar las funciones de movilidad articular durante la marcha de niños con parálisis cerebral unilateral leve. En conclusión, lograron demostrar que la inserción de una terapia basada en RV pudo ayudar a mejorar la marcha de niños con PC. Así, los profesionales de la rehabilitación lograron utilizar esta herramienta combinada con la terapia convencional. Este estudio fue relevante para la presente investigación debido a que aportó bases significativas para llevarlo a cabo, por ejemplo, el tiempo de duración fue similar al utilizado en este estudio.

Igualmente, mencionaron que la terapia basada en RV mejora la marcha en este tipo de pacientes.

Asimismo (Sahin et al., 2020), realizaron una investigación sobre "Los efectos de la realidad virtual en las funciones motoras y las actividades de la vida diaria en la parálisis cerebral espástica unilateral" que tuvo como objetivo investigar los efectos de la realidad virtual (VR) a través de Kinect en las funciones motoras gruesas, finas y la independencia en las actividades de la vida diaria en niños con parálisis cerebral espástica unilateral (USCP). Donde escogieron a sesenta niños con USCP quienes fueron aleatorizados y divididos equitativamente entre el grupo de intervención VR y el grupo de intervención de terapia ocupacional tradicional. Realizaron la intervención durante 8 semanas. Del mismo, obtuvieron resultados donde mencionan que las funciones motoras totales y la independencia total en la vida diaria en ambos grupos mejoraron después de 8 semanas de terapia. Una comparación entre los grupos reveló mejoras significativamente mayores en las funciones motoras gruesas y finas y en las actividades diarias en el grupo VR que en el grupo TOT ($P < 0,001$) y lograron concluir que el enfoque de intervención de realidad virtual basado en Kinect es importante para mejorar las funciones motoras y la independencia en las actividades diarias de los niños con USCP.

Siendo relevante este estudio para esta investigación, porque demostró de manera significativa que el entorno virtual en este caso con el dispositivo Kinect aporta mayores destrezas, habilidades y movimientos, fomentando el mantenimiento y el mejoramiento del desempeño motor en niños con parálisis cerebral y en su independencia funcional.

Por otra parte (Chesser et al., 2020b), estudiaron sobre "Efectividad de la Wii para la rehabilitación pediátrica en personas con parálisis cerebral" con el objetivo de evaluar la efectividad de Nintendo Wii para mejorar la marcha y el equilibrio de pie en personas con

parálisis cerebral (PC). Con base a los criterios de inclusión y exclusión, incluyeron seis artículos en la revisión sistemática. La misma, mostró que la rehabilitación con Nintendo Wii es generalmente más efectiva que ningún tratamiento o los métodos de tratamiento tradicionales cuando se usan para mejorar el equilibrio y la marcha en personas de 21 años de edad o menos, con un diagnóstico de parálisis cerebral. Los hallazgos sugirieron que Nintendo Wii puede ser más efectivo cuando se usa en combinación con métodos de tratamiento tradicionales y puede ser una opción apropiada para la rehabilitación a largo plazo. Llegando a la conclusión de que los terapeutas deberían considerar el uso de Nintendo Wii, solo o en combinación con métodos de tratamiento tradicionales diseñados para mejorar el equilibrio y la marcha de pie, cuando traten a personas con parálisis cerebral.

De esta manera, resultó factible esta investigación, ya que fomentó e incentivó a la utilización de la realidad virtual, en este caso con dispositivos de Nintendo Wii y resaltó su importancia dentro del tratamiento fisioterapéutico para la rehabilitación de la en niños con parálisis cerebral, puesto que mejoró el equilibrio y la marcha en esta población.

Para el anterior año (Warnier et al., 2019), investigaron sobre " Efecto de la terapia de realidad virtual sobre el equilibrio y la marcha en niños con parálisis cerebral" con el objetivo de investigar el efecto de la Terapia de Realidad Virtual (VRT) sobre el equilibrio y la marcha en niños con parálisis cerebral (PC). Realizando una búsqueda sistemática en Pubmed y Embase hasta el 9 de julio de 2019. Se incluyeron artículos si la población estaba compuesta por niños con PC y se reportaron datos sobre el equilibrio y/o la marcha. Obteniendo como resultados la inclusión de 26 artículos. Los metaanálisis mostraron un resultado significativo a favor de la VRT para el equilibrio, SMD 0,89 [IC 95 %, SD 0,14, 1,63] y para caminar, SMD 3,10 [IC 95 %, SD 0,78, 5,35]. Con lo cual, concluyeron que la terapia de realidad virtual parece una intervención prometedora para la rehabilitación en niños con parálisis cerebral. El metaanálisis confirmó este efecto positivo.

Así como (Ren & Wu, 2019), quienes realizaron un estudio sobre "El efecto de los juegos de realidad virtual en las habilidades motoras gruesas de los niños con parálisis cerebral" con el objetivo de evaluar sistemáticamente el efecto rehabilitador de los juegos de realidad virtual para las habilidades motoras gruesas de los niños con parálisis cerebral, para ello efectuaron una búsqueda de literatura en bases de datos chinas (CNKI y Wanfang Data) así como las bases de datos de otros países (Web of Science, PubMed, EBSCOhost, Informit, Scopus, Science Direct y ProQuest) con respecto al efecto de la intervención de los juegos de realidad virtual y la terapia tradicional en las habilidades motoras gruesas de los niños con parálisis cerebral, se utilizó la escala PEDro para evaluar la calidad metodológica de la literatura incluido, los juegos de realidad virtual para mejorar el equilibrio motor de los niños con parálisis cerebral, lo que se atribuyó principalmente al hecho de que mejoraron la estabilidad motora de los niños con parálisis cerebral, la capacidad de control postural y la capacidad motora del lado hemipléjico ya que se centran en el papel del entorno y la tarea en el desempeño de las actividades funcionales. Se han afirmado los méritos del entrenamiento funcional, por los terapeutas por su ventaja de ser más útil, más funcional y más agradable para los niños este caso, la realidad virtual como uno de los dispositivos auxiliares de entrenamiento tendrían un mayor impacto en las habilidades motoras gruesas en niños con parálisis cerebral.

Estas investigaciones demostraron que la realidad virtual ayudó en la rehabilitación del equilibrio, la marcha, el control postural y las habilidades motoras gruesas de los niños con parálisis cerebral, siendo beneficiosa para esta investigación, ya que la posicionaron como método de rehabilitación prometedor y viable que en conjunto con la terapia convencional, aportando tratamientos que proporcionan la funcionalidad de los niños en diferentes entornos.

En el mismo año, (Lalinde Sainz, 2019), realizó un estudio sobre "Realidad virtual y aumentada para la mejora sensorio- motriz en fisioterapia pediátrica: uso de dispositivos Kinect" con el objetivo de revisar la literatura científica disponible acerca de la aplicación de Kinect para la mejora sensorio motriz en pediatría, analizándola en si misma o comparando sus efectos con la fisioterapia convencional y otros tipos de tratamiento. Con una metodología de búsqueda de la bibliografía existente en las bases de datos científica. Teniendo como resultado que la mayoría de los autores encontraron en la terapia con dispositivos Kinect un instrumento terapéutico válido y con muchas posibilidades como alternativa a ciertos tratamientos convencionales o como complemento de ellos. De esta manera concluyó que el uso de dispositivos Kinect en fisioterapia pediátrica contribuye a favorecer el correcto desarrollo sensorio-motor en niños con y sin patología sirviendo a su vez como herramienta de valoración y tratamiento para estos.

Esta información fue factible para esta investigación, puesto que presentó bases para utilizar el dispositivo Kinect como método de realidad virtual dentro del tratamiento, además de su eficiencia en combinación con la terapia convencional en pacientes con parálisis cerebral, de esta manera, permitió que se utilicen en el tratamiento de este estudio.

Por otra parte, (Burcu et al., 2019a) estudiaron sobre " Efecto de la terapia de realidad virtual en el desarrollo funcional de niños con parálisis cerebral" con el objetivo de investigar el efecto de la terapia de realidad virtual (RV) sobre el desarrollo motor y funcional en niños con parálisis cerebral (PC). Donde se incluyó un total de 41 pacientes (28 hombres, 13 mujeres; edad promedio 8.49 años; rango, 5 a 15 años) que recibieron tratamiento hospitalario para PC. Los pacientes fueron divididos aleatoriamente en dos grupos como grupo de estudio (n = 21) y grupo de control (n = 20). Se aplicaron a todos los pacientes métodos de tratamiento neurofisiológico y convencional, y se administraron un total de 12

sesiones de terapia de realidad virtual durante una hora tres días a la semana durante cuatro semanas al grupo de estudio. Antes y después del tratamiento.

Hubo un aumento significativo en las puntuaciones de BFMF, GMFCS y FMS después del tratamiento, en comparación con los valores iniciales en el grupo de estudio ($p < 0,05$). Hubo resultados estadísticamente significativos a favor del grupo de estudio para todos los parámetros después del tratamiento en comparación con los valores previos al tratamiento ($p < 0,05$). Los resultados del estudio indicaron que la terapia de RV es un método de tratamiento útil que se puede utilizar en la rehabilitación de la PC con una función motora mejorada. La adición de este método a las técnicas de rehabilitación convencionales puede tener un impacto significativo en el éxito del tratamiento.

Este estudio resultó beneficioso en el desarrollo de esta investigación, ya que demostró el mejoramiento en el desarrollo motor y funcionalidad del paciente, lo que se relaciona con el aumento de los valores de los parámetros o dimensiones en el instrumento Gross Motor Function Measure logrado con la combinación de la realidad virtual y técnicas convencionales, de esta manera, lo cual permite que sea aplicable con confianza en esta investigación.

En el mismo año (Arnoni et al., 2019), realizaron un estudio sobre “Efectos de la realidad virtual en la oscilación corporal y el rendimiento motor de niños con parálisis cerebral”, en cual tuvo como objetivo evaluar los efectos de la intervención en el balanceo corporal y la función motora gruesa de los niños con parálisis cerebral utilizando un videojuego activo. Quince niños con parálisis cerebral que asistieron regularmente a programas de fisioterapia convencional, fueron asignados aleatoriamente a una intervención (IG: $n = 7$) a un grupo de control (GC: $n = 8$). En ambos grupos, IG se sometieron a una intervención utilizando un videojuego activo dos veces por semana durante 45 minutos

durante ocho semanas. Se evaluó el balanceo del cuerpo de pie usando una plataforma de fuerza, y se probaron las dimensiones D (de pie) y E (caminar, correr y saltar) de la medida de la función motora gruesa (GMFM).

El cual arrojó como resultados que luego de la intervención basada en realidad virtual, el GI solo mostró progreso significativo en las dimensiones D ($p = 0,021$) y E ($p = 0,008$) del GMFM y que las mejoras obtenidas fueron clínicamente reveladoras para el GC ($D = 10,8\%$; $E = 14,0\%$). De tal manera concluyeron que la intervención mediante un videojuego activo es una herramienta prometedora que “mejora” la función motora gruesa de los niños con parálisis cerebral.

En este estudio se tuvieron en cuenta los aportes que permitieron integrar varios aspectos importantes que se incluyeron en esta investigación como las intervenciones realizadas para mejorar el balanceo corporal y la función motora gruesa de los niños con parálisis cerebral utilizando videojuegos.

En años anteriores (Macana y Monroy, 2018), en su investigación de revisión literaria llamada “Efectos de la realidad virtual sobre el aprendizaje motor en niños con parálisis cerebral”, tuvo como propósito conocer cuáles fueron los efectos reportados de la realidad virtual sobre el aprendizaje motor en niños con parálisis cerebral. Por lo que la literatura demostró que las intervenciones terapéuticas mediante realidad virtual (RV) son implementadas dentro de los procesos de rehabilitación neurológica, evidenciando la interacción del individuo con un ambiente virtual permitiendo la ejecución de movimientos repetitivos los cuales favorecen los procesos de aprendizaje motor puesto que es necesario que dichas acciones estén relacionadas con un fin, concluyendo que por medio de la realidad virtual son positivos los resultados dado a los análisis que se tuvieron en cuenta dentro de la lectura de cada uno de los artículos seleccionados con relación a las intervenciones con

terapia tradicional, ya que la implementación de la realidad virtual posibilita a los niños a tener un entorno controlado que les permita interactuar y ejecutar las diferentes actividades, mejorando su participación en actividades cotidianas y funcionales; a su vez permite que el niño con parálisis cerebral mejore sus procesos de neuroplasticidad cortical dada a las activaciones de la corteza motora.

Esta investigación fue beneficiosa para este estudio ya que demostró que las intervenciones terapéuticas mediante la realidad virtual al ser implementadas dentro de los procesos de rehabilitación neurológica mejoraron la ejecución de los movimientos, siendo semejante a esta investigación. Además, mencionaron que los niños con dicha patología mejoraron los procesos del aprendizaje motor asociados a las prácticas y experiencias en la participación de las actividades cotidianas de la vida por medio de la neuroplasticidad.

Así como (Chen et al., 2018b), en su investigación “Eficacia de la realidad virtual en niños con parálisis cerebral” con el objetivo de actualizar la evidencia sobre la realidad virtual mediante el examen sistemático de la literatura de investigación, para ello contaron con 5 criterios de inclusión para el estudio, donde se incluyeron los siguientes: los participantes en el estudio eran niños que tenían parálisis cerebral y tenían entre el nacimiento y los 21 años; el estudio comparó la realidad virtual con una terapia convencional (p. ej., atención habitual) o un grupo de control (p. ej., sin intervención); las medidas de resultado utilizadas en el estudio estaban relacionadas con la función motora, como la función del brazo, la marcha o el control postural. Al combinar todas las medidas de resultado de todos los estudios, la intervención de realidad virtual mostró un fuerte efecto en la mejora de la función motora en niños con parálisis cerebral en comparación con la terapia convencional o los controles. En conclusión, la realidad virtual es una intervención viable para mejorar la función del brazo, la deambulación y el control postural en niños con parálisis cerebral.

De este estudio se destacó la importancia de implementar la realidad virtual en las intervenciones debido a los logros obtenidos en la deambulaci3n, el control postural y la marcha, siendo pertinente para llevar a cabo en esta investigaci3n.

