PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE LICENCIADA EN TERAPIA FISICA

RESULTADOS DE LA NEUROREHABILITACIÓN EN LA COORDINACIÓN DE MIEMBROS INFERIORES EN LA LEUCOMALACIA PERIVENTRICULAR EN EL CENTRO DE ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS Y NUTRICIONALES EN NIÑOS Y ADOLESCENTES (CENNA) EN EL PERIODO MARZO-MAYO 2022

Elaborado por:

Denisse Yánez

QUITO, SEPTIEMBRE, 2022

RESUMEN

Los niños procedentes de partos ocurridos entre las 27 y 32 semanas muestran mayor riesgo de sufrir de Leucomalacia Periventricular (LP). El objetivo es determinar la eficacia de la neurorrehabilitación en la coordinación de miembros inferiores en la LP en el Centro de Enfermedades Neurológicas y Nutricionales en Niños y Adolescentes durante el periodo marzo – mayo del 2022 mediante la aplicación de Escala del Desarrollo Motor Peabody (EDMP). Fue realizada una investigación observacional, descriptiva, transversal, y prospectiva mediante la aplicación de la EDMP a un paciente masculino de 19 meses que recibió neurorrehabilitación. La aplicación de la EDMP mostró mejoría en 11 puntos del cociente motor grueso y avance motor del 67%. Inicialmente la evaluación inicial de 4 puntos, para una edad motora de 16 meses. La LP se acompaña de déficits motor espástico, con o sin pérdida intelectual a causa de isquemia e hipoxia de la sustancia blanca periventricular. El bajo peso al nacer asociado a la prematuridad, las infecciones y el insuficiente control prenatal son factores asociados a la enfermedad. Se ratifica la EMDP como herramienta útil en el pronóstico de la edad motora, su utilización ayuda a determinar avances, optimizar el tiempo y evitar complicaciones en niños portadores de LP que reciben tratamiento de neurorrehabilitación.

Palabras clave: Diplejía espástica, Escala del Desarrollo Motor Peabody, Leucomalacia periventricular, Parálisis Cerebral Infantil, Prematuridad.

ABSTRACT

Children from deliveries occurring between 27 and 32 weeks show a higher risk of suffering from Periventricular Leukomalacia (PV). The objective is to determine the efficacy of neurorehabilitation in the coordination of lower limbs in the PV at the Center for Neurological and Nutritional Diseases in Children and Adolescents during the period March - May 2022 through the application of the Peabody Motor Development Scale (EDMP). An observational, descriptive, cross-sectional, and prospective investigation was carried out by applying the EDMP to a 19-month-old male patient who received neurorehabilitation. The application of the EDMP showed an improvement of 11 points in the gross motor quotient and a motor advance of 67%. The initial evaluation of 4 points, for a motor age of 16 months. LP is accompanied by spastic motor deficits, with or without intellectual loss due to ischemia and hypoxia of the periventricular white matter. Low birth weight associated with prematurity, infections and insufficient prenatal care are factors associated with the disease. The DPMS is ratified as a useful tool in the prognosis of motor age, its use helps to determine advances, optimize time and avoid complications in children with PV who receive neurorehabilitation treatment.

Keywords: Spastic diplegia, Peabody Scale of Motor Development, Periventricular Leukomalacia, Infantile Cerebral Palsy, Prematurity.

DEDICATORIA

Con mucho orgullo quiero dedicar este proyecto a todos mis seres queridos quienes han sido un apoyo para continuar siempre adelante incluso en los momentos más difíciles.

Para mi es una gran satisfacción poder dedicarles a todos ellos esto que con mucho esmero, esfuerzo, trabajo y dedicación lo he logrado y me lo he ganado.

A mis papás Ángel Yánez y Nancy Puruncajas por confiar en mí y ser mi ejemplo y motivación para seguir mis metas.

A mis hermanos Angelica y John quienes me motivaban siempre con sus palabras de aliento.

Y sin dejar de lado a toda mi familia por confiar en mi a mis abuelitos, tíos y primos, por estar presentes en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

El amor, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaban mis papás para poder culminar mis estudios y mi trabajo de disertación es una sensación única y se ve reflejada en un hijo, gracias por todo el esfuerzo que han hecho por mí.

Gracias a mis padres por ser los motores principales de mis metas, gracias a ellos por confiar y creer en mí y mis expectativas, gracias a mi papá quien desde muy pequeña me ha ayudado con trabajos que han sido muy complicados para mí, como dibujos, maquetas, carteles y más cosas de las que puedo recordar, pero sobre todo por desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante todo este camino.

Gracias a mi mamá por darme la oportunidad más grande de poder estudiar en esta prestigiosa universidad y cumplir nuestro sueño, por estar siempre dispuesta a escuchar temas de mi universidad, por ayudarme con cada duda y enseñarme con su sabia experiencia, por apoyarme en todo momento y no dejar que me rinda.

Gracias a Dios por la vida y la salud de mis padres, poque cada día bendice mi camino en cada paso que doy.

Gracias a mi universidad por haberme permitido formarme en ella y poder obtener los mejores conocimientos por parte de mis profesores y a todas las personas que he conocido en este trayecto, a mis personas especiales que siempre han estado de alguna manera presentes con un mensaje o una llamada para demostrarme su amor y su apoyo constantemente.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN ---------- 1

CAPÍTULO I. GENERALIDADES ---------- 3

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ---------- *3*

1.1.1. EL PROBLEMA ---------- 3

1.1.2. JUSTIFICACIÓN ---------- 4

1.2. OBJETIVOS ---------- *4*

1.2.1. OBJETIVO GENERAL ---------- 4

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS ---------- 5

1.3. METODOLOGÍA ---------- *5*

1.3.1. TIPO DE ESTUDIO ---------- 5

1.3.2. UNIVERSO Y MUESTRA ---------- 5

1.3.3. ÁREA DE ESTUDIO ---------- 6

1.3.4. MÉTODO, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS ---------- 6

1.3.5. PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN ---------- 7

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO ---------- 8

2.1. DESARROLLO PSICOMOTOR ---------- *8*

2.2. ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES ----------*10*

2.3. LEUCOMALACIA PERIVENTRICULAR ----------*10*

2.3.1. EPIDEMIOLOGÍA ----------10

2.3.2. ETIOLOGÍA ----------11

2.3.3. FISIOPATOLOGÍA ----------12

2.3.4. TIPOS ----------13

2.3.5. SÍNTOMAS ----------14

2.3.6. DIAGNÓSTICO ----------14

2.3.7. TRATAMIENTO----------15

2.3.8. PRONÓSTICO----------18

2.4. ESCALA DE DESARROLLO MOTOR PEABODY----------*18*

2.5. HIPÓTESIS----------*19*

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES----------*19*

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN----------20

3.1. RESULTADOS----------*20*

3.1.1. ANÁLISIS DEL CASO ESTUDIO----------20

3.1.2. ESCALA DEL DESARROLLO MOTOR PEABODY----------21

3.2. DISCUSIÓN----------*25*

CONCLUSIONES----------29

RECOMENDACIONES----------30

BIBLIOGRAFÍA----------31

ANEXOS----------39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Escala del Desarrollo Motor Peabody inicial 21
Tabla 2. Escala del Desarrollo Motor Peabody final..... 24

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Desarrollo psicomotor en niño/as de 0 a 24 meses. 8
Cuadro 2. Factores de riesgo 11
Cuadro 3. Clasificación por ultrasonido..... 15
Cuadro 4. Recomendaciones de tratamiento..... 17

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Desarrollo Motor inicial 23
Gráfico 2. Desarrollo Motor final..... 25

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración No 1. Mecanismos involucrados en la fisiopatología de la leucomalacia periventricular 13
Ilustración No 2. Lesión quística focal por RMN 15

LISTA DE SÍMBOLOS O ABREVIATURAS

CENNA: Centro de Enfermedades Neurológicas y Nutricionales en Niños y Adolescentes

Cuadriplejía: Están afectados los cuatro miembros.

Diplejía: Afectación de las cuatro extremidades con predominio en extremidades inferiores.

Espasticidad: La espasticidad se refiere a músculos tensos y rígidos. También se puede llamar tensión inusual o aumento del tono muscular.

EDMP: Escala de Desarrollo Motor Peabody

Leucomalacia periventricular: Tipo de lesión por hipoxia de la sustancia blanca

Lesión hipóxico-isquémica: Alteración cerebral producida por déficit de oxígeno al cerebro.

Hemiplejía: Está tomado un solo lado del cuerpo (hemicuerpo), y dentro de este el más afectado es el miembro superior.

Hipertonía: La hipertonía significa un tono muscular demasiado alto. La hipertonía puede ser el resultado de una lesión del nervio motor o del propio músculo. Existen dos tipos de hipertonía muy diferentes.

Neurorrehabilitación: Proceso médico centrado en la recuperación del sistema nervioso tras una lesión neurológica, que tiene como misión minimizar y compensar las alteraciones funcionales.

Parálisis cerebral: Es un grupo de trastornos que pueden comprometer las funciones del cerebro y del sistema nervioso como el movimiento, el aprendizaje, la audición, la visión y el pensamiento.

Paraplejía: Son muy poco frecuentes, se afectan solo los miembros inferiores.

Sistema Nervioso Central (SNC): El sistema encargado de administrar las funciones del organismo.

Sistema Nervioso: Capta los estímulos externos por medio de receptores, luego, los traduce a impulsos eléctricos que conduce al sistema SNC, a través de un sistema de conductores (nervios).

Sustancia blanca: Tejido compuesto por fibras nerviosas con funciones cognitivas, de la temperatura corporal, de la regulación del apetito y del sueño.

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Escala de Desarrollo Motor Peabody 39
Anexo 2. Solicitud de autorización de investigación 44
Anexo 3. Consentimiento informado 45
Anexo 4. Operacionalización de variables 46

INTRODUCCIÓN

Los partos ocurridos antes de culminar el período gestacional son habituales alrededor del mundo. Se estima que unos 15 millones de nacimientos ocurren antes de las 37 semanas, de los cuales un millón muere por causas relacionadas con el parto. Los sobrevivientes sufrirán algún tipo de discapacidad durante toda la vida, entre ellas, discapacidades en el aprendizaje, trastornos visuales y auditivos (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018).

Estos se encuentran asociados con una morbimortalidad significativa en recién nacidos prematuros con parálisis cerebral y posibles discapacidades del neurodesarrollo a largo plazo, como problemas cognitivos y de aprendizaje (Parada, López, & Martínez, 2015). Por consiguiente, durante este período pueden ocurrir diferentes lesiones a nivel de un cerebro en desarrollo con afectación de la sustancia blanca y de la gris; hemorragia intracraneal que incluye matriz germinal, intraventricular y parenquimatosa y lesiones del cerebelo con destaque para la leucomalacia periventricular (Cerisiola, Baltar, Ferran, & Turcatti, 2019). La leucomalacia periventricular (LP) presenta una incidencia considerada elevada en nacidos entre las 29 y las 34 semanas. Constituye del 7 al 40% de lesión cerebral isquémica en el recién nacido prematuro, sobre todo, por debajo de 1500g (Romero & Lopez, 2017).

Las tasas de nacimientos producto de partos prematuros se encuentran asociados con cifras elevadas de defunciones, en Ecuador (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo [INEC], 2021) el 87,8% de las defunciones fetales ocurren entre las 22 y las 38 semanas de gestación aumentando los casos en relación con la Parálisis Cerebral Infantil (PCI) produciendo discapacidad motriz; efectos sobre la postura, los movimientos y otros trastornos asociados sensitivos, cognitivos, del lenguaje, perceptivos y de la conducta (Gómez, Jaimes, Palencia, Hernández, & Guerreo, 2013).

Es interés de la investigación determinar la influencia de la neurorrehabilitación en la coordinación de miembros inferiores en la leucomalacia periventricular que permita definir estrategias necesarias para disminuir las secuelas y lograr una mejor adaptación social.

En el primer capítulo se abordan aspectos básicos de la investigación como es el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos que se pretenden obtener, la metodología realizada para llegar a los resultados finales.

El marco teórico que brinda sustento a la investigación con información actualizada y relevante sobre el tema tratado es abordado en el segundo capítulo.

En el tercer capítulo, son expuestos los resultados alcanzados en la investigación con su correspondiente análisis, los mismos que están representados mediante gráficas estadísticas. De la misma manera se realiza la discusión en base a los resultados obtenidos y a la revisión bibliográfica realizada.

Finalmente, son expuestas las conclusiones del trabajo realizado de acuerdo con los objetivos propuestos, las recomendaciones que se aportaron, la bibliografía consultada y los anexos que se utilizaron para la recolección de datos.

