

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA EN TERAPIA FÍSICA
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



“NIVEL DE MEJORÍA EN LAS HABILIDADES DEL MIEMBRO SUPERIOR DE ACUERDO AL QUEST, EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL TIPO HEMIPARESIA ESPÁSTICA POSTERIOR DE RECIBIR UN PROGRAMA DE REALIDAD VIRTUAL EN EL CENTRO DE REHABILITACION INFANTIL TELETÓN ESTADO DE MÉXICO, 2013”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA

PRESENTAN:

RODOLFO ALPÍZAR GÓMEZ

ALMA GABRIELA GUTIÉRREZ DÍAZ

DIRECTOR DE TESIS

L.T.F. LUIS URIEL VILCHIS MARTÍNEZ

ASESOR METODOLÓGICO

ESP. EN N.P. OSCAR GABRIEL ROLÓN LACARRIERE

REVISORES:

E. EN NEUR. PERFECTO OSCAR GONZÁLEZ VARGAS

L.T.F. ANGÉLICA VALDESPINO VARGAS

L.T.F. CARINA BERNAL MORÁN

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO 2014

“NIVEL DE MEJORÍA EN LAS HABILIDADES DEL MIEMBRO SUPERIOR DE ACUERDO AL QUEST, EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL TIPO HEMIPARESIA ESPÁSTICA POSTERIOR DE RECIBIR UN PROGRAMA DE REALIDAD VIRTUAL EN EL CENTRO DE REHABILITACION INFANTIL TELETÓN ESTADO DE MÉXICO, 2013”

ÍNDICE

| CAP. | PAG. |
|--|-------------|
| RESUMEN | 5 |
| I. MARCO TEÓRICO | 7 |
| I.1 Nivel | 7 |
| I.2 Mejoría | 7 |
| I.3 Habilidad | 7 |
| I.4 Miembro superior | 7 |
| I.5 QUEST | 7 |
| I.5.1 Concepto | 7 |
| I.5.2 Características | 7 |
| I.6 Realidad Virtual | 8 |
| I.6.1 Concepto | 8 |
| I.6.2 Características | 8 |
| I.6.3 Terapia de Realidad Virtual | 9 |
| I.6.4 Terapia de Realidad Virtual en Parálisis Cerebral | 10 |
| I.6.5 Terapia de Realidad Virtual en Hemiparesia Espástica | 10 |
| I.6.6 Indicaciones de la Terapia de Realidad Virtual | 10 |
| I.6.7 Contraindicaciones de la Terapia de Realidad Virtual | 11 |
| I.7 Parálisis Cerebral | 11 |
| I.7.1 Concepto | 11 |
| I.7.2 Etiología | 11 |
| I.7.3 Clasificación | 12 |
| I.7.4 Parálisis cerebral tipo Hemiparesia Espástica | 14 |
| I.7.5 Definición de Espasticidad | 15 |
| I.7.6 Tratamiento de la Parálisis cerebral tipo Hemiparesia Espástica | 16 |
| II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 17 |
| II.1 Argumentación | 17 |
| II.2 Pregunta de Investigación | 18 |
| III. JUSTIFICACIONES | 19 |
| III.1 Académica | 19 |
| III.2 Científica | 19 |
| III.3 Social | 19 |
| IV. HIPÓPTESIS | 20 |
| IV.1 Hipótesis alterna | 20 |
| IV.2 Hipótesis nula | 20 |
| IV.3 Unidad de Observación | 20 |
| IV.4 Variables Independientes | 20 |
| IV.5 Variables Dependientes | 20 |
| IV.6 Elementos de Relación | 20 |
| IV.7 Concepto de nivel de mejoría | 20 |
| V. OBJETIVOS | 21 |
| V.1 General. | 21 |
| V.2 Específicos. | 21 |
| VI. MÉTODO. | 22 |
| VI.1 Diseño del estudio | 22 |

| | |
|---|----|
| VI.2 Operacionalización de variables | 22 |
| VI.3 Universo de trabajo | 23 |
| VI.3.1 Criterios de Inclusión | 23 |
| VI.3.2 Criterios de Exclusión | 23 |
| VI.3.3 Criterios de Eliminación | 23 |
| VI.4 Instrumento de investigación | 23 |
| VI.4.1 Descripción | 24 |
| VI.4.2 Validación | 24 |
| VI.4.3 Aplicación | 24 |
| VI.5 Desarrollo del proyecto | 24 |
| VI.7 Diseño de análisis | 24 |
| VII. IMPLICACIONES ÉTICAS | 25 |
| VIII. ORGANIZACIÓN | 26 |
| IX. RESULTADOS | 27 |
| X. CONCLUSIONES | 33 |
| XI. SUGERENCIAS | 35 |
| XII. BIBLIOGRAFÍA | 36 |
| XIII. ANEXOS | 38 |

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar cuál será el nivel de mejoría en las habilidades de miembro superior de acuerdo al QUEST, en niños con parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica posterior a recibir un programa de realidad virtual en el Centro de Rehabilitación Infantil Teletón Estado de México, 2013

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, cuasi-experimental, longitudinal con una muestra a conveniencia de 5 pacientes, con una edad promedio de 6 años 4 meses, presentado 3 de ellos parálisis cerebral tipo hemiparesia izquierda, y 2 parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica derecha. Se utilizó la prueba Quality Upper Extremity Skills Test como herramienta de evaluación previo y posterior al programa de terapia de realidad virtual, Basándonos en la escala de intervalos se determinará el nivel de mejoría en las habilidades de miembro superior de niños con parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica posterior a recibir un programa de realidad virtual

RESULTADOS: En dominio de movimientos disociados el ítem con mayor porcentaje de mejoría fue movilidad disociada de dedos con 34.8%, En el dominio de habilidades de extensión protectora el porcentaje de mejoría alcanzado fue del 25%, el ítem con mayor porcentaje de mejoría fue el de extensión protectora posterior con una mejoría del 35%. El porcentaje de mejoría total fue de 18.35%, el nivel de mejoría fue regular.

CONCLUSIONES: movimiento disociado de dedos obteniendo un nivel de mejoría excelente (34.8%), La extensión protectora posterior es la habilidad más beneficiada en este estudio 35%. El porcentaje de mejoría promedio fue de 18.35%.

SUMMARY

INTRODUCTION: Determine the level of improvement in upper limb skills according to QUEST in children with cerebral palsy with spastic hemiplegia subsequent to receive a virtual reality program at the Children's Rehabilitation Center Teleton Mexico State, 2013. **METHODS AND MATERIAL:** A descriptive prospective longitudinal quasi-experimental study, with a convenience sample of 5 patients with an average age of 6 years 4 months, was performed. Three of them presented left hemiplegia cerebral palsy type, the other 2 have cerebral palsy spastic right hemiparesis type. Quality Upper Extremity Skills Test was used as a tool for preliminary evaluation and the application of virtual reality therapy, based on the interval scale level of improvement determined by the skills of the upper limb of children with cerebral palsy with hemiparesis after receiving a virtual reality program skill. **RESULTS:** Dissociated movements total percentage of improvement was 15.3 %. Within this domain, the item with the highest percentage of improvement was dissociated movement of fingers 34.8 %. The level of dissociated movements improvement in shoulders was regular as it is between 11-20 %. In the domain of skills weight bearing, the level of improvement is regular. All items showed a percentage of improvement over the 15%, the next item posterior weight bearing was outstanding with a percentage of 19.8 % improvement. In the domain of skills protective extension, the percentage improvement achieved was 25%, with a good level of improvement. The item with the highest percentage of improvement was the posterior protective extension with improvement of 35%, it was also the highest throughout the study. The overall improvement rate achieved was 18.35 %, the level of improvement was regular. **CONCLUSIONS:** The posterior protective extension is the skill most benefit from virtual reality therapy in this study (35%). The mean percentage improvement obtained was 18.35%.

I. MARCO TEÓRICO

I.1 NIVEL

Medida de una cantidad con referencia a una escala determinada ⁽¹⁾.

I.2 MEJORÍA

Ventaja o superioridad de algo respecto de otra cosa.

I.3 HABILIDAD

Capacidad y disposición para algo.

I.4 MIEMBRO SUPERIOR

Denominado también como miembro torácico ya que nace también de la porción superior lateral del tórax. Corresponde a un apéndice del cuerpo humano y a una de las grandes regiones en que se divide para su estudio. Está conformado por 4 segmentos: cintura escapular, brazo, antebrazo y mano; su principal característica es que presenta la mayor movilidad y complejidad de movimientos del cuerpo humano. Su irrigación corre a cargo de la arteria axilar, mientras que su inervación está a cargo del plexo braquial. Su longitud varía con la estatura del individuo normalmente llega a la parte media del muslo ⁽²⁾.

I.5 QUEST

I.5.1 CONCEPTO

El QUEST es la prueba para evaluar la calidad de las habilidades de miembro superior (Quality of UpperExtremitySkills Test), fue creada y validada en la Universidad McMaster (Canadá) con el fin de superar las limitaciones de las pruebas para evaluar la función de la mano ya existentes. Su objetivo principal es describir la calidad del movimiento de miembro superior ⁽⁵⁾.

I.5.2 CARACTERÍSTICAS

Debido a sus características esta prueba permite evaluar no solo la ejecución del movimiento si no también la calidad con la que este se realiza, es decir las respuestas posturales al ejecutar el movimiento, y a partir de ahí poder crear estrategias y planes de tratamiento personalizados al niño con parálisis cerebral. Otra de sus ventajas es que evalúa la discapacidad independientemente de la edad.

Se aplica a niños de 18 meses a 8 años de edad que presenten disfunción neuromotora con espasticidad (parálisis cerebral). La prueba comprende 36 ítems divididos en 4 dominios para evaluar la calidad del movimiento de miembro superior:

- **Movimiento disociado:** consiste en observar la ejecución de los movimientos de hombro, codo, antebrazo muñeca y dedos de forma aislada (es decir sin presentación de sinergias).
- **Agarres:** evalúa las prensiones (radiales digital y palmar), pinza (fina, inferior, en tijera en tijera inferior) y la toma de un crayón observando la ejecución de cómo se realiza de forma dinámica y estática.
- **Extensión de protección:** evalúa la defensa anterior, lateral y posterior en sedestación o arrodillado, observa la posición de la mano durante la defensa y si hubo apertura del miembro superior evaluado.
- **Carga de peso:** Se evalúa en sedestación sobre el piso, se observa si el niño descarga peso al frente, de forma lateral y hacia atrás en el miembro superior el criterio de evaluación es ver la posición de codo, mano y dedos.

Cada dominio se califica de acuerdo a porcentajes siendo la puntuación más baja 0 y la más alta 100, estos porcentajes se promedian dando la puntuación final de la prueba, cada ítem se califica con Si si se logra completar la prueba de acuerdo a las especificaciones, No cuando no se puede o no se logra completar la prueba o No evaluado en caso de que no se pueda o no se requiera evaluar el ítem ⁽³⁾.

I.6 REALIDAD VIRTUAL

I.6.1 CONCEPTO

La Realidad Virtual (RV) es el uso de simulaciones creadas a partir de sistemas computacionales, compuestos por un software que da a los usuarios la oportunidad de participar en entornos artificiales y un hardware que aporta una sensación similar a los eventos y objetos del mundo real por medio de la estimulación de los sentidos en especial la vista, oído y olfato ^(4,5,6,7).

I.6.2 CARACTERÍSTICAS

Estos sistemas constan de tres componentes básicos un operador, un ordenador encargado de producir la simulación y mediar la respuesta de este ante las acciones del usuario y un enlace que actúa como interface entre estos últimos. Las aplicaciones de esta tecnología van desde la educación al entretenimiento y la salud humana ^(8,16).

Son cuatro los sistemas usados como interface entre operador y ordenador en la simulación del entorno real:

- **Cabeza montada:**

En el sistema de cabeza montada unidades de presentación son montadas sobre la cabeza mediante los cuales los dispositivos de visión quedan suspendidos frente a los ojos del usuario. El sujeto se aísla de la estimulación visual del mundo físico por lo tanto, solo percibe la imagen generada por el ordenador. Un seguidor de movimiento mide continuamente la posición y orientación de la cabeza del usuario y permite al software la generación de imágenes para ajustar la representación de la escena a la vista actual. Como

resultado, el espectador puede mirar a su alrededor y caminar a través del entorno virtual.