Por otra parte, (Cano Porras et al., 2018), llamada “Ventajas de la realidad virtual en la rehabilitaci3n del equilibrio y la marcha” se plantearon como objetivo revisar la aplicaci3n de la rehabilitaci3n del equilibrio y la marcha basada en realidad virtual. Llevando a cabo m3todos en su estudio como los tratamientos basados en la realidad virtual para la enfermedad de Parkinson, la esclerosis m3ltiple, los accidentes cerebrovasculares agudos y cr3nicos, las lesiones cerebrales traum3ticas y la par3lisis cerebral. En los resultados se encontraron que la realidad virtual mejor3 el equilibrio y la marcha en todas las cohortes, especialmente cuando se combin3 con la rehabilitaci3n convencional. Debido a ello, llegaron a la conclusi3n de que la rehabilitaci3n basada en realidad virtual se est3 desarrollando r3pidamente, tiene el potencial de mejorar el equilibrio y la marcha en pacientes neurol3gicos y brinda beneficios adicionales cuando se combina con la rehabilitaci3n convencional.

Esta revisi3n sistem3tica brind3 informaci3n detallada para desarrollar protocolos de intervenci3n enfocados en la rehabilitaci3n mediante la realidad virtual que pudieron ayudar a mejorar el equilibrio y la marcha, sirviendo como referencia para el dise1o de esta investigaci3n.

Seguido de (Pourazar et al., 2018), quienes desarrollaron un estudio titulado “Uso de intervenci3n de realidad virtual para mejorar el tiempo de reacci3n en ni1os con par3lisis cerebral” con el prop3sito de investigar los efectos del entrenamiento del programa de intervenci3n de Realidad Virtual (VR) en el tiempo de reacci3n en ni1os con par3lisis cerebral. Teniendo en cuenta como metodolog3a seleccionaron treinta ni1os de 7 a 12 a1os mediante el m3todo de muestreo disponible y se dividieron al azar en grupos experimentales

y de control. El Tiempo de Reacción Simple (SRT) y el Tiempo de Reacción Discriminativo (DRT) se midieron al inicio y 1 día después de completar la intervención de realidad virtual. De lo anterior, tuvieron como resultados que ambas medidas de RT mejoraron significativamente en el grupo experimental después del programa de intervención de RV. Por lo tanto, concluyeron que el artículo propone la RV como una herramienta prometedora en el proceso de rehabilitación para mejorar el tiempo de reacción en niños con parálisis cerebral.

Este estudio fue viable ya que demostraron que la RV aportó un aumento de destrezas en el desarrollo de actividades siendo capaz de mejorar la capacidad de reacción y agilidad de los movimientos que se evidenciaron en los resultados de esta investigación.

Siguiendo con (Ravi et al., 2017), en su investigación “Efectividad de la rehabilitación de realidad virtual para niños y adolescentes con parálisis cerebral, una revisión sistemática actualizada basada en evidencia” con el objetivo de proporcionar orientación actualizada basada en evidencia para la rehabilitación de realidad virtual en las habilidades motoras sensoriales y funcionales de niños y adolescentes con parálisis cerebral. Treinta y un estudios incluyeron a 369 participantes en total. Se evidencian los resultados, que se agruparon de acuerdo con la Clasificación Internacional de Funcionamiento, Discapacidad y Salud. Se encontró evidencia moderada para el equilibrio y el desarrollo motor general. Esta revisión concluyó que la literatura adicional que muestra evidencia moderada de que la rehabilitación con realidad virtual es una intervención prometedora para mejorar el equilibrio y las habilidades motoras en niños y adolescentes con parálisis cerebral.

Esta revisión sistemática resultó útil para esta investigación, ya que los aportes y las bases brindan evidencias significativas, por ejemplo, en la adquisición de habilidades sensoriomotrices, el equilibrio, siendo pertinentes en esta investigación.

Por último, (Yagüe et al., 2016), en su estudio llamado “Los videojuegos en el tratamiento fisioterapéutico de la parálisis cerebral” se plantearon el objetivo de mejorar del desarrollo psicomotor del niño PC con ayuda de los videojuegos en el tratamiento fisioterapéutico. Donde participaron 8 pacientes con PC con edades entre 6 y 12 años, nivel I - II en GMFCS y puntuación entre 75-100% en GMFM-88. La intervención fisioterapéutica empleó la videoconsola Nintendo Wii y el juego Wii-fit con tabla de equilibrio durante 15 sesiones. Se estudió el equilibrio la distribución de cargas, la motivación en las sesiones de fisioterapia. Como resultado obtuvieron una muestra una evidencia estadísticamente significativa que apoya la mejoría en equilibrio, en satisfacción del paciente y una redistribución más adecuada en la carga de miembros inferiores. Concluyendo que la realidad virtual ayuda en la consecución de diferentes objetivos fisioterapéuticos, siendo interesante su uso para mejorar el equilibrio y el control postural.

En este estudio se demostró la importancia de la realidad virtual mediante los videojuegos para una adecuada distribución de la carga en los miembros inferiores, mejora del equilibrio los cuales son aspectos que se tuvieron en cuenta en esta investigación, de igual manera, se destaca el tener en cuenta la motivación del paciente en las intervenciones.

6. MARCO TEÓRICO.

Son muchos los estudios y teorías que sustentan que la terapia convencional combinada con la realidad virtual da resultados significativos, sin embargo, en este estudio las siguientes autoras se basaron en las teorías del control motor y en el reaprendizaje motor de Carr y Shepherd.

Las teorías del control motor aplicadas en la neurorrehabilitación refieren sobre la forma de la ejecución del movimiento y sus distintos componentes en la rehabilitación integrando aspectos cognitivos, sensoriales y motoras, cómo la teoría orientada a una tarea la cual se enfoca en actividades esencialmente funcionales y la ecológica, fundamentándose en la integración y exploración activa con el medio ambiente lo que permite el desarrollo de múltiples maneras de ejecutar las acciones; favoreciendo el reaprendizaje motor, ya que este como opción de tratamiento a partir de actividades y tareas que constantemente se repiten y ejecutan estimulan la neuroplasticidad en el paciente, logrando enseñar las fases de los movimientos que luego puedan ser eficaces y funcionales, permitiendo aplicar lo que se ha aprendido mediante la repetición.

7. MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual de la presente investigación se sustenta sobre dos ejes específicamente, la parálisis cerebral y reeducación de la marcha con (terapia convencional y realidad virtual).

7.1 Discapacidad.

La discapacidad resulta de la interacción de las personas con limitaciones con las barreras institucionales y ambientales que impiden su participación plena y efectiva en diferentes entornos, en igualdad de condiciones con las demás.

La discapacidad vista desde el enfoque biopsicosocial, es el resultado de impedimentos complejos entre las limitaciones funcionales (físicas, intelectuales o mentales) del sujeto en los diferentes ámbitos de la vida, que incluyen deficiencias y restricciones en la participación, abarcando los aspectos negativos de la interacción de la persona en condición de limitación y la de los factores contextuales individuales como el entorno y las actividades personales. (Ministerio de salud, n.d.).

7.1.1 Tipos de discapacidad.

7.1.1.1 Discapacidad física.

Clasifica a las personas que manifiestan limitaciones o deficiencias funcionales corporales a nivel osteomuscular, neurológico, tegumentario de origen congénito o adquirido, ausencia de un miembro o parte del cuerpo o la presencia de alteraciones motrices somáticas. Refiriéndose a los individuos que presentan, en el desarrollo de sus actividades diarias, diversos impedimentos prácticos en el movimiento corpóreo y su relación con el medio ambiente diferente al caminar, moverse, cambiar o mantener la posición de sí mismo, vestirse, manipularse o transportar objetos y ejecutar tareas de cuidado personal o del hogar, interactuando con otros materiales y espacios, etcétera. (Función pública, 2020).

7.1.1.2 Discapacidad auditiva.

Esta categoría incluye a las personas con deficiencias permanentes en las capacidades sensoriales asociadas con la captación del sonido y la discriminación de su ubicación, timbre, volumen y calidad; por lo tanto, manifiestan diversos grados de dificultad para recibir y producir mensajes verbales y, por lo tanto, con la comunicación oral. (Función pública, 2020a).

7.1.1.3 Discapacidad Visual.

Carencia en la percepción de la luz, forma, dimensión o color de los objetos. Esto incluye a las personas ciegas y deficientes visuales, es decir, aquellas que, a pesar de usar anteojos o lentes de contacto, o haber sido operadas, tienen dificultad para distinguir figuras, colores, rostros, estructuras en la calle, observar de noche, a diferentes distancias (de lejos o de cerca), ya sea a través de uno o ambos ojos (Función pública, 2020b).

7.1.1.4 Discapacidad sordoceguera.

Es el resultado de una combinación de deficiencias visuales y auditivas que causan problemas de interacción, orientación, desplazamiento y acceso a la información (Función pública, 2020c).

7.1.1.5 Discapacidad intelectual.

Déficits en las habilidades mentales totales, como el razonamiento, la formulación de respuestas a problemas existentes, la programación, el pensamiento lógico, el juicio, la captación en la enseñanza académica y el aprendizaje experimental. Estos crean limitaciones en el funcionamiento adaptativo por el cual el sujeto no cumple con las destrezas de independencia personal y responsabilidad social en uno o más aspectos de la vida diaria, incluida la comunicación, la participación en los diferentes entornos, las actividades

académicas o profesionales y la valía propia en el hogar o en la comunidad (Función pública, 2020d).

7.1.1.6 Discapacidad psicosocial (mental).

Deterioro en cambios en el pensamiento, cognición, impresiones, afectos, conducta y vínculos, considerados signos y síntomas en el tiempo, duración, intensidad e implicaciones funcionales de los mismos; y barreras ambientales que impiden su participación plena y efectiva en la sociedad. Estos obstáculos se derivan de los límites que los entornos y comunidades imponen al comportamiento y actitudes humanas, así como del estigma social y las actitudes discriminatorias (Función pública, 2020e).

7.1.1.7 Discapacidad múltiple.

La presencia de dos o más discapacidades relacionadas, como las físicas, sensoriales, mentales o intelectuales, que afectan significativamente los niveles de desarrollo, las habilidades funcionales, la comunicación, las interacciones sociales y el aprendizaje, que necesitan apoyo para recibir una atención amplia y frecuente (Función pública, 2020f).

7.2 Parálisis cerebral.

La parálisis cerebral es un conjunto de alteraciones que ocasionan dificultades motoras, del equilibrio y posición corporal. Alterando la corteza motora del cerebro, que se encarga de dirigir los movimientos musculares. Refiriéndose a la debilidad y problemas motores secundaria dicha lesión. (MedlinePlus, 2020).

7.2.1 Etiología.

Las causas se clasifican según la etapa en la que se produce daño en el cerebro a medida que se forma, crece y se desarrolla. (Rufo Campo, 2005a).

7.2.1.1 Causas prenatales.

Son aquellas que se producen durante el embarazo, las cuales pueden ser:

- 1- Anoxia prenatal. (Circulares al cuello, patologías placentarias o del cordón).
- 2- Hemorragia cerebral prenatal.
- 3- Infección prenatal. (Toxoplasmosis, rubéola, etc.).
- 4- Factor Rh (incompatibilidad madre-feto).
- 5- Exposición a radiaciones.
- 6- Ingestión de drogas o tóxicos durante el embarazo.
- 7- Desnutrición materna (anemia).
- 8- Amenaza de aborto.
- 9- Tomar medicamentos contraindicados por el médico.
- 10- Madre en edad avanzada o demasiado joven. (Rufo Campo, 2005b).

7.2.1.2 Causas perinatales.

Son aquellas que se pueden producir en el momento del parto, son las más conocidas y de mayor incidencia ya que afecta al 90% de los casos, como, por ejemplo:

- 1- Prematuridad.
- 2- Bajo peso al nacer.
- 3- Hipoxia perinatal.
- 4- Trauma físico directo durante el parto.
- 5- Mal uso y aplicación de instrumentos (fórceps).
- 6- Placenta previa o desprendimiento.
- 7- Parto prolongado y/o difícil.

8- Presentación pelviana con retención de cabeza.

9- Asfixia por circulares al cuello (anoxia).

10- Cianosis al nacer.

11- Broncoaspiración. (Rufo Campo, 2005c).

7.2.1.3 Causas posnatales.

Son aquellas que se pueden presentar por enfermedades ocasionadas después del nacimiento, tales como:

1- Traumatismos craneales.

2- Infecciones (meningitis, meningoencefalitis, etc.).

3- Intoxicaciones (plomo, arsénico).

4- Accidentes vasculares.

5- Epilepsia.

6- Fiebres altas con convulsiones.

7- Accidentes por descargas eléctricas.

8- Encefalopatía por anoxia. (Rufo Campo, 2005d).

7.2.2 Tipos de parálisis cerebral.

Existen varias clasificaciones basadas en la topografía primaria, la neuropatía o los trastornos del tono y del movimiento. La finalidad de la clasificación es descriptivo y funcional (Rufo Campo, 2005e).

7.2.3 Clasificación clínica de la parálisis cerebral:

7.2.3.1 Parálisis cerebral espástica.

Su principal característica es la hipertonicidad, que puede ser tanto espástica como rígida y se distingue por su resistencia al estiramiento pasivo o continuo del rango de movimiento.

Se produce normalmente cuando las células nerviosas de la corteza motora o vías subcorticales intracerebrales, principalmente vía piramidal, no funcionan correctamente.

Se da en un porcentaje de un 60-70% de las personas con parálisis cerebral. (Rufo Campo, 2005f).

7.2.3.2 Parálisis cerebral disquinética o atetoide.

Se trata primordialmente de movimientos lentos, descoordinados, tono muscular con fluctuaciones y cambios bruscos, aparición de movimientos involuntarios (deteriorados por el cansancio y las emociones, debilitados en el reposo y desapareciendo con el sueño), Reflejos arcaicos muy evidentes que se caracterizan por la longevidad. Hay muchos tipos de movimientos, que incluyen corea, atetosis, temblor, trayectoria y distonía..

La parálisis cerebral atetoide es la consecuencia del daño al sistema extrapiramidal (ganglios basales y sus conexiones: núcleo caudado, putamen, globo pálido, núcleo subtalámico). (Rufo Campo, 2005g)

7.2.3.3 Parálisis cerebral atáxica.

La comunidad con este tipo de parálisis cerebral tienen diversos grados de restricción de movimiento y problemas de equilibrio. Se clasifican tres formas clínicas diferentes. Generalmente indican la presencia de afectación cerebelosa con hipotensión, dependiendo de la presencia o no de una asociación entre la prevalencia de uno u otro síntoma y diferentes

tipos de signos de alteraciones en otros niveles del sistema nervioso. Síndrome de diplegía espástica, ataxia simple y desequilibrio (Rufo Campo, 2005h).

7.2.3.4 Parálisis cerebral mixta.

Existen diversas combinaciones de afecciones del movimiento y trastornos extrapiramidales, diversos desordenes tensionales y diplegía o hemiplejía espástica, especialmente atetosis. Las que se presentan de manera mixta son las más comunes((Rufo Campo, 2005i).