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1. EL PROBLEMA

Según estimaciones, cada año nacen aproximadamente 15 millones de niños antes de tiempo, de los cuales unos 2,7 millones fallecen durante los primeros 30 días de vida (OMS, 2019). Siendo los países en desarrollo en donde ocurren la mayoría de estos decesos. En tal sentido, para el INEC (2021) en Ecuador, el 88 % de las muertes fetales durante el 2022 ocurrieron entre las 22 y las 38 semanas de gestación.

Las evidencias anteriores permiten considerar la prematuridad como un problema de salud, debido a la presencia de algún grado de discapacidad que pudieran presentar estos niños (OMS, (2018). En este punto, la leucomalacia periventricular es considerada como una necrosis por coagulación de la sustancia blanca observada en estos niños, a consecuencia de hipoperfusión cerebral y daño de los radicales libres de oxígeno a consecuencia de lesión isquémica a nivel de los oligodendrocitos. Predomina alrededor de los ventrículos laterales, el tracto corticoespinal descendente, visual y acústico. Afecta la maduración del sistema visual y se relaciona con una orientación visuoespacial defectuosa, estrabismo, anomalías del disco óptico y diplejía espástica (Jeyaseeln, et al, (2017).

La leucomalacia periventricular tiene una incidencia elevada en nacidos entre las 29 y las 34 semanas por ello, se considera como la forma más común de lesión cerebral isquémica en el recién nacido prematuro y la principal causa de parálisis cerebral infantil (PCI). Se estima que se presenta en alrededor del 40% de nacidos antes de las 28 semanas, de 27% antes de las 32 semanas y alrededor del 7% antes de las 37 semanas (Romero & Lopez, 2017). La PCI, es habitualmente relacionada con la incapacidad de los movimientos; comprende trastornos posturales y, de tipo sensitivos, cognitivos, del lenguaje, de la percepción, de la conducta, digestivos, respiratorios, neurológicos, oftálmicos y del lenguaje, entre otros (Gómez, Jaimes, Palencia, Hernández & Guerreo, 2013).

En Ecuador la problemática relacionada con las discapacidades es de interés nacional. Si bien no existe una estadística oficial los reportes indican 31 mil casos relacionados con la prematuridad y con alteraciones congénitas (El Informador, 2012) que sitúa la incidencia por esta causa en 5.6% según el Consejo Nacional de Discapacitados (2013).

Ante esta disyuntiva se deben realizar acciones de salud capaces de identificar los factores de riesgo que prevengan estas situaciones, del mismo modo, lograr el inicio precoz de tratamientos de neurorrehabilitación y seguimiento, que permitan la disminución de las posibles complicaciones.

Con lo anterior mencionado surge la siguiente pregunta: ¿Cómo influye la neurorrehabilitación en la coordinación de miembros inferiores en la leucomalacia periventricular en el Centro de Enfermedades Neurológicas y Nutricionales en Niños y Adolescentes (CENNA) durante el periodo marzo – mayo, 2022?

1.1.2. JUSTIFICACIÓN

La investigación realizada es de gran importancia debido a la existencia de niños diagnosticados con leucomalacia periventricular que presentan debilidad de la musculatura de miembros inferiores. Por lo cual, es necesario realizar acciones de salud encaminadas a incrementar la fuerza muscular, con ello, lograr mejorar el control de la bipedestación.

Mediante el conjunto de técnicas terapéuticas como la neurorrehabilitación pueden ayudar a mejorar las funciones neurológicas y motoras en pacientes con alteraciones o lesiones a este nivel. Precisamente su ventaja radica en que son técnicas de fácil aplicación y bajo costo para ser aplicadas en la optimización de las funciones en pacientes con enfermedades neurológicas como es la leucomalacia periventricular, para mejorar su calidad de vida.

Esta investigación permite conocer los beneficios de la neurorrehabilitación en la coordinación de miembros inferiores en la leucomalacia periventricular en el CENNA de la ciudad de Quito mediante la utilización de la Escala del Desarrollo Motor Peabody (EDMP) tomando en cuenta la escasa información existente al respecto. En tal sentido, constituye un referente actualizado relacionado con la neurorrehabilitación en niños con leucomalacia periventricular del mismo modo que puede ser utilizado para futuras investigaciones.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficacia de la neurorrehabilitación en la coordinación de miembros inferiores en la leucomalacia periventricular en el Centro de Enfermedades Neurológicas y Nutricionales en Niños y Adolescentes durante el periodo marzo – mayo del 2022 mediante la aplicación de Escala del Desarrollo Motor Peabody.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la leucomalacia periventricular.
- Aplicar la Escala de Desarrollo Motor Peabody a un niño con leucomalacia periventricular que recibe neurorrehabilitación en el CENNA antes y después del tratamiento.
- Identificar los efectos positivos de la neurorrehabilitación en el CENNA para recuperar la coordinación de miembros inferiores en la leucomalacia periventricular.

1.3. METODOLOGÍA

1.3.1. TIPO DE ESTUDIO

Fue realizada una investigación observacional, descriptiva, transversal, y prospectiva mediante la aplicación de la EDMP a un paciente masculino de 19 meses de edad diagnosticado con leucomalacia periventricular, que recibe neurorrehabilitación en el CENNA entre los meses de marzo a mayo del 2022 como parte del tratamiento médico. Se seleccionó intencionalmente este centro por ser el que más actividades de neurorrehabilitación realiza en niños con enfermedades neuromusculares.

1.3.2. UNIVERSO Y MUESTRA

En la presente investigación, el universo estuvo constituido por un niño con diagnóstico de leucomalacia periventricular que recibió neurorrehabilitación en el CENNA durante el periodo marzo – mayo del 2022. En tal sentido, la muestra se constituyó por un niño diagnosticado con leucomalacia periventricular que durante el período de estudio recibió como parte de su tratamiento ejercicios de neurorrehabilitación en el CENNA, por lo cual el universo y la muestra son la misma por lo que no se necesitó realizar técnicas de muestreo.

I. Criterios de inclusión y exclusión

A. Criterios de inclusión

- Niño con diagnóstico de leucomalacia periventricular que recibió tratamiento de neurorrehabilitación en el Centro de Enfermedades Neurológicas y Nutricionales en Niños y Adolescentes (CENNA) de la ciudad de Quito durante los meses de marzo-mayo de 2022.

- Niño con diagnóstico de leucomalacia periventricular que recibió tratamiento de neurorrehabilitación en el CENNA y, que sus padres o representante legal firmaron el consentimiento de participación.

B. Criterios de exclusión

- Niño con otro diagnóstico diferente a leucomalacia periventricular.
- Niño con diagnóstico de leucomalacia periventricular que recibieron tratamiento de neurorrehabilitación en el CENNA que, sus padres o representante legal no firmaron el consentimiento informado.
- Niño con diagnóstico de leucomalacia periventricular que abandonaron el estudio o no acuden sistemáticamente a las secciones de neurorrehabilitación durante el período de estudio.

1.3.3. ÁREA DE ESTUDIO

La investigación fue realizada en el Centro de Enfermedades Neurológicas y Nutricionales en Niños y Adolescentes de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, en el periodo marzo - mayo del 2022.

1.3.4. MÉTODO, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

I. Métodos teóricos

- Revisión bibliográfica: se pudo recolectar información científica a partir de fuentes actualizadas como revistas, responsorios de tesis, libros de texto y páginas web.
- Deductivo-analítico: se observó y analizó las características del sujeto de estudio que permitió la identificación de los parámetros de estudio antes y después del tratamiento.
- Sintético-analítico: se realizó un análisis general del problema de estudio para luego justificar el método de investigación mismo que permitió el análisis de los fenómenos encontrados.

II. Métodos empíricos

- Observación: se observó de manera directa al niño portador de leucomalacia ventricular para poder evaluar la edad motora al inicio y al final del tratamiento.
- Aplicación de la EDMP: permitió acopiar información necesaria para el análisis del caso en estudio.

III. Técnicas

La información fue obtenida mediante la aplicación de la EDMP que permitió determinar el progreso de desarrollo alcanzado por el niño durante las diferentes actividades según protocolo de neurorrehabilitación realizadas.

IV. Instrumentos

Escala del Desarrollo Motor Peabody. (Anexo 1)

1.3.5. PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

I. Procedimientos

Inicialmente se procedió a solicitar la autorización firmada (Anexo 2) a la gerencia del CENNA de la ciudad de Quito para realizar el estudio.

Se seleccionó un paciente diagnosticado con LP que se encuentra en proceso de neurorrehabilitación previa firma del consentimiento informado por la madre para su participación en el estudio (Anexo 3).

La información obtenida se mantuvo bajo confidencialidad durante toda la investigación. A ella, solo tiene acceso la investigadora.

II. Análisis de la información

Los resultados fueron colocados en una hoja de datos confeccionada con Microsoft Office Excel 2019 y procesados en el programa informático SPSS.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. DESARROLLO PSICOMOTOR

Cada niño, después del nacimiento y hasta aproximadamente los tres años de edad va consiguiendo, de manera progresiva, un conjunto de destrezas y funciones que van a la par de la maduración del sistema neurológico. Estas habilidades no son adquiridas de igual manera en todos los niños; depende de la eficacia con la cual el niño/a es estimulado desde el mismo momento de la concepción por quienes les rodean (Román & Calle, 2017).

Durante este período los niños desarrollan el lenguaje, los movimientos, el conocimiento y se van integrando socialmente. Los reflejos automáticos van desapareciendo paulatinamente para establecer actividades motoras (Cuadro1).

Cuadro 1.
Desarrollo psicomotor en niño/as de 0 a 24 meses.

Edad	Función
< 1 mes	Movimientos automáticos y espontáneos, no sostiene la cabeza.
1-3 meses	Seguimiento visual en todas las direcciones
	Sonrisa mimética social e inicio de la empatía
	Balbuceo no imitativo
	Motilidad espontánea rica, global, amplia
	Desaparecen automatismos y libera manos
	Sostiene y mira lo que se pone en sus manos
	Pre - presión
	Postura: pasa de flexoaducción a flexoabducción
	Sostén cefálico, ladea cabeza
	Enderezamiento troncal rápido
4-6 meses	Diálogo vocal, balbuceo no imitativo (gorjeo)
	Juego con su cuerpo: juego dedos, manos a la boca
	Prensión de ropas: barrido cubital y radial
	Aproximación bimanual al objeto
	Alcance del objeto
	Astasia-abasia fisiológica
	Control muscular axial. Volteos
	Inicio de sedestación con cifosis dorsal
	Localiza fuente sonido
7-9 meses	Empatía electiva
	Prensión manual radial e inicio de pinzas

	Inicia juego con juguetes (exploración oral, golpea)
	Inicia juego con juguetes (exploración oral, golpea)
	Sedestación sólida
	Abandona astasia/abasia
	Pasa a sentado
	Bipedestación
	Desplazamientos laterales con apoyos, gateo
10-12	Señalización hacia adelante con índice
meses	Prensión fina con pinza índice-pulgar (saca objeto
	Permanencia del objeto: sigue objeto móvil, descubre objeto
	Usa medios: suelta para coger, tira de cinta, usa palo
	Relajación prensora: introduce objeto en recipientes
	Imita sonidos y fonemas de la lengua materna
	Expresión de familiaridad
	Marcha independiente
	Bipedestación
12-18	Esquemas: empuja, arrastra, transporta, pasa página
meses	Da en mano, muestra y ofrece
	Relaciones espaciales: apila aros, torre de 2-3 cubos
	Designa en sí mismo y designa objetos
	Acepta, rehúsa, abraza
	Lenguaje: 2-10 fonemas (bisílabos).
	Anda con objetos en las manos
	Sortea obstáculos. Sube y baja rampas y escaleras
18-24	Camina sin apoyo.
meses	Corre.
	Se levanta sin apoyo.
	Tira y chuta una pelota.
	Sube y baja las escaleras con ayuda colocando ambos pies en cada escalón.
	Mete anillas en un soporte.
	Usa un caballito de mecer o una silla mecedora.
	Imita un movimiento circular.
	Se pone en cuclillas y vuelve a ponerse de pie

Fuente: Modificado de García y Martínez (2016)

Las evidencias anteriores permiten considerar a la motricidad gruesa como la primera en aparecer. Se refiere a la utilización de varios y/o extensos grupos musculares durante la ejecución de los diferentes movimientos, por tal motivo, se le vincula con el equilibrio,

el dominio del cuerpo y la lateralidad. Por su parte la motricidad fina, se refiere a los movimientos que demandan mayor desarrollo del sistema nervioso central por la coordinación exacta de pequeños grupos musculares vinculados con actividades musculares más distinguidos como los movimientos de las manos durante la escritura (Osorio, et al., (2019).

2.2. ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES

Son consideradas como alteraciones a nivel del sistema nervioso central que ocurren desde el nacimiento hasta la vejez. Estas enfermedades, presentan pérdida gradual de la fuerza muscular con la consiguiente degeneración de nervios y músculos involucrados en un grupo importante de funciones necesarias para el organismo (Orsini, et al., 2014); Cruz, et al., (2013); López & Miró, (2013).