- Sistema aumentado:

En el sistema aumentado se perciben tanto los estímulos generados por el ordenador como los del mundo físico. Es decir la capacidad de combinar el mundo real con información virtual, al detectar los movimientos del usuario se generan acciones de los objetos virtuales, e integrar la imagen real en un entorno virtual. De esta manera se incorpora la participación de personajes virtuales en escenarios reales y la interacción del usuario tanto con dichos personajes como con otros objetos virtuales de la escena.

- Inmersión:

En el sistema de inmersión el usuario recibe los estímulos vía un monitor colocado frente a él, sumamente efectiva en relación con su bajo costo, especialmente ahora que se dispone de pantallas LCD de dimensiones cada vez mayores y tarjetas gráficas 3D con aceleración por hardware a precios asequibles, las desventajas de este sistema son un campo visual y espacio de interacción limitado.

- Proyección superpuesta:

En la proyección superpuesta las imágenes generadas por el ordenador se proyectan por detrás del usuario hacia una pantalla o pared frente a él, la ventaja de este sistema es que el usuario no tiene que transportar el dispositivo de visualización, que aísla del mundo real y limita en la interacción con los otros usuarios, la visión periférica es mucho mejor pues el campo visual del sistema se equipara al campo visual humano además de que se puede proyectar en múltiples superficies y que el cuerpo del usuario no oscurece la escena proyectada y ve su propio cuerpo lo que soluciona los problemas de desorientación que pueden darse en otros sistemas dentro de las desventajas la mayoría es muy poco sensible a los errores de precisión o al tiempo de latencia, pues solamente introduce pequeña corrección de la pirámide de visión⁽¹⁷⁾.

I.6.3 TERAPIA DE REALIDAD VIRTUAL

La RV es una herramienta más que se suma a las estrategias terapéuticas con el fin de mejorar la independencia en pacientes con distintas patologías ya que nos ofrece la ventaja de abordarla de manera personalizada y es posible programar en ella distintas actividades que pueden implicar patrones de movimiento complejos o simples relacionados con actividades reales en un ambiente seguro y modificable en el cual podemos mantener control de los estímulos ambientales no deseados favoreciendo la inmersión en la actividad y maximizando la fidelidad entre una y otra simulación permitiéndonos además de graduar la dificultad en base a las

capacidades de cada paciente el reciclaje manipulación y personalización de estos ambientes a conveniencia y a un bajo costo.

Es además, capaz de grabar cada sesión del tratamiento proporcionándonos de manera objetiva gráficas y puntuaciones del desempeño facilitando así el análisis y seguimiento del desempeño del paciente como de la efectividad de la intervención o como una rica fuente de datos para investigación.

Si tomamos en cuenta el creciente interés e inversión en el desarrollo de estas tecnologías que ha dado como resultado la creación de un mayor número de plataformas con equipos cada vez más sofisticados y económicamente más accesibles hacen de esta una opción sumamente atractiva para la rehabilitación (17,19).

I.6.4 TERAPIA DE REALIDAD VIRTUAL EN PARÁLISIS CEREBRAL

La retroalimentación sensorial en la realidad virtual puede ser manipulada de forma sistemática para proporcionar una adecuada correspondencia espacial en tercera dimensión entre el grado de movimiento en el mundo real y el grado de movimiento observado en la pantalla del ordenador. Este tipo de representación espacial permite la retroalimentación visoespacial relacionada con el conocimiento de los resultados y la orientación del movimiento, que son cruciales para el aprendizaje motor en niños con parálisis cerebral. Además en sus presentaciones más lúdicas permite una participación más motivada por parte del niño. Acercándonos a nuestra meta de una reintegración funcional (20,21).

I.6.5 TERAPIA DE REALIDAD VIRTUAL EN HEMIPARESIA ESPASTICA

La RV a comenzado a tomar relevancia en el abordaje de esta patología inspirado por los hallazgos arrojados por estudios previos que han demostrado una serie de beneficios que incluyen desde un aumento en la disposición y entusiasmo por parte del paciente debido a la naturaleza más llamativa he interactiva de la actividad hasta una mejoría en la función de la mano más afectada como fue en los movimientos de largo alcance, en la capacidad para levantar objetos inclusive se ha reportado mejoría en la mineralización de los huesos del brazo afectado y hasta se han reportado cambios funcionales del cerebro en ciertas áreas por ejemplo, la corteza motora primaria y el cerebelo(22,23).

I.6.6 INDICACIONES DE LA TERAPIA DE REALIDAD VIRTUAL

Actualmente se han encontrado un sin número de aplicaciones para la RV en el ambiente médico es usada tanto para educación del personal como para valoración y como herramienta de tratamiento en la rehabilitación. En esta última las aplicaciones han sido dirigidas hacia una variedad de poblaciones incluyendo aquellas con déficits cognitivos. Otras aplicaciones han sido dirigidas hacia la rehabilitación de déficits motores y ayuda a proporcionar oportunidades recreativas para personas con discapacidades profundas más específicamente (24,25).

- Facilitar habilidades motoras:

- Destreza
- Coordinación
- Movilidad
- Fuerza
- Coordinación dinámica general
- Equilibrio estático y dinámico
- Promover procesos perceptuales
- Incrementar esquema corporal.
- Coordinación y destreza motora fina
- Habilidades cognitivas

I.6.7 CONTRAINDICACIONES DE LA TERAPIA DE REALIDAD VIRTUAL

Se consideran las siguientes características como contraindicaciones directas ya que su presencia en el paciente repercutiría severamente en la efectividad del tratamiento:

- Las crisis convulsivas sin control: se corre el riesgo de que la intensidad de los estímulos pudiera desencadenar un episodio.
- La espasticidad severa: ya que esta dificultaría la correcta interacción del paciente con el equipo.
- La discapacidad intelectual severa: imposibilitaría la correcta interpretación por parte del paciente respecto a los estímulos que se encuentra recibiendo o una respuesta confusa sobre el impacto de esta sobre su patología.
- Discapacidad visual total: imposibilitaría la correcta interacción del paciente con el equipo al no poder percibir gran parte de los estímulos que se desea reciba ⁽²⁶⁾.

I.7 PARÁLISIS CEREBRAL

1.7.1 CONCEPTO

La Parálisis Cerebral Infantil (PCI) es la primera causa de discapacidad motora en la infancia que persistirá dentro de la edad adulta, de acuerdo con la American Academy for Cerebral Palsy and Developmental Medicine se define como un grupo de alteraciones del movimiento y la postura, con limitación de la actividad muscular, atribuida a un problema no progresivo ocurrido durante el desarrollo fetal en el cerebro infantil. Las alteraciones motoras de la Parálisis Cerebral se acompañan de

problemas de sensibilidad, coeficiente intelectual, comunicación, percepción y en ocasiones problemas de convulsiones ⁽²⁷⁾.

La PCI o encefalopatía motora no progresiva es un grupo de trastornos motores no progresivos pero sí modificables, ocasionados por una lesión del sistema nervioso central en las etapas de maduración del desarrollo cerebral que van desde la etapa gestacional hasta los 5 años de edad provocando anomalías del control postural del movimientos dando como consecuencia una limitación de la actividad. Además de la alteración motora, con frecuencia experimentan otro tipo de trastornos, como son las alteraciones visuales, de la sensibilidad, lenguaje, conducta y cognición así como crisis convulsivas siendo todas estas condicionantes en el pronóstico de los niños con esta patología ⁽²⁸⁾.

I.7.2 ETIOLOGÍA

Debido a los avances médicos en la reanimación neonatal, los casos de infantes con deficiente maduración del sistema nervioso central se han incrementado, por lo cual la incidencia de la parálisis cerebral se ha elevado. Las estadísticas muestran que existen de 1.5 a 2.5 casos de parálisis cerebral por cada 1000 nacidos vivos. Podemos clasificar las causas de la PC en tres grupos ^(28,29):

- Prenatales: debido a infecciones intrauterinas, hipertensión arterial materna, diabetes gestacional, procesos vasculares, malformaciones cerebrales de etiología diversa, causas genéticas, etc.
- Perinatales: por hemorragia cerebral (asociada a prematuridad y bajo peso al nacer), encefalopatía hipóxico-isquémica, trastornos circulatorios (choque neonatal), infecciones (meningitis) y trastornos metabólicos (hipoglucemia, etc.)
- Postnatales: meningitis o sepsis graves, encefalitis, accidentes vasculares (malformaciones vasculares, cirugía cardíaca), traumatismo craneoencefálico, privación prolongada de oxígeno, epilepsia, etc. ⁽²⁹⁾.

I.7.3 CLASIFICACIÓN

Durante los últimos 150 años, la definición de la parálisis cerebral ha evolucionado y cambiado de acuerdo a nuevos descubrimientos médicos que han contribuido al conocimiento cada vez mayor de la enfermedad. Aunque existe un gran número de clasificaciones todas estas se utilizan de manera diferente y para propósitos diferentes, sin embargo hoy en día existen personas involucradas en la investigación de la parálisis cerebral trabajando hacia un sistema de clasificación universalmente aceptado.

La variación en las características de la PCI hace difícil la clasificación de esta patología por lo cual, se hace desde distintos aspectos de la misma; de acuerdo a la función motora, la localización topográfica de la afectación, el nivel de funcionalidad del paciente y el sistema de clasificación de las funciones motoras gruesas. La clasificación es importante para entenderla discapacidad del niño en

particular, y para plantear de manera correcta el plan de atención; a continuación se describe cada uno ^(29,30).

- Trastorno motor predominante:
 - a) Parálisis Cerebral Espástica: Se caracteriza por hipertonía e hiperreflexia, aumento en la respuesta del reflejo miotático, alteración del movimiento voluntario y predominio de la actividad de ciertos grupos musculares lo que promoverá la aparición de contracturas musculares y deformidad articular, su causa es lesión en el sistema piramidal.
 - b) Parálisis Cerebral Discinética: Su característica principal es la presencia de movimientos involuntarios y desorganizados que dan como consecuencia la incoordinación del movimiento así como problemas de deglución y lenguaje, su causa es debido a una lesión del sistema extrapiramidal. Se clasifica en PC distónica y PC coreoatetósica.
 - c) Parálisis Cerebral Atáxica: Se debe a una lesión cerebelosa y se caracteriza por hipotonía, movimientos incoordinados proximales y temblor intencional ⁽³⁰⁾.

- Por su localización topográfica, es decir el número de miembros con afectación, la parálisis de tipo espástico se divide en:
 - a) Cuadriparesia: Hay afectación de las cuatro extremidades principalmente superiores.
 - b) Triparesia: Los miembros inferiores se afectan así como una extremidad superior.
 - c) Diparesia: Hay afectación de las cuatro extremidades principalmente en miembros inferiores.
 - d) Diplejía: Solo se encuentran afectados los miembros inferiores.
 - e) Hemiparesia: Solo hay un hemicuerpo afectado.
 - f) Monoparesia: Se afecta únicamente una extremidad.

- Por el nivel de Funcionalidad:
 - A. Leve: Presentan marcha independiente, la motricidad fina se encuentra sin limitaciones, el coeficiente intelectual tiene un puntaje mayor a 70, lenguaje con fluidez y realizan actividades de manera independiente.
 - B. Moderado: La marcha se realiza con asistencia, existen limitaciones en la motricidad fina, tienen un coeficiente intelectual entre 50 y 70 puntos, en el área de lenguaje solo producen palabras aisladas y se requiere de asistencia para la realización de actividades.
 - C. Severo: No presentan locomoción, no hay función de la motricidad fina, el coeficiente intelectual es menor a 50 puntos, hay afectación

severa del lenguaje y son completamente dependientes para la realización de actividades.