7.2.4. Clasificación topográfica. (Según la extensión del daño cerebral):

El termino plejía significa carencia de movimiento, cuando hay algún tipo de movilidad se utiliza paresia (cuadriparesias, tetraparesias, hemiparesias y monoparesias).

- Cuadriplejía: cuando se afectan los cuatro miembros.
- Tetraplejía: alteración total que incluye el tronco y todas las extremidades, predominando principalmente los miembros superiores.
- Triplejía: deficiencia de una extremidad superior y las dos inferiores.
- Diplegía: trastorno en las extremidades tanto superiores e inferiores con predominio en las segundas.
- Hemiplejía: Alteración de un hemicuerpo (un solo lado del cuerpo) donde está más afectado es el miembro superior.
- Doble hemiplejía: esta se comporta como una hemiparesia por el debido hecho de presentar la afección en las cuatro extremidades, pero con más predominio en un hemicuerpo.
- Paraplejía: son muy poco frecuentes, se afectan solo los miembros inferiores.

- Monoplejía: son las menos comunes y solo de afecta un miembro, puede ser un superior o inferior. (Rufo Campo, 2005j).

7.2.5 Clasificación en función de la severidad con la que se manifiesta la parálisis cerebral:

- Parálisis cerebral leve: cuando la persona no está completamente limitada en las actividades de la vida diaria, pero presenta alteraciones físicas.
- Parálisis cerebral moderada: la persona presenta limitaciones para realizar las tareas de las diarias y requiere medios de apoyo para llevarlas a cabo.
- Parálisis cerebral severa: la persona precisa de materiales apoyos para ejecutar cada una de las tareas que realiza en todos los aspectos de la vida. (Rufo Campo, 2005k).

7.3 Marcha.

La marcha resulta de la coordinación de varios sistemas musculares. Debido a la condición bípeda, los hombres utilizan principalmente la cintura pélvica y las extremidades inferiores, pero la cintura escapular, el torso y las extremidades superiores también contribuyen a completar el ejercicio

1. Despegue: cuando comienza el movimiento, las extremidades dinámicas se elevan y se lanzan hacia adelante, impulsadas por los músculos encargados distalmente de la acción (sóleo y gastrocnemio). La musculatura de la cintura pélvica y los cuádriceps estáticos de las extremidades mantienen la pelvis en su lugar y evitan que se incline mientras la rodilla está extendida y bloqueada.

2. Avance: Las extremidades dinámicas se elevan en el aire y avanzan. Para ello, se debe inclinar el muslo hacia delante (músculo iliopsoas), doblar la rodilla, extender la pierna y evitar que los glúteos se fijen a la pelvis y caigan a los lados del elemento dinámico. En esta

etapa del movimiento, el pie se estira gradualmente (dorsiflexión) y se acopla con los músculos distales de las extremidades para evitar que los dedos arrastren el suelo.

3. El apoyo en el suelo lo proporciona el talón y la rodilla levemente flexionada. Las extremidades son movidas por los músculos distales (sóleo y gastrocnemio) que doblan el pie empujándolo de atrás hacia adelante en la parte medial del talón. La posición del pie cambia en la dirección de los dedos de los pies hasta que descansa solo en el dedo gordo, el pie inmediatamente deja el suelo y se balancea hacia adelante, devolviendo las extremidades al impulso.

Ciertas alteraciones neurológicas alteran las características de la marcha como resultado de cambios en la fuerza de los músculos implicados o de la coordinación que debe existir entre ellos, y ajustan la marcha característica de cada situación (UAX SALUD, 2020)

7.4 Reeduación de la marcha.

La reeducación de la marcha está basada en la rehabilitación global de la misma y en tratamientos más específicos de recuperación de los desplazamientos centrados en el equilibrio y la propiocepción. Ambos son esenciales para el proceso. La restitución de la marcha es una serie de medidas encaminadas a volver a caminar de manera eficiente y segura. Los cambios generalmente ocurren como resultado de trastornos neurológicos o deficiencias musculoesqueléticas.

El objetivo de la rehabilitación permitir que los pacientes logren la marcha más diestra y segura, en interiores y exteriores, según sus capacidades individuales, con o sin asistencia técnica. Si se requiere asistencia técnica (bastones, peatones, trípodes, muletas, etc.), se debe capacitar al paciente no solo para caminar, sino también para usar estos dispositivos de asistencia, como moverse, subir escaleras y dar instrucciones de ascender y bajar cómodamente (al subir escaleras, el paciente levanta primero las extremidades no afectadas,

luego las piernas afectadas y finalmente las muletas y para bajar las escaleras, haz lo contrario. Colocar primero el bastón o muleta, luego la pierna afectada y finalmente la pierna sana) (UAX SALUD, 2020a).

7.5 Motricidad gruesa.

La motricidad gruesa es la habilidad que posee el individuo para mover la musculatura corporal de manera coordinada y manteniendo el equilibrio, aportando agilidad, fuerza y velocidad requerida en cada actividad. Se refiere a los movimientos que abarcan los grandes grupos musculares como el control de cabeza, la posición de sedente, rolados, gatear, la bipedestación, desplazarse, brincar, correr, etcétera.

El desarrollo del campo motor sigue dos reglas psicofisiológicas básicas: la primera comprende de la cabeza hasta los pies (céfalo-caudal) y la segunda parte desde el centro del cuerpo hasta las extremidades (proximal-distal). Esto significa que primordialmente desarrollo motor se centra en el progreso de la motricidad gruesa y luego en el avance hacia el desencadenamiento de la motricidad fina (Eneso, 2016).

7.6 Fisioterapia convencional.

La fisioterapia neurológica tradicional regula el tono muscular, suprime la actividad refleja anormal, estimula la sensación propioceptiva, mejora el rango de movimiento, aumenta la flexibilidad, promueve el equilibrio y la respuesta protectora y logra resultados normales. El objetivo es llevar a cabo las etapas del desarrollo motor (Torres Triana et al., 2007).

7.6.1 Técnica Bobath.

El método Bobath se deriva de la noción de que el aumento del tono muscular y la actividad refleja se producen debido al déficit en la inhibición del mecanismo reflejo postural comprometido. Los pacientes con espasticidad solo pueden lograr una función motora normal

si se estabiliza el tono muscular y se ratifica los movimientos musculares no deseados. La fisioterapeuta Berta Bobath y su esposo neurofisiólogo, Karl, han ideado de forma experimental procedimientos para trabajar en los cambios de la contracción parcial, pasiva y continua de los músculos en personas con parálisis cerebral y hemiplejía. Berta B. concluyó que puede contribuir el tono muscular interviniendo en las alteraciones la posición corporal y el movimiento de las articulares proximales. Los tres pilares básicos del tratamiento serían:

- “Disminuir la espasticidad, las sinergias y los patrones anormales de movimiento utilizando técnicas de inhibición.”
- “Desarrollar patrones normales de postura y movimiento mediante técnicas de facilitación.”
- “Incorporar el lado hemipléjico en todas las actividades terapéuticas, desde las fases más iniciales, para evitar su olvido, restablecer la simetría e integrarlo en movimientos funcionales.”

El rol del fisioterapeuta en este enfoque es ejecutar contacto manual con "puntos clave de control" para optimizar la naturaleza del movimiento del sujeto. No obstante, no involucra ejercicios singulares de fortalecimiento muscular, porque, al criterio de la autora, al reducir la espasticidad, los músculos débiles pueden contraerse de manera efectiva (Domínguez García, 2017).

7.6.2 Técnica Perfetti.

El método Perfetti o ejercicio de terapia cognitiva, es un procedimiento que dentro de la rehabilitación neurológica forma parte de un grupo de técnicas sugeridas para rehabilitar a pacientes con problemas motores causados por daño cerebral. Esta se basa en el aprendizaje gradual de capacidades motoras más avanzadas. A pesar de que en sus inicios era solo una forma de trabajo de la mano paralizada, ha evolucionado hasta convertirse en un tratamiento

que abarca todas las partes del cuerpo y se adapta a la etapa en la que se encuentra el paciente, progresando junto con él.

Este método abarca los elementos de la espasticidad bajo el término de “específico motor”, son los siguientes:

- “Reacción desmesurada al estiramiento.”
- “Irradiación patológica.”
- “Esquemas elementales (motilidad grosera del paciente, con componentes sinérgicos y más apreciables en la raíz de los miembros)”.
- “Déficit de reclutamiento motor: dificultad para activar un número adecuado de unidades motoras suficiente para la ejecución de tareas motoras evolucionadas.

Cada componente individualizado puede ser tratado de forma específica por medio de ejercicios, los cuales aumentan en progresión de dificultad:

1. Ejercicios de primer grado: El paciente aprende a relajar. No se solicita al paciente contracción muscular. Son ejercicios para controlar la respuesta exagerada al estiramiento.
2. Ejercicios de segundo grado: El paciente empieza a reclutar unidades motoras de forma progresiva y guiada, con lo que ya hay actividad muscular y el movimiento no se desarrolla pasivamente. Son ejercicios para el control de las irradiaciones y los esquemas elementales.
3. Ejercicios de tercer grado: El paciente realiza de manera aún más activa los ejercicios.” (Domínguez García, 2017a).

7.6.3 Técnica Carr y Shepherd.

El método reaprendizaje motor orientado a tareas se basa en los avances del movimiento en la ciencia, en la neurofisiología y la teoría del aprendizaje. Según Carr y Shepherd, esta técnica tiene como objetivo de tratamiento, el reaprendizaje orientado a tareas específicas, es decir, enseñar al individuo las estrategias capaces para adquirir un movimiento útil funcionalmente. De esta manera la persona es un agente activo en su recuperación. Así se entrena al paciente en vez de tratarlo.

Proponen forzar el uso del lado parético, evitando el desarrollo de estrategias de compensación inadecuadas. El programa de reaprendizaje motor utiliza cinco estrategias para enseñar y motivar a los pacientes, que los terapeutas combinarán de la forma más adecuada, adaptada a las necesidades individuales del paciente. Las cuales son:

- “Instrucciones verbales simples y claras asociadas, si es necesario, a comunicación no verbal.”
- “Demostraciones visuales de cómo realizar la tarea.”
- “Guía manual, pero evitando ayudas innecesarias y disminuyendo progresivamente el nivel de supervisión, hasta lograr la práctica independiente.”
- “Refuerzo y feedback positivo cuando la acción se realiza correctamente.”
- “Práctica repetitiva. Para conseguir mejorar el rendimiento motor el paciente debe, además, practicar a lo largo del día según las instrucciones del terapeuta”.

Para Carr y Shepherd algunos principios básicos en el tratamiento del ictus serían:

- “Iniciar la terapia lo más precozmente posible.”
- “Anticipar y prevenir la contractura de los tejidos blandos por medios activos y, si es necesario, pasivos.”

- “Identificar los músculos esenciales para la actividad a reeducar y mejorar sus propiedades.”

Carr y Shepherd analizan en profundidad el reentrenamiento de las actividades más importantes: incorporarse, sentarse, caminar, alcanzar y manipular objetos.

- “Modificar el ambiente, si es necesario, para que el paciente pueda entrenar la tarea (elevar el asiento para incorporarse, suspender parcialmente el peso del cuerpo para caminar).”

- “Crear las condiciones para que el paciente se implique activamente en la reeducación: colocación de aparatos que faciliten la actividad, órdenes y consignas etc.”
(Domínguez García, 2017b).

7.7 Realidad virtual.

La realidad virtual, que consiste en una simulación de la realidad cotidiana creada sobre la base de un sistema informático compuesto por software y hardware, se encarga de generar los entornos sintéticos con lo cual el usuario puede interactuar de forma similar a como lo haría en el mundo real. En el área de las ciencias médicas, ya sea en cirugía, radiología, neurología o fisioterapia; la realidad virtual se presenta como una nueva herramienta para apoyar el trabajo de los empleados que trabajan en estos campos, a través de aplicaciones probadas que, por su estrecha relación con el juego, son muy motivadoras empujar al paciente y al cuidador, requiere un gran compromiso por parte de ambos, y se puede configurar para que el usuario se sienta en un entorno familiar.

La realidad virtual en fisioterapia se refiere al entrenamiento de ejercicios simulados utilizando tecnología de videojuegos VR, que permite a los pacientes realizar y mejorar funciones que se han perdido o afectado por la enfermedad, todo esto se puede lograr mediante la adopción de múltiples plataformas de escritorio, captura de video y Wii o

sistemas de videojuegos; en función de las características que queramos mejorar o de las necesidades del paciente, mejorando así su calidad de vida e integración en sus actividades diarias (Araujo Navarro, 2017a).

7.7.1 Tipos de realidad virtual

7.7.1.1 Realidad virtual de no inmersión.

Es uno de esos lugares donde el individuo no está completamente integrado en el entorno virtual. Esto supone un sistema de realidad virtual de menor calidad, ya que la interacción de los objetos se lleva a cabo a través de un teclado, gamepad o mouse sin necesidad de otro equipo.

Además, se considera el método de ingreso al entorno virtual, el cual puede ser pasivo (cuando se realiza mediante un sistema que monitorea la posición de partes del cuerpo, generalmente se realiza con un sensor de posición) o activo (cuando se realiza a través de una acción desencadenada por el sujeto) (Fernández, 2022).

7.7.1.1.1 Dispositivos de realidad virtual no inmersiva:

- a. Kinect: Cuando se refiere al Kinect, se habla de un sistema que identifica al usuario a través del reconocimiento facial y de voz. Utiliza una cámara capaz de ver en 3D, así como un sensor de movimiento. Por otro lado, gracias al micrófono incorporado, puede entender los comandos de voz.

Aunque Kinect se desarrolló originalmente para juegos, la tecnología ha encontrado aplicaciones en campos tan diversos como la señalización digital, las compras virtuales, la educación o la atención médica (Tecnomatica. 2020)

- b. Nintendo Wii: Este controlador, como es bien sabido, incorpora sensores de movimiento que permiten tres ejes de libertad. Además de la función de vibración del mando a distancia, también tiene un altavoz integrado y 6 botones. (Fuentes, 2006).

- c. Pantallas: Una pantalla inmersiva de realidad digital es un entorno de proyección que aporta grandes niveles de inmersión. A diferencia de las gafas de realidad virtual, las fomentan los grados de colaboración, debido a que varias personas tienen acceso a las mismas reproducciones de imágenes en el mismo espacio (no en un entorno digital personal), es mucho más fácil comunicarse y colaborar (Barco n.d).

