

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey  
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud



“Respuesta en escalas funcionales al modelo multidisciplinario de abordaje en pacientes pediátricos con Parálisis Cerebral Infantil de un centro de atención integral de Nuevo León, México: Estudio Retrospectivo”

presentada por

Dra. Karen Mayté Dávila Cepeda

para obtener el grado de

Especialista en Neurología Pediátrica  
Programa Multicéntrico de Especialidades Médicas  
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud - Secretaría de Salud del Estado  
de Nuevo León

Monterrey, Nuevo León. Noviembre, 2021

## Resumen

La parálisis cerebral infantil es la principal causa de discapacidad en la población pediátrica. Es un trastorno motor permanente caracterizado por alteración en el tono muscular, fuerza y coordinación y se asocia a múltiples comorbilidades. El tratamiento requiere de un equipo multidisciplinario que brinde intervenciones terapéuticas y médicas oportunas para lograr la mayor independencia funcional posible al paciente. No se cuenta con estadísticas de la población con parálisis cerebral infantil en México ni información sobre su respuesta a diferentes modelos de tratamiento.

El objetivo del estudio es describir la respuesta en las escalas funcionales Gross Motor Function Classification System, Manual Ability Classification System y Gross Motor Function Measure, del modelo de abordaje multidisciplinario del Instituto Nuevo Amanecer en pacientes con parálisis cerebral infantil y qué factores se relacionan con una mejor respuesta.

Es un estudio original, observacional, retrospectivo, epidemiológico y longitudinal. Se obtuvo información de 265 pacientes del archivo clínico digital del Instituto Nuevo Amanecer y se realizaron análisis de prueba de t pareada y correlación biserial.

Se encontró mejoría estadísticamente significativa para las tres escalas funcionales, los factores con impacto fueron la clínica de patologías respiratorias, terapias física, acuática, ocupacional, sensorial, comunicación y familiar, fármacos neurológicos, cirugía de traumatología y oftalmología, auxiliares auditivos y alternativa de comunicación. El modelo de atención multidisciplinario integral del Instituto Nuevo Amanecer ofrece a los pacientes con parálisis cerebral infantil la posibilidad de un mejor pronóstico funcional.

## **Glosario de abreviaciones**

- PCI, Parálisis cerebral infantil
- CDC. Centers for disease control and prevention
- RN Recién nacido
- RNPT. Recién nacido prematuro
- INA. Instituto nuevo amanecer A.B.P
- A.B.P. Asociación de beneficencia privada
- GMFCS. Gross motor function classification system
- GMFM. Gross motor function measure
- MACS. Manual ability classification system
- Weefim. Functional independence measure for children
- INEGI. Instituto nacional de estadística y geografía
- ENPDis Encuesta nacional sobre la percepción de la discapacidad en población mexicana
- CFCS. Communication function classification system
- EDACS. Eating and drinking ability classification system
- Dx, Diagnóstico
- CREE, Centro de Rehabilitación y Educación Especial
- CRIT, Centros de Rehabilitación Integral Teletón

# Índice

Resumen.....	2
Glosario de abreviaciones .....	3
Índice.....	4
Índice de tablas .....	7
Capítulo 1 – Planteamiento del problema.....	9
Antecedentes .....	9
Planteamiento del problema.....	10
Objetivos .....	13
Hipótesis .....	14
Justificación .....	15
Alcance del estudio .....	16
Capítulo 2 – Marco teórico .....	18
Definición .....	18
Epidemiología.....	19
Diagnóstico y clasificación clínica. ....	21
Evaluación y diagnóstico funcional .....	23
Escala de clasificación cualitativas. ....	23
Escala de clasificación cuantitativas. ....	27

Tratamiento y pronóstico .....	29
Capítulo 3 – Metodología .....	31
Diseño del estudio.....	31
Descripción del estudio.....	31
Fundamentos para el diseño del estudio .....	31
Materiales y métodos .....	32
Pacientes .....	32
Muestra .....	32
Criterios de inclusión .....	33
Criterios de exclusión .....	33
Criterios de suspensión .....	33
Evaluación del estudio .....	34
Metodología de la investigación .....	35
Variables .....	36
Técnicas de análisis estadístico.....	41
Consideraciones éticas .....	42
Capítulo 4 – Resultados .....	45
Datos demográficos .....	45
Diagnóstico de tipo y distribución topográfica de la parálisis cerebral infantil.....	45
Diagnóstico nutricional.....	46

Duración de la atención en el modelo de abordaje multidisciplinario .....	46
Gross Motor Function Classification System (GMFCS) .....	47
Manual Ability Classification System (MACS, miniMACS).....	48
Gross Motor Function Measure (GMFM). .....	49
Clínicas de especialidades involucradas en la atención integral del paciente.....	50
Terapias involucradas en la atención integral del paciente.....	50
Tratamiento médico indicado por el equipo multidisciplinario.....	51
Comorbilidades. ....	52
Etiología causante de la lesión cerebral .....	53
Capítulo 5 – Análisis y discusión de resultados.....	54
Escalas funcionales cualitativas GMFCS y MACS .....	55
Escala funcional cuantitativa Gross Motor Functional Measure (GMFM) .....	60
Análisis estadístico de la respuesta del modelo de atención multidisciplinario en las escalas funcionales.....	62
Capítulo 6 – Conclusión.....	67
Apéndice .....	68
Tablas de concentración de datos .....	68
Referencias.....	74
Curriculum vitae .....	80

## Índice de tablas

Tabla 1. Variables .....	36
Tabla 2. Resultados de Gross Motor Function Classification System.....	47
Tabla 3. Cambio en los niveles de GMFCS.....	47
Tabla 4. Resultados de Manual Ability Classification System.....	48
Tabla 5. Cambio en los niveles de MACS.....	48
Tabla 6. Pacientes atendidos por cada clínica de especialidad. ....	50
Tabla 7. Pacientes atendidos en cada tipo de terapia. ....	51
Tabla 8. Numero de pacientes por tipo de tratamiento. ....	51
Tabla 9. Numero de pacientes por comorbilidades.....	52
Tabla 10. Características demográficas y clínicas de la muestra.....	54
Tabla 11. Comparativo de la respuesta en GMFCS.....	56
Tabla 12. Comparativo de la respuesta en MACS.....	58
Tabla 13. Comparativo de la respuesta en GMFM.....	60
Tabla 14. Estadísticas de muestras emparejadas para GMFCS .....	62
Tabla 15. Prueba de muestras emparejadas para GMFCS.....	62
Tabla 16. Estadísticas de muestras emparejadas para MACS .....	64
Tabla 17. Prueba de muestras emparejadas para MACS .....	64
Tabla 18. Estadísticas de muestras emparejadas para GMFM .....	65
Tabla 19. Prueba de muestras emparejadas para GMFM .....	65

Tabla 20. Pacientes con mejor respuesta en GMFCS .....	68
Tabla 21. Pacientes con peor respuesta en GMFCS .....	70
Tabla 22. Pacientes con mejor respuesta en MACS .....	72



## Capítulo 1 – Planteamiento del problema

### Antecedentes

La parálisis cerebral infantil es un trastorno heterogéneo de disfunción motora caracterizado por un control anormal de los movimientos y de la postura, afecta el tono muscular, la fuerza y coordinación y evoluciona de forma variable con el tiempo. Corresponde a la manifestación clínica de una lesión cerebral estática originada generalmente en el periodo perinatal. (1,3, 5, 43)

El diagnóstico de la parálisis cerebral infantil es clínico y se clasifica en cuatro tipos clínicos de acuerdo con el déficit motor predominante, siendo estos espástico, discinético, atáxico y mixto. Entre los trastornos neurológicos asociados a la parálisis cerebral infantil se encuentran epilepsia, trastornos sensitivos, cognitivos, del habla, lenguaje y de percepción, del sueño, microcefalia y estrabismo (1,6,13, 43)

El desarrollo neurológico y del sistema motor durante los primeros 6 años de vida es radical para el pronóstico funcional de los pacientes, por lo que es indispensable el diagnóstico e intervención temprana. El diagnóstico debe incluir una adecuada clasificación clínica y funcional, lo cual permitirá diseñar un plan terapéutico integral en base a las características de cada paciente. (1,5,28, 31, 34, 43)

El objetivo del manejo del paciente con parálisis cerebral infantil ha evolucionado gradualmente desde enfocarse en el manejo del déficit motor clínico como patología aislada, a un enfoque integral, siendo este un modelo multidisciplinario que busca mejorar las habilidades de todas las áreas funcionales del paciente (motora, comunicación, cognitiva, social, auto concepto, etc.), adaptar su entorno y promover el diseño de aparatos y equipos de apoyo personalizados para lograr una mejor calidad de vida e independencia funcional para cada individuo (5,7, 33, 34, 43).

#### Planteamiento del problema

Se considera la parálisis cerebral infantil como la discapacidad motora más común de la infancia, de acuerdo con información publicada por el Centers for Disease Control and Prevention (CDC), a nivel mundial se estima una prevalencia en rangos de 1-4 por 1,000 Recién nacidos (RN) vivos, siendo mayor la prevalencia en recién nacidos prematuros (RNPT) o con peso bajo al nacimiento. En relación con costos, para 2003 se estimó que el cuidado de un paciente con parálisis cerebral infantil es de cerca de \$1 millón de dólares durante toda su vida. En 2005 los gastos médicos requeridos para el cuidado de un niño con parálisis cerebral infantil podían ir desde los \$16,721 en pacientes sin comorbilidades, hasta los \$43,338 en pacientes con discapacidad intelectual como comorbilidad. (13,17,18, 23,24,37)

El modelo de abordaje multidisciplinario integral para cada paciente con parálisis cerebral infantil , basado en el análisis dinámico de la correlación entre los factores propios del paciente y ambientales que influyen en su pronóstico funcional, es de suma importancia para el paciente, ya que permite a los cuidadores, las instituciones y personal de salud, optimizar recursos, diseñar un plan de manejo y realizar las intervenciones preventivas, adaptativas y correctivas adecuadas y oportunas para que cada paciente logre obtener y mantener el mejor resultado posible en cuanto a autonomía funcional y calidad de vida. (5,7, 30,31,34, 43).

De acuerdo con la información oficial del gobierno federal de México, se reporta una prevalencia de 5.1% a 6.3% mexicanos con algún tipo de discapacidad, del cual 9.9% son jóvenes de 15-29 años y 9.1 a niños de 0-14 años. En Nuevo León se reporta una prevalencia de 3.8% de personas con algún tipo de discapacidad, del cual 1.9% son menores de 17 años. (9, 10, 11)

En México no se cuenta con datos oficiales ni en la literatura que describan a la población de pacientes con parálisis cerebral infantil, tampoco se cuenta con programas o protocolos oficiales actualizados para su manejo. La Guía de practica clínica para el abordaje y manejo del niño con parálisis cerebral infantil, realizada en 2010, se enfoca en la detección temprana, menciona que el diagnóstico se realiza a partir de los 2 años y el tratamiento se basa en la referencia a rehabilitación, ortopedia y neurología, donde la rehabilitación consiste en mejorar el movimiento, prevenir la deformidad, enseñar las actividades de la vida diaria y educar a los padres sobre la patología. (44)

El Instituto Nuevo Amanecer (INA) inició en 2017 un estudio de investigación clínica en 3 hospitales de Monterrey, Nuevo León, con el objetivo de encontrar la incidencia, reconocer los factores de riesgo e identificar los trastornos neurológicos asociados a la parálisis cerebral infantil en niños recién nacidos, en sus resultados preliminares se reporta una incidencia de 4.4 por cada 1,000 nacimientos en una muestra estudiada de 3861 recién nacidos.(12) Sin embargo, no existen datos oficiales ni en la literatura que reporten la prevalencia, características demográficas, características y evolución clínica de la población mexicana de pacientes con parálisis cerebral infantil, por lo que se desconoce la respuesta de los pacientes a los diferentes modelos de tratamiento que se brindan.

## Objetivos

### Objetivo general

Describir cuál es la respuesta en escalas funcionales a un modelo de abordaje multidisciplinario integral en pacientes pediátricos con parálisis cerebral infantil y qué factores se relacionan con una mejor respuesta al manejo.

### Objetivos específicos

- Obtener información clínica general de los pacientes con parálisis cerebral infantil del INA.

- Describir los diagnósticos fisiológico, topográfico y nutricional, atención y tratamientos médicos y de rehabilitación, las comorbilidades y etiología probable de la lesión cerebral de los pacientes con parálisis cerebral infantil del INA.

- Comparar los resultados de la primera y última evaluación de las escalas funcionales de la función motora, de pacientes con parálisis cerebral infantil que recibieron atención en el Instituto Nuevo Amanecer desde enero 2011 hasta febrero 2020.

Siendo estas escalas:

- Gross Motor Function Classification System (GMFCS)
- Manual Ability Classification System (MACS)
- Gross Motor Function Measure (GMFM)

- Buscar si existe relación entre los cambios en los resultados de las escalas funcionales GMFCS, MACS y GMFM con:

- Factores propios del paciente: sexo, edad al inicio del manejo, diagnósticos clínicos, estado nutricional, tipo de comorbilidades.

- Factores con relación al manejo integral: duración y especialidades involucradas en su atención, tipo de manejo médico y terapéutico.