- Por el grado de capacidad motora: Basado en el sistema de clasificación de la función motora gruesa creada (GMFCS) por Robert Palisano, esta clasificación aborda el objetivo establecido por organizaciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la vigilancia de la parálisis cerebral en Europa (SCPE) que abogan por un sistema de clasificación universal que se centra en lo que un niño puede llevar a cabo. Permite clasificar niños desde los 0 a los 18 años. Este sistema es útil para los padres y cuidadores como una guía de desarrollo que tiene en cuenta el impedimento del niño, El GMFCS presenta 5 niveles⁽³¹⁾.
 - I. Camina sin limitaciones
 - II. Camina con limitaciones
 - III. Camina con dispositivos de movilidad o apoyo manual
 - IV. Autonomía para la movilidad con limitaciones
 - V. Deficiente control de cuello y/o tronco; requiere el uso extensivo de la tecnología asistida y la asistencia física⁽³¹⁾.

I.7.4 PARÁLISIS CEREBRAL TIPO HEMIPARESIA ESPÁSTICA

De los distintos tipos de parálisis cerebral, la forma hemiparética es la más típica en los niños nacidos a término, y la segunda en frecuencia después de la diplejía en el caso de los niños prematuros. Se caracteriza por que el trastorno motor es unilateral, a diferencia de otros tipos de parálisis cerebral, los niños con hemiparesia logran alcanzar la marcha a temprana edad, aproximadamente a los 3 años; logran comportarse como otros niños, acuden a escuela regular y compiten con niños sin ninguna alteración, a pesar de ello, presenta limitaciones en su funcionalidad sobre todo en miembro superior, lo cual determina la falta de integración social y frustración. Para abordar el tratamiento de manera integral, a continuación se describe los problemas motores de la parálisis cerebral del tipo hemiparesia espástica en miembro superior y miembro inferior⁽³²⁾.

Es importante considerar que los desórdenes motores van ligados a los desórdenes sensoriales, es decir al iniciar el movimiento voluntario se requiere de la vista y el oído sin embargo, la calidad del desempeño de este depende de la retroalimentación táctil y propioceptiva; en la hemiparesia la estereognosia, la ubicación espacial y corporal así como la apreciación del movimiento se encuentran afectados por lo cual el movimiento se lleva cabo sin la eficacia que requiere.

En miembro inferior a temprana edad no será notoria la afectación debido a la postura asimétrica y a que la espasticidad aún no se ha establecido, sin embargo en etapas más tardías como lo es al sentarse preferirá no descargar su peso en el miembro afectado, no pasará por la etapa simétrica como lo es el gateo, al ponerse de pie preferirá colocarse en medio hincado sobre la extremidad sana, posteriormente cuando se encuentre de pie, no apoyará la extremidad ya que no se

sentirá seguro por lo cual por lo cual habrá problemas de equilibrio y descarga de peso, lo cual lo condicionará a adquirir la marcha independiente de manera tardía, una vez que ya aprendió a caminar la espasticidad extensora aumentará gradualmente desarrollando un patrón de inversión y flexión plantar del tobillo, realizará una hiperextensión de rodilla en la marcha, el niño al tratar de apoyar su talón en el suelo mantendrá la cadera rotada y con ligera flexión, estos esfuerzos y dificultades para emplear su extremidad afectada en la marcha producirán la aparición de reacciones asociadas en el miembro superior afectado. Finalmente el niño aprenderá a caminar y a descargar peso momentáneamente sobre la pierna afectada, comenzará a correr y brincar, este aprendizaje al inicio producirá esfuerzo por lo cual el miembro superior se verá afectado ya que a esta altura la espasticidad se habrá desarrollado considerablemente, la mano será poco útil y habrá contracturas hacia la flexión en codo y muñeca y hacia pronación en antebrazo ^(32,33).

Durante el desarrollo del niño con hemiparesia es notorio observar que no toma ni siente objetos con la mano afectada, cuando logra realizarlo no lo hace de la manera efectiva con la que lo hace con el miembro sano por lo cual optará por dejar de utilizar esa extremidad, su cabeza y su mirada solo se dirigirán hacia el lado sano, en etapas tempranas, no tolerará el decúbito prono ya que no logra apoyarse sobre el miembro superior afectado, no podrá pasar a sedestación desde esta posición preferirá hacerlo desde decúbito supino impulsándose con el lado sano, realizará el arrastre solo con el hemicuerpo sano, sus reacciones de defensa no existen en ninguna posición (sentado, hincado, bipedestación) por lo cual optan caer hacia el lado sano. Con el tiempo, estos niños aprenden a restringir el brazo afectado, inclusive cuando la afectación es mínima, desarrollan estrategias para llevar a cabo sus actividades solo con el lado sano, lo que resulta potencialmente en un trastorno adicional incluido un aumento del tono muscular, control motor deficiente, disminución de la amplitud de movimiento activa y pasiva de las articulaciones de la extremidad, debilidad generalizada y retraso de la maduración esquelética, Esto va a provocar limitaciones en el desempeño de las actividades y tareas cotidianas del niño, que incluyen actividades de la vida diaria, de movilidad, sociales y cognitivas. Se dice que los niños que presentan diplejía o paraparesia, a pesar de tener dificultades para caminar y participar en algunas actividades recreativas, podrían estar en ventaja en cuanto a su futuro profesional ya que las 2 extremidades superiores se encuentran íntegras a comparación del niño con hemiparesia, ya que, el hecho de utilizar solo una mano es un gran impedimento para la elección de un oficio o una profesión ⁽³³⁾.

I.7.5 DEFINICIÓN DE ESPASTICIDAD

Es una alteración motora que se define como el incremento o hiperactividad del reflejo miotático provocado por una lesión del haz piramidal, su presentación clínica es caracterizada por la resistencia de un músculo ante el estiramiento pasivo; sus principales características son: hipertonía muscular, hiperreflexia e hiperactividad cinética voluntaria, Su aparición es posterior a la lesión de motoneurona superior por lo cual forma parte de los componentes del síndrome piramidal ⁽³⁴⁾.

Para clasificar el grado de espasticidad existen diferentes escalas de evaluación siendo la más utilizada la escala de Ashwort modificada, sin embargo, en los últimos años se ha considerado que es de mayor utilidad la escala de TardieuHeld. El tratamiento de la espasticidad se dirige hacia inhibir el tono excesivo, facilitar patrones de movimiento normales y brindar la sensación de posición y movilidad normales. Los métodos más utilizados para tratar la espasticidad van desde el uso de fármacos como lo es el Baclofeno y la toxina Botulínica tipo A hasta distintas técnicas y métodos de fisioterapia que incluyen técnicas base como el posicionamiento, prevención de retracciones musculares, mantenimiento de arcos de movilidad hasta el uso de agentes físicos y técnicas neuromotoras⁽³⁵⁾.

I.7.6 TRATAMIENTO DE LA PARÁLISIS CEREBRAL TIPO HEMIPARESIA ESPÁSTICA

En etapas tempranas el tratamiento se dirige a promover que el niño pase por la etapa simétrica del desarrollo, a evitar la aparición de reacciones asociadas que promoverán una mayor aparición de la espasticidad, en miembros inferiores a la descarga de peso equitativa en ambas extremidades, en miembros superiores a favorecer la coordinación bimanual y apoyarse sobre la extremidad afectada, además es importante estimular el sentido de posición muscular y articular (propiocepción) la estereognosis y favorecer la aparición de las reacciones de defensa del hemicuerpo afectado ⁽³⁵⁾.

En etapas tardías cuando el niño ya aprendió a utilizar únicamente su hemicuerpo sano y cuando la espasticidad se desarrolló de manera apreciable, el tratamiento se ha encaminado principalmente a evitar mayores deformidades y disminuir las ya existentes disminuir la espasticidad, ampliar los arcos de movilidad así como promover el uso del hemicuerpo afectado con mayor calidad y en mayor medida ⁽³⁵⁾.

Los tratamientos más utilizados han sido la utilización de férulas en las extremidades para alineamiento y favorecer la movilidad, la elongación de músculos contracturados, además la terapia de neurodesarrollo para facilitar la postura y movimiento, en cuanto a la reducción de la espasticidad se han empleado medicamentos como el Baclofeno y en los últimos años la aplicación de toxina botulínica A. En el caso de miembro superior se ha utilizado recientemente la terapia de movimiento inducido por restricción y la del uso forzado de la extremidad ⁽³⁶⁾.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

II.1 ARGUMENTACIÓN

Dentro del campo de acción de la fisioterapia los padecimientos neurológicos representan un reto especialmente complejo, ya que aunque sus etiologías son variadas a menudo entre sus secuelas podemos encontrar una variedad de trastornos del movimiento como lo es el caso de la parálisis cerebral, siendo estos uno de los aspectos más complicados de abordar. Entre los distintos tipos de parálisis cerebral la del tipo hemiparético se presenta con mayor frecuencia: del 20 a 40% del total de casos, representa el 33% de los casos presentados en recién nacidos a término y el 24% de los casos en niños prematuros.

Si bien, actualmente son diversos los métodos y técnicas a las cuales es posible recurrir en la búsqueda de una mejora significativa para los pacientes; también es justo decir que el grado de éxito obtenido con cada uno de ellos es diverso, por tanto es aceptable afirmar que aún es mucho el campo de oportunidad en esta área. Surgiendo así una constante búsqueda por nuevas y más efectivas formas de abordar dichos trastornos.

Con este fin y en plena revolución tecnológica se ha comenzado a explorar el potencial de diversas tecnologías que prometen ser un importante apoyo al brindar nuevas herramientas para la rehabilitación; que no solo prometen una significativa mejoría sino métodos más lúdicos, flexibles y personalizables tanto en su aplicación como para facilitar la integración del paciente a su vida diaria.

Si bien el progreso nos pide la generación de nuevas tecnologías y métodos para asistir al paciente en su búsqueda de mejoría, la ética nos exige el comprobar la efectividad y la amplitud de los beneficios que estas tienen para ofrecer al paciente.

Es por ello que en la presente investigación profundizaremos en los efectos de una de estas tecnologías, la RV, ya que ha demostrado un especial potencial en cuanto a los posibles beneficios para uno de los padecimientos más comunes en la infancia, y cuyas manifestaciones sobre la independencia tienden a repercutir hasta la etapa adulta.

La PC y sobre todo para una población en específica aquellas que presentan hemiparesia. Ya que si bien este tipo de pacientes en general presenta una funcionalidad notablemente más alta, es a su vez, que debido a ella que presentan una interesante complicación, ya que a medida que crecen comienzan a desarrollar sus propias estrategias valiéndose solo de la extremidad sana, restringiendo la otra y mostrándose renuentes a participar en las actividades encaminadas a incluirla, lo cual es uno de los objetivos más comunes y complicados de abordar y de no concretarse adecuadamente conlleva a obvias limitaciones en el desempeño de las actividades y tareas cotidianas del niño, repercutiendo de manera negativa en su independencia y capacidad de adaptación social.

Es de especial interés para nosotros no solo determinar, si existe o no un beneficio tras el tratamiento con RV, por ello nos es necesario auxiliarnos de una herramienta

que no solo cumpla con los rigurosos estándares internacionales sino que además, no limite su evaluación a términos tan generales como si ejecuta o no una acción sino que también nos permita evaluar la calidad con que la realiza, ya que es esta la que nos permitirá tener una mejor idea de cómo se verá impactada la funcionalidad cotidiana del paciente. Son todas estas razones las que hacen del QUEST la herramienta ideal para el presente estudio.

II.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál será el nivel de mejoría en las habilidades de miembro superior de acuerdo al QUEST, en niños con parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica posterior a recibir un programa de realidad virtual en el Centro de Rehabilitación Infantil Teletón Estado de México, 2013?

III. JUSTIFICACIONES

III.1 ACADÉMICA

Como parte de la formación profesional de los tesisistas se realizará una tesis con el fin de obtener el título de licenciado en terapia física.

III.2 CIENTÍFICA

Por años la eficacia de la fisioterapia estuvo basada en la mejoría subjetiva referida por el paciente. Sin embargo, actualmente el área médica exige demostrar de manera concreta y objetiva la eficacia de sus métodos de abordaje con el objetivo de dilucidar las mejores opciones de tratamiento para cada paciente; siendo esto especialmente relevante para las tecnologías en surgimiento como lo es la realidad virtual.