7.7.1.2 Realidad virtual de inmersión.

Es aquella donde los sistemas ligados al escenario supuesto generados por ordenador permiten al sucesor interactuar mediante la uso de alguno artilugio hardware. Dentro de ésta podemos examinar repetición tipos de sistemas:

- a. Oclusivos: no se permite la interacción con el espacio real, de estado que se reduce la entrada entre el agarrado y su escenario extraño, permitiendo un decano interacción con el escenario supuesto.
- b. No oclusivos: permiten la interacción con el escenario extraño del espacio, por lo tanto, consiguen una última zambullida en el escenario supuesto (RV) (Fernández, 2022a).

En los dispositivos de realidad virtual inmersiva se encuentran un sin número de aparatos que permiten a las personas tener alternativas fáciles de uso, a continuación algunos de ellos.

- a. Oculus Quest: Soluciona los mayores obstáculos que se presentan, no requiere sensores externos, tiene seis grados completos de movimiento y controladores del mismo. Además está diseñado de manera fácil para su instalación. La asignación tiene un límite sencillo y automático que de forma inmediata se sumerge a los nuevos consumidores en el mundo virtual

- b. HTC Vive pro: Es considerado uno de los dispositivos más innovadores en realidad virtual, siendo mejor ya que brinda más comodidad, estabilidad, y lo más destacado cuenta con dos pantallas de gran resolución que ofrecen detalles extraordinarios

8. METODOLOGÍA.

8.1 Tipo de estudio.

El caso clínico es una presentación ordinal tanto de los eventos que le ocurrieron a la persona durante la enfermedad como de los datos adicionales proporcionados por los procedimientos diagnósticos, el proceso de razonamiento clínico, la conclusión diagnóstica, el tratamiento utilizado y el curso de acción. En estos estudios se describe una característica de una enfermedad o de un paciente, esto sirve para generar nuevas hipótesis, se vuelve esencialmente educativo por el interés por la educación y su pedagogía. (Hernandez Sampieri et al., 2010)

8.2 Diseño de la investigación.

El diseño es descriptivo de tipo caso clínico, el cual es la descripción ordenada de los acontecimientos que ocurren a un paciente en el curso de una enfermedad y los datos complementarios proporcionados por el razonamiento clínico ejecutado. En estos estudios se describe una característica de una enfermedad o de un paciente, que sirve para generar nuevas hipótesis, por lo que se convierte básicamente en material educativo por su interés formativo y docente (López & Torres, 2014).

8.3 Población y muestra.

La población son los 70 pacientes que asistieron durante el periodo de investigación al servicio de fisioterapia de la IPS Clínica COSPOSUCRE, en el laboratorio de intervención ubicado en la sede E de la corporación universitaria Antonio José de Sucre.

La muestra se seleccionó por conveniencia, eligiéndose un paciente diagnosticado con parálisis cerebral residente en la ciudad de Sincelejo-Sucre.

8.4 Instrumento.

Se implementó como la Medida de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFM).

La Medición de la función motora gruesa (GMFM) es un instrumento diseñado para arrojar referencia de manera estandarizada, diseñada y validada que se utiliza para evaluar los cambios en la función motora gruesa al pasar del tiempo en niños con parálisis cerebral a partir de los 5 meses hasta los 16 años. Es un elemento de observación válido, confiable y sensible que es ampliamente utilizado en diferentes países y sirve como referencia para el desarrollo de otros sistemas de prueba y clasificación. La versión original (GMFM88) incluye 88 elementos divididos en 5 dimensiones: acostado, sentado, gatear y arrodillarse, pararse, caminar, correr y saltar. La distribución de puntajes para cada ítem se da en una escala de 0 a 3 puntos, donde 0 no inició la actividad, 1 comenzó la actividad, 2 realizó parcialmente y 3 completó la actividad. Las puntuaciones de cada dimensión se expresan en porcentaje, siendo la puntuación final la media de los porcentajes de las cinco dimensiones. Como han demostrado varias revisiones sistemáticas, GMFM tiene una fuerte evidencia de las propiedades psicométricas de validez, confiabilidad y capacidad de respuesta al cambio y, por lo tanto, se destaca como la aplicación más ampliamente aplicada tanto en la investigación como en la práctica clínica. Por esta razón, se considera una prueba estándar de oro para la evaluación cuantitativa de la función motora gruesa en niños con parálisis cerebral y ha sido adaptada para diferentes idiomas y culturas (Ferre Fernández et al., 2020).

8.4.1 Validación de los instrumentos.

La Medición de la función motora gruesa (GMFM) mide la capacidad motora gruesa en niños de 5 meses a 16 años de edad, la cual está validada y estandarizada para evaluar el desarrollo y la capacidad funcional de los niños con trastornos mentales de la neurona motora, principalmente PCI. GMFM88 es un test diseñado por Russell et al., en 1990, en su

primera versión consta de 85 ítems y finaliza con 88 ítems agrupados en cinco dimensiones. El orden de los artículos se basa en una evaluación clínica y documentada; donde un niño de 5 años puede hacer todos los elementos sin disminuir la velocidad. GMFM88 es un instrumento de medición, por lo que debe cumplir con ciertos requisitos, lo que hace que uno se dé cuenta de que es adecuado para medir datos observacionales que brindan ideas o variables que el operador investiga de manera predictiva (Mejía Valencia, 2010).

8.5 Procedimiento.

Para llevar a cabo este proyecto de investigación se realizaron tres fases:

Fase 1: Se identificaron las características y/o dificultades que presentó la paciente, para ello se evaluó mediante la aplicación la GMFM el cual determinó el grado de función motora gruesa.

Fase 2: Después de obtener los resultados de la evaluación inicial se procedió a la elaboración del programa de intervención fisioterapéutico, en el que se aplicó la combinación de realidad virtual y terapia convencional para mejorar la función motora gruesa de la niña con diagnóstico médico de parálisis cerebral. Esta intervención tuvo una duración de 12 semanas con 36 sesiones 3 veces por semana con un tiempo de aplicación de 1 hora aproximadamente.

Fase 3: Al finalizar las 12 semanas de intervención se realizó una reevaluación a la paciente, utilizando el mismo instrumento que se aplicó en la evaluación inicial, determinando la eficacia del programa de intervención comparando los resultados iniciales versus los finales; para lo cual se analizaron los resultados obtenidos en las evaluaciones.

8.6 Caso clínico.

Femenina de 13 años de edad, con diagnóstico médico de parálisis cerebral, con antecedentes perinatales de sufrimiento fetal, antecedentes postnatales de epilepsia y estancia

en UCIN por 15 días. Según el sistema de clasificación de la función motora gruesa (GMFCS) se encuentra en un nivel II (Camina con limitaciones). En cuanto al control postural y el equilibrio se encontró que presenta dificultad al momento de ejecutar acciones en posiciones y transiciones bajas e intermedias como decúbitos y volteos, sentado y gateo y de rodillas al igual que mantener la posición de semiarrodillado entorpeciendo la capacidad de realizar la posición bípeda y acciones correspondientes en esta, de igual manera, se encontró que el control postural está intervenido por una leve espasticidad y un colapso flexor de tronco (flexión de tronco) lo que genera inestabilidad en esta última posición; las reacciones de paracaídas son débiles, por lo tanto, al momento de caerse estas no se ejecutan de manera correcta, por último, se evidenció unas falencias en la marcha debido a la ausencia de sus fases, determinando alteraciones en la función motora gruesa de la niña.

9. RESULTADOS.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos después de la aplicación del programa de rehabilitación fisioterapéutico.

Tabla 1. La Medida de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFM).

FECHA DE EVALUACIÓN	JUL/27	OCT/27
DIMENSIÓN	PORCENTAJE	
A. Decúbito y Rolado	72,54%	100%
B. Sedente.	73,33%	100%
C. Gateo y Rodillas.	73,80%	97,61%
D. Bípedo.	56,41%	84,61%
E. Marcha, carrera y salto	49,27%	68,05%
PUNTAJE TOTAL	63,87%	90,05%

Fuente. Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 1, en la evaluación inicial obtuvo un puntaje total de las 5 dimensiones de 63,87% , y en la evaluación final, posterior al programa de intervención basado en la combinación de la terapia convencional con la realidad virtual fue de un 90,05%, lo cual, evidencia resultados significativos en cada una de las dimensiones evaluadas, observando mejorías en las habilidades motoras gruesas que permitieron facilitar la integración de la paciente a sus actividades básicas cotidianas y lo más importante la interacción en los espacios abiertos como parques, centros comerciales y en especial con sus pares.

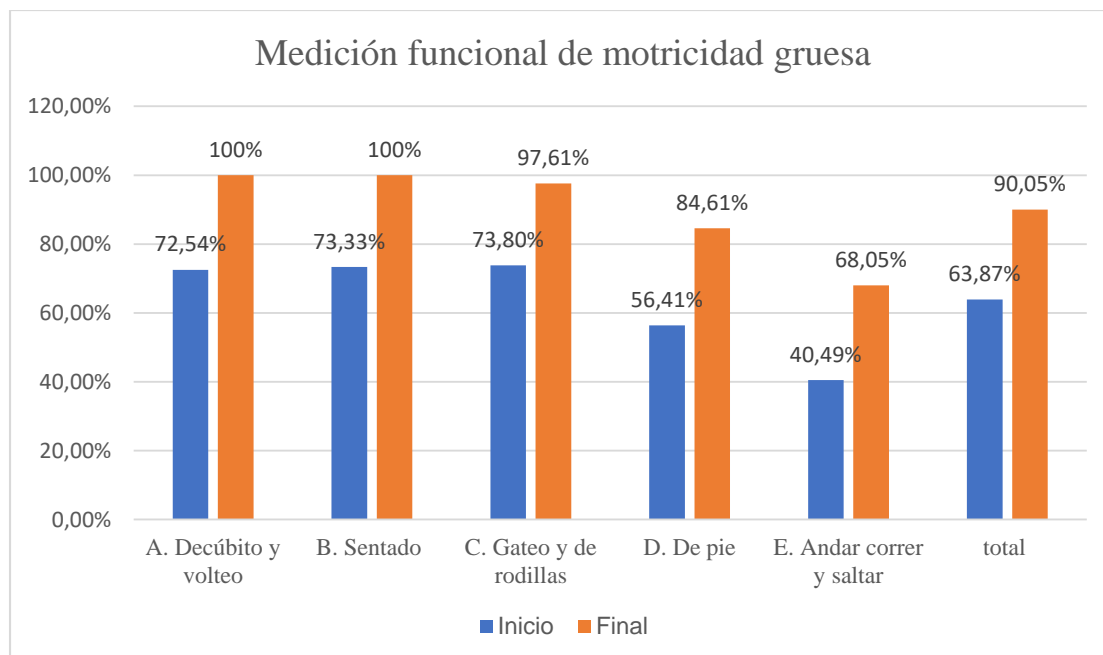
Tabla 2. Gross Motor Function Clasification System (GMFCS).

NIVEL INICIAL	II
NIVEL FINAL	II

Fuente. Elaboración propia.

La paciente al iniciar se clasificó en el nivel II a través de la GMFCS, como se observa, finalizó en el mismo nivel que significa “que el niño camina en espacios interiores y exteriores, sube las escaleras sosteniéndose del pasamanos, pero muestra limitaciones cuando camina en superficies irregulares o inclinadas lo mismo que cuando camina entre mucha gente o espacios reducidos. El niño tiene, cuando mucho, solamente habilidad mínima para llevar a cabo funciones motoras gruesas como correr y brincar”. A pesar de mantenerse en el mismo nivel, lo significativo y valioso fue que mejoró en las habilidades motrices que más adelante se explica en la gráfica 1.

De esta manera se vieron mejoría en aspectos importantes como en actividades que a la paciente le gustaba realizar como ayudar a recoger la basura que se encontraba en el suelo, actividades de la casa y ayudar a organizar los implementos que se utilizaron en cada sesión, progresando en la ejecución de los movimientos debido a que al iniciar las intervenciones presentaba caídas debido a las fuertes emociones de alegría al cumplir con estas tareas aumentando su tono muscular, lo que posteriormente se disminuyeron, de igual manera fue notorio el cambio percibido en la que el paciente ingresaba al centro de rehabilitación y al laboratorio ya que tenía el medio de apoyo era su acompañante recostándose sobre ella y posterior al tratamiento fue capaz de caminar sin el soporte brindado por la misma, mejorando la base de sustentación al momento de dar cada paso, así como también el control de cadera y el tronco.

Gráfico 1. Medición funcional de motricidad gruesa.

Fuente. Elaboración propia.

En la gráfica anterior se observó el avance obtenido por la paciente en las diferentes dimensiones evaluadas con la GMFCS, donde desde sus inicios mejoró la alineación corporal, gracias a ello, se ejecutaron de manera más fácil las diferentes actividades en la dimensión decúbitos y volteo donde requería cruzar los brazos de línea media sobre su cabeza en posición supina; ubicarse sobre los antebrazos con la cabeza erguida y pecho elevado, así como pivotar en posición prono.

De igual manera, progresó en los movimientos de la dimensión sentado, siendo más notorios los ítems donde requiere del examinador (solo para sujetarse) para sentarse manteniendo el control de la cabeza desde la posición supina; reincorporarse luego de tocar un objeto que se encuentra delante de ella al igual que si se encuentra a 45° a la izquierda o derecha y detrás de ella en posición sedente lateral; logra pasar de posición sedente largo a cuadrúpedo con mejor control postural y por último, mejoró significativamente pivotar en posición sedente en 90° sin ayuda de los brazos. Habilidades que se mejoraron gracias a las

actividades y ejercicios con terapia convencional, donde se simulaban tareas de la vida diaria mediante el juego, lo cual llenaba de gran entusiasmo a la niña debido al grado de interacción paciente-terapeutas.

Continuando con el avance significativo que obtuvo la paciente, se resalta la importancia de la implementación de la realidad virtual ya que también aportó desde la motivación hasta la forma de llevar a cabo la intervención, donde se apreció el fortalecimiento de las posiciones de gateo y rodilla con un mejor control postural y la unión con las técnicas convencionales, esto se visualizó en ítems donde requirió extender los brazos por encima del nivel del hombro logrando un buen equilibrio, al igual que pasar de arrodillado a semiarrodillado, de esta manera y con una mejor combinación de equilibrio y control de su propio cuerpo, avanzó en transiciones como pasar de posición semiarrodillado a bípeda; descender con control para sentarse sin utilizar los brazos significativamente; ponerse de cuclillas y recoger un objeto del suelo sin apoyar los brazos.