Dentro de este grupo se destacan alrededor de 150 enfermedades diferentes que afectan a más de una por cada dos mil personas, destacadas por alteraciones de la unidad motora o motoneurona con afectación de las células localizadas en asta anterior de la médula, a nivel del músculo esquelético o unión neuromuscular y en los nervios periféricos (Wei, et al., 2018).

2.3. LEUCOMALACIA PERIVENTRICULAR

La leucomalacia periventricular, según Jeyaseelan, et al. (2017) se define como una “necrosis por coagulación de la materia blanca observada en nacidos prematuros a consecuencia de hipoxia e isquemia cerebral a nivel periventricular acompañada de déficits motor espástico, con o sin pérdida intelectual” (p. 1).

2.3.1. EPIDEMIOLOGÍA

Estudios actuales suponen una relación inversa con la edad gestacional. Según Robaina y Riesgo (2015) esta enfermedad es frecuentemente encontrada en el 6 % de los neonatos con un peso entre 500-750 g, en un 5 % de los que presentan entre 51-1 000 g y en los nacidos con pesos entre 1 001-1 250 g es del 3%, por otro lado, en nacidos con peso entre los 1 251-1 500 g es del 2 %.

En Estados Unidos su frecuencia es del 6 % utilizando ultrasonido, mientras que, en Perú, es de 5.4% en neonatos menores de 1500 g (Zea, et al., 2019). No obstante, su incidencia no se encuentra determinada en las mayorías de los servicios neonatales, dependiendo de la edad de realización de estudios de imagen y el método empleado. Autores como Romero y López (2017) la consideran elevada en nacidos entre las 29 y las

34 semanas con peso por debajo de 1500g. Otros autores estiman su presencia en alrededor del 40% de nacidos antes de las 28 semanas, de 27% antes de las 32 semanas y alrededor del 7% antes de las 37 semanas (Heresi & de los Ángeles, 2016).

En Ecuador son muy escasas las publicaciones relacionadas con la leucomalacia periventricular, tampoco existen estudios poblacionales ni registros confiables, de ahí, la necesidad del estudio.

2.3.2. ETIOLOGÍA

Las infecciones materno-fetales y la prematuridad son su causa fundamental, no obstante, algunos factores de riesgo obstétricos como la rotura prematura de membranas, la hemorragia prenatal, infecciones prenatales y corioamnionitis materna se encuentran dentro de su etiología. También son consideradas la hipoglucemia neonatal, las convulsiones perinatales, la hidrocefalia y la oxigenoterapia (Khurana, et al., (2021); Heresi & de los Ángeles, (2016).

Las afirmaciones anteriores permiten plantear un grupo de factores de riesgo relacionados con la enfermedad como se puede visualizar en el cuadro 2.

Cuadro 2.
Factores de riesgo

Factor	Riesgo
Anatómicos	Fragilidad capilar.
	Hipoxia
	Trastornos de coagulación.
Prenatales	Consumo de tabaco
	RPM mayor de 24 horas
	Corioamnionitis
	Hemólisis
Perinatales	Prematuridad
	Parto vaginal
	Reanimación
	Bajo peso
	Sexo masculino
	Apgar menor a 5 a los 5 minutos
Postnatales:	Síndrome de dificultad respiratoria
	Infecciones posnatales

Otros	Ventilación de alta frecuencia. Reposición rápida de volumen intravenosas Transfusión sanguínea Asfixia perinatal. Neumotórax Enterocolitis necrosante Persistencia de conducto arterioso sintomático. Uso de surfactante

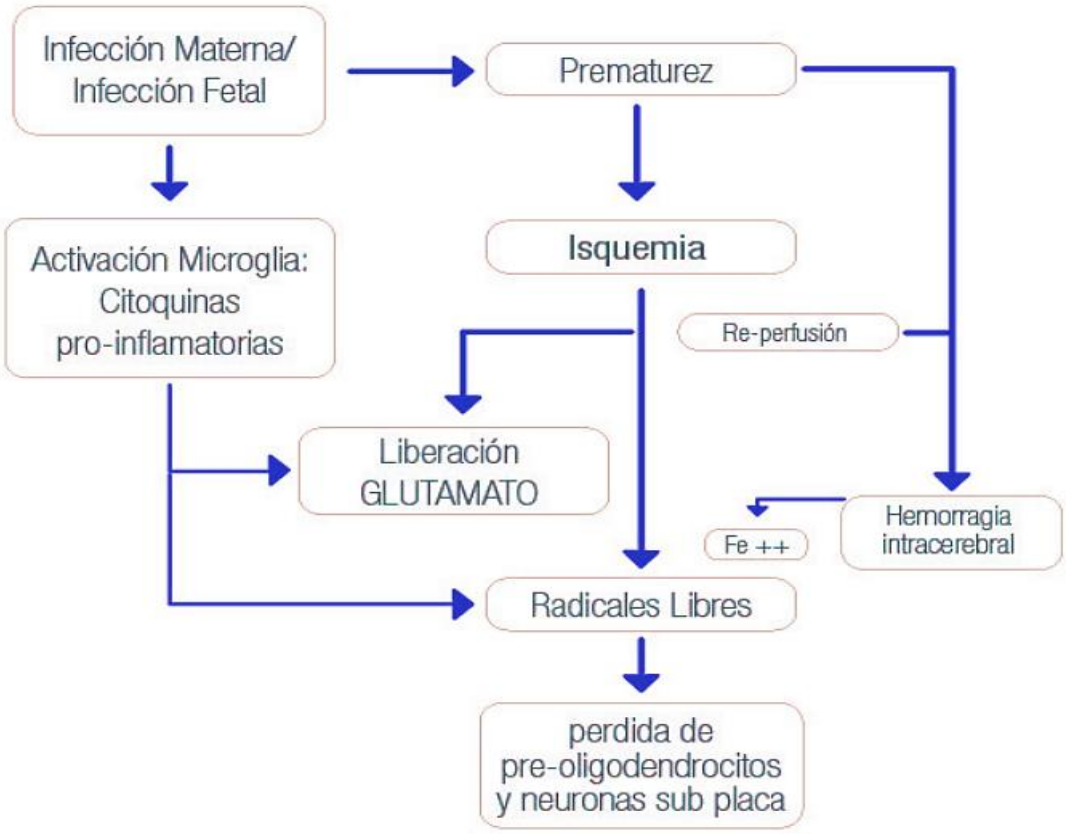
Fuente: Modificado de investigación materno infantil (2016)

2.3.3. FISIOPATOLOGÍA

Todos y cada uno de los factores predisponentes producen hipoxia/isquemia a nivel de la región periventricular inmadura vascularmente hasta el nacimiento. En el caso de los prematuros, la matriz germinal en las áreas subcorticales es capaz de engendrar neuronas con la propiedad de migrar hacia el cerebro. Los vasos sanguíneos son frágiles lo que determina lesiones leves a este nivel, por otro lado, la isquemia resultante daña el tejido periventricular. La gliosis cortical y subcortical resultante afecta otras estructuras vecinas. En este proceso ocurren daño visual y PC como resultado de la lesión de los nervios ópticos y espinales cercanos, a consecuencia de la disminución de la corteza ventricular (Khurana, et al., (2021).

En otras palabras, la hipoxia/isquemia, la inflamación y la éxito-toxicidad por glutamato son factores que producen un patrón de lesión cerebral dependiente de la edad (Figura 1). En prematuros, la sustancia blanca se encuentra formada por células inmaduras vulnerables (Heresi & de los Ángeles, 2016).

Ilustración No 1.
Mecanismos involucrados en la fisiopatología de la leucomalacia periventricular



Fuente: Extraído de Guía Práctica Clínica (2016)

2.3.4. TIPOS

La enfermedad se presenta como una forma quística y no quística o difusa VITHAS (2017):

- **Forma quística:** Este tipo de leucomalacia periventricular se encuentra asociado con la diplejía espástica, un tipo de daño cerebral frecuentemente encontrado a nivel de los miembros inferiores y evolución lenta, sobre todo, durante el primer año de vida (Centro para el Control y la Prevencion de Enfermedades [CDC], 2020).
- **Forma no-quística**: Son lesiones microscópicas difusas que no llegan a formar quistes. Generalmente se correlaciona con afectación cognitiva, pero con menor afectación de la parte motora. Estos niños presentan un bajo coeficiente intelectual, acompañado de alteraciones cognitivas (VITHAS, (2017).

2.3.5. SÍNTOMAS

Durante el examen físico de estos niños la frecuencia de síntomas clínicos ocurre pasados los primeros seis meses, incluso, sus síntomas son similares a otras entidades médicas por lo que se pudiera retrasar su diagnóstico. De acuerdo con la organización Stanford Chidren´s (2022) es frecuente hallar tensión y/o contracturas musculares de miembros inferiores, por lo cual deben buscarse alteraciones a nivel musculoesquelético, motoras, del desarrollo psicomotor, sensoriales y del lenguaje como se muestran a continuación:

- **Alteraciones musculoesqueléticas:** presentan contracturas y deformidades a nivel de las articulaciones (Ozel, et al., (2016).
- **Alteraciones motoras:** son frecuentes la distonía, corea, atetosis, el balismo y la dificultad para la masticación y la deglución (Morales, 2018).
- **Alteraciones sensoriales:** son frecuentes los trastornos visuales y auditivos. (Morales, 2018).
- **Alteraciones del lenguaje**: disartria, ausencia de lenguaje verbal y extraverbal (Peláez & et al, 2021).

Los daños ocurridos, se caracterizan por un aumento de los reflejos tónicos como respuesta a la excitación, miedo, ansiedad, frio, rigidez y dolor; fuerza muscular disminuida por acortamiento de los músculos mismos, que producen una marcha característica que incluyen (CDC, (2020; Fernández, 2016).

2.3.6. DIAGNÓSTICO

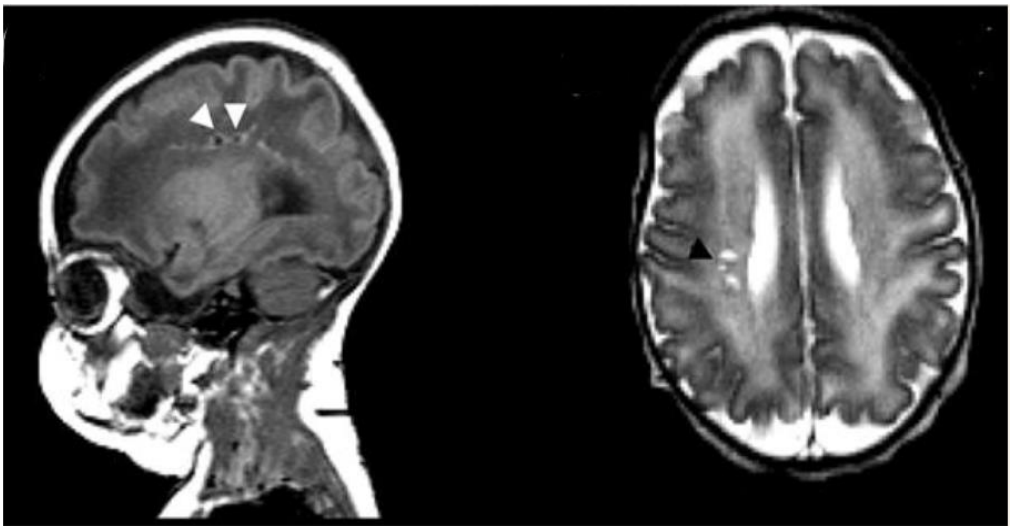
Para un adecuado diagnóstico es necesario tener en cuenta los antecedentes pre, peri y posnatales; el examen físico y los exámenes de laboratorio. Los antecedentes médicos deben buscar elementos constituyentes de daño de la sustancia blanca.

Actualmente la utilización de ecografía cerebral con transductores de alta frecuencia optimiza la visualización de las áreas superficiales y profundas del cerebro y permiten su clasificación (Cuadro 3). El uso de ventanas acústicas como la fontanela posterior y mastoidea; permiten visualizar otras estructuras importantes. Al mismo tiempo se pueden diferenciar el plexo coroideo prominente y la hemorragia intracerebral pequeña (Dudink & et al, 2020)

En lo sucesivo se debe completar el estudio con otras técnicas más sofisticadas, entre ellas la resonancia, quién a la postre determinará el diagnóstico final y la conducta a seguir. (Ilustración No 2). En caso de leucomalacia periventricular quística, es frecuente la

formación de quistes durante las seis primeras semanas, por lo cual, las imágenes seriadas pueden ser un detector temprano de hasta el 90% de estas lesiones, no obstante, ni la resonancia magnética ni la ecografía proporcionarán una predicción precisa de la función cognitiva o del lenguaje, o un mayor riesgo de autismo en estos casos (Edwards & et al, 2018).