## Hipótesis

### Hipótesis nula

No existe relación entre la respuesta en escalas funcionales motoras GMFCS, MACS y GMFM de pacientes con parálisis cerebral infantil que recibieron atención multidisciplinaria integral con su sexo, edad al inicio del manejo, diagnósticos clínicos, estado nutricional, tipo de comorbilidades, duración y especialidades involucradas en su atención, tipo de manejo médico y terapéutico.

### Hipótesis alterna

Existe relación entre la respuesta en escalas funcionales motoras GMFCS, MACS y GMFM de pacientes con parálisis cerebral infantil que recibieron atención multidisciplinaria integral con su sexo, edad al inicio del manejo, diagnósticos clínicos, estado nutricional, tipo de comorbilidades, duración y especialidades involucradas en su atención, tipo de manejo médico y terapéutico.

## Justificación

La parálisis cerebral infantil es un trastorno heterogéneo crónico y permanente, se ha evidenciado que el diagnóstico y manejo temprano, integral y oportuno mejora el pronóstico funcional y calidad de vida de los pacientes. (5,6). Requiere de un modelo de abordaje multidisciplinario que incluya seguimiento por pediatra, neurólogo pediatra, traumatólogo, terapia de habla, lenguaje, ocupacional y física principalmente, además de intervenciones oportunas de especialistas de acuerdo con las características clínicas de cada paciente y sus comorbilidades asociadas. (6,8).

Este modelo de abordaje, basado en el conocimiento de la fisiopatología de la parálisis cerebral infantil y su relación con las características individuales y capacidades funcionales de cada paciente, permite establecer un probable pronóstico funcional para sus diferentes etapas del desarrollo. Así mismo, es necesario conocer la influencia que pueden llegar a tener los factores propios del paciente, independientes a su diagnóstico de parálisis cerebral infantil y los factores ambientales a los que se encuentra expuesto sobre la respuesta que puede obtener al abordaje integral multidisciplinario, ya sea positivo o negativo. (5,8,14).

Este proceso de análisis, que debe ser continuo y dinámico, es de suma importancia para los pacientes, sus cuidadores y las instituciones y todo el personal especializado encargados de la atención de pacientes con parálisis cerebral infantil, con el objetivo de optimizar recursos y realizar las intervenciones adecuadas preventivas,

adaptativas y pertinentes en tiempo y forma para alcanzar la mejor capacidad funcional autónoma y calidad de vida posible para cada individuo. (5,7,8).

En la literatura hay múltiples publicaciones enfocadas a correlacionar los factores perinatales y el tipo de déficit motor en pacientes con parálisis cerebral infantil, así como en evaluar el resultado de las intervenciones médicas y terapéuticas en la calidad de vida de los pacientes, sin embargo, en la mayoría de los estudios no se incluye la evaluación del efecto de los factores intrínsecos del paciente o ambientales en el resultado final al tratamiento, siendo esta un área de oportunidad para nuevas líneas de investigación. (5,8).

En México hace falta contar con datos demográficos y epidemiológicos de la población con parálisis cerebral infantil, información que es indispensable para la optimizar los recursos de salud pública, fortalecer las instituciones destinadas a la atención de dichos pacientes, diseñar guías clínicas de atención multidisciplinaria y programas de integración escolar y laboral para personas con parálisis cerebral infantil.

#### Alcance del estudio

Este estudio se llevó a cabo en un sólo en el Instituto Nuevo Amanecer, es una asociación de beneficencia privada (A.B.P), el cuál cuenta con una clínica de atención ambulatoria que tiene como objetivo brindar abordaje integral a niños y jóvenes con parálisis cerebral infantil y otras discapacidades a través de servicios médicos, educación



especial y desarrollo humano. Esto limita este estudio a la valoración de un solo modelo de atención multidisciplinaria, sin contar con un grupo comparativo de pacientes con parálisis cerebral infantil tratados con otro modelo de atención.

El instituto brinda atención integral a pacientes principalmente de Monterrey y su área metropolitana, siendo una población heterogénea con acceso a diferentes servicios de salud pública o privada y de diferentes condiciones socioeconómicas, lo cual condiciona como limitante factores como inasistencia y mal apego a los tratamientos y terapias por parte de los cuidadores, así como dificultad en el acceso a procedimientos quirúrgicos o invasivos requeridos por el paciente, provocando en ocasiones retraso en las medidas indicada por los especialistas médicos del instituto.

Debido a la emergencia sanitaria derivada de la pandemia por COVID-19, la clínica se vio obligada a suspender sus actividades presenciales a partir de marzo 2020 y adaptar su modelo de abordaje integral multidisciplinario para proporcionar atención a distancia y semipresencial, lo cual limitó la información a estudiar a los expedientes recabados desde enero 2011 hasta febrero de 2020.

## Capítulo 2 – Marco teórico

### Definición

La parálisis cerebral infantil (PCI) es un trastorno motor de origen en el sistema nervioso central heterogéneo y permanente caracterizado por alteración del control de los movimientos y de la postura afectando el tono muscular, fuerza y coordinación. Corresponde a la manifestación clínica de una lesión estructural estática, la cual puede ser originada por múltiples etiologías ya sea una patología aislada o por diferentes insultos, y puede presentarse desde el desarrollo fetal del cerebro hasta posteriormente del nacimiento en los primeros 2 años de vida, en su mayoría se debe a eventos perinatales. Evoluciona de forma variable con el tiempo, presentando diferentes formas clínicas de trastorno motor con asociación a complicaciones y comorbilidades neurológicas y en otros aparatos y sistemas. (1,3,5,37).

La identificación de la etiología causante de la parálisis cerebral infantil, así como el adecuado diagnóstico clínico y funcional, permite establecer un plan de manejo terapéutico, pronóstico y asesoramiento integral, por lo que se debe realizar exploración física y escalas funcionales seriadas. En estudios complementarios, la resonancia magnética cerebral es de utilidad para evaluar la lesión cerebral causante del trastorno motor. En caso de identificar manifestaciones atípicas y/o afección a otros aparatos o sistemas, se sugiere realizar análisis metabólicos y genéticos como abordaje de diagnósticos diferenciales (2,4,5,8)

## Epidemiología

Se estima una prevalencia de Parálisis cerebral infantil en rangos de 1-4 por 1,000 RN vivos, siendo mayor en recién nacidos prematuros o con peso bajo al nacimiento. En Europa entre 1980 a 2003, ha disminuido de 1.9 a 1.77 por cada 1,000 RN vivos, principalmente en casos de niños de peso bajo o peso muy bajo al nacimiento, sin embargo, en niños nacidos con peso normal o peso extremadamente bajo al nacimiento la prevalencia se mantuvo estable. En Australia se observó una disminución de la prevalencia y porcentaje de severidad de niños con parálisis cerebral infantil entre 1995 y 2005 y en Estados Unidos disminuyó de 3.5 a 2.9 por 1,000 niños de 8 años entre 2006 y 2010 (13, 15, 16, 17,18, 23,24)

El principal factor de riesgo para desarrollar parálisis cerebral es la prematurez y peso bajo al nacimiento, presentándose en 10 - 18% de los recién nacidos con peso entre 500 y 999 gramos; en madres con corioamnionitis, se presenta en 12% en recién nacidos de término y 28% de recién nacidos prematuros y en 60 – 100% en pacientes con leucomalacia quística periventricular. Se ha encontrado que 75 – 80% de los casos se deben a lesiones prenatales y sólo el 10% se relaciona a traumatismos o asfixia al nacimiento. Algunos estudios sobre factores de riesgo en relación con el desarrollo de parálisis cerebral infantil concluyen que la incidencia y severidad de este trastorno se ha incrementado conforme ha aumentado la supervivencia de los recién nacidos. (1,5,6, 17).

De acuerdo con los estudios recabados por la CDC en Estados Unidos se considera la parálisis cerebral infantil como la discapacidad motora más común en la infancia, para 2010 se reportó que 58.9% de los pacientes tienen la capacidad de marcha independiente, 7.8% lograba la marcha con apoyo de algún equipo y 33.3% presentaba limitación importante o incapacidad para la marcha. En otro estudio se reporta que 41% de los pacientes pediátricos tienen limitación para gatear, caminar, correr o jugar y 31% requiere de apoyo de equipo especial como andador o silla de ruedas para desplazarse. (13, 22, 24)

En México no existe estadística concreta de la incidencia y prevalencia de la parálisis cerebral infantil, en el Censo de Población y Vivienda 2020 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), de los datos de población con algún tipo de discapacidad se reporta 4.9% (6,179,890) de la población de México, de la cual 2% tiene edad de 0 a 17 años, en Nuevo León se reporta 3.8% de personas con algún tipo de discapacidad y 1.9% con edad de 0 a 17 años. De acuerdo con los datos obtenidos en la Encuesta Nacional sobre la Percepción de la Discapacidad en Población Mexicana (ENPDIs), realizada por el Instituto Nacional de Salud Pública en 2010, de acuerdo con el tipo de discapacidad se reporta 60.3% motora, 28.9% visual, 11.4% auditiva, 9.3% del habla y comunicación y 7.5% intelectual. (9, 10, 11)

La parálisis cerebral infantil se asocia a comorbilidades hasta en un 75%. Las patologías neurológicas son las que se presentan con mayor frecuencia, principalmente discapacidad intelectual (60 – 72.4%), epilepsia (35 – 60%), trastornos del lenguaje

(38%), trastornos de la visión y de movimientos oculares (28%), trastornos de la audición (12%), trastornos de la deglución, autismo (7.5%). Patología psiquiátrica en un (61%) principalmente trastornos de conducta, ansiedad y depresión. Patologías del sistema musculoesquelético, como contracturas articulares, escoliosis y luxación de cadera. (13, 14, 19, 20, 22,24,33,34,37)

Entre otras patologías destacan desnutrición, estrabismo, hipoacusia, reflujo gastroesofágico, estreñimiento, úlceras por presión, infecciones de vías aéreas de repetición, infecciones urinarias de repetición, (5,6)

#### Diagnóstico y clasificación clínica.

El diagnóstico de la parálisis cerebral infantil es clínico, basado en la historia clínica y la exploración física del paciente, se puede hacer a partir de los 6 meses de edad al detectar déficit motor. Generalmente evoluciona de hipotonía temprana a hipertonía, estableciéndose a los 2 - 3 años dentro de un déficit motor predominante (6,7).

Se divide en cuatro tipos de acuerdo con el déficit motor predominante, se requiere de múltiples exploraciones, sobre todo en niños pequeños, para determinar una clasificación adecuada. Los tipos de parálisis cerebral infantil son (1,6,13,18,34,37):

#### Parálisis cerebral infantil espástica.

Se presenta en un 50 – 75%, de acuerdo con cifras de la CDC se reporta en un 82.9% de los pacientes, se caracteriza por un síndrome de neurona motora superior con hipertonía, hiperreflexia, clonus y respuesta plantar anormal. De acuerdo con su distribución se divide en hemiparesia, cuadriparesia y diparesia. Se caracteriza por resistencia al movimiento pasivo, la cual aumenta con la velocidad creciente, varía de acuerdo con la dirección del movimiento articular y se mantienen durante el reposo y sueño. Se relaciona con complicaciones ortopédicas tempranas por contractura de las articulaciones.

#### Parálisis cerebral infantil discinética.

Se presenta en un 10 – 20% de los pacientes, se caracteriza por movimientos involuntarios de corea, atetosis y distonía después de los 2 años, su progresión puede ser lenta. Generalmente afecta las 4 extremidades y comúnmente la musculatura oromandibular; son variables en función a la situación del paciente, disminuyen en la relajación y sueño, aumentan con el estrés y ansiedad.

#### Parálisis cerebral infantil atáxica.

Se presenta en un 5 – 10% de los pacientes, se caracteriza por síntomas cerebelosos tales como temblor troncal, disimetría, movimientos oculares anormales.

Parálisis cerebral infantil mixto.

Se presenta en un 20% de los pacientes. Se caracteriza por una combinación variable de atetosis, distonía, corea y espasticidad. Se presenta en la mayoría de los pacientes durante su evolución.

### Evaluación y diagnóstico funcional

Se han desarrollado diferentes escalas para la clasificación de la severidad de la parálisis cerebral infantil en base a las habilidades funcionales del paciente, lo cual permite proporcionar un mejor manejo a cada paciente, monitorizar su evolución, respuesta al mismo, así como mejorar la comunicación entre profesionales y con los cuidadores y familiares de los pacientes (7,28,29,34,37).

#### *Escalas de clasificación cualitativas.*

Entre las escalas de clasificación ordinal que evalúan las capacidades funcionales de los pacientes con parálisis cerebral infantil más utilizadas se encuentran the Gross Motor Function Classification System (GMFCS), the Manual Ability Classification System, (MACS), the Communication Function Classification System (CFCS) y the Eating and Drinking Ability Classification System (EDACS). Las cuales cuentan con versiones en español y otros idiomas. (33,34).