En conjunto con el mejoramiento en la ejecución de las fases de la marcha, el equilibrio y el control postural que obtuvo mediante los videojuegos donde debía desplazarse hacia los lados, realizar ejercicios de alcance y lateralidad, agacharse y reincorporar la postura proporcionando una mejor estabilidad y distribución de carga en miembros inferiores, en conjunto con la caminata en cinta rodante donde se ejecutaban actividades de marcha con diferentes objetos, dificultad y peso, logró cumplir de manera progresiva diferentes acciones como caminar hacia adelante sujeta de ambas o una sola mano; sin apoyo y girando 180°; caminar hacia atrás; llevar un objeto grande en sus manos entre líneas paralelas; correr y patear un balón, por último, la calidad de la acción de subir y bajar escaleras mejoró en cuanto a la coordinación de los pasos obtenido por las habilidades adquiridas en las dimensiones anteriores.

Tabla 3. Evidencia de evaluación inicial y final.

EVIDENCIA DE EVALUACIÓN INICIAL

EVIDENCIA DE EVALUACIÓN FINAL

A. Decúbitos y volteo



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

B. Sentado



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

C. Gateo y de rodillas



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

D. De pie



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

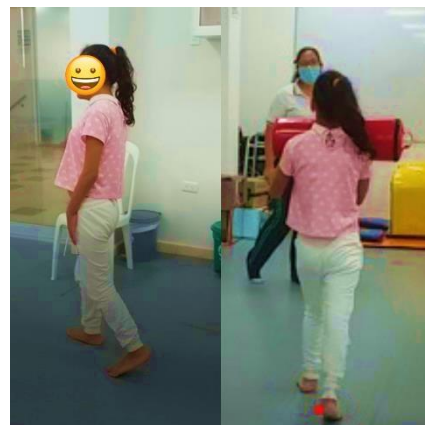


Fuente. Elaboración propia.

E. Caminar, correr y saltar



Fuente. Elaboración propia.



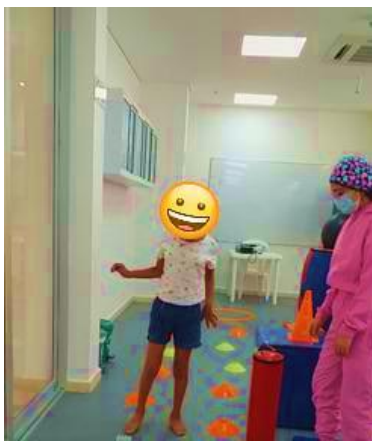
Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.





Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

Tabla 4. Programa de intervención fisioterapéutico basado en la combinación de realidad virtual y terapia convencional.

PACIENTE	DIAGNÓSTIC O	EVALUACIÓN (GMFM)	
Nicol Aguilar Genes	Parálisis cerebral	Total, inicial: 63,87% Total, final: 90,05%	
INTERVENCIÓN	TIEMPO	OBJETIVO	EVIDENCIAS
Movilización de tejidos blandos.	20 minutos 3 veces por semana por 3 meses.	Liberar la tensión muscular en MMII, MMSS y tronco, eliminando puntos gatillos, aumentando rangos de movimientos articulares, permitiendo un mejor control postural.	 <p><i>Fuente. Elaboración propia.</i></p>  <p><i>Fuente. Elaboración propia.</i></p>
Método Feldenkrais.	15 minutos 7 veces durante las 3 primeras semanas.	Generar conciencia corporal, facilitando la somatización de la ejecución y control de los movimientos con mejor eficacia, dirección y suavidad.	 <p><i>Fuente. Elaboración propia.</i></p>



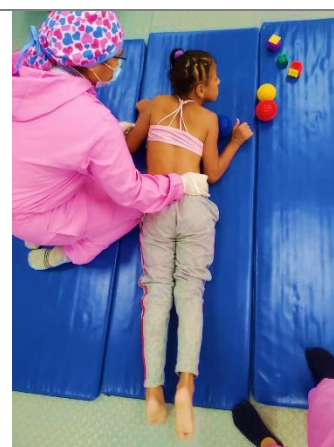
Fuente. Elaboración propia.

Estiramientos.	10 minutos 3 veces por semana por 3 meses.	Mejorar la flexibilidad muscular y articular favoreciendo la fluidez de los movimientos en MMII, MMSS y tronco.
-----------------------	--	---



Fuente. Elaboración propia.

Ejercicios en colchoneta para trabajar postura, transiciones y desplazamientos en posiciones bajas (decúbito supino, prono y rolado) con técnica de reaprendizaje motor orientado a una tarea.	20 minutos 3 veces por semana durante el primer mes.	Favorecer el aprendizaje motor durante la realización de alcances en diferentes posiciones siendo funcionalmente más útil.
---	--	--



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

<p>Ejercicios en colchoneta para trabajar posturas, transiciones y desplazamientos en posiciones medias e intermedias (cuadrúpedo a semiarrodillado) con técnica de reaprendizaje motor orientado a una tarea.</p>	<p>15 minutos 2 veces por semana durante 2 meses.</p>	<p>Mejorar el aprendizaje motor a través de actividades donde se ejecuten desplazamientos de cintura escapular y miembros superiores (cruzando línea media y con diferentes puntos de alcance) actuando este en el control postural.</p>
---	---	--



Fuente. Elaboración propia.

<p>Ejercicios con barras paralelas y sin barras para trabajar ejercicios de descargas de peso en posición arrodillado, semiarrodillado y bípedo con técnica de Bobath.</p>	<p>20 minutos 3 veces por semana por 3 meses.</p>	<p>Brindar a través de las descargas de peso experiencias sensoriales que favorezcan la conciencia corporal, debido a la gran cantidad de estimulación táctil y propioceptiva que aportan en las posiciones de</p>
---	---	--



Fuente. Elaboración propia.

arrodillado,
semiarrodillado y
bípedo.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

Ejercicios en colchoneta, cubos altos y balones grandes para trabajar la estabilidad de la posición sedente (sedente en anillo; lateral izquierdo y derecho; largo y alto.

20 minutos 2 veces por semana por 2 meses.

Fortalecer la musculatura anti gravitatoria, (músculos paravertebrales, lumbares, oblicuos, dorsales, recto anterior del abdomen) en la posición sedente en sus diferentes variabilidades.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

Ejercicios de fortalecimientos para MMSS y MMII combinados con descargas de peso.

15 minutos 3 veces por semana durante 3 meses.

Promover el fortalecimiento de los músculos mediante descargas de peso, que permitan mejores condiciones y desarrollo en las habilidades motoras en los músculos de las extremidades superiores tales como: (trapecios, deltoides, bíceps, tríceps) y músculos de las extremidades inferiores como (psoas iliaco, glúteo mayor, medio y menor, abductores, aductores, cuádriceps, isquiotibiales).



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

Ejercicios de fortalecimiento para tronco en posición supina, prono, arrodillado y semiarrodillado.

20 minutos dos veces por semana durante 2 meses.

Fortalecer los músculos antigravitatorios flexores de tronco como lo son el músculo recto mayor del abdomen favoreciendo un mejor control postural que permita mayor estabilidad y por ende un mejor equilibrio al momento de realizar actividades de la vida diaria o permanecer en posiciones que requieran del control de tronco.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

Ejercicios con tablas de texturas, cubo de actividades con manipulación manual.

10 minutos 2 veces por semana durante 3 meses.

Facilitar mediante ejercicios manuales con diferentes estimulaciones sensoriales la adquisición de habilidades manuales, asimismo, modular el tono muscular, haciendo más funcional la movilidad de los segmentos corporales de los miembros superiores



Fuente. Elaboración propia.

enfazizando en el pulgar cortical.

Caminata en cinta rodante y subir y bajar escaleras.	10 minutos 1 o 2 veces por semana durante 3 meses.	Lograr el patrón de la marcha (haciendo énfasis en sus fases) con cinta rodante favoreciendo el desplazamiento y la independencia funcional.
---	--	--



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

Circuitos para adquirir habilidades motoras gruesas a	1 hora 2 veces durante el último mes.	Promover a través de circuitos la adquisición de habilidades motoras
--	---------------------------------------	--

través de las
deferentes
transiciones.

gruesas que
favorezcan a la vez a
la modulación del
tono muscular al
momento de realizar
las actividades en las
diferentes
transiciones.



Fuente. Elaboración propia.

**Juegos de realidad
virtual.**

10 a 15 minutos
3 veces por
semana por 3
meses.

Facilitar la
bipedestación con
ajustes posturales
eficientes que
permitan el
planeamiento motor
durante la realización
de alcances por medio
de realidad virtual
mejorando el balance,
control y
promoviendo
desplazamientos y
eficiencia en los
patrones de la marcha
ejerciendo niveles de
complejidad en los
diferentes juegos.



Fuente. Elaboración propia.

Interactuar con los
videojuegos de

acuerdo a las capacidades de la paciente iniciando con niveles bajos y de baja complejidad y de forma lenta al momento de ejecutar los movimientos, hasta lograr un nivel más alto con movimientos más moderados de forma más rápida.



Fuente. Elaboración propia.

Mejorar la estabilidad en la posición bípeda fomentando el balance, control y desplazamiento en los patrones normales de la marcha.



Fuente. Elaboración propia.

Obtener mayor control postural y mejor equilibrio aportando esto una mejor relación en los diferentes entornos en los que se pueda encontrar y realizar diferentes actividades por sí misma.



Fuente. Elaboración propia.

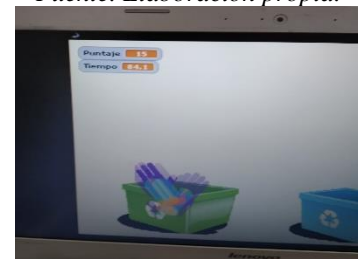
Ofrecer experiencias sensoriomotoras favoreciendo la independencia mediante la propiocepción.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

Nota: Elaboración propia.

9. ANÁLISIS DE RESULTADO

Esta investigación tuvo como objetivo establecer el efecto de un programa de intervención fisioterapéutico basado en la combinación de realidad virtual para mejorar la función motora gruesa en una niña con parálisis cerebral, donde se evidenciaron cambios significativos en la intervención, siendo eficaz la combinación de realidad virtual con la terapia convencional en la rehabilitación de la marcha y motricidad gruesa en paciente con parálisis cerebral, como lo evidenciaron (Chesser et al. 2020c), en su indagación, quienes mencionan que la unión de estas técnicas pueden ser una opción apropiada para la rehabilitación a largo plazo ya que mejora la marcha y el equilibrio de pie en personas con parálisis cerebral. Así como en este estudio, los resultados de la segunda valoración de la paciente se demostraron los cambios en el desarrollo y función motora gruesa, marcha y equilibrio.

En cuanto al aumento de la puntuación de las dimensiones evaluadas en la Medida de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS) fue relevante, mejorando esto el desempeño motor, ya que en cada ítems se vio reflejado la capacidad de control de movimientos y posicionamiento del cuerpo, similar a los resultados de (Burcu et al., 2019b) donde evidenció un cambio estadísticamente significativos a favor del grupo de estudio para todos los parámetros después del tratamiento en comparación con los valores previos al tratamiento. Así mismo, los fines obtenidos en el estudio de (Arnoni, 2019a) donde probó que las dimensiones D (de pie) y E (caminar, correr y saltar) luego de la intervención basada en realidad virtual, fueron clínicamente mejoradas. Estableciendo que la intervención mediante un videojuego activo es una herramienta prometedora que intensifica la función motora gruesa de los niños con parálisis cerebral, siendo similares a los de esta investigación dado que presentaron cambios en estos ítems donde los valores iniciales fueron: D. Bípedo

56,41%. E. Marcha, carrera y salto 49,27% hasta lograr valores finales de D, bípedo 84,61% y en E. Marcha, carrera y salto 68,05%.

De igual manera los resultados obtenidos en el estudio de (Arnoni et al., 2021a) evidenciaron que el enfoque de rehabilitación basado en realidad virtual no inmersiva como rehabilitación complementaria puede mejorar la movilidad funcional y cambiar las funciones de movilidad articular durante la marcha de niños con parálisis cerebral, y que los profesionales de la rehabilitación pueden utilizar esta herramienta combinada con la terapia convencional. Investigación que se asemeja al rendimiento del presente estudio donde mejoraron las fases de la marcha de la paciente.

Es válido agregar el logro de diferentes investigaciones, donde varios autores como (Cano et al., 2018a) sugirieron que el tratamiento apoyado en la realidad virtual tiene la capacidad de mejorar el equilibrio y la marcha en pacientes neurológicos aportando rendimientos adicionales cuando es coordinada en relación con la rehabilitación convencional, datos que se evidenciaron en los resultados de este estudio, ya que la paciente al realizar las diferentes actividades con los video juegos presentó mejoras en el equilibrio al momento de ejecutar un movimiento.

Por otra parte, (Sahin et al. 2020a), en su investigación establecieron que el enfoque de intervención de realidad virtual usando el Kinect es relevante para restablecer las funciones motoras y autonomía en las actividades básicas cotidianas de los individuos con parálisis cerebral, por lo que en esta investigación se reflejó el momento en la que la paciente transfería las destrezas aprendidas en uno de los videojuegos, basándose en la organización de un entorno virtual realizando estas actividades en mundo real, de este modo podía ser funcionalmente más activa. Así mismo, (Sainz, 2019a), confirma que el dispositivo Kinect es eficiente como elemento de tratamiento en los infantes con PC para fines terapéuticos;

demostrando facilidad en la aplicación clínica, intensificando la motivación, la contribución y la afinidad del tratamiento a la terapia. Los resultados que encontraron los autores antes mencionados fueron semejantes a los de esta investigación ya que al tratarse de juegos que proporcionaban una actividad específica desafiaron a la paciente a superar los retos que se encontraban pasando de un nivel bajo a uno de mayor dificultad sin dejar de ser innovadores, entretenidos y divertidos; haciendo de la rehabilitación más interactivas y participativas por la paciente.

Finalmente, la combinación de estas técnicas cumple un papel importante en las expectativas de los cuidadores, ya que permite que ellos observen el avance que repercute la intervención en la independencia de sus hijos, puesto que, como se mencionó anteriormente, con la realidad virtual se pueden desarrollar acciones que sean necesarias en la sociedad y que acompañadas con la terapia convencional, aumente el grado de desarrollo funcional del niño, permitiéndole así más participación en todos los aspectos de su vida donde se vea reflejado el mejoramiento de la calidad de vida.