Ilustración No 2.
Lesión quística focal por RMN



Fuente: Extraído de Acta Neuropathol (Volver, 2017).

Cuadro 3.
Clasificación por ultrasonido

GRADO	CARACTERÍSTICAS
1	Presencia de hiperecogenicidad a nivel de sustancia blanca periventricular que se mantiene más allá de los 7 días.
2	Existencia de pequeños quistes a nivel periventricular (ángulo externo del ventrículo lateral).
3	Extensión de formación quística hacia las regiones periventricular frontoparietal u occipital (leucomalacia periventricular quística).
4	Formaciones quísticas de mayor tamaño en regiones de la sustancia blanca profunda subcortical (leucomalacia subcortical quística).

Fuente: Adaptado de (Romero & Lopez, 2017)

2.3.7. TRATAMIENTO

No existen tratamientos para la leucomalacia periventricular, por lo cual, las acciones encaminadas a la prevención del parto prematuro, la calidad del cuidado perinatal, el

diagnóstico oportuno y racional de imágenes unido a la evaluación postnatal de todo recién nacido pretérmino o a término de alto riesgo son consideradas partes fundamentales.

En relación con ello, todo infante diagnosticado debe ser valorado y tratado integralmente y con un enfoque multidisciplinario que permita detectar alteraciones del neurodesarrollo. Del mismo modo, la participación del fisioterapeuta, el terapeuta de educación especial, el logopeda, el pediatra y el oftalmólogo permiten una rehabilitación óptima del niño que incluye un adecuado estado nutricional mediante la ingesta de micro y macronutrientes necesarios para las diferentes actividades motoras con la finalidad de lograr una adecuada integración de la piel y resguardar el estado inmunitario (López & Miró, 2013).

I. Neurorrehabilitación

A partir de la década de 1960, nace la rehabilitación neuropsicológica como una forma de tratamiento que logra recuperar las funciones cerebrales reduciendo el sufrimiento emocional como secuelas de enfermedad cerebrovascular, trauma craneoencefálico y raquimedular afectando la capacidad motora y sensorial del individuo (García & Enseñat, 2019).

Dada la problemática actual relacionada con los trastornos neurológicos en niños nacidos prematuramente, la neurorrehabilitación es clave como tratamiento para lograr su completa recuperación, o en su defecto reducir el deterioro funcional de los niño/as a consecuencia de una determinada enfermedad neurológica e integrarse a su entorno aprovechando su potencial físico, mental y social (Cano, 2021).

En resumen, el tratamiento para estos casos debe ser individualizado, especializado, temprano y de manera intensiva durante los primeros años de vida. Al mismo tiempo que se basa en cuatro pilares básicos según Betés, et al., (2020):

- Fisioterapia (ejercicios de Bobath, Vojta; Peto o método conductista, Doman Decalato; Ortesis…)
- Tratamiento farmacológico
- Tratamiento quirúrgico
- Educación familiar y social

No obstante, una revisión de la evidencia actual recomienda las siguientes pautas para prevenir y tratar los niños con alteraciones del neurodesarrollo (Ver Tabla 4):

Cuadro 4.
Recomendaciones de tratamiento

Estrategias	Acciones
Estrategias de prevención	Corticosteroides prenatales, sulfato de magnesio, cafeína e hipotermia.
Intervenciones de salud aliadas	Terapia de aceptación y compromiso, observaciones de acción, casting (férulas seriadas), terapia de movimiento inducida por restricciones, enriquecimiento ambiental, entrenamiento físico, entrenamiento dirigido a objetivos, hipoterapia, programas en el hogar, intervenciones de alfabetización, entrenamiento de movilidad, sensoriomotor oral, sensoriomotor oral + estimulación eléctrica, cuidado de la presión, escalones triple P (Programa de Paternidad Positiva), entrenamiento de fuerza, entrenamiento de tareas específicas, entrenamiento en cinta de correr, entrenamiento parcial en cinta de correr con soporte de peso corporal y carga de peso
Intervenciones de terapia médico-quirúrgico; farmacológico y regenerativo	Anticonvulsivos, baclofeno intratecal, bifosfonatos, toxina botulínica, toxina botulínica más terapia ocupacional, toxina botulínica más fundición, diazepam, cuidado dental, rizotomía dorsal selectiva, corrección de escoliosis, vigilancia de cadera y terapia de células sanguíneas del cordón umbilical.

Fuente: Adaptado de Novak (2020).

2.3.8. PRONÓSTICO

Se encuentra relacionado con el tipo de daño neurológico que presenta el niño/a, la evolución neurológica, magnitud y su integración social (Betés & et al, 2020).

2.4. ESCALA DE DESARROLLO MOTOR PEABODY

La EDMP, es un instrumento de diagnóstico fisioterapéutico que permite conocer el estado inicial de individuos con enfermedades neuromusculares en etapas tempranas del desarrollo para compararla con la población sana que ha sido validada por Álvarez, et al., (2021) y Rebelo; et al., (2021).

Mediante el desglose de sus puntos, se evalúan diferentes áreas del desarrollo motor grueso y fino en niños de 0 a 3 años. El instrumento diagnostica y determina la eficacia del tratamiento; establece objetivos de trabajo a partir del conocimiento del punto exacto del progreso del niño/a.

La escala motor gruesa se encuentra agrupada en cuatro áreas de habilidades: reflejos o respuestas motoras, equilibrio, locomoción y manipulación de objetos y la escala motora fina adiciona la prensión y la integración visomotora. La suma de ambas escalas permite determinar el coeficiente motor total.

- Reflejos (Re): Su medición se realiza antes de los 11 meses y después de las dos semanas de nacido. Determina la reacción instintiva ante estímulos ambientales.
- Estacionario (St): Mide el control postural y el equilibrio
- Locomoción (Lo): Mide las habilidades de la marcha hacia diferentes posiciones.
- Manipulación de objetos (Ob): Mide la destreza de sostener y arrojar objetos con las manos.
- Agarrar (Gr): Establece la capacidad de funcionamiento de las manos.
- Integración visomotora (Vi): Mide la integración viso-motor.

Cada uno de estos son puntuado en una escala de 3 puntos (0, 1, 2) con las siguientes consideraciones:

- 0 puntos. cuando no es capaz de realizar una determinada habilidad según criterio o no existe evidencia de su actividad.
- 1 punto. Realiza alguna actividad parecida, pero no la realiza por completo
- 2 puntos. Realiza completamente la actividad evaluada

Los ítems de la escala permiten determinar el cociente motor total como manera de apreciar las habilidades motoras generales. En tal sentido la motricidad gruesa mide la capacidad de utilizar los sistemas musculares grandes para trasladarse de un lugar a otro, atrapar y/o lanzar objetos; asumir una postura estable cuando no se realizan movimientos y reaccionar automáticamente a los cambios ambientales.

Por su parte la motricidad fina, permite medir la capacidad del niño/a para usar sus manos y brazos para agarrar y manipular objetos, apilar bloques, dibujar figuras. Estos niños van a presentar mejores habilidades que el promedio.

2.5. HIPÓTESIS

Ho. La utilización de la Escala del desarrollo motor Peabody en neurorrehabilitación de la coordinación de MMII no optimizará el tiempo ni evitará posibles complicaciones en niños portadores de leucomalacia periventricular.

H_1. La utilización de la Escala del desarrollo motor Peabody en neurorrehabilitación de la coordinación de MMII optimizará el tiempo y evitará posibles complicaciones en niños portadores de leucomalacia periventricular.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Anexo 4

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. RESULTADOS

3.1.1. ANÁLISIS DEL CASO ESTUDIO

Paciente masculino, mestizo, nacido el 13 de agosto del 2020, en un centro de salud de la ciudad de Quito, producto de un embarazo no planificado. Nacido por cesárea electiva a las 38 semanas por antecedentes de cesárea anteriores; alimentado con leche materna durante seis meses. Actualmente reside en la ciudad de Quito provincia de Pichincha.

Antecedentes prenatales: Madre con historia obstétrica (HO). G_3P_3 (2 parto femeninos distócico vivos por cesárea) A_0. Embarazo no planificado por encontrarse utilizando método anticonceptivo tipo dispositivo intrauterino (DIU - T de cobre). Conoce de su embarazo a partir de los dos meses de gestación, se le extrae DIU. Por motivos de emergencia epidemiológica debido a la Pandemia por COVID-19 no asiste a controles planificados de manera presencial lo que compromete su estado emocional. No se refieren infecciones ni sangrados vaginales.

Antecedentes perinatales: Tercer hijo de una pareja no consanguínea. Parto a las 38 semanas de gestación producto de cesárea electiva por antecedentes maternos de cesárea anterior. Al nacer llanto inmediato, fuerte; buena coloración; peso (P) 3100 g, talla (T) 51 cm, perímetro cefálico (PC) 35 cm. APGAR 8 al minuto y 9 a los cinco minutos, fue necesario su ingreso en neonatología por presencia de estrabismo y escaso control muscular del lado derecho del cuerpo.

Antecedentes posnatales: Después del parto fue transferido a la sala de neonatología durante 48 horas, donde fue diagnosticado por equipo de neuropediatría con Parálisis Cerebral Infantil (PCI) hemiparética del lado derecho secundaria a compromiso vascular a consecuencia de leucomalacia periventricular confirmada por imágenes de resonancia magnética, estrabismo convergente derecho por lo que se indica seguimiento por oftalmología. Alimentación: Lactancia con pecho materno por seis meses y complementaria a partir del quinto mes. No existen dificultades con la micción ni con la defecación.

A los nueve meses se presenta en el CENNA, al examen físico presenta estrabismo convergente derecho sin alteraciones del movimiento en las cuatro extremidades. Presencia de Collís horizontal con respuesta izquierda adecuada pero derecha inadecuada de tren superior e inferior. Testículos en ascensor extremidades inferiores asimétricas

Displasia de cadera leve, (cadera derecha 25º, izquierda 24^0; punto de corte en varones a los 9 meses 24. 5º). Además, son obtenidos los siguientes datos en cuanto a su desarrollo:

Motor grueso: Sostén cefálico a los 4 meses, rodamiento a los 9 meses, no sedestación. Discreta resistencia muscular a los movimientos del miembro superior e inferior o derecho.

Motor fino: Presión digito palmar con aducción y oposición del pulgar activas. Resto de actividades logradas con mucha dificultad

Socioafectivo: Sonrisa espontánea a los tres meses; social a los cuatro meses.

Cognitivo: Seguimiento visual de objetos (con terapia), reconoce familiares y fija la mirada desde los cinco meses.

Lenguaje: sonrisa social a partir del mes, balbuceo a partir de los tres meses, actualmente monosílabos.

3.1.2. ESCALA DEL DESARROLLO MOTOR PEABODY

Para este paciente se toma en base la prueba de 15 a 17 meses al ser el punto de cohorte por las habilidades y destrezas aprendidas previas al ingreso al CENNA.