Las escalas GMFCS y MACS valoran la función motora gruesa del paciente, son complementarias, posterior a su publicación se realizaron diversos estudios para evaluar su estabilidad al aplicarlas entre cuidadores y profesionales de la salud, así como en el tiempo. Para ambas escalas se demostró que su resultado se mantiene estable en ambos casos, con lo cual se considera que el rango de estabilidad no se modifica por la edad del paciente, pero se sugiere complementar esta escala con otras valoraciones funcionales principalmente en menores de 2 años. (29, 33,34,37)

#### Gross Motor Function Classification System (GMFCS E&R).

El sistema de clasificación de la Función Motora Gruesa Extendida y Revisada se desarrolló en 1997, su objetivo es describir las habilidades y limitaciones del paciente sobre su funcionamiento motor grueso en sus actividades habituales de la vida diaria. Se basa en el movimiento voluntario, con énfasis en el control del tronco (sedestación), transferencia y movilidad. Se valora la capacidad de realizar dichas actividades de forma independiente, con uso de apoyo o dispositivos auxiliares y movilidad sobre ruedas. (7,28,30,31,32,37)

Tiene 4 subescalas por grupos de edad evaluando los hitos del desarrollo motor esperados por cada rango de edad, siendo estas: menores de 2 años, 2 a 4 años, 4 a 6 años, 6 a 12 años y de los 12 a 18 años. (30,31,32,37)

Consiste en 5 niveles ordinales (I-V):

- Nivel I se moviliza por sí mismo sin restricciones,
- Nivel II movilidad por sí mismo, pero con limitaciones



- Nivel III requiere apoyo y algún dispositivo manual auxiliar para moverse
- Nivel IV requiere apoyo postural, presenta auto movilidad limitada y requiere de equipo de movilidad para distancias largas
- Nivel V limitación severa del movimiento voluntario, se transporta en silla de ruedas y requiere asistencia equipos de apoyo para sus actividades.

Manual Ability Classification System, (MACS).

El Sistema de clasificación de la Habilidad Manual se desarrolló en 2006, como un análogo y complemento del GMFCS, con el objetivo describir específicamente las habilidades del paciente para utilizar las extremidades superiores para lograr sus actividades diarias habituales, evalúa la capacidad en que el paciente para manipular objetos, de forma independiente, con apoyo o utilizando equipos auxiliares. Cuenta con dos versiones, la original para evaluar pacientes de 4 a 18 años y una adaptación llamada mini-MACS, creado en 2006, para menores de 4 años (7, 25,27,27, 37).

Consiste en 5 niveles ordinales (I-V), cada nivel incluye funciones relativamente variables y se diferencian de acuerdo con el grado de independencia del paciente. En los niveles I y II los pacientes son independientes y a partir del nivel III los pacientes requieren de asistencia y equipos auxiliares para sus actividades diarias: (7,25,26, 37)

- Nivel I, manipula objetos fácil y exitosamente, sin restricción de la independencia de las actividades diarias.

- Nivel II, Manipula la mayoría de los objetos con un poco de reducción en la calidad y/o velocidad del logro. Usualmente no hay restricción en la independencia de las actividades de la vida diaria
- Nivel III, Manipula los objetos con dificultad; necesita ayuda para preparar y/o modificar actividades. Las actividades son realizadas de forma independiente si se organizan o adaptan previamente.
- Nivel IV, Manipula una limitada selección de objetos fácilmente manipulables en situaciones adaptadas. Requiere asistencia continua y/o equipo para realizar actividades de forma parcial.
- Nivel V, No manipula objetos y tiene habilidad severamente limitada para ejecutar aún acciones sencillas. Requiere asistencia total.

#### Communication Function Classification System (CFCS)

El sistema de clasificación de comunicación funcional consiste en 5 niveles ordinales que evalúan la forma en que los pacientes con parálisis cerebral infantil se comunican en sus actividades de la vida diaria, en diferentes ámbitos tales como hogar, escuela y comunidad. Se incluye todo tipo de comunicación verbal o no verbal y uso de auxiliares de comunicación: (37,40)

- Nivel I, Emisor eficaz y receptor eficaz con interlocutores conocidos y desconocidos.
- Nivel II, Emisor y/o receptor eficaz, pero con un ritmo más lento con interlocutores conocidos y/o desconocidos.

- Nivel III, Emisor eficaz y receptor eficaz con los interlocutores conocidos, pero no con desconocidos.
- Nivel IV, Emisor y/o receptor inconstante con los interlocutores conocidos.
- Nivel V, Emisor y receptor raramente eficaz aun con interlocutores conocidos.

#### Eating and Drinking Ability Classification System (EDACS)

El Sistema de Clasificación de la Habilidad para Comer y Beber evalúa la forma en que los pacientes con parálisis cerebral infantil se alimentan y beben la mayor parte del tiempo, toma en cuenta las características anatómicas y funcionales de los órganos involucrados en la alimentación, así como las adaptaciones y técnicas necesarias por el paciente: (37,41)

- Nivel I, Come y bebe con seguridad y eficiencia
- Nivel II, Come y bebe con seguridad, con algunas limitaciones en la eficiencia.
- Nivel III, Come y bebe con algunas limitaciones en la seguridad; puede tener algunas limitaciones en la eficiencia.
- Nivel IV, Come y bebe con limitaciones significativas de seguridad.
- Nivel V, Es incapaz de comer y beber con seguridad, puede requerir sonda.

#### *Escalas de clasificación cuantitativas.*

De las escalas de evaluación cuantitativa de la capacidad funcional de cada paciente en las actividades de la vida diaria destacan: el Gross Motor Function Measure (GMFM) y The Functional Independence Measure for Children (Weefim). Se caracterizan por tener validez para medir el cambio en la función que presentan los

pacientes con parálisis cerebral infantil a lo largo del tiempo y permite monitorizar la respuesta al tratamiento (29, 33, 34)

Gross Motor Function Measure (GMFM).

Es un instrumento de observación estandarizado diseñado para medir de forma cuantitativa la función motora gruesa del paciente y su cambio en el tiempo, se aplica en pacientes desde los 5 meses de edad, se caracteriza por valorar actividades con descripciones específicas para cada puntuación. Cuenta con dos versiones GMFM-88 y GMFM-66 y un software Gross Motor Ability Estimator Score que proporciona un análisis estadístico de la puntuación del paciente. (36,38, 39)

Tiene dos versiones, de 66 y 88 rubros divididos en 5 secciones, llamadas dimensiones, de acuerdo con la posición y tipo de actividad a realizar:

1. Decúbito y Volteo
2. Sentado
3. Gateo y de rodillas
4. De pie
5. Andar, correr y saltar

La valoración se realiza de forma cuantitativa porcentual por cada dimensión y un total global, de acuerdo con el cumplimiento de la tarea específica dando una puntuación de 0: no se inicia, 1: se inicia, 2: se alcanza parcialmente, 3: se completa y 9 o en blanco: no evaluado. (33,34,35, 36)

## Functional Independence Measure for Children (WeeFIM)

Es un instrumento de medición cuantitativa creado a partir de la escala Functional Independence Measure de la Organización Mundial de la Salud para pacientes de 6 meses a 21 años con retraso del desarrollo. Mide el desempeño por observación directa o indirecta del paciente para realizar 18 funciones y actividades de la vida diaria, clasificadas en 3 áreas:

- Autoatención (6 elementos de cuidado personal y 2 de control de esfínteres)
- Movilidad (3 elementos de traslado y 2 de locomoción)
- Cognición (2 elementos de comunicación y 3 de socialización)

Cada elemento tiene una escala de 1 - 7 donde 1: requiere asistencia total, 2: asistencia máxima, 3: asistencia moderada, 4: asistencia mínima, 5: supervisión o inducción, 6: independencia modificada, 7: independencia completa. Se obtiene puntuación por cada elemento de forma individual (0 - 7), por cada área funcional (auto atención 0 - 56, movilidad 0 - 35 y cognición 0 - 35) y Total (0 - 126). (38,39)

## Tratamiento y pronóstico

El desarrollo neurológico y del sistema motor durante los primeros 6 años de vida es de suma importancia, ya que influirá en el pronóstico funcional del paciente, por lo que, es indispensable el diagnóstico y manejo integral temprano (1,5, 43).

El manejo por abordaje basado en el neurodesarrollo es uno de los más utilizados en el norte de América, se ha modificado para adoptar un sistema basado en tareas o actividades específicas y estratégicas, lo cual aporta aprendizaje y mayor control motor a partir de la plasticidad neuronal, además de un mayor entendimiento de la biomecánica y fisiología muscular (7, 43, 44, 45).

El objetivo del manejo del paciente con parálisis cerebral infantil ha evolucionado gradualmente de enfocarse en tratar sólo el déficit motor clínico a un enfoque multidisciplinario que busca mejorar las habilidades de todas las áreas funcionales del paciente, motora, comunicación, cognitiva, social, autoconcepto, etc., así como adaptar su entorno mediante el uso de aparatos y equipos de apoyo para lograr una mejor calidad de vida e independencia funcional (5,7, 43).

Se recomienda un equipo que involucre especialidades médicas y terapéuticas, principalmente pediatría, neurología pediátrica, fisioterapia, psicología, logopedia e involucrar a otros especialistas de acuerdo con las necesidades individuales del paciente. Brindar atención temprana e intensiva en los primeros años de desarrollo y posteriormente de mantenimiento. Dentro del manejo médico del trastorno motor se recomienda como base fundamental la fisioterapia, ortesis, fármacos como baclofeno, benzodiacepinas, levodopa, toxina botulínica, trihexifenidilo; cirugía ortopédica como tenotomía, neurectomía, osteotomías, artrodesis, reducción de luxaciones, fusiones vertebrales; y tratamientos neuroquirúrgicos como colocación de bomba de baclofeno intratecal y rizotomía dorsal selectiva. (43)

## Capítulo 3 – Metodología

### Diseño del estudio

#### *Descripción del estudio*

El estudio se clasifica como original, de tipo observacional, en relación con el tiempo es retrospectivo, por sus características es epidemiológico y por el tipo de análisis estadístico corresponde a longitudinal y correlacional.

#### *Fundamentos para el diseño del estudio*

La información se obtuvo a través de los datos plasmados en el archivo clínico digital del Instituto Nuevo Amanecer de pacientes que recibieron atención de un modelo de abordaje multidisciplinario presencial desde enero 2011 hasta febrero 2020.

Los expedientes son resguardados en un sistema de software Salesforce® implementado desde enero 2011, a partir de marzo de 2020 el modelo de abordaje se rediseñó para brindar atención a distancia y semipresencial derivado de las medidas sanitarias implementadas por el gobierno ante la emergencia sanitaria por COVID-19.

Se calculó la diferencia entre el resultado de la primer y última escala funcional GMFCS, MACS y GMFM reportados en el expediente digital y se buscó relación de la diferencia con el sexo, edad al inicio del manejo, diagnósticos clínicos, estado

nutricional, duración de la atención, especialidades involucradas en la atención, tipo de manejo médico y terapéutico que recibió el paciente y tipo de comorbilidades agregadas.

### *Fundamentos para la población de pacientes*

La población estudiada son pacientes pediátricos femeninos y masculinos, con diagnóstico de parálisis cerebral infantil, en un rango de edad de 0 a 18 años al inicio del manejo integral, que cuentan con expediente digital en el Instituto nuevo amanecer desde enero 2011 hasta febrero 2020 y dos o más reportes de evaluaciones funcionales motoras GMFCS, MACS y GMFM.

## Materiales y métodos

### *Pacientes*

El universo de estudio corresponde al total de pacientes con expediente en el archivo clínico digital de instituto nuevo amanecer (INA), desde enero de 2011 a febrero 2020, se obtuvo una lista de 823 expedientes digitales (500 pacientes masculinos, 323 femeninos).

### *Muestra*

Se recabó una muestra 265 expedientes digitales al aplicar criterios de inclusión y exclusión. Se llegó a este número basado en la siguiente fórmula para calcular la muestra:



$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde se utilizaron los siguientes parámetros:

- Tamaño de población finita (N)
- Nivel de confianza para una seguridad del 95% (Z)
- Probabilidad de que ocurra el evento % - éxito (p)
- Probabilidad de que no ocurra el evento % - fallo (q)
- Precisión absoluta del 5% (e)

#### *Criterios de inclusión*

- Expedientes digitales de pacientes de 0 a 18 años al inicio de su atención.
- Expedientes digitales de pacientes con diagnóstico de parálisis cerebral infantil.
- Expedientes digitales con datos completos de las variables requeridas.

#### *Criterios de exclusión*

- Expedientes digitales que no cumplan con criterios de inclusión
- Expedientes digitales de pacientes ingresados al INA a partir de marzo 2020

#### *Criterios de suspensión*

- Suspensión del proyecto por parte del Instituto nuevo amanecer.

## Evaluación del estudio

### Formas de consentimiento informado y registro de selección

Se realizó un convenio por escrito por parte del Instituto Nuevo Amanecer ABP que otorga a la Dra. Karen Mayté Dávila Cepeda el acceso al archivo clínico digital para revisión de los expedientes de los alumnos y usar la información únicamente con fines relacionados a este protocolo de tesis, documento firmado por el Sr. Marco Antonio Amaya Díaz, Director General del INA, la Dra. María Consuelo Ibarra Rodríguez, investigador y coordinador del departamento médico terapéutico de INA y la Dra. Karen Mayté Dávila Cepeda, residente de tercer año de neurología pediátrica del programa multicéntrico de especialidades médicas Tec. de Monterrey/SSNL.

### Historia clínica y datos demográficos

La historia clínica y datos demográficos de cada paciente se obtuvo por parte del equipo médico y de trabajo social del INA en las visitas del paciente al instituto, información que se registra en el expediente clínico digital de cada paciente, a partir de donde se obtuvieron los datos necesarios.

### Exploración física

La exploración física se realizó por el equipo médico y terapéutico en las visitas de los pacientes al instituto, los diagnósticos y evaluaciones clínicas y funcionales obtenidos se registraron en el expediente digital a partir de donde se obtuvo la información.