La realidad virtual es una innovadora tecnología que actualmente incurre en el campo de la rehabilitación de niños con lesión cerebral, y que a pesar de ser una herramienta muy utilizada es limitada la bibliografía que documenta su efectividad en el área de la salud, específicamente en la parálisis cerebral. Es por ello, que nuestros objetivos de esta investigación se centran en demostrar la connotación existente del uso de la realidad virtual y sus efectos terapéuticos en niños con parálisis cerebral.

III.3 SOCIAL

Como miembros del área de la salud humana, tenemos una responsabilidad tanto ética como social de asegurarnos que cualquier tratamiento que ofrezcamos a nuestros pacientes sea no solo seguro sino además efectivo. Es por lo anterior, que al ser la realidad virtual una tecnología relativamente nueva en el ámbito de la rehabilitación y con el objetivo de cumplir con dicha responsabilidad el presente trabajo tiene como propósito el corroborarlo a fin de otorgar un modelo más integral que pueda replicarse en otras instituciones y centros de salud.

IV. HIPÓTESIS

IV.1 HIPÓTESIS ALTERNA:

La calidad de las habilidades de miembro superior de acuerdo al QUEST, de pacientes con parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica mostrará una mejoría de un 25% posterior a recibir un programa de terapia de realidad virtual de acuerdo al QUEST.

IV.2 HIPÓTESIS NULA:

La calidad de las habilidades de miembro superior de acuerdo al QUEST, de pacientes con parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica no mostrará una mejoría posterior a recibir un programa de terapia de realidad virtual de acuerdo al QUEST.

IV.3 UNIDAD DE OBSERVACIÓN

Grupo de pacientes con parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica leve que recibirán el programa de terapia de realidad virtual, en el Centro de Rehabilitación Infantil Teletón, Estado de México.

IV.4 VARIABLES INDEPENDIENTES

QUEST, parálisis cerebral, terapia de realidad virtual

IV.5 VARIABLES DEPENDIENTES

Habilidades de miembro superior

IV.6 ELEMENTOS DE RELACIÓN

Presentarán mejor puntuación al ser evaluados

IV.7 CONCEPTO DE NIVEL DE MEJORÍA

Tabla de intervalos:

- a) 0 a 7% = malo
- b) 8 a 14% = regular
- c) 15 a 21% = bueno
- d) 22-28% = muy bueno
- e) 28 a 35 % = excelente

V. OBJETIVOS

V.1 GENERAL.

Evaluar el nivel de mejoría en las habilidades de miembro superior en niños con parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica posterior a recibir un programa de realidad virtual en el centro de Rehabilitación Infantil Teletón Estado de México, 2013.

V.2 ESPECÍFICOS.

- Analizar el nivel de mejoría en las habilidades de movilidad (hombro, codo, muñeca, dedos) en paciente con parálisis cerebral hemiparesia espástica Nivel I en la clasificación de Palisano, de 4 a 8 años de edad antes y después de recibir un programa de terapia de realidad virtual de acuerdo al QUEST.
- Distinguir el nivel de mejoría en las habilidades con descargas de peso (sedestación: anteriores, laterales, posteriores; 4 puntos) en pacientes con parálisis cerebral hemiparesia espástica Nivel I en la clasificación de Palisano, de 4 a 8 años de edad antes y después de recibir un programa de terapia de realidad virtual de acuerdo al QUEST.
- Inferir ¿Cómo lo van a inferir? el nivel de mejoría en las habilidades de extensión protectora (de frente, lateral, posterior) en pacientes con parálisis cerebral hemiparesia espástica Nivel I en la clasificación de Palisano, de 4 a 8 años de edad antes y después de recibir un programa de terapia de realidad virtual de acuerdo al QUEST.

VI. MÉTODO.

VI.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio descriptivo, prospectivo, cuasi-experimental, longitudinal.

VI.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| Variable | Definición teoría | Definición Operacional | Nivel de medición | Indicador | ítem |
|------------------------------|---|---|----------------------|-----------------------------------|------|
| Habilidad | Huella o señal que deja. | El efecto sobre la habilidad | cualitativa nominal | Positivo Negativo | 9,10 |
| Movimiento disociado | Movimiento voluntario en una articulación dada fuera de las sinergias primitivas, donde la acción muscular está aislada, es decir que los movimientos están independientes de la posición de otros segmentos. | Hombro Codo Muñeca Dedos | Cuantitativa ordinal | Si lo realiza No lo realiza | 1,5 |
| Cargas de peso | Descargar peso corporal en una extremidad, actúa en los receptores propioceptivos de todo el cuerpo, relacionándose con el engrama cerebral | Sentado: <ul style="list-style-type: none"> • Anterior • Lateral • Posterior 4 puntos | cualitativa nominal | Si lo realiza No lo realiza | 2,6 |
| Extensión protectora | Son reacciones de adaptación del cuerpo a variaciones de su centro de gravedad | Anterior Lateral Posterior | cualitativa nominal | Si lo realiza No lo realiza | 3,7 |
| Evaluación mediante el QUEST | Es una prueba estandarizada diseñada para evaluar la calidad de movimiento de miembro superior en niños con parálisis cerebral. | Puntaje obtenido en la evaluación del QUEST antes y después de recibir un programa de terapia de realidad virtual | Cualitativo nominal | Mejoría sin cambios empeoró | 4,8 |

VI.3 UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes con parálisis cerebral hemiparesia espástica leve, nivel I en la clasificación de Palisano de 4 a 8 años de edad que recibirán un programa de terapia de realidad virtual en el Centro de Rehabilitación Infantil Teletón Estado de México, 2013.

VI.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes activos de la clínica 1F del CRIT Estado de México durante el 2013.
- Con diagnóstico de Parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica leve.
- Espasticidad grado 1 y 2 de acuerdo a la escala de Ashwort modificada.
- Nivel I en la clasificación de Palisano.
- Edad entre 4 y 8 años de edad.
- Que recibirán un programa de terapia de realidad virtual.
- Coeficiente intelectual igual o mayor a 70 puntos
- Que serán evaluados con el QUEST antes y después de recibir un programa de terapia de realidad virtual.

VI.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Epilepsia con crisis convulsivas o no convulsivas sin control.
- Pacientes con debilidad visual severa.
- Pacientes con trastorno de déficit de atención e hiperactividad sin tratamiento.
- Pacientes con prescripción de toxina botulínica 6 meses previos al iniciar el estudio.
- Pacientes que recibieron terapia ocupacional durante la duración del estudio.
- Pacientes que reciben terapia física para miembro superior.

VI.3.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Alta del CRIT Estado de México antes de haber sido evaluados con el QUEST posterior al programa de terapia de realidad virtual.
- Falta del cumplimiento del 80% del programa de terapia de realidad virtual
- Pacientes que tuvieron aplicación de toxina botulínica durante el desarrollo del estudio.

VI.4 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Cédula de recolección de datos

Equipo de Terapia de realidad virtual

Evaluación QUEST

Material para la evaluación QUEST (cubo, cereal, crayón, colchoneta, mesa, silla)

VI.4.1 DESCRIPCIÓN

La cédula de recolección de datos consistirá en un instrumento que contiene los datos clínicos patológicos de los pacientes así como cada una de las variables a estudiar.

El QUEST es un instrumento de 4 rubros que son: movimientos disociados, agarres, cargas de peso y reacción de extensión protectora, estos son evaluados según las especificaciones de cada rubro.

VI.4.2 VALIDACIÓN

La cédula no requiere de validación, el QUEST es una prueba ya validada.

VI.4.3 APLICACIÓN

La evaluación del QUEST, la aplicación del programa de terapia de realidad virtual y la recolección de datos serán supervisadas por los tesisistas implicados en el estudio.

VI.5 DESARROLLO DEL PROYECTO

- Selección de la muestra a conveniencia.
- Entrega del consentimiento informado al padre o tutor.
- Programación de las sesiones de terapia de realidad virtual.
- Evaluación inicial del QUEST.
- Aplicación del programa de 15 sesiones.
 1. Tres veces a la semana
 2. Con una duración de treinta minutos
 - Cada sesión se llevará a cabo con 5 juegos del equipo de realidad virtual, cada juego será ejecutado por el paciente en las posiciones de sedestación, 4 puntos, arrodillado y bipedestación.
 - Las sesiones 1-6 se ejecutaran de forma normal
 - Las sesiones 7 a 12 se harán sobre balancín 1
 - Las sesiones 13-15 se harán sobre balancín 2
- Evaluación final QUEST.
- Resultados y conclusiones.

VI.7 DISEÑO DE ANÁLISIS

1. Revisión y corrección de la información
2. Clasificación y tabulación de datos
3. Elaboración de cuadros
4. Elaboración de gráficas
5. Elaboración de resultados, conclusiones y sugerencias.

VII. IMPLICACIONES ÉTICAS

Debido a que la presente investigación implica el estudio directo de menores de edad se contará con el consentimiento informado del CRIT Estado de México del padre o tutor, además, se tendrán en cuenta los lineamientos propuestos en la declaración de Helsinki adoptada por la Asociación Médica Mundial (1964) y actualizada en las Asambleas Generales de Tokio, Venecia, Hong Kong, Sudáfrica, Edimburgo Washington y Seúl ; la Ley General de Salud; la Norma Oficial Mexicana Nom-168-ssa1-1998, del expediente clínico y las Normas del Comité de Ética del CRIT Estado de México.

VIII. ORGANIZACIÓN

Tesistas: P.L.T.F. Rodolfo Alpízar Gómez

P.L.T.F. Alma Gabriela Gutiérrez Díaz

Director de Tesis: L.T.F. Luis Uriel Vilchis Martínez

Asesor Metodológico: Esp. En NP. Oscar Gabriel Rolón Lacarriere

IX.RESULTADOS

Posterior a la aplicación del estudio y la recolección de datos finales, se ejecutó la realización de resultados con el fin de evidenciar la influencia de la terapia de realidad virtual en las habilidades de miembro superior en niños con parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica de acuerdo al QUEST.

La muestra se tomó a conveniencia siendo esta el total de la población de pacientes que contaban con todos los criterios de inclusión para participar dentro del estudio. El total de participantes fue de 5 pacientes con una edad promedio de 6 años 4 meses, presentado 3 de ellos parálisis cerebral tipo hemiparesia izquierda, los 2 restantes presentan parálisis cerebrales tipo hemiparesia espástica derecha.

Se utilizó la prueba Quality Upper Extremity Skills Test como herramienta de evaluación previo y posterior a la aplicación de terapia de realidad virtual, a partir de este test, nuestras variables darán evidencia acerca de la mejoría o no de las habilidades de miembro superior.

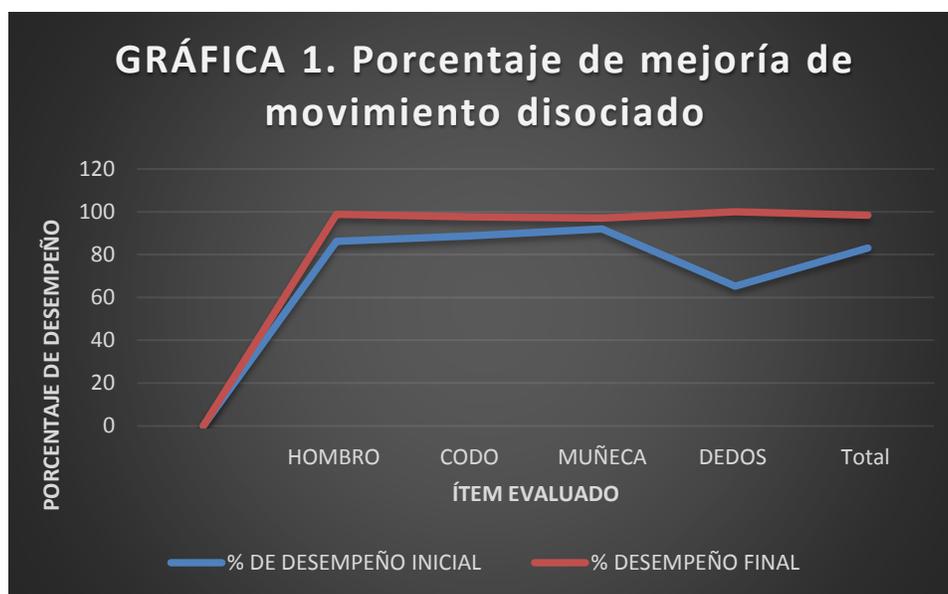
Basándonos en la escala de intervalos se determinará el nivel de mejoría en las habilidades de miembro superior de niños con parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica posterior a recibir un programa de realidad virtual. En este sentido, a continuación se describen los resultados obtenidos.