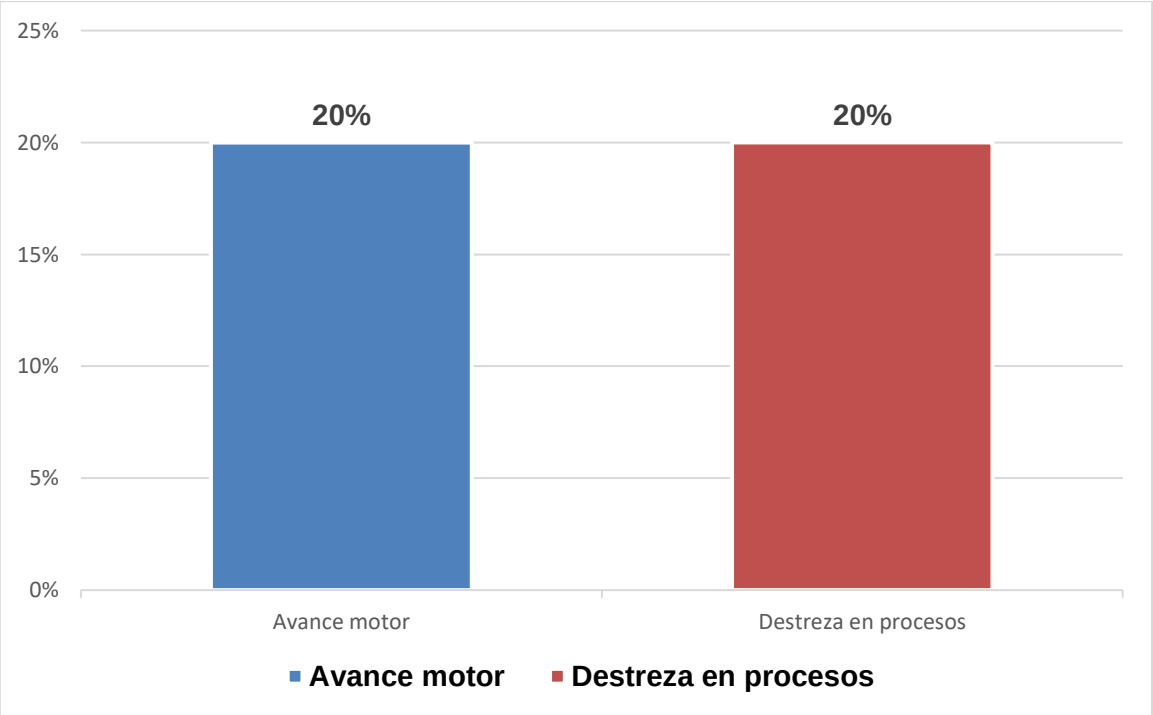
Tabla 1.
Escala del Desarrollo Motor Peabody inicial

Ítems	Posición		Lo logra	Logro parcial	No lo logra
Gateo	Cuadrúpeda en el escalón de una escalera	Gatea escalera abajo tres (3) escalones sin soporte			
Caminar	Parado	Camina solo por más de tres (3) metros			
Caminar	Parado	Camina ocho (8) metros utilizando el patrón de marcha talón-pie			
Caminar	Parado	Hala un juguete mientras está de pie y camina		1	

Caminar bajando escaleras	Parado en el cuarto (4) escalón de frente al final de la escalera	Baja escalones		1
Subir escaleras	Parada sobre un (1) escalón cerca de la pared o baranda	Sube cuatro (4) escalones tomados de la baranda/ pared y ubica ambos pies en cada escalón		
Caminar lateralmente	Parado	Camina lateralmente arrimándose		
Patear pelota	Parado	Patea la pelota		
Lanzar la pelota	Parado	Arroja la pelota con una intención	2	
Parado	Parado	Estabilidad		
Avances motores en relación con la edad			**2**	
		Destrezas en procesos		**2**
		Puntaje total	**4**	

Fuente: Datos de la investigación.

Gráfico 1.
Desarrollo Motor inicial



Fuente: Datos de la investigación.

Análisis de los resultados

Al aplicar la Escala del Desarrollo Motor Peabody (Tabla 1 y Gráfico 1) antes de comenzar a realizar los ejercicios de rehabilitación se obtuvo como puntaje final 4 puntos. Durante este período el infante no logra gatear escaleras abajo sin soporte, tampoco podía caminar solo por tres metros ni utilizar el patrón marcha talón-pie, subir escaleras caminar lateralmente o mantener su estabilidad mientras este parado, no obstante, logra de manera parcial halar un juguete mientras está de pie y camina, así como bajar escalones de frente y consigue arrojar la pelota con intencionalidad mientras permanece parado. Como se puede observar existe una proporcionalidad referente al avance motor en relación con la edad y la destreza en procesos con puntajes total de 2 puntos respectivamente lo cual indica un 20% del logro de las actividades planteadas para su edad.

Tabla 2.

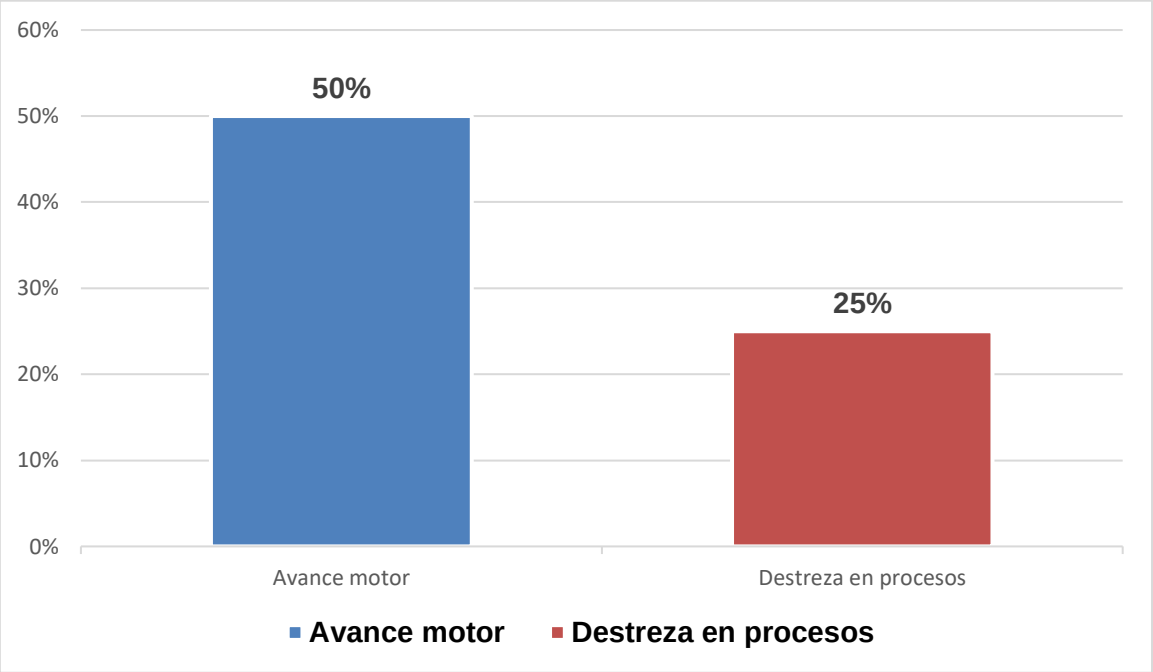
Escala del Desarrollo Motor Peabody final

Ítems	Posición		Lo logra	Logro parcial	No lo logra
Gateo	Cuadrúpeda en el escalón de una escalera	Gatea escalera abajo tres (3) escalones sin soporte	2		
Caminar	Parado	Camina solo por más de tres (3) metros		1	
Caminar	Parado	Camina ocho (8) metros utilizando el patrón de marcha talón-pie		1	
Caminar	Parado	Hala un juguete mientras está de pie y camina		1	
Caminar bajando escaleras	Parado en el cuarto (4) escalón de frente al final de la escalera	Baja escalones		1	
Subir escaleras	Parada sobre un (1) escalón cerca de la pared o baranda	Sube cuatro (4) escalones tomados de la baranda/ pared y ubica ambos pies en cada escalón		1	
Caminar lateralmente	Parado	Camina lateralmente arrimándose	2		
Patear pelota	Parado	Patea la pelota	2		
Lanzar la pelota	Parado	Arroja la pelota con una intención	2		
Parado	Parado	Estabilidad	2		
Avances motores en relación con la edad			**10**		
		Destrezas en procesos		**5**	
		Puntaje total	**15**		

Fuente: Datos de la investigación.

Gráfico 2.

Desarrollo Motor final



Fuente: Datos de la investigación.

Análisis de los resultados

Como se observa en la tabla y gráfico 2, posterior al protocolo de tratamiento del paciente se utilizó nuevamente la Escala del Desarrollo Motor Peabody, obteniéndose una mejoría respecto a la etapa inicial. En cuanto a las destrezas en proceso se pudo comprobar un logro parcial en el 25% de las actividades a desarrollar, en este momento ya podía caminar solo más de tres metros, y hasta 8 metros utilizando el patrón marcha talón-pie, lograba halar un juguete mientras se mantenía de pie y caminaba al mismo tiempo fue capaz de subir cuatro escalones sujeto a la baranda mientras sitúa ambos pies en cada escalón. Por otro lado, logra gatear escalones abajo sin necesidad de soporte, caminar lateralmente arrimándose, lo cual está dado por la estabilidad que presenta al estar parado misma que le permite patear la pelota y/o arrojarla con intencionalidad, por lo cual obtuvo una calificación de 10 puntos que representa un 50% de avance en sus actividades motoras relacionadas con la edad.

3.2. DISCUSIÓN

La investigación determinó la eficacia del protocolo de rehabilitación motora en la coordinación de miembros inferiores al aplicar la Escala de Desarrollo Motor Peabody a un niño diagnosticado con leucomalacia periventricular encontrando variaciones en el cociente

motor grueso antes y después de realizar la intervención aplicando los ejercicios de neurorrehabilitación.

La investigación arrojó un puntaje total de 4 puntos al aplicar inicialmente la Escala de Desarrollo Motor Peabody lo cual se traduce en un 20% de avance motor (2 puntos) y destreza en procesos (2 puntos) respectivamente debido al logro parcial de algunas actividades como halar un juguete o bajar escalones y lograr lanzar una pelota desde la posición parado. Después de realizar las actividades de neurorehabilitación se obtuvieron mejores resultados en cada aspecto evaluado. El avance motor mejoró en un 50% y la destreza en procesos en un 25%, en este sentido, la motricidad gruesa mejoró en 11 puntos y la destreza en procesos 3 puntos para un puntaje total de 15 puntos lo que plantea un mejoramiento en el 75% de las actividades, no obstante, los resultados plantean un retraso de unos tres meses según su edad cronológica, por lo cual se encuentra en una edad motora de 16 meses.

Según Rivera, et al., (2018) cada día son más los niños que sobreviven a un parto con menor edad gestacional, lo cual, condiciona mayor incremento de alteraciones en el neurodesarrollo y secuelas neurológicas, cognitivas y sensoriales. Esta afirmación sugiere que el riesgo de lesión hipóxico-isquémica durante este período altera la composición de la sustancia blanca a nivel periventricular en forma o no de quistes que se traduce en deterioro visual y auditivo; parálisis cerebral con limitaciones físicas de tipo diplejía, hemiplejía o parálisis (Wendling & et al., 2019)

Robaina y Riesgo, (2015); Heresi y de los Angeles, (2016) y Zea, et al., (2019) encontraron una incidencia para la leucomalacia periventricular en alrededor del 2- 27% en nacidos vivos por debajo de las 32 semanas. Romero y López (2017) señalan hasta un 40% de frecuencia en prematuros por debajo de las 28 semanas y un 28% cuando nacen antes de las 32 semanas.

En cuanto a sus factores de riesgos Romero y López, (2017) plantean su hetergénicidad en nacidos prematuros. Otros autores señalan el sufrimiento fetal producido por rotura prematura de membrana previable, parto pretérmino o prolongado debido a la producción de hipoxia cerebral, las lesiones cerebrales y cardíacas que pueden llegar al fallecimiento del recién nacido o contribuir a dificultades del desarrollo motor (Meller, et al., (2018); Orias, et al., (2020); De Miguel, et al., (2018).

Kurimoto, et al., (2020) hacen referencia a otros factores de riesgo asociado con la leucomalacia periventricular a causa de la disfunción circulatoria por daño cardíaco. No

obstante, Thangaraj, et al., (2021) evaluaron 95 factores de riesgo en más de 2 millones de neonatos encontrando que la hemorragia periventricular, la hipocapnia, infecciones como la corioamnionitis o enterocolitis necrotizante, el tiempo de reducción del parto gemelar, el uso de fármacos del tipo indometacina, la carencia de esteroides, la utilización de ventilación mecánica y los tratamientos quirúrgicos por persistencia del conducto arterioso mostraron una mayor casuística.

Los elementos expuestos ponderan la necesidad que los equipos de salud examinen el patrón postural de estos niños, si bien este patrón es frecuente en nacidos prematuros y en niños pequeños para su edad gestacional, no debe dejar de ser considerado de riesgo para enfermedades del neurodesarrollo. En tal caso, es frecuente encontrar durante el examen físico signos de sospecha del desarrollo postural. Se destacan la rotación interna, la adducción, extensión y asimetría de miembros (Del Amo, et al., (2017); Cerisiola, et al., (2019).

Reconocer la evolución de la función motora como indispensable en el desarrollo de las capacidades cognitivas y perceptivas del infante permite su inserción al área social entendida como hogar, escuela y comunidad (Magalháes & et al, 2011). Ello ha motivado el surgimiento de un conjunto de test o escalas de valoración que aligeran la detección de cualquier anomalía del desarrollo al mismo tiempo que determinan el progreso alcanzado según el protocolo de tratamiento instaurado, en resumen, permiten de manera fácil, económica y apropiada ser administradas en el tiempo, incluso, por diferentes examinadores (del Amo, 2017).