## Estudios de laboratorio y gabinete

Los estudios de laboratorio y gabinete requeridos como parte del abordaje integral de los pacientes del instituto nuevo amanecer se realizaron de forma externa, se valoraron por especialistas médicos correspondientes en consulta del paciente y el reporte se adjuntó en el expediente digital de donde se extrajo la información relevante para el estudio.

## Metodología de la investigación

La información necesaria para este estudio se obtuvo de la siguiente manera:

- Se hizo una revisión de la lista de expedientes digitales de pacientes desde enero 2011 hasta febrero 2019

- Se seleccionó los expedientes aplicando los criterios de inclusión y de exclusión hasta llegar a la muestra calculada de 265 pacientes, este requisito se logró al revisar 495 expedientes.

- Se registró la información de las variables requeridas en una base de datos diseñada en Microsoft Excel®

- Se realizó el análisis estadístico de la base de datos en el programa spss ® con apoyo del asesor estadístico.

- Se realizó la redacción, análisis y discusión de los resultados y conclusiones con apoyo del investigador principal y coinvestigadores en Microsoft Word ®, la versión final se entregará en archivo .pdf no modificable y archivo .doc modificable.

## Variables

Tabla 1. *Variables*

Variable	Definiciones conceptual y operacional	Escala de medición y valores	Estadística
Edad de inicio del abordaje	<p>Conceptual</p> <p>Tiempo de vida de una persona al día de la realización del estudio.</p> <p>Operacional</p> <p>Años cumplidos a la fecha de inicio del abordaje integral en INA registrados en el expediente clínico</p>	Numérica	<p>Tipo</p> <p>Cuantitativa</p> <p>Discreta</p> <p>Análisis</p> <p>t-Student</p>
Sexo	<p>Conceptual</p> <p>Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer.</p> <p>Operacional</p> <p>Sexo reportado el expediente clínico</p>	<p>1: Masculino</p> <p>2: Femenino</p>	<p>Tipo</p> <p>Cualitativa</p> <p>Nominal</p> <p>Análisis</p> <p>Chi 2</p>
Duración de la atención	<p>Conceptual</p> <p>Tiempo que transcurre entre el principio y fin de algo</p> <p>Operacional</p> <p>Tiempo en años transcurrido entre la primer y última evaluación funcional del paciente.</p>	Numérica	<p>Tipo</p> <p>Cuantitativa</p> <p>Discreta</p> <p>Análisis</p> <p>t-Student</p>
Tipo de parálisis cerebral infantil (PCI)	<p>Conceptual</p> <p>Tipo de trastorno motor predominante son 4 tipos: espástico, discinético, mixto, atáxico. Previo a los 2 años predomina la hipotonía</p> <p>Operacional</p> <p>Tipo de trastorno motor registrados el expediente clínico</p>	<p>0: Normal</p> <p>1: Espástica</p> <p>2: Discinética</p> <p>3: Mixta</p> <p>4: Atáxica</p> <p>5: Hipotónica</p>	<p>Tipo</p> <p>Cualitativa</p> <p>Nominal</p> <p>Análisis</p> <p>Chi 2</p>

<b>Variable</b>	<b>Definiciones conceptual y operacional</b>	<b>Escala de medición y valores</b>	<b>Estadística</b>
Diagnostico Topográfico	<p>Conceptual Clasificación de acuerdo con la distribución en las áreas corporales afectadas por el trastorno motor.</p> <p>Operacional Distribución corporal del trastorno motor reportado en el expediente clínico.</p>	<p>0: ninguno 1: cuadriparesia 2: diparesia 3: hemiparesia</p>	<p>Tipo Cualitativa Nominal</p> <p>Análisis Chi 2</p>
Diagnóstico Etiológico	<p>Conceptual Causa o causas de la lesión cerebral permanente que provoca la parálisis cerebral infantil.</p> <p>Operacional Tipo de patología principal que provocó la lesión cerebral reportada en el expediente clínico.</p>	<p>0 sin determinar 1. asfixia perinatal 2. metabólico 3. estructural 4. infeccioso 5. vascular cerebral 6 prematuréz 7 multifactorial 8 encefalopatía epiléptica</p>	<p>Tipo Cualitativa Nominal</p> <p>Análisis Chi 2</p>
Estado Nutricional	<p>Conceptual Condición que resulta de la relación entre las necesidades nutricionales individuales y la ingesta, absorción y metabolismo de los nutrientes de los alimentos.</p> <p>Operacional Estado nutricional reportado en el expediente clínico</p>	<p>0: Normal 1: Desnutrición leve 2: Desnutrición moderada 3: Desnutrición grave 4: sobrepeso 5: obesidad</p>	<p>Tipo Cualitativa Nominal</p> <p>Análisis chi 2</p>

<b>Variable</b>	<b>Definiciones conceptual y operacional</b>	<b>Escala de medición y valores</b>	<b>Estadística</b>
Gross Motor Function Classification System (GMFCS)	<p>Conceptual</p> <p>Sistema de clasificación ordinal que evalúa la capacidad de pacientes para realizar movimientos gruesos voluntarios con énfasis en sedestación, transferencia y movilidad en sus actividades diarias.</p> <p>Operacional</p> <p>Grado GMFCS reportado en el expediente clínico.</p>	<p>1: I. Sin restricción</p> <p>2: II. con limitación</p> <p>3: III uso de dispositivo manual de apoyo</p> <p>4: IV. auto movilidad limitada, uso de dispositivo motorizado</p> <p>5: V movilidad asistida</p>	<p>Tipo</p> <p>Cualitativa</p> <p>Ordinal</p> <p>Análisis</p> <p>Chi 2</p>
Gross Motor Function Measure (GMFM)	<p>Conceptual</p> <p>Sistema cuantitativo para evaluar los cambios en las habilidades motoras gruesas de pacientes en el tiempo.</p> <p>Operacional</p> <p>Grado GMFM reportado en el expediente clínico.</p>	<p>Numérico</p> <p>Porcentaje 0 - 100 %</p>	<p>Tipo</p> <p>Cuantitativa</p> <p>Continua</p> <p>Análisis</p> <p>t-Student</p>
Manual Ability Classification System (MACS y miniMACS)	<p>Conceptual</p> <p>Sistema de clasificación ordinal que evalúa la habilidad manual del paciente para realizar actividades diarias de forma independiente o con ayuda o adaptaciones.</p> <p>Operacional</p> <p>Grado MACS reportado el expediente clínico</p>	<p>1: I. Fácil y exitosamente</p> <p>2: II. Reducción en la calidad y velocidad</p> <p>3: III. Con dificultad requiere ayuda</p> <p>4: IV. Logros parciales con adaptación</p> <p>5: V. No manipula objetos</p>	<p>Tipo</p> <p>Cualitativa</p> <p>Ordinal</p> <p>Análisis</p> <p>Chi 2</p>

Variable	Definiciones conceptual y operacional	Escala de medición y valores	Estadística
Médicos especialistas involucrados en abordaje médico	<p>Conceptual</p> <p>Médico que desarrolla un programa de posgrado a fin de adquirir un conjunto de conocimientos especializados relativos a un área específica del cuerpo humano, o unas técnicas quirúrgicas o un método diagnóstico determinado.</p> <p>Operacional</p> <p>Número clínicas reportadas en notas en el expediente clínico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 miembros superiores</li> <li>2 espasticidad</li> <li>3 problemas respiratorios y ORL</li> <li>4 oftalmología</li> <li>5 cirugía pediátrica</li> <li>6 urología</li> <li>7 nutrición y reflujo</li> </ul>	<p>Numérico</p> <p>0 a 7</p>	<p>Tipo</p> <p>Cuantitativa</p> <p>Continua</p> <p>Análisis</p> <p>t- Student</p>
Tipo de terapias recibidas	<p>Conceptual</p> <p>Tratamiento de una enfermedad o disfunción</p> <p>Operacional</p> <p>Numero de terapias reportadas en el expediente clínico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 comunicación y Lenguaje</li> <li>2 física</li> <li>3 acuática</li> <li>4 ocupacional e independencia</li> <li>5 social y emocional</li> <li>6 creatividad y sensorial</li> <li>7 desarrollo familiar</li> </ul>	<p>Numérico</p> <p>0 a 7</p>	<p>Tipo</p> <p>Cuantitativa</p> <p>Continua</p> <p>Análisis</p> <p>t- Student</p>

Variable	Definiciones conceptual y operacional	Escala de medición y valores	Estadística
<p>Tipo de tratamiento médico establecido</p>	<p>Conceptual Conjunto de medios que se requiere como un plan terapéutico para curar o aliviar una lesión</p> <p>Operacional Tipo de tratamientos reportados en el expediente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 fármacos neurología</li> <li>2 fármacos gastroenterología</li> <li>3 fármacos respiratorio</li> <li>4 cirugía traumatología</li> <li>5 cirugía neurología</li> <li>6 cirugía general</li> <li>7 cirugía oftalmología</li> <li>8 toxina botulínica</li> <li>9 férulas y ortesis</li> <li>10 equipo de apoyo postural y auxiliares</li> <li>11 alternativa de comunicación</li> <li>12 auxiliar auditivo</li> </ul>	<p>0: no 1: si</p>	<p>Tipo Cualitativa nominal</p> <p>Análisis chi 2</p>
<p>Tipo de patologías asociadas</p>	<p>Conceptual Coexistencia de dos o más enfermedades o trastornos en un mismo individuo.</p> <p>Operacional Enfermedades y trastornos reportados en el expediente de acuerdo con el sistema que afecta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 sistema osteomuscular</li> <li>2 sistema digestivo</li> <li>3 sistema respiratorio inferior</li> <li>4 sistema respiratorio superior</li> <li>5 sistema cardiovascular</li> <li>6 sistema neurológico (epilepsia)</li> <li>7 sistema neurológico (estructural)</li> <li>8 neuropsicología</li> <li>9. sistema endocrinológico</li> <li>10. sistema renal</li> </ul>	<p>0: no 1: si</p>	<p>Tipo Cualitativa nominal</p> <p>Análisis chi 2</p>



## Técnicas de análisis estadístico

La información de la base de datos recolectada en un documento de Excel® y se analizó mediante SPSS® v.20 (IBM).

Se hizo un análisis uni-variado de todas las variables, las variables categóricas se analizaron por medio de proporciones y las variables cuantitativas mediante medidas de tendencia central y dispersión.

Posteriormente se realizó un análisis bivariado mediante tablas de contingencia de 2x2 para establecer la relación y cambio intragrupal previo a intervenciones con sus respectivos intervalos de confianza con un nivel de significancia de 0.05.

Por último, se realizó un análisis multivariado mediante t-pareada, en el cual se ingresaron al modelo las interacciones consideradas plausibles por el investigador principal y coinvestigadores.

### Programas utilizados para el análisis de datos

Se realizó la base de datos en el software Microsoft Excel® y posteriormente se analizó esta base de datos utilizando (Stata v 15, College Station, Tx). (SPSS® v 18)

## Consideraciones éticas

Cumplimiento con las leyes y regulaciones.

Este estudio se realizó en total conformidad con la guía de la ICH E6 de las Buenas Prácticas Clínicas y con los principios de la Declaración de Helsinki o con las leyes y regulaciones mexicanas, lo que le brinda la mayor protección al individuo.

Consentimiento informado

Se realizó un convenio por escrito por parte del Instituto Nuevo Amanecer ABP que otorga a la Dra. Karen Mayté Dávila el acceso al archivo clínico digital para revisión de los expedientes de los alumnos y usar la información únicamente con fines relacionados a este protocolo de tesis, documento firmado por el Sr. Marco Antonio Amaya Díaz, Director General del INA, la Dra. María Consuelo Ibarra Rodríguez, investigador y coordinadora del departamento médico terapéutico de INA y la Dra. Karen Mayté Dávila Cepeda, investigadora y residente de tercer año de neurología pediátrica.

Comité de ética

El estudio se encuentra aprobado por el comité de investigación y el comité de ética en investigación del Hospital Regional Materno Infantil con el oficio de enseñanza No. 393/2021.

## Confidencialidad

Se registraron los datos de cada sujeto en la base de datos manteniendo estándares de confidencialidad mediante el uso de iniciales y de su matrícula como código de identificación de cada paciente. Por lo que los nombres no se incluyeron en los datos que se analizaron.

Solamente los investigadores cuentan con acceso a los datos recopilados durante el estudio. La recopilación de datos será realizado por el investigador principal. La identidad de los sujetos se manejó como confidencial en todo momento. Ninguna persona ajena a la investigación podrá alterar, utilizar o divulgar la información recolectada.

La información obtenida en la base de datos, el archivo estadístico y el manuscrito del protocolo y trabajo final serán entregados de forma digital en CD y USB al Tecnológico de Monterrey y una copia al Instituto Nuevo Amanecer ABP. Una copia impresa del manuscrito final será entregada al Tecnológico de Monterrey y al Instituto Nuevo Amanecer ABP.

Los resultados del estudio se presentarán dentro de la comunidad científica en alguna de las revistas indexadas en las áreas de neurología pediátrica, pediatría, salud pública, medicina de rehabilitación o fisioterapia. Como autores principales aparecerán Dra. Karen Mayté Dávila Cepeda, Dr. Arturo Garza Peña, Dra. María Consuelo Ibarra Rodríguez, Lic. Daniela Itzel López de León, Dr. Carlos G. Aguirre Vázquez, Dr. Abraham Álvarez Rosales y se mencionará a los investigadores colaboradores.

Riesgos previsibles y probables

No los hay debido a que se tratará de un estudio retrospectivo.