El primer dominio a evaluar fue el de habilidades de movimiento dissociado en el cual se incluyen los ítems de movilidad de hombro, codo, muñeca y dedos, el porcentaje total de mejoría fue de 15.3%. El ítem donde se observó el mayor porcentaje de mejoría fue el de movilidad dissociada de dedos con un porcentaje de mejoría del 34.8%, siendo el único ítem de este dominio donde todos los participantes obtuvieron el máximo puntaje posible en la evaluación QUEST, en contraste, el porcentaje de mejoría de el ítem de movilidad de muñeca fue solo del 5%, esto debido a que 60% de los participantes tenía una puntuación inicial en el QUEST por encima del 90%, además, el resto completó de forma satisfactoria las pruebas de dicho ítem previo a la aplicación de terapia de realidad virtual; ninguno de los pacientes presentó retroceso en las habilidades que abarca este dominio posterior a la aplicación de terapia realidad virtual. De acuerdo a la escala de intervalos de nivel de mejoría podemos concluir que el nivel de mejoría en el dominio de hombro fue bueno ya que el porcentaje de mejoría se encuentra entre el 15 a 21% (cuadro1, gráfica 1).

TABLA 1. Porcentaje de mejoría total de movimiento disociado

| MOVIMIENTO DISOCIADO | | | | |
|----------------------|------------------------|-------------------|--------------|------------------|
| ITEM | % DE DESEMPEÑO INICIAL | % DESEMPEÑO FINAL | % DE MEJORIA | NIVEL DE MEJORIA |
| HOMBRO | 86.2 | 98.8 | 12.6 | Regular |
| CODO | 88.8 | 97.6 | 8.8 | Regular |
| MUÑECA | 92 | 97 | 5 | Malo |
| DEDOS | 65.2 | 100 | 34.8 | Excelente |
| Total | 83.05 | 98.35 | 15.3 | Bueno |

Fuente: base de datos



Fuente: Tabla 1

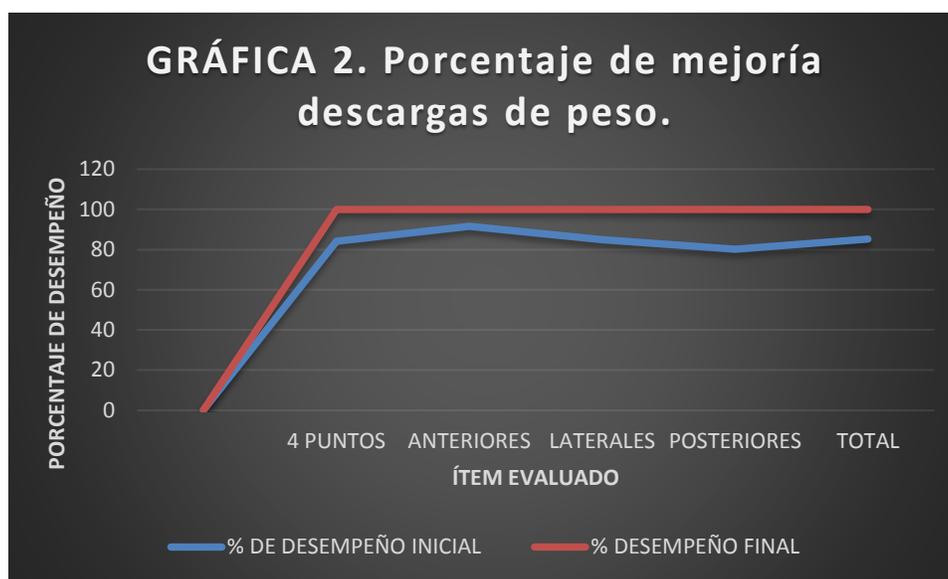
En cuanto al dominio de habilidades con descarga de peso fueron evaluados 4 ítems: descargas de peso en 4 puntos, descargas de peso en sedestación anteriores, laterales y posteriores de acuerdo al QUEST. Todos los ítems presentaron un porcentaje de mejoría por encima del 15% exceptuando el ítem de descargas de peso anteriores donde el porcentaje fue del 8.4% eso debido al que el 60% de los participantes obtuvo la puntuación más alta en el QUEST previo a la aplicación de terapia de realidad virtual y posterior a la misma. El ítem de descargas de peso posteriores fue el más sobresaliente con un porcentaje de mejoría del 19.8%. Nuevamente, no se observa ningún retroceso en las habilidades de miembro superior de los participantes evaluadas en este dominio, posterior a la aplicación de terapia de realidad virtual. Respecto al porcentaje total de mejoría del dominio de habilidades con descarga de peso este fue del 14.75%, por lo tanto el nivel de mejoría de este dominio es regular acorde a la escala de intervalos de nivel de

mejoría. Cabe resaltar que a pesar de que el nivel de mejoría es regular en este dominio, todos los participantes obtuvieron la puntuación máxima del QUEST posterior a recibir el programa de terapia de realidad virtual (cuadro 2, gráfica 2).

TABLA 2. Porcentaje de mejoría total de descargas de peso

| DESCARGAS DE PESO | | | | |
|--------------------|------------------------|-------------------|--------------|------------------|
| ITEM | % DE DESEMPEÑO INICIAL | % DESEMPEÑO FINAL | % DE MEJORIA | NIVEL DE MEJORIA |
| 4 PUNTOS | 84.2 | 100 | 15.8 | Bueno |
| ANTERIORES | 91.6 | 100 | 8.4 | Regular |
| LATERALES | 85 | 100 | 15 | Bueno |
| POSTERIORES | 80.2 | 100 | 19.8 | Bueno |
| TOTAL | 85.25 | 100 | 14.75 | Regular |

Fuente: base de datos



Fuente: Tabla 2

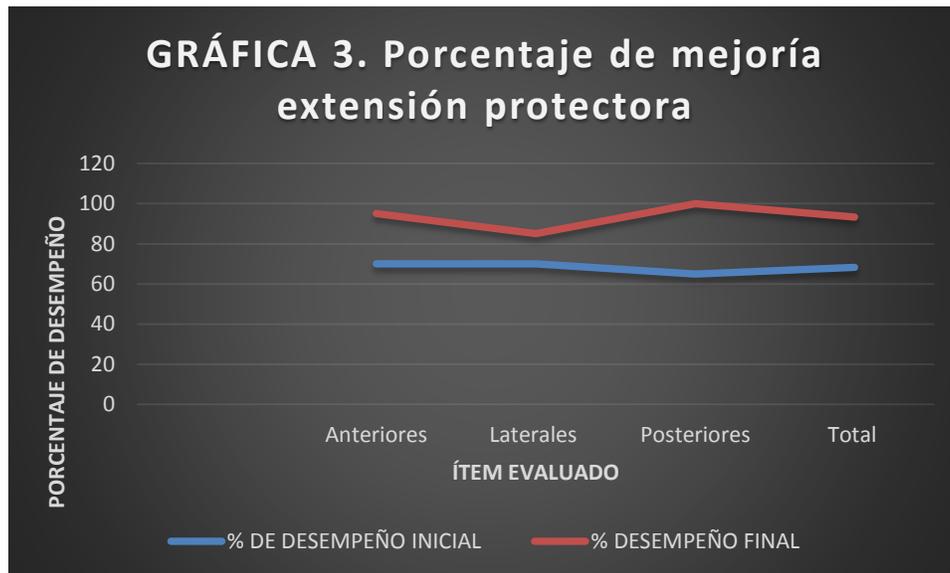
El último de los dominios evaluados para determinar el nivel de mejoría de las habilidades de miembro superior fue el de habilidades de extensión protectora, este dominio incluye los ítems de extensión protectora anterior, lateral y posterior. Durante la evaluación inicial se observó que este dominio fue el de más bajo desempeño en todos los participantes, con un promedio de desempeño inicial del 68.33%. El ítem con mayor porcentaje de mejoría fue el de extensión protectora posterior con un porcentaje de mejoría del 35%, siendo así, no solo el ítem de mayor mejoría en el dominio de extensión protectora sino también de toda la evaluación QUEST. En cuanto a la extensión protectora lateral solo el 40% de los pacientes tuvo mejoría posterior a tomar el programa de terapia de realidad virtual, el 60% restante permaneció sin cambios en este ítem. Considerando la escala de intervalos del nivel de mejoría, el dominio de extensión protectora fue el único de

los dominios con un nivel de mejoría muy bueno ya que el porcentaje de mejoría alcanzado fue del 25% (cuadro 3, gráfica 3).

TABLA 3. Porcentaje de mejoría total de extensión protectora

| EXTENSIÓN PROTECTORA | | | | |
|----------------------|------------------------|-------------------|--------------|------------------|
| ITEM | % DE DESEMPEÑO INICIAL | % DESEMPEÑO FINAL | % DE MEJORIA | NIVEL DE MEJORIA |
| Anteriores | 70 | 95 | 25 | Excelente |
| Laterales | 70 | 85 | 15 | Bueno |
| Posteriores | 65 | 100 | 35 | Excelente |
| Total | 68.33 | 93.33 | 25 | Muy bueno |

Fuente: base de datos



Fuente: Tabla 3

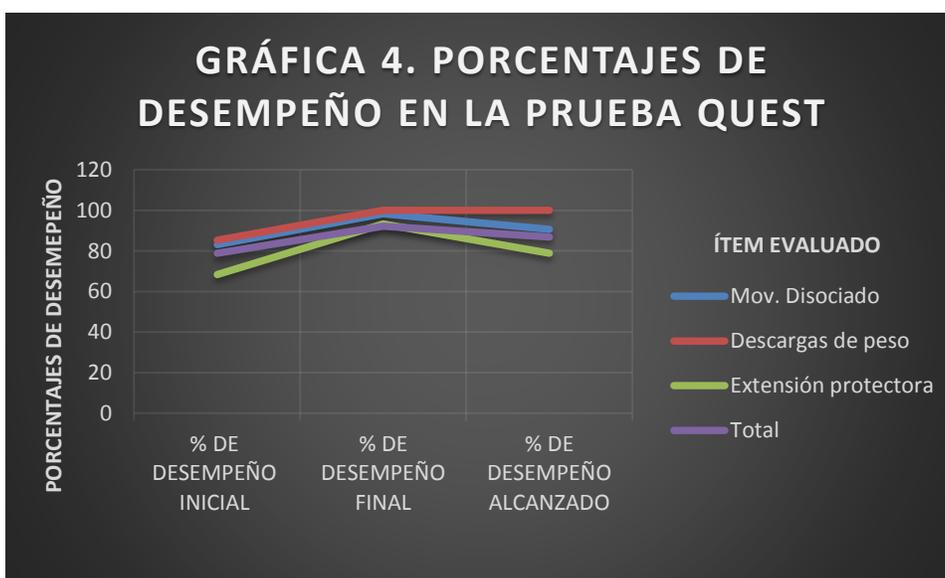
Es importante considerar los porcentajes de desempeño inicial y final ya que estos no son proporcionales al nivel de mejoría, el dominio de habilidades de movilidad disociada tuvo un porcentaje de desempeño inicial en la prueba QUEST de 83.05% es decir el total de porcentaje de mejoría máximo a alcanzar en este dominio era del 16.95% posterior a la sesiones de terapia de realidad virtual el porcentaje de mejoría alcanzado (final) fue del 15.3% solo hubo 1.05% de diferencia respecto al porcentaje máximo a alcanzar es decir el porcentaje de desempeño alcanzado fue del 90.66%. Respecto al dominio de habilidades de descarga de peso, el porcentaje de desempeño inicial fue el más alto con un 85.25% siendo el porcentaje de mejoría máximo a alcanzar tan solo de 14.75% mismo que fue alcanzado, por lo cual el porcentaje de desempeño alcanzado fue del 100%. En el caso del dominio de

habilidades de extensión protectora el porcentaje de desempeño inicial fue el más bajo con un 68.33% por lo tanto el porcentaje de mejoría máximo a alcanzar fue mayor con un 31.66%, el porcentaje de mejoría alcanzado fue del 25% este dominio tuvo el más bajo porcentaje de desempeño alcanzado con un 86.87% (cuadro 4, gráfica 4).