Por los buenos resultados y confiabilidad de las escalas durante los primeros seis años de vida son mencionados el Test de Denver Abessa, et al., (2016) y Puigbó, (2019). Bayley III (Bayley Scale of Infant and Toddler Development-III), NSMDA (Evaluación McCarron del Desarrollo Neuromuscular) y las Escalas Motoras del Desarrollo de Peabody (PDMS) entre otras (Griffiths & et al, 2018)

Con la utilización de la Escala Motora de Desarrollo de Peabody, se mostró el cumplimiento de una habilidad determinada, en el caso de estudio se observa una clara mejoría en el desarrollo motor y sensorial del niño al sobrepasar el tiempo de equilibrio en ambos pies, recuperación de la marcha con la consiguiente disociación de los miembros inferiores con la facilitación desde cintura escapular que le permite bajar y subir escalones con menos ayuda, al mismo tiempo ha adquirido mejor control de pierna derecha e independencia de la pierna izquierda al lograr patear la pelota con mayor facilidad además,

mejor integración motora – visual al lograr agarrar y halar un juguete mientras está de pie y camina o cuando agarra y lanza la pelota con intención.

Al evaluar el programa de neurorrehabilitación realizada con el sujeto de investigación, se aplicó una prueba inicial con el PDMS, el cual reportó una evaluación inicial de 4 puntos, no obstante, después de aplicar el programa, en la medición final, se alcanzó un incremento de 11 puntos para un puntaje total de 15 puntos. Este resultado confirma la hipótesis alterna: la utilización de la Escala del Desarrollo Motor Peabody en neurorrehabilitación de la coordinación de miembros inferiores optimiza el tiempo y evita posibles complicaciones en niños portadores de leucomalacia periventricular.

Los resultados expuestos por Ríos (2021) y Sichel (2015) son coincidentes con esta investigación al demostrar que la motricidad es muy importante para el desarrollo motor de los niños y para la expresión y/o comunicación con sus emociones, sentimientos e interacción social en correspondencia con su edad.

Para Álvarez, et al., (2021) las actividades que realiza el fisioterapeuta deben ser propuestas y entendidas por los padres para que sean ejecutadas en el hogar por los familiares, de esta forma, alcanzar un mejor desarrollo psicomotor. En su investigación Hutchon, et al., (2019) encontró asociación positiva entre la sincronía padre-hijo, el desarrollo cognitivo y la competencia socioemocional del niño desde temprana edad, sobre todo, después que el padre reciba el apoyo estratégico del grupo multidisciplinario centrado en el entrenamiento del aprendizaje motor.

La investigación realizada pondera los efectos positivos de la neurorrehabilitación para recuperar la coordinación de miembros inferiores en niños diagnosticados con leucomalacia periventricular, en tal sentido, Granados, (2020) y Sánchez, et al., (2020) coinciden con este estudio al referir que las diferentes técnicas empleadas en la neurorrehabilitación de estos pacientes constituyen una alternativa de tratamiento apropiada para disminuir los síntomas y recuperar la actividad sensoriomotora.

En su estudio Scrivenner, *et al*., (2020) coincide con este estudio al destacar un conjunto de programas conocidos como de intervención temprana, entre ellas, el modelo NDTA-Bobath que, permite al terapista facilitar el ejercicio por el sujeto para disminuir la espasticidad y facilitando mejores patrones de movimiento, con ellos se estimula el tono y la actividad muscular actuando sobre las posibles secuelas de la enfermedad. En otras palabras, el paciente, en nuestro caso el niño, comenzará a adquirir un conjunto de

habilidades motoras mientras realiza acciones repetitivas y activas de un determinado movimiento.

En el presente estudio la realización de terapia con Bobath tiene un efecto satisfactorio sobre el funcionamiento físico-motor mostrando una mejor estabilidad y longitud de trayectoria de movimientos, son coincidentes con estas apreciaciones Krukowska, et al., (2016) y Gray, et al., (2018). Sin embargo, Wattchow, et al., (2018) sugieren que la terapia Bobath actúa negativamente en deterioro de las extremidades en comparación con la ausencia de rehabilitación lo cual puede ser explicado por haber sido realizado en pacientes con enfermedades neurológicas con daño cerebral importante sin un plan de rehabilitación multidisciplinario.

Por otro lado, un grupo de investigaciones coinciden con este estudio al utilizar la terapia de inducción de movimiento por restricción la cual permite, en algunos casos, un adecuado equilibrio entre los hemisferios cerebrales con la consecuente mejora de la actividad motora al conseguir una carga simétrica en miembros inferiores mientras actúa en el espacio personal, peri y extra personal (Xu, et al., 2015 ; Marándola, et al., 2020).

Otros estudios, como los de Mozo, *et al*., (2019) y Cavalcante, *et al*., (2022) coinciden con el presente trabajo en la aplicación de Exoesqueleto Pediasuit y el uso continuado de implementos en Jaula de Rocher (Moreno, 2020) como ejercicios de neurorehabilitación para mejor la actividad motora y la inserción con el medio circundante.

CONCLUSIONES

La leucomalacia periventricular se acompaña de déficits motor con o sin pérdida intelectual a causa de isquemia e hipoxia de la sustancia blanca periventricular en niños procedentes de partos ocurridos entre las 27 y 32 semanas con menos de 1000g, escaso control prenatal, infecciones y tratamiento quirúrgico.

Al aplicar la escala Peabody, se encontró un progreso significativo de la motricidad gruesa de 11 puntos en comparación al examen inicial de 4 puntos. Estos resultados muestran correspondencia con el pronóstico, concluyendo que mientras más temprano se realice la neurorrehabilitación en niños con leucodistrofia periventricular mejores serán los resultados.

La escala de Peabody permitió identificar las alteraciones de la motricidad gruesa, optimizar el tiempo de neurorrehabilitación y evitar posibles complicaciones como: contracturas y deformidades articulares; trastornos visuales, auditivos, de la marcha,

masticación, lenguaje y deglución en niños portadores de leucomalacia periventricular al permitir que en un periodo de tiempo de tres meses el paciente pueda mejorar la motricidad gruesa en este grupo de niños.

Determinar la edad motora mediante la escala de Peabody es de utilidad porque nos permite determinar las características del desarrollo motor en un momento determinado y a partir de ahí realizar el tratamiento recomendado y en un segundo tiempo para conocer los avances de los niños portadores de LV incorporados al programa de neurorrehabilitación que se realiza en el CENNA de la ciudad de Quito.

RECOMENDACIONES

La importancia de la neurorrehabilitación en niños con leucomalacia periventricular está en mejorar las alteraciones del neurodesarrollo producto de los trastornos motores que provocan la enfermedad; por lo cual es imperativo el mantenimiento de un seguimiento multidisciplinario durante todo el tratamiento, desde el CENNA y continuando en su hogar.

Se recomienda que desde el Ministerio de Salud Pública se desarrollen políticas y estrategias efectivas relacionadas con actividades de promoción de salud y prevención de enfermedades que comiencen desde el período de planificación familiar, a partir de modificaciones de estilos y modo de vida a fin de prevenir y/o modificar factores de riesgo que atenten con el desarrollo adecuado del niño desde embarazo, parto y puerperio.

Extender y realizar seguimiento a las actividades fisioterapéuticas al hogar para que el grupo familiar desarrolle los estímulos externos e internos de manera adecuada con el niño, por lo cual es necesario una adecuada relación entre profesionales y familiares.

Socializar la escala de valoración objetiva Peabody entre estudiantes de fisioterapia como herramienta evaluativa integral del niño con alteraciones del neurodesarrollo.

Desarrollar investigaciones con mayor número de niños portadores de leucomalacia periventricular que reciben neurorrehabilitación que permitan realizar comparaciones entre los diferentes ítems que conforman la Escala del Desarrollo Motor Peabody, del mismo modo comparar

BIBLIOGRAFÍA

Abessa, T., & et al. (2016). Adaptation and standardization of a Western tool for assessing child development in non-Western low-income context. *BMC Public Health, 16*(652), (Aprox 10 pp.). https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889

Álvarez, V., & et al. (2021, Ago. 1). Validación de la PDMS-2 en población española. Evaluación de la intervención de fisioterapia y la participación de los padres en el tratamiento de niños con trastornos del neurodesarrollo. *Rev Neurol, 73*(3), 81-88. https:/doi.org/10.33588/rn.7303.2021007

Betés, M., & et al. (2020). *Tratamiento fisioterápico de la parálisis cerebral infantil.*, Valladolid, España. Web site: https://revistasanitariadeinvestigacion.com/tratamiento-fisioterapico-de-la-paralisis-cerebral-infantil/

Cano, R. (2021, Sep 1). Proverbs and Aphorisms in Neurorehabilitation: A Literature Review. *Int J Environ Res Public Health, 18*(17), 9240. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8431291/#B2-ijerph-18-09240

Cavalcante, C., & et al. (2022, Enero 08). La aplicabilidad de la terapia con chalecos elásticos en niños con parálisis cerebral. e36811125007. https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/25007/21973/294207

Centro para el Control y la Prevencion de Enfermedades [CDC]. (2020, julio 2). *Paralisis cerebral Infantil (PCI)*, Washinton, DC. CDC. Web site: https://www.cdc.gov/ncbddd/spanish/cp/facts.html#:~:text=La%20par%C3%A1lisis%20cerebral%20esp%C3%A1stica%20generalmente,no%20los%20afecta%20en%20absoluto.

Cerisiola, A., Baltar, F., Ferran, C., & Turcatti, E. (2019). Mechanisms of brain injury of the premature baby. *Medicina, 79*(Suppl 3), 10-14. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31603836/

Consejo Nacional de Discapacidades (CONADIS). (2013). *Agenda Nacional para la igualdad en Discapacidades 2013-2017*, Quito, Ecuador: CONADIS. Recuperado el 05 de abril de 2022, de CONADIS Web site: http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/Agenda-Nacional-para-Discapacida

Crúz, I., Baños, B., & Ovando, J. (2013, abril/junio). Aspectos básicos de la evaluación de la función pulmonar en el paciente con enfermedades neuromusculares. *Rehabilitacion, 47*, 133-9. http://www.elsevier.es/es-revista-rehabilitacion-120-articulo-aspectos-basicos-evaluacion-funcion-pulmonar-S004871201300011X

de Miguel, J. (2018). *Principios de Medicina Materno Fetal.* Cantabria., España: Universidad de Cantabria Ediciones. https://www.editorial.unican.es/libro/principios-de-medicina-materno-fetal-0

del Amo, M. (2017). *Detección temprana de alteraciones del desarrollo mediante la aplicación de la Pauta Breve de Derivación.* [Tesis Doctoral], Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España. https://eprints.ucm.es/id/eprint/44278/1/T39128.pdf

Dudink, J., & et al. (2020). State-of-the-art neonatal cerebral ultrasound: technique and reporting. *Pediatr Res, 87*((Suppl 1)), 3-12. https://www-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/pmc/articles/PMC7098885/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sc

Edwards, A., & et al. (2018, enero). Effect of MRI on preterm infants and their families: a randomised trial with nested diagnostic and economic evaluation. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed., 103*(1), F15-F21. https://www-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/pmc/articles/PMC5750369/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sc

El Informador. (Octubre de 2012). Ecuador incluye parálisis cerebral en políticas sobre discapacidad. *El Informador.Mx*. http://www.informador.com.mx/tecnologia/2012/414388/6/ecuador-incluye-paralisis-cerebral-en-politicas-sobre-discapacidad.htm

Fernández, G. (2016). Desarrollo de la bipedestación y la marcha en parálisis cerebral (diplejia espástica). *REDUCA, 8*(1), 564-638. http://revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/1916/1927

García, A., & Enseñat, A. (2019, noviembre 1). La rehabilitación neuropsicológica en el siglo XX. *Rev Neurol, 69*(9), 383-391. https://www.svnps.org/documentos/rehabilitacion-neuropsicologica-s.xx.pdf

García, M., & Martínez, M. (2016). Desarrollo psicomotor y signos de alarma En: AEPap (ed). Curso de Actualización Pediatría. (pp. 81-93). Madrid: Lúa Ediciones. https://www.aepap.org/sites/default/files/2em.1_desarrollo_psicomotor_y_signos_de_alarma.pdf

Gómez, S., Jaimes, V., Palencia, C., Hernández, M., & Guerreo, A. (2013, marzo). Parálisis cerebral infantil. *Arch Venez Puer Ped, 76*(1), 30-39. http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492013000100008

Granados, J. (2020). Efecto de la rehabilitación en la calidad de vida de personas con lesión medular. *An. Fac. med, 81*(1), 6-13. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832020000100006&lng=es.