Protección frente al riesgo físico y/o emocional

Toda la información recabada se manejó con absoluta discreción, y confidencialidad de acuerdo con las reglas éticas del Instituto Tecnológico de Monterrey, Instituto Nuevo Amanecer, ABP y el comité de ética en investigación del Hospital Regional Materno Infantil.

## Capítulo 4 – Resultados

Se obtuvo del expediente electrónico del Instituto Nuevo Amanecer un listado de 823 expedientes desde 2011 que se comenzó a utilizar, posteriormente se revisaron los expedientes aplicando criterios de inclusión y exclusión logrando obtener la muestra mínima calculada de 265 pacientes.

### *Datos demográficos*

La edad de los pacientes al inicio del manejo multidisciplinario fue en un rango de 0.1 años a 18.7 años (1 mes a 18 años 8 meses), con media de 5.4 años y moda de 2.1 años, mediana 4.5 años, desviación de 4.01.

En distribución por sexo se encontró 186 (70%) individuos masculinos y 79 (30%) femeninos.

### *Diagnóstico de tipo y distribución topográfica de la parálisis cerebral infantil*

#### Diagnóstico por tipo de parálisis cerebral infantil

Por el tipo de parálisis cerebral infantil la distribución de los individuos fue de 183 (69.1%) espástica, 43 (16.2%) mixta, 22 (8.3%) discinética, 2 (0.8%) atáxica.

Se encontró 12 (4.5%) pacientes con hipotonía y 3 (1.1%) tono normal.

### Diagnóstico por tipo distribución topográfica

Se encontró 195 (73.6%) pacientes con cuadriparesia, 46 (17.4%) con diparesia, 21 (7.9%) con hemiparesia y 3 (1.1%) sin afección (correspondiente a los pacientes con tono normal).

### *Diagnóstico nutricional*

El diagnóstico nutricional se realizó de acuerdo con las tablas de percentiles para peso para la edad de acuerdo con sexo específicas para pacientes con parálisis cerebral infantil (2006), se registró el diagnóstico nutricional reportado al inicio de la atención, encontrando:

143 (54%) normal, 74 (27.9%) desnutrición leve, 17 (6.4%) desnutrición moderada, 6 (2.3%) desnutrición grave, 17 (6.4%) sobrepeso y 8 (3%) obesidad.

### *Duración de la atención en el modelo de abordaje multidisciplinario*

Se encontró un tiempo de atención en rango de 0.3 a 9.3 años (3 meses a 9 años 4 meses), con media de 3.3 años, moda de 2 años, mediana de 2.8 años y desviación de 2.09.

De acuerdo con el número de años de atención se encontró 21 (7.9%) pacientes con menos de un año, 55 (20.8%) 1 año, 63 (23.8%) 2 años, 41 (15.5%) 3 años, 30 (11.3%) 4 años, 20 (7.5%) 5 años, 14 (5.3%) 6 años, 8 (3%) 7 años, 12 (4.5%) 8 años y 1 (0.4%) 9 años.

### *Gross Motor Function Classification System (GMFCS)*

El Sistema de Clasificación de la función motora gruesa evalúa la capacidad de pacientes para realizar movimientos gruesos voluntarios con énfasis en sedestación, transferencia y movilidad, en este estudio se encontró:

Tabla 2. *Resultados de Gross Motor Function Classification System*

<b>Nivel funcional GMFCS</b>	<b>Inicial n (%)</b>	<b>Última n (%)</b>
I. Sin restricción	18 (6.8%)	26 (9.8%)
II. con limitación	16 (6%)	19 (7.2%)
III uso de dispositivo manual de apoyo	25 (9.4%)	34 (12.8%)
IV. movilidad voluntaria limitada, uso de dispositivo motorizado	72 (27.2%)	69 (26%)
V. movilidad asistida	134 (50.6%)	117 (44.2%)

En la diferencia entre el resultado al inicio de la atención y en la última valoración se consideró como mejor respuesta el cambio a un menor nivel funcional y peor respuesta si el último nivel fue mayor al inicial, encontrando:

Tabla 3. *Cambio en los niveles de GMFCS*

<b>Cambio en nivel de GMFCS</b>		<b>n (%)</b>
Mejor respuesta		55 (20.8%)
Numero de niveles de diferencia	1	41 (15.5%)
	2	8 (3)
	3	3 (1.1%)
	4	3 (1.1%)
Sin cambio		191 (72.1%)
Peor respuesta		19 (7.2%)
Numero de niveles de diferencia	1	17 (6.4%)
	2	1 (0.4%)
	3	1 (0.4%)

*Manual Ability Classification System (MACS, miniMACS)*

El Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual (MACS) la capacidad de los pacientes para usar las manos y manipular objetos en las actividades diarias, en este estudio se encontró:

Tabla 4. *Resultados de Manual Ability Classification System*

Nivel funcional MACS	Inicial n (%)	Última n (%)
I. Fácil y exitosamente, independiente.	14 (5.3%)	30 (11.3%)
II. Reducción en la calidad y velocidad	26 (9.8%)	33 (12.5%)
III. Logros con dificultad, requiere ayuda	24 (9.1%)	35 (13.2%)
IV. Logros parciales con adaptación	49 (18.5%)	47 (17.7%)
V. No manipula objetos	152 (57.4%)	120 (45.3%)

En la diferencia entre el resultado al inicio de la atención y en la última valoración se consideró como mejor respuesta el cambio a un menor nivel funcional y peor respuesta si el último nivel fue mayor al inicial, encontrando:

Tabla 5. *Cambio en los niveles de MACS*

Cambio en nivel de MACS		n (%)
Mejor respuesta		75 (28.3%)
Numero de niveles de diferencia	1	50 (18.9%)
	2	15 (5.7%)
	3	7 (2.6%)
	4	3 (1.1%)
Sin cambio		182 (68.7%)
Peor respuesta		8 (3%)
Numero de niveles de diferencia	1	8 (3%)



*Gross Motor Function Measure (GMFM).*

Esta escala se valora de forma cuantitativa de acuerdo con la forma en la que el paciente realiza una serie de actividades motoras y se reporta en porcentaje, en este estudio se encontró:

En la evaluación inicial un mínimo de 0% y máximo de 99.72%, con un promedio de 26.77%, con una mediana de 15.4% y moda 0%.

En la última evaluación un mínimo de 0% y máximo de 100%, con un promedio de 36.06%, mediana de 25.6% y moda de 99.4%.

De acuerdo con la diferencia entre la evaluación inicial y la última se consideró como mejor respuesta al aumento en la puntuación y peor respuesta a la disminución en la puntuación, se encontró:

- Aumento en el porcentaje en 208 (78.5%) pacientes, en un rango de 0.12 a 75.52 con promedio de 12.4 y mediana de 7.5.

- Se mantuvo sin cambio en 40 (15.1%) pacientes.

- Disminución en el resultado de GMFM en 17 (6.4%) pacientes, en un rango de 0.01 a 46.63 de diferencia, promedio de 6.4 y mediana de 2.35.

### *Clínicas de especialidades involucradas en la atención integral del paciente*

Todos los pacientes del INA reciben atención por pediatría, fisioterapia, neurología pediátrica y ortopedia, adicionalmente se solicita atención por otras especialidades clasificadas en 7 clínicas.

Se encontró una participación en un rango de 0 a 6 clínicas, con una distribución de 105 (39.6%) pacientes no recibieron atención en ninguna clínica, 70 (26.4%) pacientes recibieron atención de 1 clínica, 45 (17%) 2 clínicas, 24 (9.1%) 3 clínicas, 14 (5.3%) 4 clínicas, 5 (1.9%) 5 clínicas y 2 (0.8%) 6 clínicas.

Tabla 6. *Pacientes atendidos por cada clínica de especialidad.*

<b>Clínica de Especialidad</b>	<b>Pacientes n(%)</b>
Miembro Superior (Medicina de rehabilitación)	39 (14.7%)
Espasticidad (neurología pediátrica)	50 (18.9%)
Problemas respiratorios (otorrinolaringología)	75 (28.3%)
Oftalmología	38 (14.3%)
Cirugía Pediátrica	40 (15.1%)
Urología Pediátrica	29 (10.9%)
Nutrición y Reflujo gastroesofágico (gastroenterología pediátrica)	54 (20.4%)

### *Terapias involucradas en la atención integral del paciente.*

El INA cuenta con terapias impartidas por especialistas en terapia física, terapia ocupacional y neuropsicología, se cuenta con 7 tipos de terapias, en este estudio se encontró que 188 (70.9%) pacientes recibieron los 7 tipos de terapias, 48 (18.1%) 6 tipos de terapias, 17 (6.4%) 5 tipos de terapias, 6 (2.3%) 4 tipos de terapias, 3 (1.1%) 3 tipos de terapias, 1 (0.4%) 2 tipos de terapias y 2 (0.8%) un solo tipo de terapia.

Tabla 7. *Pacientes atendidos en cada tipo de terapia.*

<b>Tipo de terapia</b>	<b>Pacientes n(%)</b>
Terapia de comunicación y lenguaje	254 (95.8%)
Terapia física	265 (100%)
Terapia acuática	222 (83.8%)
Terapia ocupacional y de independencia	263 (99.2%)
Terapia social y emocional	256 (96.6%)
Terapia Sensorias y de creatividad	222 (83.8%)
Terapia de Desarrollo familiar	244 (92.1%)

*Tratamiento médico indicado por el equipo multidisciplinario.*

El tipo de tratamiento se clasificó por tipo en farmacológico o quirúrgico, por especialidad y en terapias específicas como toxina botulínica y equipos de apoyo y auxiliares, encontrando:

Tabla 8. *Numero de pacientes por tipo de tratamiento.*

<b>Tipo de tratamiento</b>	<b>Pacientes n(%)</b>
Fármacos por neurología	163 (61.5%)
Fármacos gastroenterología	120 (45.3%)
Fármacos respiratorios	77 (29.1%)
Cirugía traumatología	138 (52.1%)
Cirugía oftalmología	47 (17.7%)
Cirugía Neurológica	27 (10.2%)
Cirugía general y cardiaca	90 (34%)
Toxina botulínica	112 (42.3%)
Férulas y ortesis	236 (89.1%)
Equipo de apoyo postural y de adaptación	226 (85.3%)
Alternativa de comunicación	125 (47.2%)
Auxiliar auditivo	10 (3.8%)

### *Comorbilidades.*

Las comorbilidades se clasificaron de acuerdo al órgano o sistema afectado agregándose conforme se identificaron en el expediente electrónico, se encontró que 3 (1.1%) pacientes no presentaban patologías asociadas, de acuerdo al numero de sistemas afectados por comorbilidades: 13 (4.9%) pacientes presentaban un sistema afectado, 24 (4.9%) 2 sistemas afectados, 67% (25.3%) 3 sistemas afectados, 81 (30.6%) 4 sistemas afectados, 52 (19.6%) 5 sistemas afectados, 21 (7.9%) 6 sistemas afectados y 4 (1.5%) 7 sistemas afectados.

Tabla 9. *Numero de pacientes por comorbilidades.*

<b>Tipo de comorbilidades</b>	<b>Pacientes n(%)</b>
Patologías musculo esqueléticas	246 (92.8%)
Patología digestiva	208 (78.5%)
Patología neurológica	195 (73.6%)
Epilepsia o crisis sintomáticas	142 (53.6%)
Estructural	38 (14.3)
Trastorno neuropsiquiátrico	113 (42.6%)
Patología oftalmológica	194 (73.2%)
Patología respiratoria superior	65 (24.5%)
Patología pulmonar	59 (22.3%)
Patología cardiaca	30 (11.3%)
Patología renal	2 (0.8%)
Patología endocrinológica	1 (0.4%)

### *Etiología causante de la lesión cerebral*

Se clasificaron las causas reportadas en el expediente de acuerdo con el tipo de etiología, en casos que se encontraron 2 o más padecimientos causantes de lesión se clasificó como multifactorial, en los expedientes donde no se reportaba etiología se clasificó como sin determinar, se encontró:

136 (51.3%) pacientes con etiología multifactorial, 61 (23%) asfixia perinatal, 16 (6%) patologías estructurales del encéfalo, tales como malformaciones congénitas o neoplasias, 12 (4.5%) prematuridad, sin presentar complicaciones neurológicas asociadas, 10 (3.8%) patología infecciosa del sistema nervioso central, 5 (1.9%) encefalopatía epiléptica de inicio en la lactancia, 4 (1.5%) patología metabólica principalmente hiperbilirrubinemia en periodo neonatal en rangos de exsanguineotransfusión, 3 (1.1) patología vascular del sistema nervioso central tal como hemorragia o infarto. No se determinó la etiología causante de la lesión en 18 (6.8%) pacientes.

En los pacientes con etiología multifactorial se encontró principalmente prematuridad o asfixia perinatal asociados a complicaciones durante su estancia en terapia intensiva, tales como sepsis, paro cardiorrespiratorio, hiperbilirrubinemia en rangos de exsanguineotransfusión, hemorragia intracraneal y crisis neonatales principalmente.