TABLA 4. Porcentajes de desempeño en la prueba QUEST

| DOMINIO | % DE DESEMPEÑO INICIAL | % DE DESEMPEÑO FINAL | % DE DESEMPEÑO ALCANZADO |
|----------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|
| Mov. Disociado | 83.05 | 98.35 | 90.66 |
| Descargas de peso | 85.25 | 100 | 100 |
| Extensión protectora | 68.33 | 93.33 | 78.95 |
| Total | 78.87 | 92.22 | 86.87 |

Fuente: base de datos



Fuente: Tabla 4

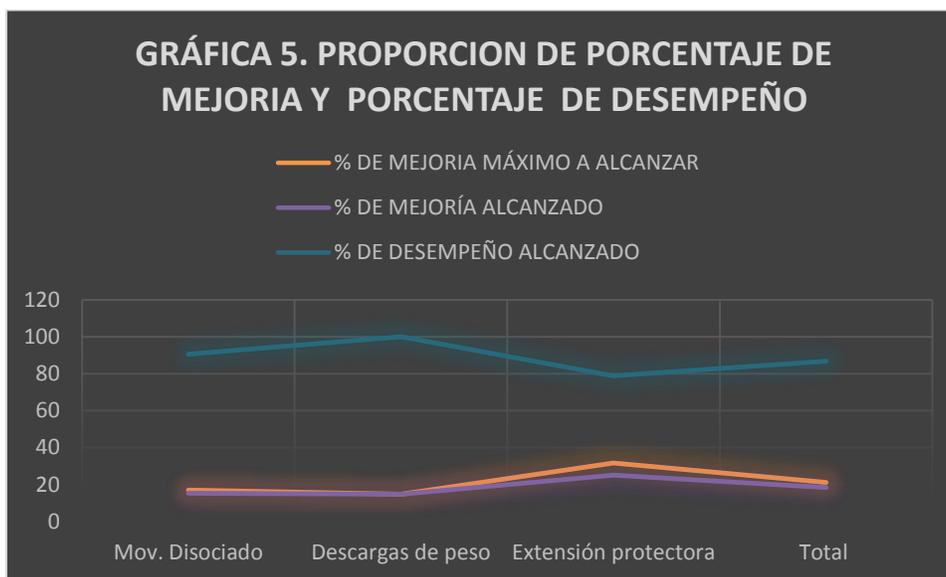
Respecto a el porcentaje de mejoría total alcanzado fue del 18.35%, acorde a la escala de intervalos de nivel de mejoría se concluye que el nivel de mejoría fue bueno ya que se encuentra entre el 15 a 21% descartándose así nuestra hipótesis que planteaba que los pacientes con parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica mejorarían en un 25% posterior a recibir un programa de realidad virtual, sin embargo, es importante resaltar que el porcentaje de desempeño inicial fue del 78.87% por lo cual el porcentaje del mejoría máximo a alcanzar seria solo del 21.12%, considerando esto, el porcentaje de desempeño alcanzado por los

participantes fue del 86.87% por lo cual a pesar de tener un nivel de mejoría bueno, podemos afirmar que el impacto de la realidad virtual en las habilidades de miembro superior de acuerdo al QUEST en niños con parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica es positivo (cuadro 5, gráfica 5).

TABLA 5. Porcentajes de desempeño y porcentajes de mejoría

| DOMINIO | % DE DESEMPEÑO INICIAL | % DE DESEMPEÑO FINAL | % DE MEJORIA MÁXIMO A ALCANZAR | % DE MEJORÍA ALCANZADO | % DE DESEMPEÑO ALCANZADO | NIVEL DE MEJORIA |
|----------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------|
| Mov. Disociado | 83.05 | 98.35 | 16.95 | 15.3 | 90.66 | Regular |
| Descargas de peso | 85.25 | 100 | 14.75 | 14.75 | 100 | Regular |
| Extensión protectora | 68.33 | 93.33 | 31.66 | 25 | 78.95 | Bueno |
| Total | 78.87 | 92.22 | 21.12 | 18.35 | 86.87 | Regular |

Fuente: base de datos



Fuente: Tabla 5

Debido al tamaño de la muestra y a la cantidad de datos recabados en este estudio, no se consideró necesario realizar medidas de tendencia central y varianza ya que estadísticamente no expresaban datos de relevancia.

X. CONCLUSIONES

La presente investigación tuvo como objetivo principal documentar el impacto así como la posible relevancia que puede llegar a ejercer la terapia de realidad virtual en las habilidades de miembro superior en el proceso de rehabilitación del paciente con parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica, esto determinando el nivel de mejoría posterior a un ciclo de sesiones de terapia de realidad virtual.

Acorde al tamaño de la muestra descrita anteriormente, se realizó un análisis estadístico de tipo descriptivo a partir del cual se obtuvieron las conclusiones descritas a continuación.

Respecto al dominio de movilidad disociada el ítem que mostró un mayor porcentaje de mejoría fue el movimiento disociado de dedos obteniendo un nivel de mejoría excelente; pese a que en las sesiones de tratamiento no hubo una actividad enfocada a trabajar el movimiento disociado de dedos, suponemos es una mejoría obtenida en consecuencia al trabajo realizado en los ítems restantes.

En cuanto al dominio de descargas de peso es el único dominio donde todos los participantes alcanzaron la puntuación máxima posible en la prueba a pesar de que el nivel de mejoría alcanzado fue regular, posiblemente limitado por el excepcional porcentaje de desempeño en la valoración inicial.

En referencia al dominio de extensión protectora, presento el más alto porcentaje de mejoría alcanzado dentro del estudio considerándose un nivel de mejoría muy bueno. Respecto al ítem de extensión protectora posterior es a su vez el ítem que mayor nivel de mejoría y porcentaje de desempeño alcanzado obtuvo por lo cual la extensión protectora posterior es la habilidad más beneficiada por la terapia de realidad virtual en este estudio.

El dominio de extensión protectora fue el dominio que alcanzo el porcentaje de mejoría más alto siendo este de 25%, a su vez fue el dominio con un porcentaje de mejoría máximo a alcanzar mayor de todos al ser este de 31.66% ya que tuvo un desempeño inicial más bajo de 68.33% en base a esto deducimos que si el resto de los dominios hubiera tenido un desempeño inicial de al menos 75% el nivel de mejoría habría sido mayor.

El porcentaje de mejoría promedio obtenido fue de 18.35% este se vio limitado ya que en dos de los tres ítems evaluados el porcentaje de mejoría máximo a alcanzar era de 15% por lo cual imposibilitaba cumplir con el 25% propuesto en nuestra hipótesis lo que nos lleva a concluir que de haber obtenido un desempeño inicial más bajo hubiera sido posible el obtenerlo y en nivel de mejoría hubiera sido de bueno a excelente.

De manera más subjetiva podemos concluir; Considerando la aparición cronológica de los hitos del desarrollo y los resultados obtenidos durante la evaluación podríamos afirmar que las habilidades más beneficiadas por la terapia de realidad

virtual fueron las de aparición más tardía siendo estas el movimiento disociado de dedos, las descargas de peso posterior y extensión protectora posterior.

Al concluir este estudio se interrogó a los padres de los participantes sobre sus impresiones respecto al desempeño en las habilidades de miembro superior posterior a la intervención con realidad virtual; Todos refirieron mayor integración del miembro afectado en las actividades de la vida diaria inclusive una disminución en las caídas y una notable mejoría en sus reacciones de defensa.

Finalmente aunque no se cumplió con los parámetros propuestos en la hipótesis los resultados del presente estudio nos llevan a afirmar la influencia positiva de la terapia con realidad virtual en las habilidades de miembro superior en niños con parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica y por lo tanto en sus vidas.

XI. SUGERENCIAS

En base a los datos recabados en esta investigación se sugiere remarcar la importancia de un enfoque más lúdico o de tarea orientada al tratamiento del paciente con parálisis cerebral tipo hemiparesia espástica con el fin de obtener una mayor participación del miembro afectado de forma activa.

Sería enriquecedor repetir el estudio con una muestra más grande e incluyendo en los criterios de inclusión un puntaje máximo de 70% en la valoración inicial de manera que nos permita dilucidar más claramente los alcances de esta terapia y obtener resultados que permitan realizar inferencias.

Como fisioterapeutas es importante brindar estrategias que permitan al padre realizar actividades que favorezcan la integración del miembro afectado en actividades de la vida diaria.

En base a los resultados alentadores de este estudio sugerimos a los profesionales de la rehabilitación el explorar las posibles aplicaciones y efectividad de las tecnologías en surgimiento a nuestro campo.

X.BIBLIOGRAFÍA

1. Real Academia Española, (2001) *Diccionario de la lengua española* (22a. ed.). España: Espasa.
2. Tortora G.J. "Principios de Anatomía y fisiología" 11ª Ed. Médica Panamericana; 2011: 15-20
3. DeMatteo C. et al. "Quality of UpperExtremitySkills Test", *QUEST manual* 1992; 4-88.
4. Patrice L., "The potential of virtual reality for rehabilitation", *JRRD*. 2004, 41(5): 7-10.
5. Efrén-Walters C; et al, "Virtual Reality for Mobility Devices: training applications and clinical results. A review" *Int J Rehabil Res*. 2007; 30(2): 91-96.
6. Cannon W., et al. "Report of a group Developing a Virtual Reality Simulator for Arthroscopic Sugery of the Knee Joint", *CORR*. 2006; 442 21-29.
7. Heng P. et al. "Virtual Reality Techniques" *CORR*. 2006; 442 5-12.
8. Hoffman G., et al. "Virtual Reality Pain Control During Burn Wound Debridement in the Hydrotank". *Clin J Pain*. 2008; 24(4): 299-304.
9. Van Twillert et al., "Computer-Generated Virtual reality to Control Pain and Anxiety in Pediatric an Adults Burn uring Wound Dressing Changes", *BCR*. 2007; 28 (5) 694-702.
10. Haik J. et al. "The Use of Video Capture Virtual Reality in Burn Rehabilitation. The Possibilities", *BCR*. 2006; 27(2) 195-197.
11. Cameron B. Roob A. "Virtual Reality-Assisted Interventional Procedures", *CORR*. 2006;442 63-73
12. Nedas T. et al. "Virtual Reality in Urology" *BJU International*. 2004; 255-256.
13. A Das D. et al. "The Efficacy of Playing a Virtual Reality Game in Modulating Pain for Children With Acute Burn Injuries: a Randomized Controlled Trial", *BMC Pediatrics*. 2005;5 (1): 1471-2431.
14. Gershon J. et al. "A pilot Feasibility Study of Virtual Reality as a Distraction for Children with Cancer". *J. Am. Acad. Child adolesc. Psychiatry*. 2004; 43(10):1243-1248.
15. Keshner EA. "Virtual Reality and Physical Rehabilitation a New Toy or a New Research and Rehabilitation Tool?" *J Neuroengrehab*. 2004; 1 (8): 1-8.
16. Bart O. et al. "Street Crossing by Typically developed Children in Real and Virtual Environments", *OTJR*. 2008; 28 (2): 89-96.
17. Bouchard S. "News: Virtualy Better", *Canadian Medical Association*. 2008; 179 (5): 410-411.
18. Judith E, M. B. "Use of a Low-Cost, Commercially Avainable Gaming Console (Wii)for Rehabilitation of an Adolescent With Cerebral Palsy" *PHYS THER*. 2008; 86:1196-1207.