Gray, C., & et al. (2018, November 28). Therapy for Patients with Neurological Conditions: A Review of Clinical Effectiveness, Cost-Effectiveness, and Guidelines. *Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health*, (Aprox 8 p.). https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538920/

Griffiths, A., & et al. (2018, October). Psychometric properties of gross motor assessment tools for children: a systematic review. *BMJ Open, 8*(10), e021734. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30368446/

Heresi, C., & de los Ángeles, M. (2016). Leucomalasia Periventricular En: Guía de Práctica Clínica. Unidad de neonatología. Germán Mühlhausen y Agustina (ed). In F. M. Chile, *Guía de Práctica Clínica* (pp. 265-272). Santiago de Chile, Chile. http://www.manuelosses.cl/BNN/gpc/Manual%20Neo_H.SnJose_2016.pdf

Hutchon, B., & et al. (2019, December). arly intervention programmes for infants at high risk of atypical neurodevelopmental outcome. *Dev Med Child Neurol, 61*(12), 1362-1367. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30828797/

Instituto Nacional de Estadísticas y Censo [INEC]. (2021). *Estadísticas vitales: Registro Estadístico de Nacidos Vivos y Defunciones Fetales 2020*, Quito, Ecuador, INEC. abril 07, 2022, Web site: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/Nacidos_vivos_y_def_fetales_2020/Principales_resultados_ENV_EDF_2020.pdf

Jeyaseelan, P., Kar, T., & Vijayalakshmi, P. (2017, septiembre/diciembre). Periventricular leukomalacia with -16 DS high myopia in a 2½ months old infant: A rare case presentation. *Oman J Ophthalmol, 10*(3), 247-249. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29118507/

Khurana, R., Kripanidhi, S., Taank, P., & Singh, A. (2021, abril). Periventricular leukomalacia: an ophthalmic perspective. *Med J Fuerzas Armadas India., 77*(2), 147-153. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8042490/

Krukowska, J., & et al. (2016). The influence of NDT-Bobath and PNF methods on field support and total foot pressure (COP) measurement in patients after stroke. *Neurol Neurochir Pol, 50*(6), 449-454. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S183695532030103X?via%3Dihub#bib7

Kurimoto, T., & et al. (2020). Assessment of risk factors for cystic periventricular leukomalacia. *J Obstet Gynaecol Res, 46*(11), 2383-2389. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32924259/

López de Suso, D., & Martínez, R. (mayo de 2021). El reto de la atención integral al paciente con parálisis cerebral infantil. *An Ped, 94*(5), 275-77.

López, M., & Miró, J. (2013, mayo/junio). Dolor en niños y adolescentes con enfermedades neuromusculares. *Rev. Soc. Esp. Dolor, 20*(3), 142-149. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462013000300007#:~:text=Las%20enfermedades%20neuromusculares%20(ENM)%20son,los%20nervios%20que%20los%20controlan.

Magalháes, L., & et al. (2011, July/August). Activities and participation in children with developmental coordination disorder: a systematic review. *Res Dev Disabil, 32*(4), 1309-1316. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21330100/

Marándola, M., & et al. (2020). Terapia del movimiento inducido por restricción en la rehabilitación de la heminegligencia después de un ictus. *Rev Neurol, 70*(4), 119-126. https://doi.org/10.33588/rn.7004.2019330

Meller, C., & et al. (2018). Ruptura prematura de membranas en. *Arch Argent Pediatr 2, 116*(4), e578-e581. https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2018/v116n4a21.pdf

Monroy, A., García, J., & Valdés, A. (2016, septiembre/diciembre). Factores de riesgo de la lesión encefálica. *Arch Inv Mat Inf, VIII*(3), 89-95. https://www.medigraphic.com/pdfs/imi/imi-2016/imi163c.pdf

Morales, M. (2018). *Tratamiento Fisioterapéutico en Parálisis Cerebral de tipo Displejía Espástica.* (Tesis de Pregrado), Universidad Inca Garcilaso De La Vega, Llima, Perú. http://intra.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/3046/VARGAS%20CURI%2C%20Elizabeth.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Moreno, G. (2020). *Adaptación antropométrica de la Jaula de Rocher para mejorar la eficiencia en el fortalecimiento muscular en los niños con trastornos neurológicos en la corporación Hogar para sus Niños de lacatunga.* (Tesis de Pregrado), Univrsidad Técnica de Cotopaxi, Lacatunga. Ecuador. http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6748/1/T-001509.pdf

Mozo, A., & et al. (2019). Efectividad de la terapia física intensiva en enfermedades huérfanas. *Rev Cub Pedia, 92*(2), e925. http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v92n3/1561-3119-ped-92-03-e925.pdf

Novak, I., & et al. (2020, February 21). State of the Evidence Traffic Lights 2019: Systematic. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 1-38. https://doi.org/10.1007/s11910-020-1022-z

OMS. (2019, septiembre 19). *Mortalidad materna*, Washintong, DC: OMS. OMS Web site: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs348/es

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2018, Feb 19). *Nacimientos prematuros*, Washington DC, OMS. Web Site: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth

Orias, V. (2020). Ruptura prematura de membranas. *Rev.méd.sinerg, 5*(11), 1-9. https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/606

Orsini, et al. (2014, abril/junio). Enfermedades neuromusculares: rediscutiendo el "overtraining". *Fisioter. Pesqui, 21*(2), 101-02. http://www.scielo.br/article_plus.php?pid=S1809-29502014000200101&tlng=es&lng=en

Osorio, V., Pallares, M., Bartollc, Ó., & Capella, C. (2019, enero/junio). Efectos de un programa de actividad física integral sobre la motricidad gruesa de niños y niñas con diversidad funcional. *Rev. Lasallista Investig, 16*(1), 37-46. https://www.aepap.org/sites/default/files/2em.1_desarrollo_psicomotor_y_signos_de_alarma.pdf

Ozel, S., Ozel, S., Suiza, L., Macintosh, A., & Fehlings, D. (2016). Informar las guías de práctica clínica basadas en la evidencia para niños con parálisis cerebral en riesgo de osteoporosis: una actualización. *Dev Med Child Neurol, 58*(9), 918-23. https://doi.org/10.1111/dmcn.13196

Parada, D., López, N., & Martínez, M. (2015, julio/diciembre.). Bajo peso al nacer y su implicación en el desarrollo psicomotor. *Ciencia y Cuidado, 12*(2), 87-99.

Peláez, M., & et al. (2021, octubre). Abordaje integral del niño con parálisis cerebral Abordaje integral del niño conparálisis cerebral. *An Ped, 95*(4), 276e.el-276.ell. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403321002496

Puigbó, J. (2019, 03 5). *Test de Denver: qué es, cómo se realiza e interpretación*, Madrid. España. Psicología-Online Web site: https://www.psicologia-online.com/test-de-denver-que-es-como-se-realiza-e-interpretacion-4326.html

Rebelo, M., & et al. (2021, Nov. 11). Evaluación de las propiedades psicométricas de las escalas motoras del desarrollo de Peabody portuguesas-2ª edición: un estudio con niños de 12 a 48 meses. *Niños 2021, 8*(11), 1049. https://doi.org/10.3390/children8111049

Ríos, F. (2021). *Programa educativo mediado por las TIC en el desarrollo de la motricidad en niños de 3 años, Rímac – Lima 2020.* Universidad Cesár Vallejo, Lima. Perú. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/75562/R%c3%ados_MFE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rivera, M., & et al. (2018). Asfixia al nacer: factores de riesgo materno y su repercusión en la mortalidad neonatal. *Revista Información Científica, 97*(5), 1020-1030. https://www.redalyc.org/journal/5517/551758538011/html/

Robaina, G., & Riesgo, S. (2015, junio). La encefalopatía de la prematuridad, una entidad nosológica en expansión. *Rev Cub Pedia, 87*(2), 224-240. http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v87n2/ped10215.pdf.

Román, J., & Calle, P. (2017, diciembre 1). Estado de desarrollo psicomotor en niños sanos que asisten a un centro infantil en Santo Domingo, Ecuador. *Enfermería: Cuidados Humanizados,* *6*(2), 49-65. https://revistas.ucu.edu.uy/index.php/enfermeriacuidadoshumanizados/article/view/1467/1485

Romero, G., & Lopez, F. (2017, julio 16). Prevalence and risk factors for periventricular leukomalacia in preterm infants. A systematic review. *Rev Neurol, 65*(2), 57-62.

Sánchez, V., & et al. (2020, Diciembre). Principios del aprendizaje motor: una revisión sobre sus aplicaciones en la rehabilitación del accidente cerebrovascular. *Rev Ecuat Neurol,* *29*(3), 84-91. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-25812020000300084&lng=es

Scrivenner, K., & et al. (2020, October). Bobath therapy is inferior to task-specific training and not superior to other intervention in improving lower limb activities after stroke: a systematic review. *J of Physio,* *66*(4), 225-235. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S183695532030103X?via%3Dihub#bib7

Servicio de NeuroRehabilitación del Centro de Daño Cerebral [VITHAS]. (2017). *Lesión neurológica infantil: leucomalacia periventricular*, Madrid, España. abril 5, 2022, Vithas Web site: https://neurorhb.com/blog-dano-cerebral/lesion-neurologica-infantil-leucomalacia-periventricular/

Sichel, E. (2015). *Aplicación de la Escala de PEABODY en la evaluación objetiva y predicción del desarrollo motor en niños con parálisis cerebral tipo disparésia esp+astica que acuden el "INFA" Nº 4 de Ibarra, en el período febrero.julio 2014.* (Tesis de Pregrado), Universidad Técnica del Norte, Ibarra. Ecuador. https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UTN_e1d9d92064418fa3761892dfe5cdd4e5

Stanford Children´s. (2022). *Leucomalacia periventricular*, San Francisco, California. EUA. abril 22, 2022, Stanford Children´s Web site: https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=periventricularleukomalaciapvl-90-P05729

Thangaraj, D., & et al. (2021). Factores de riesgo de la leucomalacia periventricular en lactantes prematuros: revisión sistemática, metanálisis y evaluación de la certeza

de la evidencia basada en GRADE. *Pediac neurol, 124*, 51-71. https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2021.08.003

Volver, E. (2017, mayo 22). White matter injury in premature infants: pathology and mechanism. *Acta Neurophatol, 134*(3), 331-349. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28534077/

Wattchow, K., & et al. (2018). Rehabilitation interventions for upper extremity function in the first four weeks after stroke: a systematic review and meta-analysis of the evidence. *Arch Phys Med Rehabil, 92*(2), 367-382.

Wei, et al. (2018, Feb.). The Canadian Neuromuscular Disease Registry: Connecting patients to national and international research opportunities. *Paediatr Child Health, 23*(1), 20-26. https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/29479275/

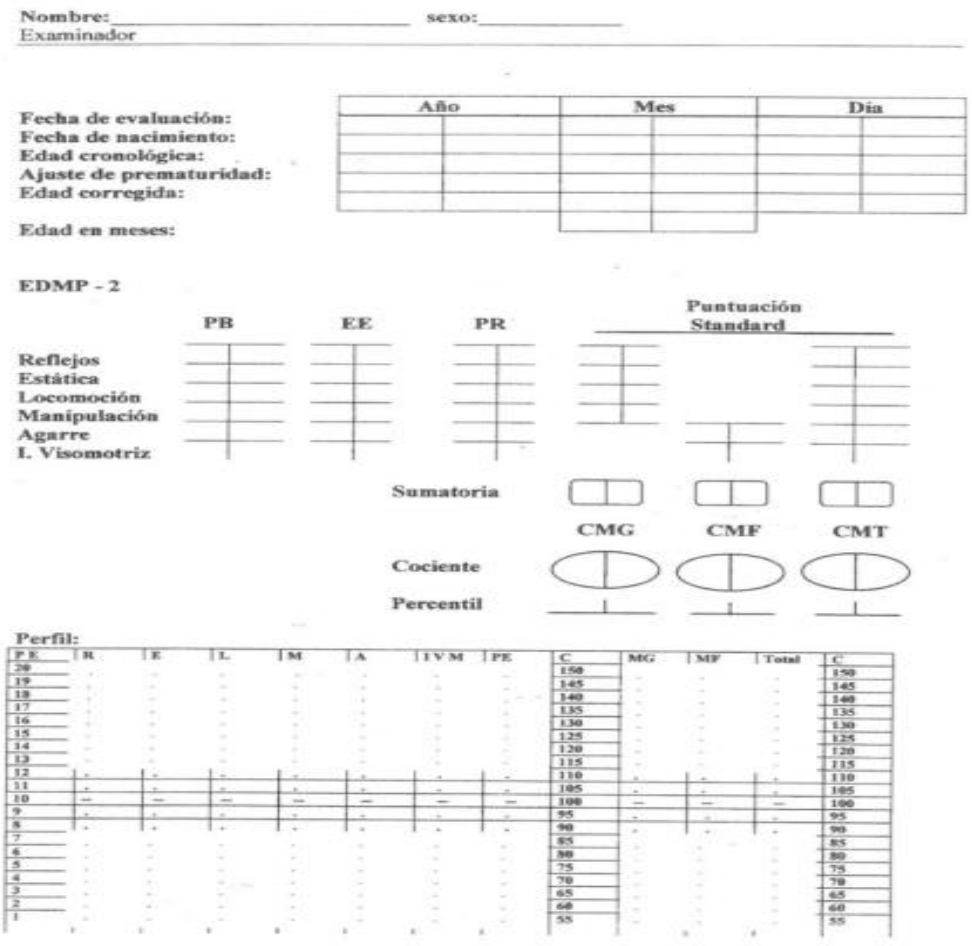
Wendling, J., & et al. (2019, Oct 10). Impact of peri-intraventricular haemorrhage and periventricular leukomalacia in the neurodevelopment of preterms: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One, 14*(10), e0223427. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6786801/