## Capítulo 5 – Análisis y discusión de resultados

Tabla 10. *Características demográficas y clínicas de la muestra*

Variable	PCI Espástica	PCI Mixta	PCI Discinética	PCI Atáxica
<b>n(%)</b>	<b>183 (69.1%)</b>	<b>43 (16.2%)</b>	<b>22 (8.3%)</b>	<b>2 (0.8%)</b>
<b>Sexo</b>				
Masculino	125 (68.3%)	33 (76.7%)	17 (77.3%)	2 (100%)
Femenino	58 (31.7%)	10 (23.3%)	5 (22.7%)	-
<b>Dx Topográfico</b>				
Cuadriparesia	125 (68.3%)	37 (86%)	22 (100%)	1 (50%)
Hemiparesia	20 (10.9%)	-	-	-
Diparesia	38 (20.8%)	6 (14%)	-	1 (50%)
<b>Dx Nutricional</b>				
Normal	93 (50.8%)	25 (58.1%)	13 (59.1%)	1 (50%)
Desnutrición leve	50 (27.3%)	15 (34.9%)	7 (31.8%)	-
Desnutrición moderada	14 (7.7%)	1 (2.3%)	1 (4.5%)	1 (50%)
Desnutrición grave	4 (2.1%)	-	1 (4.5%)	-
Sobrepeso	14 (7.7%)	2 (4.7%)	-	-
Obesidad	8 (4.4%)	-	-	-

Se encontró que, al igual la literatura el sexo masculino es el de mayor frecuencia. Respecto al diagnóstico fisiológico la distribución es similar a lo reportado en la literatura donde la PCI tipo espástica también es la de mayor frecuencia (50 – 70%), y los tipos mixto (20%), discinético (10 – 20%) y atáxico (5 – 10%). Respecto al estado nutricional se observó una menor frecuencia de desnutrición moderada y grave, pero mayor de estado normal, sobrepeso y obesidad en comparación con la literatura, donde normal se reporta en 41.7%, desnutrición en 35.7% - 60% (desnutrición moderada 33.9% y grave 2.5%), sobrepeso 2.5%, obesidad 2.8% (1,6,13,18, 45, 46).

En los resultados se observó una prevalencia muy alta de comorbilidades entre las que destaca 92.8% problemas esqueléticos como escoliosis, luxación de cadera o contracturas articulares, 53.6% epilepsia, 73.2% problemas oftalmológicos principalmente, en la literatura se reporta como frecuentes las mismas comorbilidades, pero con una menor prevalencia, luxación de cadera en 33%, epilepsia en 25 - 50%, problemas visuales en 25 – 50%. (6, 7, 8, 42).

#### *Escalas funcionales cualitativas GMFCS y MACS*

Los resultados se analizaron por cada escala, Gross Motor Function Classification System (GMFCS) y the Manual Ability Classification System, (MACS) en las que I es un mejor grado de funcionalidad y V es equivalente a dependencia total, la muestra se dividió en tres grupos, considerando como mejor respuesta al cambio a un menor grado funcional, peor respuesta cambio a un mayor grado funcional y sin cambio si se mantuvieron en el mismo grado.

En este estudio encontramos cambios en niveles en GMFCS y MACS, contrario con la literatura que mencionan que los niveles de estas escalas tienden a mantenerse estables con el tiempo. En la escala GMFCS se encontró cambio en 74 (27.9%) pacientes y sin cambio en 191 (72.1%), resultado similar a lo observado por Palisano en su estudio de 2006, donde se encontró cambio 27.2%, sin cambio en 73% (30, 31, 34).

Tabla 11. *Comparativo de la respuesta en GMFCS*

<b>Variables</b>	<b>Mejor Respuesta</b>	<b>Peor Respuesta</b>	<b>Sin Cambio</b>
<b>n (%)</b>	<b>55 (20.8%)</b>	<b>19 (7.2%)</b>	<b>191 (72.1%)</b>
<b>Sexo</b>			
Femenino	19 (34.5%)	5 (26.3%)	55 (28.8%)
Masculino	36 (65.5%)	14 (73.7%)	136 (71.2%)
<b>Edad al inicio (años)</b>			
Rango (promedio)	0.3 – 13.2 (3.4)	1.4 – 11.6 (6.1)	0.1 – 18.7 (5.9)
<b>Tiempo de atención (años)</b>			
Rango (promedio)	0.5 – 9.3 (3.3)	2.1 – 8.8 (5.2)	0.3 – 8.9 (3.2)
<b>Dx. fisiológico</b>			
Espástico	39 (70.9%)	16 (84.2%)	128 (67%)
Discinético	3 (5.5%)	1 (5.3%)	18 (9.4%)
Mixto	6 (10.9%)	2 (10.5%)	35 (18.3%)
Atáxico	-	-	2 (1%)
Hipotónico	6 (10.9%)	-	6 (3.1%)
Normal	1 (1.8%)	-	2 (1%)
<b>Dx topográfico</b>			
Cuadriparesia	35 (63.6%)	14 (73.7%)	146 (76.4%)
Diparesia	13 (23.6%)	4 (21.1%)	29 (15.2%)
Hemiparesia	6 (10.9%)	1 (5.3%)	14 (7.3%)
Ninguno	1 (1.8%)	-	2 (1%)
<b>Dx nutricional</b>			
Normal	39 (70.9%)	15 (78.9%)	89 (46.6%)
Desnutrición leve	8 (14.5%)	3 (15.8%)	63 (33%)
Desnutrición moderada	-	1 (5.3%)	16 (8.4%)
Desnutrición grave	-	-	6 (3.1%)
Sobrepeso	4 (7.3%)	-	13 (6.8%)
Obesidad	4 (7.3%)	-	4 (2.1%)



<b>Variables</b>	<b>Mejor Respuesta</b>	<b>Peor Respuesta</b>	<b>Sin Cambio</b>
<b>n (%)</b>	<b>55 (20.8%)</b>	<b>19 (7.2%)</b>	<b>191 (72.1%)</b>
<b>Clínicas de Especialidad</b>			
<b>Rango de clínicas (moda)</b>	<b>0 – 6 (0)</b>	<b>0 – 4 (0)</b>	<b>0 – 6 (0)</b>
Miembro Superior	8 (14.5%)	4 (21.1%)	27 (14.1%)
Espasticidad	6 (10.9%)	6 (21.6%)	38 (19.9%)
Problemas respiratorios	18 (32.7%)	6 (31.6%)	51 (26.7%)
Oftalmología	6 (10.9%)	-	32 (16.8%)
Cirugía pediátrica	4 (7.3%)	1 (5.3%)	35 (18.3%)
Urología	5 (9.1%)	3 (15.8%)	21 (11%)
Nutrición y reflujo	6 (10.9%)	2 (10.5%)	46 (24.1%)
<b>Terapias implementadas</b>			
<b>Rango de terapias (moda)</b>	<b>5 – 7 (7)</b>	<b>5 – 7 (7)</b>	<b>1 – 7 (7)</b>
Física	55 (100%)	19 (100%)	191 (100%)
Acuática	48 (87.3%)	18 (94.7%)	156 (81.7%)
Ocupacional e independencia	55 (100%)	19 (100%)	189 (99%)
Comunicación y lenguaje	53 (96.4%)	19 (100%)	182 (95.3%)
Social y emocional	55 (100%)	19 (100%)	182 (95.3%)
Sensorial y creatividad	48 (87.3%)	14 (73.7%)	160 (83.8%)
Terapia de desarrollo familiar	53 (96.4%)	17 (89.5%)	174 (91.1%)
<b>Manejo Médico</b>			
Fármacos neurología	24 (43.6%)	12 (63.2%)	127 (66.5%)
Fármacos digestivos	22 (40%)	9 (47.4%)	89 (46.6%)
Fármacos respiratorios	13 (23.6%)	3 (15.8%)	61 (31.9%)
Toxina botulínica	25 (45.5%)	12 (63.2%)	75 (39.3%)
Cirugía traumatológica	22 (40%)	15 (78.9%)	101 (52.9%)
Cirugía oftalmología	8 (14.5%)	7 (36.8%)	32 (16.8%)
Cirugía neurológica	6 (10.9%)	2 (10.5%)	19 (9.9%)
Otras cirugías	18 (32.7%)	7 (36.8%)	65 (34%)
Férulas y ortesis	46 (83.6%)	18 (94.7%)	172 (90.1%)
Equipos de adaptación	44 (80%)	17 (89.5%)	165 (86.4%)
Alternativa de comunicación	21 (38.2%)	8 (42.1%)	96 (50.3%)
Auxiliar auditivo	3 (5.5%)	-	7 (3.7%)
<b>Comorbilidades</b>			
n. sistemas afectados (moda)	0 – 7 (4)	2 – 6 (3)	0 – 7 (4)

Tabla 12. *Comparativo de la respuesta en MACS*

<b>Variables</b>	<b>Mejor Respuesta</b>	<b>Peor Respuesta</b>	<b>Sin Cambio</b>
<b>n (%)</b>	<b>75 (28.3%)</b>	<b>8 (3%)</b>	<b>182 (68.7%)</b>
<b>Sexo</b>			
Femenino	16 (21.3%)	6 (75%)	57 (31.3%)
Masculino	59 (78.7%)	2 (25%)	125 (68.7%)
<b>Edad al inicio (años)</b>			
Rango (promedio)	0.8 – 18.6 (5.3)	1.3 – 10 (5.9)	0.1 – 18.7 (5.4)
<b>Tiempo de atención (años)</b>			
Rango (promedio)	0.6 – 9.3 (3.7)	0.6 – 8.0 (2.5)	0.3 – 8.8 (3.2)
<b>Dx. fisiológico</b>			
Espástico	54 (72%)	4 (50%)	125 (68.7%)
Discinético	6 (8%)	1 (12.5%)	15 (8.2%)
Mixto	11 (14.7%)	1 (12.5%)	31 (17%)
Atáxico	-	1 (12.5%)	1 (0.5%)
Hipotónico	3 (4%)	1 (12.5%)	8 (4.4%)
Normal	1 (1.3%)	-	2 (1.1%)
<b>Dx topográfico</b>			
Cuadriparesia	43 (57.3%)	7 (87.5%)	145 (79.7%)
Diparesia	23 (30.7%)	-	23 (12.6%)
Hemiparesia	8 (10.7%)	1 (12.5%)	12 (6.6%)
Ninguno	1 (1.3%)	-	2 (1.1%)
<b>Dx nutricional</b>			
Normal	48 (64%)	4 (50%)	91 (50%)
Desnutrición leve	13 (17.3%)	3 (37.5%)	58 (31.9%)
Desnutrición moderada	3 (4%)	1 (12.5%)	13 (7.1%)
Desnutrición grave	1 (1.3%)	-	5 (2.7%)
Sobrepeso	4 (5.3%)	-	13 (7.1%)
Obesidad	6 (8%)	-	2 (1.1%)

<b>Variables</b>	<b>Mejor Respuesta</b>	<b>Peor Respuesta</b>	<b>Sin Cambio</b>
<b>n (%)</b>	<b>75 (28.3%)</b>	<b>8 (3%)</b>	<b>182 (68.7%)</b>
<b>Clínicas de Especialidad</b>			
<b>Rango de clínicas (moda)</b>	<b>0 – 6 (1)</b>	<b>0 – 4 (0)</b>	<b>0 – 5 (0)</b>
Miembro Superior	10 (13.3%)	-	29 (15.9%)
Espasticidad	13 (17.3%)	1 (12.5%)	36 (19.8%)
Problemas respiratorios	20 (26.7%)	2 (25%)	53 (29.1%)
Oftalmología	11 (14.7%)	2 (25%)	25 (13.7%)
Cirugía pediátrica	10 (13.3%)	1 (12.5%)	29 (15.9%)
Urología	10 (13.3%)	-	19 (10.4%)
Nutrición y reflujo	13 (17.3%)	1 (12.5%)	40 (22%)
<b>Terapias implementadas</b>			
<b>Rango de terapias (moda)</b>	<b>3 – 7 (7)</b>	<b>6 – 7 (7)</b>	<b>1 – 7 (7)</b>
Física	75 (100%)	8 (100%)	182 (100%)
Acuática	66 (88%)	7 (87.5%)	149 (81.9%)
Ocupacional e independencia	75 (100%)	8 (100%)	180 (98.9%)
Comunicación y lenguaje	73 (97.3%)	8 (100%)	173 (95.1%)
Social y emocional	74 (98.7%)	8 (100%)	174 (95.6%)
Sensorial y creatividad	63 (84%)	6 (75%)	153 (84.1%)
Terapia de desarrollo familiar	69 (92%)	8 (100%)	167 (91.8%)
<b>Manejo Médico</b>			
Fármacos neurología	36 (48%)	5 (62.5%)	122 (67%)
Fármacos digestivos	28 (37.3%)	4 (50%)	88 (48.4%)
Fármacos respiratorios	17 (22.7%)	1 (12.5%)	59 (32.4%)
Toxina botulínica	36 (48%)	3 (37.5%)	73 (40.1%)
Cirugía traumatológica	44 (58.7%)	5 (62.5%)	89 (48.9%)
Cirugía oftalmología	19 (25.3%)	-	28 (15.4%)
Cirugía neurológica	8 (10.7%)	1 (12.5%)	18 (9.9%)
Otras cirugías	25 (33.3%)	3 (37.5%)	62 (34.1%)
Férulas y ortesis	66 (88%)	7 (87.5%)	163 (89.6%)
Equipos de adaptación	64 (85.3%)	7 (87.5%)	155 (85.2%)
Alternativa de comunicación	36 (48%)	2 (25%)	87 (47.8%)
Auxiliar auditivo	6 (8%)	1 (12.5%)	3 (1.6%)
<b>Comorbilidades</b>			
n. sistemas afectados (moda)	0 – 7 (4)	2 – 5 (5)	0 – 7 (4)