10. CONCLUSIONES.

Se infiere que, la obtención de cambios significativos en la función motora gruesa, tras la implementación del programa de intervención fisioterapéutico combinando la realidad virtual y terapia convencional en una niña con parálisis cerebral, evidenciaron avances a nivel motriz que se establecieron en la revaloración mediante el instrumento de la Medida de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS.); debido a que se obtuvieron mejoras de habilidades motoras que se encontraban deficientes o ausentes en las diferentes posiciones y transiciones que limitaban el proceso de la marcha, reflejándose en la realización de las fases de la misma, disminución de caídas, aumento de la estabilidad y base de sustentación de posición bípeda. Así como también, en el desarrollo motor en posiciones medias e intermedias y en la ejecución de las destrezas aprendidas en el entorno virtual al mundo que la rodea, en conjunto con técnicas convencionales que mediante la simulación de actividades de participación en las tareas básicas cotidianas, descargas de peso y modulación del tono muscular; mejoraron el control postural, el equilibrio y la marcha; ofreciendo nuevas experiencias y favoreciendo su independencia en la sociedad. Es importante resaltar que en el campo de la neurorrehabilitación la unión de estas técnicas con el enfoque biopsicosocial ayuda a disminuir las limitaciones funcionales que restringe la participación en diferentes escenarios ambientales y personales, permitiendo su máxima interacción en diferentes campos de su vida.

Por lo cual, sí se puede mejorar la función motora gruesa con la combinación de las técnicas descritas a lo largo de la investigación; sin embargo en este estudio, las autoras determinaron que el mayor porcentaje de recuperación de las habilidades motoras gruesas se debió a la terapia convencional ya que su interés predominaba por esta y por los retos que se formaban por la competencia entre la paciente y las terapeutas con intención de alentarla a

cumplir los ejercicios los cuales se basaban en circuitos, ejercicios que indicaban realizar actividades en las diferentes transiciones y posturas.

11. RECOMENDACIONES.

1. A la Universidad Antonio José de Sucre (Corposucre), a seguir creando, aumentando e innovando los espacios para la implementación y aplicación de este tipo de proyectos.
2. Al centro de investigaciones y al grupo FIMOV, a diseñar estudios en alianza con otros programas, en la innovación de equipos de realidad virtual u otros que permitan obtener mejores resultados en los planes de intervención.
3. Al programa de fisioterapia fomentar la motivación de los estudiantes, para que continúen con este tipo de investigaciones en diferentes poblaciones generando un impacto en su desarrollo académico.
4. Al gremio de fisioterapeutas realizar este tipo investigaciones, ya que la combinación de técnicas como la realidad virtual y la terapia convencional, brindan resultados prometedores y realizables en cuanto al funcionamiento motor y capacidades neurocognitivas y de independencia personal.
5. A los cuidadores y padres de familia participar activamente en las intervenciones de sus hijos, replicando en su día a día las intervenciones realizadas y estableciendo horarios determinados donde puedan incluir a toda la familia.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Alzate, C., César, J., Perea, C., & Santiago, A. (2020). *Boletines Poblacionales: Personas con Discapacidad-PCD I Oficina de Promoción Social I-2020*. Personas Con Discapacidad -PCD.
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/boletines-poblacionales-personas-discapacidadI-2020.pdf>
- Araujo Navarro, M. G. (2017). *Realidad virtual en la terapia física* [Universidad Inca Garcilaso De La Vega].
http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/3992/TRAB.SUF.PROF_NAVARRO_ARAUJO%2C_Glenny_Maritxell_Kiara.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Arnoni, J. L. B., Kleiner, A. F. R., Lima, C. R. G., De Campos, A. C., & Rocha, N. A. C. F. (2021). Nonimmersive Virtual Reality as Complementary Rehabilitation on Functional Mobility and Gait in Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Games for Health Journal*, 10(4), 254–263. <https://doi.org/10.1089/G4H.2021.0009>
- Arnoni, J. L. B., Pavão, S. L., dos Santos Silva, F. P., & Rocha, N. A. C. F. (2019). Effects of virtual reality in body oscillation and motor performance of children with cerebral palsy: A preliminary randomized controlled clinical trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 35, 189–194. <https://doi.org/10.1016/J.CTCP.2019.02.014>
- Burcu, Ö., Aslan, M., Nakipoglu, G., & Neşe, Ö. (2019). Effect of virtual reality therapy on functional development in children with cerebral palsy: A single-blind, prospective, randomized-controlled study. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 65(4), 371–378. <https://doi.org/10.5606/TFTRD.2019.2388>
- Cano Porras, D., Siemonsma, P., Inzelberg, R., Zeilig, G., & Plotnik, M. (2018). Advantages of virtual reality in the rehabilitation of balance and gait: Systematic review. *Neurology*,

90(22), 1017–1025. <https://doi.org/10.1212/WNL.00000000000005603>

Chen, Y., Fanchiang, H., & Howard, A. (2018). Effectiveness of Virtual Reality in Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy*, 98(1), 63–77. <https://doi.org/10.1093/PTJ/PZX107>

Chesser, B. T., Blythe, S. A., Ridge, L. D., Tomaszewski, R. E. R., & Kinne, B. L. (2020). Effectiveness of the Wii for pediatric rehabilitation in individuals with cerebral palsy: a systematic review. *Physical Therapy Reviews*, 25(2), 106–117. <https://doi.org/10.1080/10833196.2020.1740402>

Departamento nacional de planeaciones. (2015). *Discapacidad*. <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-social/políticas-sociales-transversales/Paginas/discapacidad.aspx>

Domínguez García, A. (2017). *Comparación de la eficacia de dos técnicas de fisioterapia en el daño cerebral adquirido - Dialnet* [Universidad de Salamanca]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=155363>

Eneso. (2016). *Cómo desarrollar la motricidad gruesa* . Cómo desarrollar la motricidad gruesa. <https://www.eneso.es/blog/desarrollar-la-motricidad-gruesa/>

Fernández, E. (2022). *Realidad virtual, una alternativa terapéutica en fisioterapia*. / *FisioOnline*. Realidad Virtual, Una Alternativa Terapéutica En Fisioterapia. <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/realidad-virtual-una-alternativa-terapeutica-en-fisioterapia>

Ferre Fernández, M., Murcia González, M. A., & Ríos Díaz, J. (2020). Translation and cross-cultural adaptation of the Gross Motor Function Measure to the Spanish population of children with cerebral palsy. *Revista de Neurología*, 71(5), 177–185.

<https://doi.org/10.33588/RN.7105.2020087>

Franklin Square Health Group. (2019). *Realidad Virtual para Rehabilitación y Fisioterapia - Franklin Square Health Group*. <https://franklinsquarept.com/realidad-virtual-para-rehabilitacion-y-fisioterapia/?lang=es>

Función publica. (2020). *Categorías de discapacidad - Inclusión Pública* .

<https://www.funcionpublica.gov.co/web/inclusion-publica/categorías-de-discapacidad>

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010).

Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa. *Metodología de La Investigación*, 76–88.

<http://www.casadellibro.com/libro-metodologia-de-la-investigacion-5-ed-incluye-cd-rom/9786071502919/1960006>

Lalinde Sainz, N. (2019). *Realidad virtual y aumentada para la mejora sensorio-motriz en*

Fisioterapia pediátrica: Uso de dispositivos Kinect. Revisión bibliográfica narrativa [Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/38785>

Leal, A. F., Da Silva, T. D., Lopes, P. B., Bahadori, S., De Araújo, L. V., Da Costa, M. V. B.,

De Moraes, Í. A. P., Marques, R. H., Crocetta, T. B., De Abreu, L. C., & Monteiro, C. B.

D. M. (2020). The use of a task through virtual reality in cerebral palsy using two different interaction devices (concrete and abstract) - a cross-sectional randomized study. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 17(1).

<https://doi.org/10.1186/S12984-020-00689-Z>

Macana, N., & Monroy, D. (2018). *Efectos de la realidad virtual sobre el aprendizaje motor*

en niños con parálisis cerebral. Revisión de literatura [Institución Universitaria Escuela Colombiana De Rehabilitación]. <https://repositorio.ecr.edu.co/handle/001/320>

MedlinePlus. (2020). *Parálisis cerebral*. Biblioteca Nacional de Medicina .

<https://medlineplus.gov/spanish/cerebralpalsy.html>

Mejía Valencia, N. (2010). *Validación de la escala: Gross Motor Function Measure*

(GMFM 66) en niños con parálisis cerebral para Colombia [Universidad Autónoma de Manizales].

<https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/2437/Gro;jsessionid=68B342B90D0A96A3A9D546847A2B4E75?sequence=2>

Ministerio de educación. (n.d.). *Ley 528 de 1999*. Retrieved April 27, 2022, from

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105013_archivo_pdf.pdf

Ministerio de salud. (n.d.). *Abecé de la discapacidad ¿Qué es discapacidad?* (p. 27).

Retrieved April 27, 2022, from

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/abece-de-la-discapacidad.pdf>

Organización Mundial de la Salud. (2021). *Discapacidad y salud*. Organización Mundial de

La Salud . <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>

Pourazar, M., Mirakhori, F., Hemayattalab, R., & Bagherzadeh, F. (2018). Use of virtual

reality intervention to improve reaction time in children with cerebral palsy: A

randomized controlled trial. *Developmental Neurorehabilitation*, 21(8), 515–520.

<https://doi.org/10.1080/17518423.2017.1368730>

Ravi, D., Kumar, N., & Singhi, P. (2017). Effectiveness of virtual reality rehabilitation for

children and adolescents with cerebral palsy: an updated evidence-based systematic review. *Physiotherapy*, 103(3), 245–258.

<https://doi.org/10.1016/J.PHYSIO.2016.08.004>

- Ren, Z., & Wu, J. (2019). The Effect of Virtual Reality Games on the Gross Motor Skills of Children with Cerebral Palsy: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(20).
<https://doi.org/10.3390/IJERPH16203885>
- Rufo Campo, M. (2005). Parálisis cerebral infantil. *Neurología (English Edition)*, 3(2), 73–78. <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-pdf-S1696281805732637>
- Sahin, S., Köse, B., Aran, O. T., Bahadlr Ağce, Z., & Kaylhan, H. (2020). The Effects of Virtual Reality on Motor Functions and Daily Life Activities in Unilateral Spastic Cerebral Palsy: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Games for Health Journal*, 9(1), 45–52. <https://doi.org/10.1089/G4H.2019.0020>
- Torres Triana, Y., Castillo Díaz, A., & Díaz Sogamoso, A. C. (2007). Vista de Evaluación de un programa de fisioterapia convencional más terapia acuática en niños con parálisis cerebral espástica. *Revistas Electrónicas*, 6(1).
<https://revistas.ecr.edu.co/index.php/RCR/article/view/116/184>
- UAX SALUD. (2020). *Fisioterapia y reeducación de la marcha en Madrid*. UAX SALUD.
<https://www.clinicasuax.com/fisioterapia/rehabilitacion/reeducacion-de-la-marcha>
- Viñas, S., & Sobrido, M. (2016). Virtual reality for therapeutic purposes in stroke: A systematic review. *Neurología (English Edition)*, 31(4), 255–277.
<https://doi.org/10.1016/J.NRLENG.2015.06.007>
- Warnier, N., Lambregts, S., & Port, I. Van De. (2019). Effect of Virtual Reality Therapy on Balance and Walking in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Neurorehabilitación Del Desarrollo*, 23(8), 502–518.
<https://doi.org/10.1080/17518423.2019.1683907>

Yagüe, S., Yagüe, S., Amiano, A., & Sanz M. C. (2016). Los videojuegos en el tratamiento fisioterápico de la parálisis cerebral. *Fisioterapia*, 38(6), 295–302.

<https://doi.org/10.1016/J.FT.2015.11.005>

Zambrano Susamata, C. (2019). *Estrategias convencionales y alternativas usadas por fisioterapeutas en niños con parálisis cerebral* [Fundación Universitaria escuela colombiana de rehabilitación]. [https://ecr-](https://ecr-dspace.metabiblioteca.com.co/bitstream/001/319/1/Proyecto%20Camilo%20Zambrano%20Final.pdf)

[dspace.metabiblioteca.com.co/bitstream/001/319/1/Proyecto Camilo Zambrano](https://ecr-dspace.metabiblioteca.com.co/bitstream/001/319/1/Proyecto Camilo Zambrano)

Final.pdf

ANEXOS.

ANEXO A.

Consentimiento informado.

Estimado/a padre de familia:

Su hijo, hija o acudido hace parte de un grupo poblacional para participar en el proyecto de investigación titulado “Programa de intervención fisioterapéutico basado en la combinación de realidad virtual y terapia convencional para mejorar la función motora gruesa de una niña con parálisis cerebral”, el cual está a cargo de las docentes del programa de fisioterapia de la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre (Corposucre) Liliana Rodríguez Tovar y Claudia Pachón Flórez. Adicionalmente, Valentina Martínez Redondo y Laura Vanesa Rodríguez Avendaño del programa de fisioterapia de Corposucre harán parte del equipo de investigación, quienes estarán bajo la supervisión constante de las docentes.

¿Cuál es el propósito de esta investigación y en qué consiste?

El proyecto tiene como propósito establecer el efecto de un programa de intervención fisioterapéutico basado en la combinación de realidad virtual y terapia convencional para mejorar la función motora gruesa de su hija, el cual consiste en brindarle rehabilitación neurológica a través de un programa de ejercicios, que se llevará a cabo en el laboratorio de neurorrehabilitación de la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre.

¿Qué beneficios puede tener la participación de su hijo, hija o acudido?

La participación de su hija, es fundamental para mejorar su calidad de vida que le permita compartir e interactuar con sus pares y familiares en diferentes entornos sociales, académicos entre otros.

¿Qué riesgos tiene la participación de su hijo/hija/acudiente en esta investigación?

Toda la información que sea recolectada durante el proyecto se mantendrá de manera anónima y confidencial durante todo el proceso de investigación, siempre y cuando no atente contra el bienestar de ninguno de los miembros involucrados, en cuyo caso se informará a las entidades pertinentes. En este sentido, su nombre NO aparecerá en los informes publicados y los resultados solo serán empleados para fines investigativos. Una vez finalizado el proceso de investigación, los resultados de la investigación serán compartidos con ustedes y les será entregado un certificado reconociendo su participación voluntaria en la investigación.

Las docentes Liliana Rodríguez Tovar, identificado (a) con cédula de ciudadanía No 64744189 y Claudia Pachón Flórez con cédula de ciudadanía No 64570318, nos comprometemos a cumplir lo planteado anteriormente.

Una vez informada/o acerca del propósito, la metodología y los beneficios de esta investigación, le agradecemos que nos informe si acepta que su hija, haga parte de este estudio. Tenga en cuenta que usted es libre y autónoma/o para tomar esta decisión, y que la participación es totalmente voluntaria, por lo que en caso de aceptar su participación, esta podrá ser interrumpida en el momento en que lo considere pertinente. Si tiene alguna duda sobre lo manifestado en la reunión de socialización o en este documento, esta será amablemente respondida por nosotras.

Anexo B.