Xu, Y., & et al. (2015, December). Neuroplasticity in post-stroke gait recovery and noninvasive brain stimulation. *Neural Regen Res, 10*(12), 2072-2080. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26889202/

Zea, et al. (2019, septiembre). Hemorragia intraventricular y leucomalacia periventricular en neonatos de bajo peso al nacer en tres hospitales de Lima, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 36*(3), 448-53. Retrieved from https://rpmesp.ins.gob.pe/rpmesp/article/view/3922/3389

ANEXOS

Anexo 1.
Escala de Desarrollo Motor Peabody


Nombre:_____ sexo:_____
Examinador_____

	Año	Mes	Día
Fecha de evaluación:			
Fecha de nacimiento:			
Edad cronológica:			
Ajuste de prematuridad:			
Edad corregida:			
Edad en meses:			

EDMP - 2

	PB	EE	PR	Puntuación Standard
Reflejos				
Estática				
Locomoción				
Manipulación				
Agarre				
I. Visomotriz				

Sumatoria

CMG	CMF	CMT

Cociente

Percentil

Perfil:

PE	R	E	L	M	A	I V M	PE
20							
19							
18							
17							
16							
15							
14							
13							
12							
11							
10							
9							
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							

C	MG	MF	Total	C
150				150
145				145
140				140
135				135
130				130
125				125
120				120
115				115
110				110
105				105
100				100
95				95
90				90
85				85
80				80
75				75
70				70
65				65
60				60
55				55

Objetivo: Medir el desarrollo de las habilidades motoras, separando la motricidad gruesa y la motricidad fina. La información obtenida permite identificar retraso en las habilidades y planificar el tratamiento.

Población: Niños de 15 -17 meses

Áreas evaluadas:

Motricidad Gruesa

Reflejos

Equilibrio

No locomotor

Locomoción

Recepción y propulsión

Consta de 170 ítems divididos en 17 niveles de edad con 10 ítems en cada nivel.

Toma de datos: Antes de completar la ficha de evaluación, se debe obtener la edad cronológica del niño. Ésta se obtiene restando a la fecha de evaluación, la fecha de nacimiento. Luego se calcula la edad en meses.

Componentes del test

MANUAL DEL EXAMINADOR: Proporciona el fundamento al test, descripción de la medida de las estructuras, información psicométrica sobre fiabilidad/validez, instrucciones de puntuación, interpretación de resultados y tablas normativas.

FORMULARIO DE RESUMEN/ PERFIL: Permite registrar las puntuaciones del niño y representar en un gráfico la actuación del niño.

CUADERNO DE REGISTRO DEL EXAMINADOR: Contiene todos los ítems de la escala con instrucciones abreviadas para ejecutar los ítems una vez que estés familiarizado con el test (previamente de haber practicado con las instrucciones detalladas de la Guía para la ejecución de los ítems).

GUÍA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS ITEMS: Proporciona descripciones detalladas para cada ítem incluyendo: La edad a la cual el 50% de los niños de la muestra han dominado el ítem, la posición de partida, el estímulo, el procedimiento, el criterio utilizado para puntuar el ítem y la ilustración de un niño realizando el ítem.

CUADRO DEL DESARROLLO MOTOR DEL PEABODY: Es una referencia para la mayor parte de habilidades motoras medidas por el PDMS-2 y a las edades en los que el 50% de los niños de la muestra normativa realizaron la habilidad. Están representados los subtest con ilustraciones demostrando los comportamientos descritos.

TEST MANIPULATIVOS: Son dos figuras donde se lista todos los materiales que se necesitan para suministrar el test. Unos son proporcionados, otros deben ser buscados por el examinador.

SISTEMA OPCIONAL DEL SOFTWARE DE REGISTRO Y PUNTUACION: Permite puntuar con rapidez y precisión. El programa convierte las puntuaciones en bruto en puntuaciones estándar, categoriza los percentiles y edades equivalentes y genera un informe

Luego se ubican los niveles de motricidad gruesa y fina según la edad obtenida en meses. Se comienzan a evaluar las habilidades según las consignas de la evaluación.

El puntaje de las respuestas va de 0 a 2:

0 punto. No lo logra

1 punto. Lo logra parcialmente

2 puntos. Lo logra

Las respuestas se registran en las planillas de Categorías de habilidades/destrezas

Tomar el nivel correspondiente. Evaluar los niveles anteriores hasta encontrar aquel donde la puntuación sea mayoritariamente de 2 (es decir, el niño domina las habilidades evaluadas). Este nivel será basal. El nivel donde la mayoría de las puntuaciones da 0 es el techo. (Si el nivel que le corresponde al niño tiene muchos 2, se pueden seguir evaluando niveles superiores, en ese caso el niño superaría los parámetros esperables para la edad).

ESCALA MOTORA GRUESA POR ÁREAS

Reflejos

Ítem	Edad	1a	2a
1	2		
1-11			
2	4		
3	6		
4	6		
5	6		
6	6		
7	9		
8	10		

Estática

Ítem	Edad	1a	2a
1	0		
1-2 m			
2	0		
3	1		
4	1		
5	2		
3m			
6	2		
7	2		
4-5 m			
8	3		
9	3		
10	4		
6 m			
11	5		
12	6		
7-9 m			
13	6		
14	6		
10-11			
15	7		
16	9		
12-15			
17	10		
18	10		
19	13		
16-26			
20	31-32		
27-48			
21	41-42		

Locomoción

Ítem	Edad	1a	2a
1	0		
1-2			
2	0		
3	0		
4	2		
5	2		
3-4			
6	3		
7	4		
5 m			
8	4		
9	4		
6 m			
10	5		
11	5		
12	6		
13	6		
7 m			
14	6		
15	6		
16	7		
17	7		
8 m			
18	8		
9 m			
19	9		
10 m			
20	9		
21	9		
22	9		
11 m			
23	9		
24	10		
25	10		
26	10		
12 m			
27	10		
28	10		
29	11		
13 m			
30	11		
31	11		
32	11		
33	12		
14 m			

Locomoción (Continuación)

Ítem	Edad	1a	2a
35	12		
36	13		
37	14		
15-16			
38	14		
39	15-16		
17-18			
40	15-16		
41	17-18		
19-20			
42	17-18		
43	17-18		
21-22			
44	17-18		
23-24			
45	19-20		
46	19-20		
47	21-22		
25-26			
48	21-22		
49	23-24		
50	23-24		
51	23-24		
27-30			
52	23-24		
53	25-26		
54	25-26		
55	25-26		
56	27-28		
57	27-28		
31-34			
58	29-30		
59	29-30		
60	29-30		
35-38			
61	31-32		
62	31-32		
63	33-34		
64	33-34		
39-42			
65	35-36		
43-45			
66	37-38		
67	39-40		

Manipulación de objetos

Ítem	Edad	1a	2a
1	12		
12-16			
2	13		
3	13		
4	15-16		
17-20			
5	15-16		
6	19-20		
19-20			
7	19-20		
8	23-24		
9	23-24		
29-38			
10	25-26		
11	27-28		
12	29-30		
39-46			
13	29-30		
14	33-34		
15	39-40		
47-52			
16	39-40		

DETALLE DE LOS PARÁMETROS DE LA ESCALA DE DESARROLLO MOTOR PEABODY

0 – 2 AÑOS

NIVEL	CARACTERÍSTICAS
I	Logra sedestación, manos libres para manipular objetos. Gateo en 4 puntos, cambios intermedios → Bipedestación, da pasos asistiéndose de muebles. Camina 18m-2ª sin necesidad de asistencia.
II	Logra sedestación, pero requiere de apoyo con las manos. Arrastre, puede lograr gateo en 4 puntos, cambios intermedios → Bipedestación y dar pasos asistiéndose de muebles.
III	Logra sedestación con apoyo, giros y arrastre
IV	Control de cuello, pero requieren de soporte de tronco para sentarse. No logran giros a decúbito supino, pueden realizarlos a decúbito prono.
V	Limitación del control voluntario. Incapacidad para mantener la cabeza contra gravedad. Requieren de asistencia para girar.

Anexo 2.
Solicitud de autorización de investigación

Quito, -- de marzo de 2022

Sr.

Centro de Enfermedades Neurológicas y Nutricionales en Niños y Adolescentes (CENNA).

En su despacho

Reciba un cordial saludo, a la vez que le auguramos éxitos en su vida profesional tanto como personal. Es muy grato dirigirnos a UD., con el fin de solicitarle de la manera más comedida, permitirme realizar el trabajo final de investigación en la institución que usted dirige, para así acceder a graduarme, siendo el tema a desarrollarse: RESULTADOS DE LA NEUROREHABILITACIÓN EN LA COORDINACIÓN DE MIEMBROS INFERIORES EN LA LEUCOMALACIA PERIVENTRICULAR EN EL CENTRO DE ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS Y NUTRICIONALES EN NIÑOS Y ADOLESCENTES (CENNA) EN EL PERIODO MARZO - MAYO 2022.

Quien solicita esta petición es estudiante del último año de la carrera de Licenciada en Fisioterapia, que se encuentra realizando este ejercicio como último paso para graduarse.

Para este objetivo nos mantendremos dentro de la unidad asistencial durante un período máximo de cuatro meses; necesitando interrelacionarme con los pacientes que son atendidos como parte del tratamiento de neurorrehabilitación. La presente investigación no representará daño para los pacientes, ni costo alguno para la institución.

Conocedor de su alto espíritu de colaboración le expreso mi más sincero agradecimiento por su favorable acogida.

Atentamente.

……
Denisse Yánez Puruncajas
CI: 1722622097

Anexo 3.
Consentimiento informado

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Yo, Denisse Yánez estudiante de la carrera de Licenciatura en Fisioterapia de la Pontificia Universidad Católica de Ecuador, me dirijo a usted para informarle que estoy realizando una investigación en la cual se pretende determinar la eficacia de la neurorehabilitación en la coordinación de miembros inferiores en la leucomalacia periventricular en el Centro de Enfermedades Neurológicas y Nutricionales en Niños y Adolescentes (CENNA) durante el periodo marzo – mayo del 2022 mediante la aplicación de la Escala del Desarrollo Motor Peabody.

Para la investigación se aplicará la Escala del Desarrollo Motor Peabody como parte de la evaluación periódica de su hijo. Esta investigación, no presentarán riesgos, ni causarán daño físico o psicológico para usted ni para su familia; tampoco tendrá costo alguno.

Además, su participación es voluntaria, usted está en libre elección de decidir si desea participar en el estudio sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Por lo cual, puede retirarse del estudio cuando usted lo desee.

Los datos serán resguardados con total confidencialidad, bajo ningún concepto serán divulgados y se usarán única y exclusivamente para tareas de investigación.

Si presenta alguna duda puede comunicarse con al número telefónico: xxxxxxx. Desde ya le agradezco su participación.

Con el presente documento hago conocer que he sido informado/a de los detalles del estudio que se pretende llevar y de mi participación.

Yo entiendo que mi hijo va a ser sometido a una caracterización y participará en una investigación relacionada con la eficacia de la neurorehabilitación en la coordinación de MMII en la leucomalacia periventricular en el CENNA. Sé que esta investigación no presenta ningún riesgo, ni causarán daño físico o psicológico para mi o para mi hijo. También comprendo que no tengo que gastar ningún dinero ni recibiré remuneración alguna.

Yo _____, con cédula de identidad: _____ libremente y sin ninguna presión, acepto participar en este estudio. Estoy de acuerdo con la información que he recibido.

Firma:

Fecha:

CI:

Anexo 4.
Operacionalización de variables

Variable independiente: Leucomalacia periventricular

Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Escala
Daño neurológico que padecen los niños a consecuencia de la hipoperfusión cerebral acompañada de déficits motor espástico, con o sin pérdida intelectual	Alteración motora gruesa Alteración motora fina	Reflejos Estática Locomoción Manipulación Agarre Integración visomotriz	Escala del desarrollo motor Peabody-2 Escala del desarrollo motor Peabody-2

Variable dependiente: Edad motora mediante la aplicación de la Escala del desarrollo motor Peabody

Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Escala
Escala compuesta por subtest que miden las habilidades interrelacionadas en la vida	Desarrollo motor grueso Desarrollo motor fino Desarrollo motor total.	Reflejos Estática Locomoción Manipulación de objetos Agarre Integración visomotora	Cociente motor grueso Cociente motor fino Cociente motor total