*Escala funcional cuantitativa Gross Motor Functional Measure (GMFM)*

En esta escala se consideró como mejor respuesta un mayor puntaje final, peor respuesta un menor puntaje y sin cambio si se mantuvo igual. Encontrando mayor variabilidad tal como se reporta en la literatura (35, 36, 37)

Tabla 13. *Comparativo de la respuesta en GMFM*

<b>Variab</b> les	<b>Mejor Respuesta</b>	<b>Peor Respuesta</b>	<b>Sin Cambio</b>
<b>n (%)</b>	<b>208 (78.5%)</b>	<b>17 (6.4%)</b>	<b>40 (15.1%)</b>
<b>Sexo</b>			
Femenino	63 (30.3%)	5 (29.4%)	11 (27.5%)
Masculino	145 (69.7%)	12 (70.6%)	29 (72.5%)
<b>Edad al inicio (años)</b>			
Rango (promedio)	0.1 – 17 (4.8)	0.8 – 18.6 (7.4)	1.1 – 18.7 (7.7)
<b>Tiempo de atención (años)</b>			
Rango (promedio)	0.5 – 9.3 (3.6)	0.8 – 8.8 (4.4)	0.3 – 6 (1.8)
<b>Dx. fisiológico</b>			
Espástico	141 (67.8%)	11 (64.7%)	31 (77.5%)
Discinético	17 (8.2%)	3 (17.6%)	2 (5%)
Mixto	35 (16.8%)	1 (5.9%)	7 (17.5%)
Atáxico	1 (0.5%)	1 (5.9%)	-
Hipotónico	11 (5.3%)	1 (5.9%)	-
Normal	3 (1.4%)	-	-
<b>Dx topográfico</b>			
Cuadriparesia	150 (72.1%)	13 (76.5%)	32 (80%)
Diparesia	38 (18.3%)	3 (17.6%)	5 (12.5%)
Hemiparesia	17 (8.2%)	1 (5.9%)	3 (7.4%)
Ninguno	3 (1.4%)	-	-
<b>Dx nutricional</b>			
Normal	123 (59.1%)	8 (47.1%)	12 (30%)
Desnutrición leve	55 (26.4%)	6 (35.3%)	13 (32.5%)
Desnutrición moderada	10 (4.8%)	2 (11.8%)	5 (12.5%)
Desnutrición grave	2 (1.0%)	1 (5.9%)	3 (7.5%)
Sobrepeso	11 (5.3%)	-	6 (15%)
Obesidad	7 (3.4%)	-	1 (2.5%)

<b>Variables</b>	<b>Mejor Respuesta</b>	<b>Peor Respuesta</b>	<b>Sin Cambio</b>
<b>n (%)</b>	<b>208 (78.5%)</b>	<b>17 (6.4%)</b>	<b>40 (15.1%)</b>
<b>Clínicas de Especialidad</b>			
<b>Rango de clínicas (moda)</b>	<b>0 – 6 (0)</b>	<b>0 – 5 (0)</b>	<b>0 – 4 (0)</b>
Miembro Superior	28 (13.5%)	5 (29.4%)	6 (15%)
Espasticidad	43 (20.7%)	4 (23.5%)	3 (7.5%)
Problemas respiratorios	66 (31.7%)	6 (35.3%)	3 (7.5%)
Oftalmología	34 (16.3%)	-	4 (10%)
Cirugía pediátrica	34 (16.3%)	2 (11.8%)	4 (10%)
Urología	24 (11.5%)	3 (17.6%)	2 (5%)
Nutrición y reflujo	45 (21.6%)	4 (23.5%)	5 (12.5%)
<b>Terapias implementadas</b>			
<b>Rango de terapias (moda)</b>	<b>2 – 7 (7)</b>	<b>5 – 7 (7)</b>	<b>1 – 7 (7)</b>
Física	208 (100%)	17 (100%)	40 (100%)
Acuática	182 (87.5%)	12 (70.6%)	28 (70%)
Ocupacional e independencia	208 (100%)	17 (100%)	38 (95%)
Comunicación y lenguaje	202 (97.1%)	17 (100%)	35 (87.5%)
Social y emocional	202 (97.1%)	17 (100%)	37 (92.5%)
Sensorial y creatividad	181 (87%)	13 (76.5%)	28 (70%)
Terapia de desarrollo familiar	197 (94.7%)	15 (88.2%)	32 (80%)
<b>Manejo Médico</b>			
Fármacos neurología	127 (61.1%)	12 (70.6%)	24 (60%)
Fármacos digestivos	96 (46.2%)	7 (41.2%)	17 (42.5%)
Fármacos respiratorios	64 (30.8%)	4 (23.5%)	9 (22.5%)
Toxina botulínica	92 (44.2%)	7 (41.2%)	13 (32.5%)
Cirugía traumatológica	106 (51%)	9 (52.9%)	23 (57.5%)
Cirugía oftalmología	39 (18.8%)	1 (5.9%)	7 (17.5%)
Cirugía neurológica	19 (9.1%)	2 (11.8%)	6 (15%)
Otras cirugías	69 (33.2%)	5 (29.4%)	16 (40%)
Férulas y ortesis	189 (90.9%)	14 (82.4%)	33 (82.5%)
Equipos de adaptación	180 (86.5%)	16 (94.1%)	30 (75%)
Alternativa de comunicación	106 (51%)	7 (41.2%)	12 (30%)
Auxiliar auditivo	10 (4.8%)	-	-
<b>Comorbilidades</b>			
n. sistemas afectados (moda)	0 – 7 (4)	1 – 7 (4)	1 – 7 (3)

*Análisis estadístico de la respuesta del modelo de atención multidisciplinario en las escalas funcionales.*

#### Gross Motor Function Classification System (GMFCS)

Se utilizó una prueba t de muestras pareadas para determinar si había una diferencia media estadísticamente significativa en el resultado final de la escala GMFCS de los pacientes que recibían atención con un modelo multidisciplinario en comparación con su valoración inicial. Los pacientes tuvieron una reducción en el puntaje de escala GMFCS (M = 3.87, SD = 1.322), en comparación con su valoración inicial (M = 4.09, SD = 1.204), una reducción medio estadísticamente significativo de -.215, IC del 95% [-.313 a -.117.],  $t(264) = -4.329$ ,  $p < 0.001$ , Cohen's d -.2 (efecto bajo).

Tabla 14. *Estadísticas de muestras emparejadas para GMFCS*

	T-test	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	GMFCS final	3.87	265	1.322	.081
	GMFCS Inicia	4.09	265	1.204	.074

Tabla 15. *Prueba de muestras emparejadas para GMFCS*

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Par 1	GMFCS final	.809	.050	-.313	-.117	-4.329	264	.000
	GMFCS Inicial							

Se analizaron las variables con impacto estadísticamente significativo encontrando que la terapia física ( $p < 0.001$ ), los fármacos de neurología ( $p < 0.002$ ) y la cirugía de traumatología y ortopedia ( $p < 0.044$ ) contribuían a disminuir el grado en la escala de GMFCS de los pacientes

Se corrió una correlación biserial puntual entre el tiempo de duración de del manejo multidisciplinario y la mejoría en la escala de GMFCS. Los datos son media  $\pm$  desviación estándar, a menos que se indique lo contrario. No hubo una correlación estadísticamente significativa entre las variables para indicar un tiempo esperado de respuesta para observar mejoría en su escala funcional.  $p = 0.877$  (NS).

#### Manual Ability Classification System, (MACS)

Se utilizó una prueba t de muestras pareadas para determinar si había una diferencia media estadísticamente significativa en el resultado final de la escala MACS de los pacientes que recibían atención con un modelo multidisciplinario en comparación con su valoración inicial. Los pacientes tuvieron una reducción en el puntaje de escala MACS ( $M = 3.73$ ,  $SD = 1.428$ ) en comparación con su valoración inicial ( $M = 4.13$ ,  $SD = 1.233$ ), una reducción medio estadísticamente significativo de  $-0.396$ , IC del 95%  $[-0.498$  a  $-0.294]$ ,  $t(264) = -7.656$ ,  $p < 0.001$ , Cohen's d  $-0.4$  (efecto bajo).

Tabla 16. *Estadísticas de muestras emparejadas para MACS*

T-test		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	MACS final	3.73	265	1.428	.088
	MACS Inicia	4.13	265	1.233	.076

Tabla 17. *Prueba de muestras emparejadas para MACS*

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior			
Par 1	MACS final	-.396	.843	.052	-498 -294	-7.656	264	.000
	MACS Inicial							

Se analizaron las variables con impacto estadísticamente significativo encontrando que la terapia física ( $p < 0.001$ ), los fármacos de neurología ( $p < 0.004$ ), la cirugía oftalmológica ( $p < 0.042$ ) y el uso de auxiliar auditivo ( $p < 0.023$ ) contribuían a disminuir el grado en la escala de MACS de los pacientes.

Se corrió una correlación biserial puntual entre el tiempo de duración del manejo multidisciplinario y la mejoría en la escala de MACS. Los datos son media  $\pm$  desviación estándar, a menos que se indique lo contrario. No hubo una correlación estadísticamente significativa entre las variables para indicar un tiempo esperado de respuesta para observar mejoría en su escala funcional.  $p = 0.89$  (NS)



## Gross Motor Function Measure (GMFM)

Se utilizó una prueba t de muestras pareadas para determinar si había una diferencia media estadísticamente significativa en el resultado final de la escala GMFM de los pacientes que recibían atención con un modelo multidisciplinario en comparación con su valoración inicial. Los pacientes que tuvieron un aumento en el puntaje de escala GMFM (M = 36.08, SD = 30.322), en comparación con su valoración inicial (M = 26.77, SD = 27.), un aumento medio estadísticamente significativo de 9.315, IC del 95% [7.633 a 10.997.],  $t(264) = 10.904$ ,  $p < 0.001$ , Cohen d .6 (efecto medio).

Tabla 18. *Estadísticas de muestras emparejadas para GMFM*

	T-test	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	GMFM final	36.08	265	30.322	1.863
	GMFM Inicia	26.77	265	27.849	1.711

Tabla 19. *Prueba de muestras emparejadas para GMFM*

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	GMFM final GMFM Inicial	9.315	13.907	.854	7.633	10.997	10.904	264	.000

Se analizaron las variables con impacto estadísticamente significativo encontrando que la clínica de especialidad de problemas respiratorios ( $p < 0.018$ ), la terapia física ( $p < 0.001$ ), terapia comunicación y lenguaje ( $p < 0.049$ ), terapia acuática

( $p < 0.002$ ), terapia ocupacional ( $p < 0.007$ ), terapia sensorial y creatividad ( $p < 0.006$ ), terapia de desarrollo familiar ( $p < 0.002$ ) y uso de alternativa de comunicación ( $p < 0.018$ ), contribuían a aumentar el puntaje en la escala de GMFM.

El resto de las variables estudiadas, tales como edad del paciente al inicio de la atención, tiempo que recibió atención en el modelo multidisciplinario, intervenciones por otras clínicas de especialidades, otros tratamientos farmacológicos, quirúrgicos y no quirúrgicos y las comorbilidades de los pacientes no tuvieron impacto estadísticamente significativo en el resultado de la atención en el modelo multidisciplinario de abordaje integral implementado por el Instituto Nuevo Amanecer.

Las variables que demostraron un impacto significativo en la mejoría funcional de los pacientes sugieren que el modelo de atención multidisciplinario debe tener mínimo:

- Médicos y terapeutas especialistas en rehabilitación, terapia física, acuática, ocupacional, sensorial, de independencia, creatividad y de comunicación.
- Neurología pediátrica para el manejo farmacológico temprano y oportuno.
- Traumatología para el manejo quirúrgico temprano y oportuno.
- Oftalmología, otorrinolaringología y neumología para valoración y seguimiento.
- Valoración de uso de auxiliares auditivos y de alternativa de comunicación
- Psicología y neuropsicología para terapias de comunicación, sensorial, ocupacional y desarrollo familiar

## Capítulo 6 – Conclusión

Este estudio demuestra que el modelo de atención multidisciplinario integral, diseñado e implementado por el Instituto Nuevo Amanecer ofrece a los pacientes con parálisis cerebral infantil la posibilidad de un mejor pronóstico funcional, siendo la escala GMFM la de mayor utilidad para medir de forma cuantitativa la respuesta al manejo.

Los factores de mayor impacto para el mejor pronóstico funcional son las diferentes modalidades de terapias complementadas con la atención por especialidades médicas; valorar y manejar las capacidades de comunicación del paciente; entrenar a la familia en la atención del paciente y cuidar la salud mental del paciente y sus cuidadores.

La información obtenida en este estudio se debe considerar como un inicio para continuar con la investigación de factores involucrados en el pronóstico y respuesta a la atención de los pacientes, esto con el objetivo de desarrollar protocolos y guías clínicas actualizadas para el manejo integral de los pacientes con parálisis cerebral infantil.

Este estudio puede ser útil para evaluar la población pediátrica con parálisis cerebral infantil del estado y país si se lograra replicar en otras instituciones tales como las cedes del Centro de Rehabilitación y Educación Especial (CREE) y el Centro de rehabilitación física y ortopedia “solidaridad” de la secretaria de salud de Nuevo León, los Centros de Rehabilitación Integral Teletón (CRIT) e instituciones privadas estatales y nacionales.