Gross Motor Function Measure (GMFM)

GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE (GMFM-SP)
HOJA DE PUNTUACIÓN (GMFM-88 y GMFM-66)

Nombre del niño: _____ Registro: _____

Fecha de evaluación: _____ Nivel de GMFCS¹:
 día/mes/año I II III IV V

Fecha de nacimiento: _____
 día/mes/año

Edad cronológica: _____ Nombre del evaluador: _____
 día/mes/año

Condiciones de la evaluación (por ejemplo, lugar, ropa, hora, otros...):

El GMFM es un instrumento de observación estandarizado diseñado y validado para medir el cambio en la función motora gruesa que se produce a lo largo del tiempo en niños con parálisis cerebral. El sistema de puntuación pretende ser una guía general, sin embargo, la mayoría de los ítems tienen descripciones específicas para cada puntuación. Es imprescindible que las directrices contenidas en el manual se utilicen para puntuar cada ítem.

SISTEMA DE PUNTUACIÓN	0 = no inicia
	1 = inicia
	2 = alcanza parcialmente
	3 = completa
	9 (o dejar en blanco) = no evaluado (NE) [utilizado en la puntuación de GMAE-2*]

Es importante diferenciar una puntuación real de "0" (el niño no inicia) de un ítem que no ha sido evaluado (NE), si está interesado en usar el software GMFM-66 Ability Estimator (GMAE)

*El software GMAE-2 está disponible para su descarga en www.canchild.ca para aquellos que hayan adquirido en manual del GMFM. El GMFM-66 solo es válido para niños con parálisis cerebral.

Contacto con el Grupo de Investigación:
 CanChild Centre for Childhood Disability Research,
 Institute for Applied Health Sciences, McMaster University,
 1400 Main St. W., Room 408
 Hamilton, ON Canada L8S 1C7.
 Email: canchild@mcmaster.ca Website: www.canchild.ca



¹ El nivel de GMFCS es una clasificación de la gravedad de la función motora. Las descripciones para el GMFCS-E&R (expanded & revised) pueden consultarse en Palisano et al. (2008). *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50:744-750 y en el software de puntuación de GMAE-2. <http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFCS/resources/GMFCS-ER.pdf>

Traducción para la lengua española realizada por Marina Ferre Fernández (mferre@ucam.edu) y M^a Antonia Murcia González (ammurcia@ucam.edu), Universidad Católica de Murcia UCAM (2018), mediante convenio de traducción con CanChild Centre for Childhood Disability Research (McMaster University).

Marque con (X) la puntuación correspondiente: si un ítem no es evaluado (NE), rodee el número del ítem en la columna derecha

Ítem	A: DECÚBITOS Y VOLTEO	PUNTUACIÓN				NE
1.	SUP: CABEZA EN LA LÍNEA MEDIA: GIRA LA CABEZA HACIA AMBOS LADOS CON LAS EXTREMIDADES SIMÉTRICAS.....	0	1	2	3	1.
* 2.	SUP: LLEVA LAS MANOS A LA LÍNEA MEDIA, JUNTANDO LOS DEDOS DE AMBAS MANOS.....	0	1	2	3	2.
3.	SUP: LEVANTA LA CABEZA 45°.....	0	1	2	3	3.
4.	SUP: FLEXIONA CADERA Y RODILLA DERECHA COMPLETAMENTE.....	0	1	2	3	4.
5.	SUP: FLEXIONA CADERA Y RODILLA IZQUIERDA COMPLETAMENTE.....	0	1	2	3	5.
* 6.	SUP: ESTIRA EL BRAZO DERECHO, LA MANO CRUZA LA LÍNEA MEDIA PARA TOCAR UN JUGUETE.....	0	1	2	3	6.
* 7.	SUP: ESTIRA EL BRAZO IZQUIERDO, LA MANO CRUZA LA LÍNEA MEDIA PARA TOCAR UN JUGUETE.....	0	1	2	3	7.
8.	SUP: SE VOLTEA HASTA PRONO SOBRE EL LADO DERECHO.....	0	1	2	3	8.
9.	SUP: SE VOLTEA HASTA PRONO SOBRE EL LADO IZQUIERDO.....	0	1	2	3	9.
* 10.	PR: LEVANTA LA CABEZA ERGUIDA.....	0	1	2	3	10.
11.	PR SOBRE ANTEBRAZOS: LEVANTA LA CABEZA ERGUIDA, CODOOS EXTENDIDOS, PECHO ELEVADO.....	0	1	2	3	11.
12.	PR SOBRE ANTEBRAZOS: CARGA EL PESO SOBRE EL ANTEBRAZO DERECHO, EXTIENDE COMPLETAMENTE EL BRAZO OPUESTO HACIA DELANTE.....	0	1	2	3	12.
13.	PR SOBRE ANTEBRAZOS: CARGA EL PESO SOBRE EL ANTEBRAZO IZQUIERDO, EXTIENDE COMPLETAMENTE EL BRAZO OPUESTO HACIA DELANTE.....	0	1	2	3	13.
14.	PR: SE VOLTEA HASTA SUPINO SOBRE EL LADO DERECHO.....	0	1	2	3	14.
15.	PR: SE VOLTEA HASTA SUPINO SOBRE EL LADO IZQUIERDO.....	0	1	2	3	15.
16.	PR: PIVOTA 90° HACIA LA DERECHA USANDO LAS EXTREMIDADES.....	0	1	2	3	16.
17.	PR: PIVOTA 90° HACIA LA IZQUIERDA USANDO LAS EXTREMIDADES.....	0	1	2	3	17.

TOTAL DIMENSIÓN A

Ítem	B: SENTADO	PUNTUACIÓN				NE
* 18.	SUP. MANOS SUJETAS POR EL EXAMINADOR: TIRA DE SÍ MISMO PARA SENTARSE CONTROLANDO LA CABEZA.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	18.
19.	SUP: SE VOLTEA HACIA EL LADO DERECHO Y CONSIGUE SENTARSE.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	19.
20.	SUP: SE VOLTEA HACIA EL LADO IZQUIERDO Y CONSIGUE SENTARSE.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	20.
* 21.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA, EL TERAPEUTA LE SUJETA POR EL TÓRAX: LEVANTA LA CABEZA ERGUDA, LA MANTIENE 3 SEGUNDOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	21.
* 22.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA, EL TERAPEUTA LE SUJETA POR EL TORAX: LEVANTA LA CABEZA EN LA LINEA MEDIA, LA MANTIENE 10 SEGUNDOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	22.
* 23.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA, CON BRAZO/S APOYADO/S: SE MANTIENE 5 SEGUNDOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	23.
* 24.	SENTADO EN LA COLCHONETA: SE MANTIENE SIN APOYAR LOS BRAZOS 3 SEGUNDOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	24.
* 25.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA CON UN JUGUETE PEQUEÑO EN FRENTE: SE INCLINA HACIA DELANTE, TOCA EL JUGUETE Y SE REINCORPORA SIN APOYAR LOS BRAZOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	25.
* 26.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA: TOCA UN JUGUETE COLOCADO A 45° A LA DERECHA Y DETRÁS DEL NIÑO, VUELVE A LA POSICIÓN INICIAL.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	26.
* 27.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA: TOCA UN JUGUETE COLOCADO A 45° A LA IZQUIERDA Y DETRÁS DEL NIÑO, VUELVE A LA POSICIÓN INICIAL.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	27.
28.	SENTADO SOBRE EL LADO DERECHO: SE MANTIENE SIN APOYAR LOS BRAZOS 5 SEGUNDOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	28.
29.	SENTADO SOBRE EL LADO IZQUIERDO: SE MANTIENE SIN APOYAR LOS BRAZOS 5 SEGUNDOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	29.
* 30.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA: DESCENDE HASTA PR CON CONTROL.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	30.
* 31.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA CON LOS PIES AL FRENTE: LOGRA LA POSICIÓN DE APOYO SOBRE 4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO) SOBRE EL LADO DERECHO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	31.
* 32.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA CON LOS PIES AL FRENTE: LOGRA LA POSICIÓN DE APOYO SOBRE 4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO) SOBRE EL LADO IZQUIERDO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	32.
33.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA: PIVOTA 90° SIN AYUDA DE LOS BRAZOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	33.
* 34.	SENTADO EN UN BANCO: SE MANTIENE SIN APOYAR LOS BRAZOS Y LOS PIES, 10 SEGUNDOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	34.
* 35.	DE PIE: CONSIGUE SENTARSE EN UN BANCO BAJO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	35.
* 36.	SOBRE EL SUELO: CONSIGUE SENTARSE EN UN BANCO BAJO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	36.
* 37.	SOBRE EL SUELO: CONSIGUE SENTARSE EN UN BANCO ALTO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	37.

TOTAL DIMENSIÓN B

Item	C: GATEO Y DE RODILLAS	PUNTUACIÓN				NE
38.	PR: RASTREA HACIA DELANTE 1,8m.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	38.
* 39.	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): SE MANTIENE CON EL PESO SOBRE MANOS Y RODILLAS, 10 SEGUNDOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	39.
* 40.	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): CONSIGUE SENTARSE SIN APOYAR LOS BRAZOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	40.
* 41.	PR: CONSIGUE EL APOYO SOBRE 4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO) CON EL PESO SOBRE MANOS Y RODILLAS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	41.
* 42.	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): EXTIENDE HACIA DELANTE EL BRAZO DERECHO, MANO POR ENCIMA DEL NIVEL DEL HOMBRO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	42.
* 43.	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): EXTIENDE HACIA DELANTE EL BRAZO IZQUIERDO, MANO POR ENCIMA DEL NIVEL DEL HOMBRO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	43.
* 44.	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): GATEA O SE DESPLAZA SENTADO HACIA ADELANTE 1,8m.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	44.
* 45.	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): GATEA DISOCIADAMENTE HACIA ADELANTE 1,8m.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	45.
* 46.	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): SUBE 4 ESCALONES GATEANDO SOBRE MANOS Y RODILLAS/PIES.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	46.
47.	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): BAJA 4 ESCALONES GATEANDO HACIA ATRÁS SOBRE MANOS Y RODILLAS/PIES.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	47.
* 48.	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA: CONSIGUE PONERSE DE RODILLAS USANDO LOS BRAZOS, SE MANTIENE 10 SEGUNDOS SIN APOYARLOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	48.
49.	DE RODILLAS: CONSIGUE LA POSICIÓN DE CABALLERO SOBRE LA RODILLA DERECHA USANDO LOS BRAZOS, SE MANTIENE 10 SEGUNDOS SIN APOYARLOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	49.
50.	DE RODILLAS: CONSIGUE LA POSICIÓN DE CABALLERO SOBRE LA RODILLA IZQUIERDA USANDO LOS BRAZOS, SE MANTIENE 10 SEGUNDOS SIN APOYARLOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	50.
* 51.	DE RODILLAS: CAMINA DE RODILLA HACIA ADELANTE 10 PASOS, SIN APOYAR LOS BRAZOS.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	51.

TOTAL DIMENSIÓN C

Ítem	D: DE PIE	PUNTUACIÓN				NE
* 52.	SOBRE EL SUELO: SE PONE DE PIE AGARRÁNDOSE DE UN BANCO ALTO.....	0	1	2	3	52.
* 53.	DE PIE: SE MANTIENE, SIN APOYAR LOS BRAZOS, 3 SEGUNDOS.....	0	1	2	3	53.
* 54.	DE PIE: AGARRÁNDOSE A UN BANCO ALTO CON UNA MANO, LEVANTA EL PIE DERECHO, 3 SEGUNDOS.....	0	1	2	3	54.
* 55.	DE PIE: AGARRÁNDOSE A UN BANCO ALTO CON UNA MANO, LEVANTA EL PIE IZQUIERDO, 3 SEGUNDOS.....	0	1	2	3	55.
* 56.	DE PIE: SE MANTIENE, SIN APOYAR LOS BRAZOS, 20 SEGUNDOS.....	0	1	2	3	56.
* 57.	DE PIE: LEVANTA EL PIE IZQUIERDO, SIN APOYAR LOS BRAZOS, 10 SEGUNDOS.....	0	1	2	3	57.
* 58.	DE PIE: LEVANTA EL PIE DERECHO, SIN APOYAR LOS BRAZOS, 10 SEGUNDOS.....	0	1	2	3	58.
* 59.	SENTADO EN UN BANCO BAJO: CONSIGUE PONERSE DE PIE SIN USAR LOS BRAZOS.....	0	1	2	3	59.
* 60.	DE RODILLAS: CONSIGUE PONERSE DE PIE MEDIANTE LA POSICIÓN DE CABALLERO SOBRE LA RODILLA DERECHA SIN USAR LOS BRAZOS.....	0	1	2	3	60.
* 61.	DE RODILLAS: CONSIGUE PONERSE DE PIE MEDIANTE LA POSICIÓN DE CABALLERO SOBRE LA RODILLA IZQUIERDA SIN USAR LOS BRAZOS.....	0	1	2	3	61.
* 62.	DE PIE: DESCIENDE CON CONTROL PARA SENTARSE EN EL SUELO, SIN APOYAR LOS BRAZOS.....	0	1	2	3	62.
* 63.	DE PIE: CONSIGUE PONERSE EN CUCLILLAS SIN APOYAR LOS BRAZOS.....	0	1	2	3	63.
* 64.	DE PIE: RECOGE UN OBJETO DEL SUELO, VUELVE A PONERSE DE PIE SIN APOYAR LOS BRAZOS.....	0	1	2	3	64.

TOTAL DIMENSIÓN D

Ítem	E: CAMINAR, CORRER Y SALTAR	PUNTUACIÓN				NE
* 65.	DE PIE, CON LAS 2 MANOS SOBRE UN BANCO ALTO: DA 5 PASOS A LA DERECHA, APOYÁNDOSE.....	0	1	2	3	65.
* 66.	DE PIE, CON LAS 2 MANOS SOBRE UN BANCO ALTO: DA 5 PASOS A LA IZQUIERDA, APOYÁNDOSE.....	0	1	2	3	66.
* 67.	DE PIE, SUJETO POR LAS 2 MANOS: CAMINA 10 PASOS HACIA ADELANTE.....	0	1	2	3	67.
* 68.	DE PIE, SUJETO POR 1 MANO: CAMINA 10 PASOS HACIA ADELANTE.....	0	1	2	3	68.
* 69.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS HACIA ADELANTE.....	0	1	2	3	69.
* 70.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS HACIA ADELANTE, SE DETIENE, GIRA 180° Y REGRESA.....	0	1	2	3	70.
* 71.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS HACIA ATRÁS.....	0	1	2	3	71.
* 72.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS HACIA ADELANTE, LLEVANDO UN OBJETO GRANDE CON LAS 2 MANOS.....	0	1	2	3	72.
* 73.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS CONSECUTIVOS HACIA ADELANTE ENTRE LINEAS PARALELAS SEPARADAS 20CM.....	0	1	2	3	73.
* 74.	DE PIE: CAMINA 10 PASOS CONSECUTIVOS HACIA ADELANTE SOBRE UNA LINEA RECTA DE 20M DE ANCHO.....	0	1	2	3	74.