19. Alma S, M. "Virtual Reality-Argumented Rehabilitation for Patients Following Stroke" *PHYS THER* 2002; 82:898-915
20. Golomb MR. "In-Home Virtual Reality Videogame Telerehabilitation in Adolescents With Hemiplegic Cerebral Palsy" *Arch Phys Med Rehabil.* 2010; 91:1-8.
21. Yu-Ping, L.K. "Use of Virtual Reality to Improve Upper- Extremity Control in Children With Cerebral Palsy: A Single-Subject Design" *PHYS THER.* 2007; 87:1441-1457
22. Barram Y. "Virtual Reality Eves for Improvement of Gait in Patients with Multiple Sclerosis", *Neurology*; 66: 178-181.
23. Skibba D. "Games for Health". *NLN Journal.* 2008; 29 (4): 230-232.
24. Regan, C. "An investigation into nausea and other side-effects of head-coupled immersive virtual reality". *Virtual Reality*, 1995:1 (1): 17-32.
25. Velin B. "Diagnóstico Temprano de la Parálisis Cerebral". *Rev. Neurol.* 1997; 25 (141): 725-727.
26. Camacho A. "Parálisis Cerebral Infantil: Importancia de los Registros Poblacionales". *Rev. Neurol.* 2008; 47(1):515-520.
27. Lorente I. "La Parálisis Cerebral. Actualización del Concepto, Diagnóstico y Tratamiento". *Pediatr. Integral.* 2007; 11(8): 687-698.
28. Escobar P. "Tratado de Pediatría Volumen II El niño enfermo". 1ª edición. Ed. El Manual Moderno; 2006: 1036-1042.
29. Palisano et al. "Gross Motor Classification System For Cerebral Palsy" *dev med Child Neurol.* 1997; 39:214-223.
30. Bobath B. "Desarrollo motor en los distintos tipos de Parálisis Cerebral". 1ª edición. Ed. Médica panamericana; 1987:26-76
31. Levitt S. "Treatment of cerebral palsy and motor delay". 4ª edición. Ed. Blackwell Publishing; 1977:44-204.
32. Bobath k. "base neurofisiológica para el tratamiento de la parálisis cerebral". 2ª edición. Ed. Médica panamericana; 1982 :110-117.
33. Hoare BJ. "Terapia de movimiento inducido por restricción para las extremidades superiores en niños con parálisis cerebral hemipléjica espástica", *Wileypublishers.* 2008; (2):1-26.
34. Juan García F.J. "Evaluación clínica y tratamiento de la espasticidad" 1ª edición. Ed. Médica Panamericana; 2009:1-4
35. Garcia D. "Fisioterapia de la espasticidad: técnicas y métodos", *fisioterapia.* 2007 26 (1):25-35.
36. Tovar A., Gómez R. "Revisión sistemática sobre el tratamiento de miembro superior en la parálisis cerebral infantil hemipléjica", *fisioterapia.* 2011(10): 1016.

XI. ANEXOS

ANEXO 1.

Consentimiento informado

FUNDACION TELETON MEXICO, A.C., ubicada en _____, utilizará sus datos personales y datos personales sensibles aquí recabados para ser parte del expediente clínico del paciente, puede ser utilizada o revelada para la prestación de servicios médico-hospitalarios, incluyendo sin limitar hospitalización, estudios diagnósticos y demás fines relacionados con servicios de salud, la creación, estudio, análisis, realización de proyectos con fines de investigación actualización, y conservación del expediente clínico, , estudios, registros, estadísticas y análisis de información de salud, conservación de registros para seguimiento a servicios, prestación de servicios en el futuro y en general para dar seguimiento a cualquier relación contractual. Para mayor información acerca del tratamiento y derechos que puede hacer valer, ingrese a www.teleton.org.mx o diríjase con nuestro responsable de datos personales al correo electrónico comiteprivacidad@teleton.org.mx

CARTA DE AUTORIZACIÓN Y CONSENTIMIENTO INFORMADO OTORGADA POR EL PACIENTE Y/O SU RESPONSABLE AL PROFESIONAL DEL ÁREA MÉDICA PARA LA REALIZACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En la ciudad de _____ Estado de _____ a ____ de _____ de _____ y con fundamento en los artículos 80 y 81 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Prestación de Servicios de Atención Médica, en las normas y procedimientos de la medicina en general y en los lineamientos y políticas propias de La Fundación Teletón México, A.C., se otorga la presente:

Autorización y consentimiento informado para la realización del proyecto de investigación, que otorgan, como “El Paciente”, el (la) menor _____ con número de expediente _____ y con diagnóstico _____ y como responsable de “El paciente”, el (la) señor (a) _____, expresamente a Fundación Teletón México, A.C. (en lo sucesivo “La Fundación” y al profesional del área médica _____, en los siguientes términos:

I. Título del proyecto de investigación:

- I. Aceptamos y autorizamos que se lleve a cabo la investigación de “El Paciente”, que se hace referencia en el punto anterior.

- II. Aceptamos y autorizamos a que se le administre a “El Paciente” cualquier sustancia o medicamento que, de acuerdo a la opinión del Médico Investigador sea necesaria para la realización del proyecto de investigación.

Toda vez que “La Fundación” no es el responsable de la producción y contenido de las sustancias o medicamentos, la liberamos de toda responsabilidad que derive o que pueda derivarse de la aplicación en la persona de “El Paciente” así como de los efectos secundarios que pudiera causarle a “El Paciente”.

IV. Manifestamos que el profesional del área médica (investigador) nos ha informado veraz y oportunamente del proyecto de investigación, lo siguiente:

- a. La explicación de lo que supone la experiencia y las posibles consecuencias o riesgos que pueden derivarse de la participación de “El Paciente” y su familia en la investigación.
- b. La descripción de los objetivos de la investigación:

c. Las características básicas del diseño de investigación:

d. Los posibles efectos secundarios:

e. Los posibles beneficios:

f. Los procedimientos y/o pruebas:

g. La revisión del expediente clínico y radiológico de “El Paciente”.

h. Entiendo además los beneficios que el presente estudio posee para el cuidado y Tratamiento de “El Paciente” con padecimientos semejantes al mío.

i. Preguntar en cualquier momento de la investigación las dudas que surjan

V. Alternativas

Es de nuestro conocimiento que seremos libres de retirarnos de la presente investigación en el momento en que así se desee o bien de no contestar algún cuestionamiento sin que se afecte la atención que recibimos en “La Fundación” como paciente.

VI. Aceptamos y autorizamos a “La Fundación” a usar y explotar la imagen fija o en movimiento de “El Paciente” así como la de su familia, por cualquier medio permitido por las leyes respectivas y que esté contenida en retratos, fotografías, video, reportajes, audiovisuales, etc., así como llevar a cabo su transmisión por televisión, radio, medios escritos o cualquier otro medio de transmisión, según convenga a los intereses de “La Fundación”. Que tenga como objetivo la investigación y el avance de la ciencia.

VII. Por lo anterior, en este acto, cedemos a favor de “La Fundación” los derechos patrimoniales sobre dichas imágenes, en los términos del artículo 87 y demás aplicables de la Ley Federal del Derecho de Autor vigente y aceptamos que, en ningún caso y bajo ningún concepto, “La Fundación” tendrá la obligación de pagarnos cantidad alguna o regalías u otorgarnos algún apoyo económico por dicho uso y explotación.

VIII. Que se nos ha explicado en forma expresa, clara y precisa el contenido del presente documento así como sus alcances y fines.

PACIENTE

Nombre
Firma y/o huella

RESPONSABLE DE EL PACIENTE

Nombre y Firma
Parentesco de EL PACIENTE

**PROFESIONAL DEL ÁREA MÉDICA
INVESTIGADOR**

Nombre
Cédula Profesional

Especialidad

TESTIGO

Nombre y Firma

TESTIGO

Nombre y Firma

ANEXO 2.

QUEST

Prueba de Calidad en las Habilidades de la Extremidad Superior

Carnet _____

Nombre: _____ Fecha: _____ Hora: _____

Evaluador: _____ Edad: _____ : años
_____ : meses

Condiciones:

Habitación/Ambiente:

Asiento:

Mesa:

Ortésicas:

—

Otras:

RESULTADOS

| | Puntuación antes de TRV | Puntuación posterior a TRV |
|---------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1. MOVIMIENTOS DISOCIADOS | 1. | 5. |
| 2. CARGAR PESO | 2. | 6. |
| 3. EXTENSION PROTECTORA | 3. | 7. |

4.TOTAL previo a TRV =

Sumatoria de los resultados

Total # de secciones evaluadas

8.TOTAL posterior a TRV = Sumatoria de los resultados

Total # de secciones evaluadas

A. MOVIMIENTOS DISOCIADOS

Items de Hombro

Posición de inicio: Sentado en silla Sin mesa Manos en el regazo

ITEM

“HOMBRO”

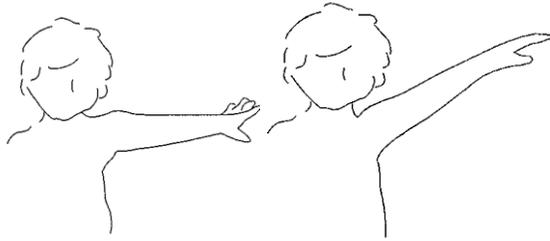
1. Flexión
2. Flexión con dedos extendidos
3. Abducción
4. Abducción con dedos extendidos

CRITERIO

1. Codo: extensión completa

- Muñeca: Neutro a extensión
2. Codo: extensión completa
Muñeca: Neutro a extensión
 3. Codo: extensión completa
Muñeca: Neutro a extensión
 4. Codo: extensión completa
Muñeca: Neutro a extensión





| IZQ | DER |
|-----|-----|
| <90 | <90 |
| >90 | >90 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

✓ x NT

A.MOVIMIENTOS DISOCIADOS

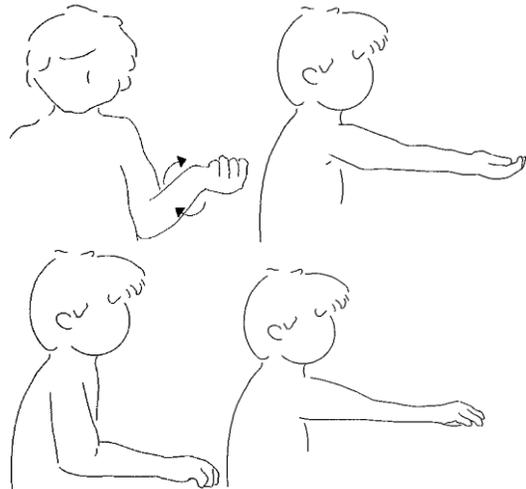
Items de Codo

Posición de inicio: Sentado en silla Sin mesa Manos en el regazo

ITEM

“CODO”

1. Flexión
2. Extensión
3. Flexión
4. Extensión



CRITERIO

1. Antebrazo: Supinación completa
2. Antebrazo: Supinación completa

3. Antebrazo: Pronación completa
4. Antebrazo: Pronación completa

| IZQ | DER |
|-----|-----|
| <90 | <90 |
| >90 | >90 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

✓ x NT

A. MOVIMIENTOS DISOCIADOS

Ítems de Muñeca

Posición de inicio: Recargada en mesa Antebrazo pueden estar en la mesa.