* 75.	DE PIE: PASA POR ENCIMA DE UN PALO SITUADO A LA ALTURA DE LAS RODILLAS, COMIENZA CON EL PIE DERECHO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	75.
* 76.	DE PIE: PASA POR ENCIMA DE UN PALO SITUADO A NIVEL DE LAS RODILLAS, COMIENZA CON EL PIE IZQUIERDO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	76.
* 77.	DE PIE: CORRE 4,5m, SE DETIENE Y REGRESA.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	77.
* 78.	DE PIE: DA UNA PATADA A UN BALÓN CON EL PIE DERECHO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	78.
* 79.	DE PIE: DA UNA PATADA A UN BALÓN CON EL PIE IZQUIERDO.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	79.
* 80.	DE PIE: SALTA 30cm DE ALTURA CON AMBOS PIES A LA VEZ.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	80.
* 81.	DE PIE: SALTA HACIA ADELANTE 30cm CON AMBOS PIES A LA VEZ.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	81.
* 82.	DE PIE: SALTA A PATACAJA SOBRE EL PIE DERECHO 10 VECES DENTRO DE UN CÍRCULO DE 60cm.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	82.
* 83.	DE PIE: SALTA A PATACAJA SOBRE EL PIE IZQUIERDO 10 VECES DENTRO DE UN CÍRCULO DE 60cm.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	83.
* 84.	DE PIE, AGARRÁNDOSE A LA BARANDILLA: SUBE 4 ESCALONES, AGARRÁNDOSE A LA BARANDILLA, ALTERNANDO LOS PIES.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	84.
* 85.	DE PIE, AGARRÁNDOSE A LA BARANDILLA: BAJA 4 ESCALONES, AGARRÁNDOSE A LA BARANDILLA, ALTERNANDO LOS PIES.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	85.
* 86.	DE PIE: SUBE 4 ESCALONES, ALTERNANDO LOS PIES.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	86.
* 87.	DE PIE: BAJA 4 ESCALONES, ALTERNANDO LOS PIES.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	87.
* 88.	DE PIE SOBRE UN ESCALÓN DE 15cm: SALTA DEL ESCALÓN CON AMBOS PIES A LA VEZ.....	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	88.

TOTAL DIMENSIÓN E

¿Fue esta evaluación indicativa del rendimiento "habitual" del niño? Sí NO

COMENTARIOS:

GMFM-88 PUNTUACIÓN GLOBAL

DIMENSIÓN	CÁLCULO DE LAS PUNTUACIONES EN % DE LA DIMENSIÓN	ÁREA OBJETIVO
		(Indicar con X)
A. Decúbito y Volteo	$\frac{\text{Total Dimensión A}}{51} = \frac{\quad}{51} \times 100 = \quad \%$	A. <input type="checkbox"/>
B. Sentado	$\frac{\text{Total Dimensión B}}{60} = \frac{\quad}{60} \times 100 = \quad \%$	B. <input type="checkbox"/>
C. Gateo y De rodillas	$\frac{\text{Total Dimensión C}}{42} = \frac{\quad}{42} \times 100 = \quad \%$	C. <input type="checkbox"/>
D. De pie	$\frac{\text{Total Dimensión D}}{39} = \frac{\quad}{39} \times 100 = \quad \%$	D. <input type="checkbox"/>
E. Andar, Correr y Saltar	$\frac{\text{Total Dimensión E}}{72} = \frac{\quad}{72} \times 100 = \quad \%$	E. <input type="checkbox"/>
PUNTUACIÓN TOTAL = $\frac{\%A+\%B+\%C+\%D+\%E}{\text{Número total de dimensiones}}$		
= $\frac{\quad}{5}$ = \quad = \quad %		
PUNTUACIÓN TOTAL DE OBJETIVO/S = $\frac{\text{Suma de las puntuaciones en \% de cada dimensión identificada como área objetivo}}{\text{Número de áreas objetivo}}$		
= $\frac{\quad}{\quad}$ = \quad %		

GMFM-66 Gross Motor Ability Estimator Score ¹

Puntuación del GMFM-66 = _____ a _____
 Intervalos de confianza del 95%

Puntuación anterior de GMFM-66 = _____ a _____
 Intervalo de confianza del 95%

Cambios en el GMFM-66 = _____

¹Del software Gross Motor Ability Estimator (GMAE-2)

EVALUACIÓN CON DISPOSITIVO/ÓRTESIS UTILIZANDO EL GMFM-88

Marque abajo con (X) que dispositivo/órtesis fue utilizada y en que dimensión. (Puede haber más de una).

Dispositivos de ayuda para la marcha	Dimensión	Órtesis	Dimensión
Andador anterior	<input type="checkbox"/> _____	Control de cadera	<input type="checkbox"/> _____
Andador posterior	<input type="checkbox"/> _____	Control de rodilla	<input type="checkbox"/> _____
Muletas con apoyo axilar	<input type="checkbox"/> _____	Control de tobillo-pie	<input type="checkbox"/> _____
Muletas	<input type="checkbox"/> _____	Control del pie	<input type="checkbox"/> _____
Bastón de cuatro puntos	<input type="checkbox"/> _____	Zapatos	<input type="checkbox"/> _____
Bastón	<input type="checkbox"/> _____	Ninguno	<input type="checkbox"/> _____
Ninguno	<input type="checkbox"/> _____	Otros	<input type="checkbox"/> _____
Otros	<input type="checkbox"/> _____	_____ (por favor, especifique)	

_____ (por favor, especifique)

PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GMFM-88 UTILIZANDO DISPOSITIVOS/ÓRTESIS

DIMENSIÓN	CÁLCULO DE LAS PUNTUACIONES EN % DE LA DIMENSIÓN	ÁREA OBJETIVO
A. Decúbito y volteo	$\frac{\text{Total Dimensión A}}{51} = \frac{51}{51} \times 100 = \underline{\hspace{2cm}} \%$	(indicar con X) A. <input type="checkbox"/>
B. Sentado	$\frac{\text{Total Dimensión B}}{60} = \frac{60}{60} \times 100 = \underline{\hspace{2cm}} \%$	B. <input type="checkbox"/>
C. Gateo y De rodillas	$\frac{\text{Total Dimensión C}}{42} = \frac{42}{42} \times 100 = \underline{\hspace{2cm}} \%$	C. <input type="checkbox"/>
D. De pie	$\frac{\text{Total Dimensión D}}{39} = \frac{39}{39} \times 100 = \underline{\hspace{2cm}} \%$	D. <input type="checkbox"/>
E. Andar, correr y saltar	$\frac{\text{Total Dimensión E}}{72} = \frac{72}{72} \times 100 = \underline{\hspace{2cm}} \%$	E. <input type="checkbox"/>
<p>PUNTUACIÓN TOTAL = $\frac{\%A+\%B+\%C+\%D+\%E}{\text{Número total de dimensiones}}$</p> <p>= $\frac{\hspace{2cm}}{5} = \underline{\hspace{2cm}} \%$</p>		
<p>PUNTUACIÓN TOTAL DE OBJETIVO/S = $\frac{\text{Suma de las puntuaciones en \% de cada dimensión identificada como área objetivo}}{\text{Número de áreas objetivo}}$</p> <p>= $\frac{\hspace{2cm}}{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \%$</p>		

ANEXO C.

Programa de intervención fisioterapéutico.

Paciente con secuelas de parálisis cerebral.



Antonio José de Sucre
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA



PROGRAMA DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPEUTICO

PACIENTE CON SECUELAS DE PARÁLISIS CEREBRAL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE FISIOTERAPIA

Realizado por:

Valentina Martínez Redondo

Laura Rodríguez Avendaño

Estudiantes

Claudia Pachón

Liliana Rodríguez

Docentes Asesoras

Mayo de 2022



Antonio José de Sucre
UNIVERSIDAD VENEZOLANA



Programa de intervención fisioterapéutica basada en la combinación de realidad virtual y terapia convencional.

PACIENTE	DIAGNÓSTICO	EVALUACIÓN (GMFM)
Nicol Aguilar Genes	Parálisis cerebral	Total, inicial: 63,87% Total, final: 90,05%

INTERVENCIÓN	TIEMPO	OBJETIVO	EVIDENCIAS
Mobilización de tejidos blandos.	20 minutos 3 veces por semana por 3 meses.	3 Liberar la tensión muscular en MMII, MMSS y tronco, eliminando puntos gatillo, aumentando rangos de movimientos articulares, permitiendo un mejor control postural.	

Fuente. Elaboración propia



Fuente. Elaboración propia

Método Feldenkrais.	15 minutos 7 veces durante las 3 primeras semanas.	7 Generar conciencia corporal, facilitando la somatización de la ejecución y control de los movimientos con mejor eficacia, dirección y suavidad.
--------------------------------------	--	---



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

Estiramientos.	10 minutos 3 veces por semana por 3 meses.	3 Mejorar la flexibilidad muscular y articular favoreciendo la fluidez de los movimientos en MMIL, MMSS y tronco.
-----------------------	--	---



Fuente. Elaboración propia.

Ejercicios en 20 minutos 3 Favorecer el aprendizaje colchoneta para veces por semana motor durante la trabajar postura, durante el primer realización de alcances transiciones y mes. en diferentes posiciones desplazamientos en siendo funcionalmente posiciones bajas más útil. (decúbito supino, pronado y rolando) con técnica de reaprendizaje motor orientado a una tarea.



Fuente. Elaboración propia



Fuente. Elaboración propia

Ejercicios en 15 minutos 2 Mejorar el aprendizaje colchoneta para veces por semana motor a través de trabajar posturas, durante 2 meses. actividades donde se ejecuten desplazamientos de transiciones y cintura escapular y desplazamientos en miembros superiores posiciones medias e intermedias (cuadrúpedo a semiarrodillado) con técnica de reaprendizaje motor orientado a una tarea. (cruzando línea media y con diferentes puntos de alcance) actuando este en el control postural.



Fuente. Elaboración propia

Ejercicios con 20 minutos 3 veces por semana por 3 meses. Brindar a través de las barras paralelas y sin barras para experiencias sensoriales que favorezcan la conciencia corporal, debido a la gran cantidad de estimulación táctil y propioceptiva que aportan en las posiciones de arrodillado, semiarrodillado y bípodo.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

Ejercicios en 20 minutos 2 veces por semana por 2 meses. Fortalecer la musculatura anti gravitatoria, (músculos paravertebrales, lumbares, oblicuos, dorsales, recto anterior del abdomen) en la posición sedente en sus diferentes variabilidades.

Ejercicios de 15 minutos 3 veces por semana durante 3 meses. Promover el fortalecimiento de los músculos mediante descargas de peso, que permitan mejores condiciones y desarrollo en las habilidades motoras en los músculos de las extremidades superiores tales como: (trapecios, deltoides, bíceps, tríceps) y

colchoneta, cubos altos y balones grandes para trabajar la estabilidad de la posición sedente (sedente en anillo; lateral izquierdo y derecho; largo y alto).



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

Ejercicios de 15 minutos 3 veces por semana durante 3 meses. Promover el fortalecimiento de los músculos mediante descargas de peso, que permitan mejores condiciones y desarrollo en las habilidades motoras en los músculos de las extremidades superiores tales como: (trapecios, deltoides, bíceps, tríceps) y

fortalecimientos para MMSS y MMII combinados con descargas de peso.



Fuente. Elaboración propia.

músculos de las extremidades inferiores como (psoas iliaco, glúteo mayor, medio y menor, abductores, aductores, cuádriceps, isquiotibiales).



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

Ejercicios de fortalecimiento para tronco en posición supina, prono, arrodillado y semiarrodillado.

20 minutos dos veces por semana durante 2 meses. Fortalecer los músculos antigravitatorios flexores de tronco como lo son el músculo recto mayor del abdomen favoreciendo un mejor control postural que permita mayor estabilidad y por ende un mejor equilibrio al momento de realizar actividades de la vida diaria o permanecer en



Fuente. Elaboración propia.

posiciones que requieran del control de tronco.



Fuente. Elaboración propia.

Ejercicios con tablas de texturas, cubo de actividades con manipulación manual. 10 minutos 2 veces por semana durante 3 meses. Facilitar mediante ejercicios manuales con diferentes estimulaciones sensoriales la adquisición de habilidades manuales, asimismo, modular el tono muscular, haciendo más funcional la movilidad de los segmentos corporales de los miembros superiores enfatizando en el pulgar cortical.



Fuente. Elaboración propia.

Caminata en cinta rodante y subir y bajar escaleras. 10 minutos 1 o 2 veces por semana durante 3 meses. Lograr el patrón de la marcha (haciendo énfasis en sus fases) con cinta rodante favoreciendo el desplazamiento y la independencia funcional.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.

Circuitos para adquirir habilidades motoras gruesas a través de 1 hora 2 veces durante el último mes. Promover a través de circuitos la adquisición de habilidades motoras gruesas que favorezcan a

las diferentes transiciones.

la vez a la modulación del tono muscular al momento de realizar las actividades en las diferentes transiciones.



Fuente. Elaboración propia.

Juegos de realidad virtual.

10 a 15 minutos 3 veces por semana por 3 meses.

Facilitar la bipedestación con ajustes posturales eficientes que permitan el planeamiento motor durante la realización de alcances por medio de realidad virtual mejorando el balance, control y promoviendo desplazamientos y eficiencia en los patrones de la marcha ejerciendo niveles de complejidad en los diferentes juegos.



Fuente. Elaboración propia.

Interactuar con los videojuegos de acuerdo a las capacidades de la paciente iniciando con niveles bajos y de baja complejidad y de forma

lenta al momento de ejecutar los movimientos, hasta lograr un nivel más alto con movimientos más moderados de forma más rápida.

Mejorar la estabilidad en la posición bipeda fomentando el balance, control y desplazamiento en los patrones normales de la marcha.

Obtener mayor control postural y mejor equilibrio aportando esto una mejor relación en los diferentes entornos en los que se pueda encontrar y realizar diferentes actividades por sí misma.

Ofrecer experiencias sensoriomotoras favoreciendo la independencia mediante la propiocepción.



Fuente. Elaboración propia



Fuente. Elaboración propia



Fuente. Elaboración propia



Fuente. Elaboración propia.



Fuente. Elaboración propia.



Nota: Elaboración propia.