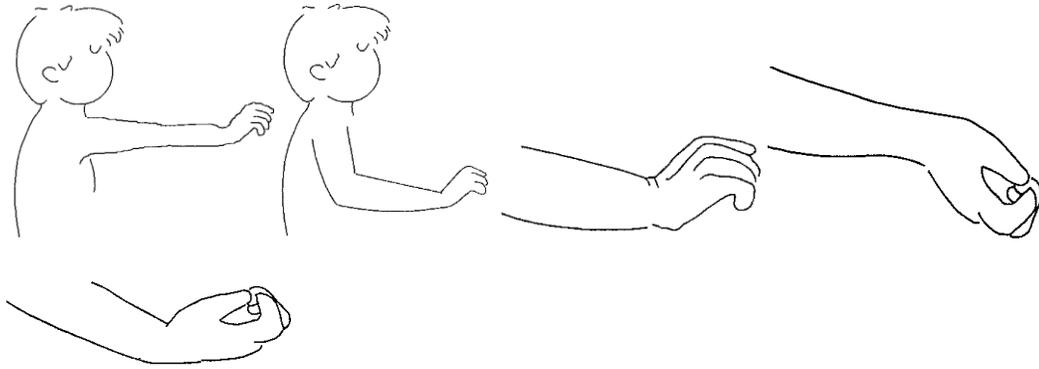
ITEM

“MUÑECA”

1. Extensión
2. Extensión
3. Extensión
4. Extensión
5. Flexión

1. Codo: Extensión completa
2. Codo: Mínimo 10° flexión
3. Antebrazo: Pronación completa
4. Antebrazo: Supinación completa
5. Antebrazo: Supinación completa

CRITERIO



| IZQ | | DER | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <Medio rango | >Medio rango | <Medio rango | >Medio rango |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

✓ x NT

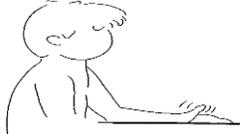
A. MOVIMIENTOS DISOCIADOS

Items de Dedos

Posición de inicio: Recargados en mesa Antebrazos puede descansar sobre la mesa.

ITEM

1. Movimiento independiente de los dedos 

2. Movimiento independiente del dedo gordo 

CRITERIO

1. Disociación de todos los dedos/ Sin reacciones asociadas
2. Sin reacciones asociadas

| IZQ | DER |
|-----|-----|
| | |
| | |

Agarrar 1 Cubo

Posición de inicio: Recargados en mesa Cubo a la distancia que requiere el codo en extensión

ITEM

1. Soltar desde dedo gordo y los demás dedos



2. Soltar desde la palma



CRITERIO

1. Hombro: Neutral
Codo: Extensión
Muñeca: Neutro a extensión
2. Hombro: Neutral
Codo: Extensión
Muñeca: Neutro a extensión

| IZQ | DER |
|-----|-----|
| | |
| | |

✓ x NT

A. MOVIMIENTOS DISOCIADOS

Soltar 1 Cubo

Posición de inicio: Recargados en mesa Cubo a la distancia de la mano*

*Colocar el cubo en la mano si el/ella no lo puede tomar

Nota: Si el ítem 1 se ejecutado entonces debe evaluarse SI en los restantes.

ITEM

1. Tomarlo usando dedo gordo
2. Tomarlo usando palma de la mano

CRITERIO

1. Hombro: Neutral
Codo: Extensión
Muñeca: Neutro a extensión

2. Hombro: Neutral
Codo: Extensión
Muñeca: Neutro a extensión



| | |
|------------|------------|
| IZQ | DER |
|------------|------------|

| | |
|--|--|
| | |
| | |

| | | |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| ✓ <input type="checkbox"/> | x <input type="checkbox"/> | NT <input type="checkbox"/> |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|

| | | |
|--|----|--|
| Evaluar parte A: DISSOCIATED MOVEMENTS | | |
| x | =a | |
| x | =b | |
| NT | =c | |

B.AGARRES

Postura en sedestación *durante* agarres

Nota: Las observaciones para evaluar este ítem debe hacerse mientras se llevan a cabo los ítems de agarre en las siguientes secciones.

ITEM

Tronco

Cabeza

Hombros

| SCORE | |
|--------------------------|--|
| NORMAL | ATYPICAL |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Left Right Flexion Extension <i>circle atypical posture</i> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Forward Lateral <i>check off position</i> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Retracted Elevated <i>check off position</i> |

Evaluar parte B1: AGARRES-Postura en sedestación

Total normal (max=3):=d

Total atípicos (max=5): =e

B. AGARRES

Agarrar 1 cubo

Posición de inicio: Recargados en mesa Cubo en la mesa a una distancia cómoda

Nota: Si el ítem 1 se ejecutado entonces debe evaluarse SI en los restantes.

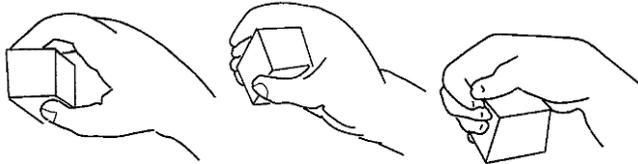
Si la "toma" observada no se encuentra en la lista de ítems colocar NO y describir la "toma" en el apartado "Otro".

ITEM

CRITERIO

1. Radial Digital
2. Radial Palmar
3. Palmar

1. Muñeca: Neutral a extensión
2. Muñeca: Neutral a extensión



| IZQ | DER |
|-----|-----|
| | |
| | |
| | |

Otra:

✓ x NT

B. AGARRES

Agarrar Cereal

Posición de inicio: En la mesa

Nota: Si el ítem 1 se ejecutado entonces debe evaluarse SI en los restantes.
Si la "toma" observada no se encuentra en la lista de ítems colocar NO y describir la "toma" en el apartado "Otro".

ITEM

1. Pinza Fina
2. Pinza
3. Pinza Inferior
4. Tijera
5. Tijera Inferior



CRITERIO

1. Muñeca: Neutral a extensión
2. Muñeca: Neutral a extensión

| IZQ | DER |
|-----|-----|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

Otra:

✓ x NT

B. AGARRES

Agarrar Lápiz o Crayón

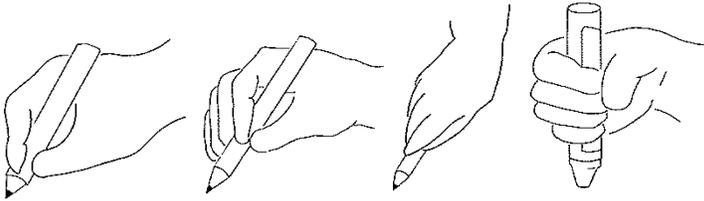
Posición de inicio: Recargado en mesa Lápiz colocado en línea media vertical con la punta hacia el niño

Nota: El niño debe tomar el lápiz por sí solo.

| | | | | |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|---------------|
| Encierre en un círculo: | I Dominio | D Dominio | IPreferencia | D Preferencia |
| Encierre en un círculo: | Lápiz | Crayón | | |

ITEM

1. Trípode Dinámico (lápiz agarrado distalmente - oposición exacta de los dedos pulgar, índice y medio)
2. Trípode estático (lápiz, agarrado proximalmente - burda aproximación de los dedos pulgar, índice y medio)
3. Pronación digital
4. Supinación Palmar



| IZQ | DER |
|-----|-----|
| | |
| | |
| | |
| | |

Otra:

✓ x NT

Evaluación parte B: AGARRES

x =f

x =g

NT =h

C. CARGAR PESO

Posición de inicio: Prono o 4 puntos

ITEM Encerrar en un círculo la posición de inicio: Prono 4 puntos

- | | L | R |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. Cargar peso | | |
| a) Codo extendido, manos abiertas | | |
| b) Codo extendido, dedos abiertos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Codo extendido, manos abiertas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Codo flexionado, manos abiertas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Codo flexionado, dedos flexionados | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) Codo flexionado, manos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



CRITERIO

El dedo gordo debe estar fuera de la palma para todos los ítems o debe evaluarse como NO.

ITEM

2. Cargar Peso con Alcance
- a) Cargar peso en brazo izquierdo con codo y mano en completa extensión y alzando el otro brazo
 - b) Cargar peso en brazo derecho con codo y mano en completa extensión y alzando el otro brazo

SCORE

✓ x NT

C. CARGAR PESO

Posición de inicio: Sentado en piso

Preferentemente piernas cruzadas

ITEM Encerrar en un círculo la posición de inicio:

Piernas cruzadas Sentado sobre talones

Otra _____

e) Codo extendido, dedos flexionados

f) Codo extendido, mano empuñada

1. Manos enfrente

- a) Codo extendido, manos abiertas
- b) Codo extendido, dedos flexionados
- c) Codo extendido, mano empuñada
- d) Codo extendido, manos abiertas



CRITERIO

Dedo gordo debe encontrarse fuera de la mano en todos los ítem

2. Manos a los lados

Encerrar en un círculo la posición de inicio: Piernas cruzadas Sentado sobre talones
Otra _____

- a) Codo extendido, manos abiertas
- b) Codo extendido, dedos flexionados
- c) Codo extendido, mano empuñada
- d) Codo extendido, manos abiertas
- e) Codo extendido, dedos flexionados

f) Codo extendido, mano empuñada



CRITERIO

Dedo gordo debe encontrarse fuera de la mano en todos los ítems

3. Manos detrás

Encerrar en un círculo la posición de inicio: Piernas cruzadas Sentado sobre talones Otra _____

- a) Codo extendido, manos abiertas
- b) Codo extendido, dedos flexionados
- c) Codo extendido, mano empuñada
- d) Codo extendido, manos abiertas
- e) Codo extendido, dedos flexionados

f) Codo extendido, mano empuñada



CRITERIO

Dedo gordo debe encontrarse fuera de la mano en todos los ítems

✓ x NT

Evaluación parte C: CARGA DE PESO

| | |
|----|----|
| ✓ | =f |
| x | =g |
| NT | =h |

D. EXTENSION PROTECTORA

Posición de inicio: Preferentemente sentado sobre tobillos De Rodillas

SCORE
ITEM L R

1. Extensión protectora- De frente- Encerrar en un círculo la posición de inicio: Sentado en tobillos Rodillas Otra_____

- | | |
|---|---|
| <p>a) Codo extendido, manos abiertas</p> <p>b) Codo extendido, dedos flexionados</p> <p>c) Codo extendido, mano empuñada</p> <p>d) Codo extendido, manos abiertas</p> <p>e) Codo extendido, dedos flexionados</p> | <p>f) Codo extendido, mano empuñada</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> |
|---|---|

2. Extensión protectora- Lateral -Encerrar en un círculo la posición de inicio: Sentado en tobillos Rodillas Otra_____

- | | |
|---|---|
| <p>a) Codo extendido, manos abiertas</p> <p>b) Codo extendido, dedos flexionados</p> <p>c) Codo extendido, mano empuñada</p> <p>d) Codo extendido, manos abiertas</p> <p>e) Codo extendido, dedos flexionados</p> | <p>f) Codo extendido, mano empuñada</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> |
|---|---|

3. Extensión protectora- Lateral -Encerrar en un círculo la posición de inicio: Sentado en tobillos Rodillas Otra_____

- | | |
|---|---|
| <p>a) Codo extendido, manos abiertas</p> <p>b) Codo extendido, dedos flexionados</p> <p>c) Codo extendido, mano empuñada</p> <p>d) Codo extendido, manos abiertas</p> <p>e) Codo extendido, dedos flexionados</p> | <p>f) Codo extendido, mano empuñada</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> |
|---|---|

✓ x NT

Evaluación parte D: EXTENSION PROTECTORA

| | |
|----|----|
| ✓ | =l |
| x | =m |
| NT | =n |

4. PUNTUACION DE FUNCION DE LA MANO

Por favor puntuar la función de la mano del niño (Circular un numero)

Guía para la evaluación de la función de la mano:

POBRE: Mínimos agarres independientes, no logra combinar alcances con agarres, no hay actividad voluntaria

BUENO: Alcances espontáneos, agarres y alcances, buena coordinación ojo mano

Mano Izquierda

Mano Derecha

Bilateral

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5. PUNTUACION DE ESPASTICIDAD

Por favor puntuar la espasticidad del niño

Guía para la evaluación de espasticidad

LEVE: Buen movimiento espontaneo, tono normal en reposo, reacciones asociadas presentes

MODERADO: Tono que interfiere con los movimientos y tal vez presente durante el reposo

SEVERO: Mínimo movimiento espontáneo, Tono aumentado en reposo, miembros rígidos

Mano Izquierda

Mano Derecha

NONE MILD MODERATE SEVERE

6. PUNTUACION DE COOPERATIVIDAD

Por favor puntuar el nivel de cooperación durante la prueba

NOT
cooperative

SOMEWHAT
cooperative

VERY
cooperative