## Apéndice

### Tablas de concentración de datos

Tabla 20. *Pacientes con mejor respuesta en GMFCS*

Variables	Total	Grados de mejor respuesta			
		1	2	3	4
<b>n (%)</b>	<b>55 (100%)</b>	<b>41 (74.5%)</b>	<b>8 (14.5%)</b>	<b>3 (5.5%)</b>	<b>3 (5.5%)</b>
<b>Sexo</b>					
Femenino	19 (34.5%)	11 (26.8%)	5 (62.5%)	1 (33.3%)	2 (66.7%)
Masculino	36 (65.5%)	30 (73.2%)	3 (37.5%)	2 (66.7%)	1 (33.3%)
<b>Edad al inicio (años)</b>	0.3 – 13.2	0.3 – 13.2	0.5 – 4.5	1.1 – 2.5	0.8 – 6.8
Rango (promedio)	(3.4)	(3.8)	(2.3)	(1.9)	(2.9)
<b>Tiempo de atención (años)</b>	0.5 – 9.3	0.5 – 9.3	1.2 – 7.5	0.8 – 8.8	2.0 – 5.2
Rango (promedio)	(3.3)	(3.2)	(3.5)	(3.6)	(3.5)
<b>Dx. fisiológico</b>					
Espástico	39 (70.9%)	30 (73.2%)	6 (75%)	1 (33.3%)	2 (66.7%)
Discinético	3 (5.5%)	3 (7.3%)	-	-	-
Mixto	6 (10.9%)	4 (9.8%)	1 (12.5%)	1 (33.3%)	-
Hipotónico	6 (10.9%)	3 (7.3%)	1 (12.5)	1 (33.3%)	1 (33.3%)
Normal	1 (1.8%)	1 (2.4%)	-	-	-
<b>Dx topográfico</b>					
Cuadriparesia	35 (63.6%)	27 (65.9%)	4 (50%)	3 (100%)	1 (33.3%)
Diparesia	13 (23.6%)	10 (24.4%)	3 (37.5%)	-	-
Hemiparesia	6 (10.9%)	3 (7.3%)	1 (12.5%)	-	2 (66.7%)
Ninguno	1 (1.8%)	1 (2.4%)	-	-	-
<b>Dx nutricional</b>					
Normal	39 (70.9%)	28 (68.3%)	6 (75%)	2 (66.7%)	3 (100%)
Desnutrición leve	8 (14.5%)	7 (17.1%)	1 (12.5%)	-	-
Sobrepeso	4 (7.3%)	3 (7.3%)	-	1 (33.3%)	-
Obesidad	4 (7.3%)	3 (7.3%)	1 (12.5%)	-	-

Variables	Total	Grados de mejor respuesta			
		1	2	3	4
<b>Clínicas de Especialidad</b>					
<b>Rango de clínicas (moda)</b>	<b>0 – 6 (0)</b>	<b>0 – 6 (0)</b>	<b>0 – 3 (0)</b>	<b>0 – 1 (0)</b>	<b>0 – 3 (0)</b>
Miembro Superior	8 (14.5%)	6 (14.6%)	1 (12.5%)	-	1 (33.3%)
Espasticidad	6 (10.9%)	6 (14.6%)	-	-	-
Problemas respiratorios	18 (32.7%)	13 (31.7%)	3 (37.5%)	1 (33.3%)	1 (33.3%)
Oftalmología	6 (10.9%)	6 (14.6%)	-	-	-
Cirugía pediátrica	4 (7.3%)	1 (2.4%)	3 (37.5%)	-	-
Urología	5 (9.1%)	3 (7.3%)	1 (12.5%)	-	1 (33.3%)
Nutrición y reflujo	6 (10.9%)	4 (9.8%)	2 (25%)	-	-
<b>Terapias implementadas</b>					
<b>Rango de terapias (moda)</b>	<b>5 – 7 (7)</b>	<b>5 – 7 (7)</b>	<b>7</b>	<b>6 – 7 (7)</b>	<b>6 – 7 (7)</b>
Física	55 (100%)	41 (100%)	8 (100%)	3 (100%)	3 (100%)
Acuática	48 (87.3%)	35 (85.4%)	8 (100%)	3 (100%)	2 (66.7%)
Ocupacional e independencia	55 (100%)	41 (100%)	8 (100%)	3 (100%)	3 (100%)
Comunicación y lenguaje	53 (96.4%)	39 (95.1%)	8 (100%)	3 (100%)	3 (100%)
Social y emocional	55 (100%)	41 (100%)	8 (100%)	3 (100%)	3 (100%)
Sensorial y creatividad	48 (87.3%)	35 (85.4%)	8 (100%)	2 (66.7%)	3 (100%)
Terapia de desarrollo familiar	53 (96.4%)	39 (95.1%)	8 (100%)	3 (100%)	3 (100%)
<b>Manejo Médico</b>					
Fármacos neurología	24 (43.6%)	20 (48.8%)	1 (12.5%)	3 (100%)	-
Fármacos digestivos	22 (40%)	15 (36.6%)	5 (62.5%)	2 (66.7%)	-
Fármacos respiratorios	13 (23.6%)	8 (19.5%)	2 (25%)	1 (33.3%)	2 (66.7%)
Toxina botulínica	25 (45.5%)	21 (51.2%)	3 (37.5%)	-	1 (33.3%)
Cirugía traumatológica	22 (40%)	20 (48.8)	2 (25%)	-	-
Cirugía oftalmológica	8 (14.5%)	6 (14.6%)	-	-	2 (66.7%)
Cirugía neurológica	6 (10.9%)	5 (12.2%)	-	1 (33.3%)	-
Otras cirugías	18 (32.7%)	15 (36.6%)	2 (25%)	1 (33.3%)	-
Férulas y ortesis	46 (83.6%)	36 (87.8%)	6 (75%)	2 (66.7%)	2 (66.7%)
Equipos de adaptación	44 (80%)	35 (85.4%)	6 (75%)	2 (66.7%)	1 (33.3%)
Alternativa de comunicación	21 (38.2%)	17 (41.5%)	3 (37.5%)	1 (33.3%)	-
Auxiliar auditivo	3 (5.5%)	3 (7.3%)	-	-	-
<b>Comorbilidades</b>					
n sistemas afectados(modas)	0 – 7 (4)	0 – 6 (4)	0 – 5 (5)	2, 4, 7	1, 3, 6

Tabla 21. *Pacientes con peor respuesta en GMFCS*

Variables	Total	Grados de peor respuesta		
		1	2	3
<b>n (%)</b>	<b>19 (100%)</b>	<b>17 (89.5%)</b>	<b>1 (5.3%)</b>	<b>1 (5.3%)</b>
<b>Sexo</b>				
Femenino	5 (26.3%)	5 (29.4%)	-	-
Masculino	14 (73.7%)	12 (70.6%)	1 (100%)	1 (100%)
<b>Edad al inicio (años)</b>	1.4 – 11.6	1.4 – 11.6	2.1	5.4
Rango (Promedio)	(6.1)	(6.4)		
<b>Tiempo de atención (años)</b>	2.1 – 8.8 (5.2)	3.5 – 8.8 (4.8)	2.1	3.8
Rango (Promedio)				
<b>Dx. fisiológico</b>				
Espástico	16 (84.2%)	14 (82.4%)	1 (100%)	1 (100%)
Discinético	1 (5.3%)	1 (5.9%)	-	-
Mixto	2 (10.5%)	2 (11.8%)	-	-
<b>Dx topográfico</b>				
Cuadriparesia	14 (73.7%)	12 (70.6%)	1 (100%)	1 (100%)
Diparesia	4 (21.1%)	4 (23.5%)	-	-
Hemiparesia	1 (5.3%)	1 (5.9%)	-	-
<b>Dx nutricional</b>				
Normal	15 (78.9%)	13 (76.5%)	1 (100%)	1 (100%)
Desnutrición leve	3 (15.8%)	3 (17.6%)	-	-
Desnutrición moderada	1 (5.3%)	1 (5.9%)	-	-
<b>Clínicas de Especialidad</b>				
<b>Rango de clínicas (Moda)</b>	<b>0 – 4 (0)</b>	<b>0 – 4 (0)</b>		<b>1</b>
Miembro Superior	4 (21.1%)	4 (23.5%)		-
Espasticidad	6 (21.6%)	6 (35.3%)		-
Problemas respiratorios	6 (31.6%)	5 (29.4%)	-	1 (100%)
Cirugía pediátrica	1 (5.3%)	1 (5.9%)		-
Urología	3 (15.8%)	3 (17.6%)		-
Nutrición y reflujo	2 (10.5%)	2 (11.8%)		-

Variables	Total	Grados de peor respuesta		
		1	2	3
<b>Terapias implementadas</b>				
<b>Rango de terapias (Moda)</b>	<b>5 – 7 (7)</b>	<b>5 – 7 (7)</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
Física	19 (100%)	17 (100%)	1 (100%)	1 (100%)
Acuática	18 (94.7%)	16 (94.1%)	1 (100%)	1 (100%)
Ocupacional e independencia	19 (100%)	17 (100%)	1 (100%)	1 (100%)
Comunicación y lenguaje	19 (100%)	17 (100%)	1 (100%)	1 (100%)
Social y emocional	19 (100%)	17 (100%)	1 (100%)	1 (100%)
Sensorial y creatividad	14 (73.7%)	12 (70.6%)	1 (100%)	1 (100%)
Terapia de desarrollo familiar	17 (89.5%)	15 (88.2%)	1 (100%)	1 (100%)
<b>Manejo Médico</b>				
Fármacos neurología	12 (63.2%)	12 (70.6%)	-	-
Fármacos digestivos	9 (47.4%)	9 (52.9%)	-	-
Fármacos respiratorios	3 (15.8%)	3 (17.6%)	-	-
Toxina botulínica	12 (63.2%)	11 (64.7%)	-	1 (100%)
Cirugía traumatológica	15 (78.9%)	13 (76.5%)	1 (100%)	1 (100%)
Cirugía oftalmología	7 (36.8%)	6 (35.3%)	1 (100%)	-
Cirugía neurológica	2 (10.5%)	2 (11.8%)	-	-
Otras cirugías	7 (36.8%)	6 (35.3%)	-	1 (100%)
Férulas y ortesis	18 (94.7%)	16 (94.1%)	1 (100%)	1 (100%)
Equipos de adaptación	17 (89.5%)	16 (94.1%)	1 (100%)	-
Alternativa de comunicación	8 (42.1%)	8 (47.1%)	-	-
<b>Comorbilidades</b>				
n. sistemas afectados(modas)	2 – 6 (3)	2 – 6 (3)	4	5

Tabla 22. *Pacientes con mejor respuesta en MACS*

Variables	Total	Grados de mejor respuesta			
		1	2	3	4
<b>n (%)</b>	<b>75 (100%)</b>	<b>50 (66.7%)</b>	<b>15 (20%)</b>	<b>7 (9.3%)</b>	<b>3 (4%)</b>
<b>Sexo</b>					
Femenino	16 (21.3%)	12 (24%)	3 (20%)	-	1 (33.3%)
Masculino	59 (78.7%)	38 (76%)	12 (80%)	7 (100%)	2 (66.7%)
<b>Edad al inicio (años)</b>	0.8 – 18.6	0.8 – 18.6	1.3 – 9.3	1.1 – 10	1.8 – 2.3
Rango (promedio)	(5.3)	(5.9)	(3.8)	(5.8)	(2)
<b>Tiempo de atención (años)</b>	0.6 – 9.3	0.8 – 9.3	0.7 – 8.9	1.1 – 7	0.6 – 7.5
Rango (promedio)	(3.7)	(3.8)	(3.3)	(3.9)	(5.4)
<b>Dx. fisiológico</b>					
Espástico	54 (72%)	35 (70%)	11 (73.3%)	5 (71.4%)	3 (100%)
Discinético	6 (8%)	5 (10%)	-	1 (14.3%)	-
Mixto	11 (14.7%)	8 (16%)	3 (20%)	-	-
Hipotónico	3 (4%)	2 (4%)	-	1 (14.3%)	-
Normal	1 (1.3%)	-	1 (6.7%)	-	-
<b>Dx topográfico</b>					
Cuadriparesia	43 (57.3%)	32 (64%)	5 (33.3%)	5 (71.4%)	1 (33.3%)
Diparesia	23 (30.7%)	13 (26%)	7 (46.7%)	1 (14.3%)	2 (66.7%)
Hemiparesia	8 (10.7%)	5 (10%)	2 (13.3%)	1 (14.3%)	-
Ninguno	1 (1.3%)	-	1 (6.7%)	-	-
<b>Dx nutricional</b>					
Normal	48 (64%)	33 (66%)	7 (46.7%)	5 (71.4%)	3 (100%)
Desnutrición leve	13 (17.3%)	7 (14%)	6 (40%)	-	-
Desnutrición moderada	3 (4%)	3 (6%)	-	-	-
Desnutrición grave	1 (1.3%)	1 (2%)	-	-	-
Sobrepeso	4 (5.3%)	3 (6%)	-	1 (14.3%)	-
Obesidad	6 (8%)	3 (6%)	2 (13.3%)	1 (14.3%)	-



Variables	Total	Grados de mejor respuesta			
		1	2	3	4
<b>Clínicas de Especialidad</b>					
<b>Rango de clínicas (moda)</b>	<b>0 – 6 (1)</b>	<b>0 – 6 (1)</b>	<b>0 – 4 (1)</b>	<b>0 – 2 (0)</b>	<b>0, 1, 2</b>
Miembro Superior	10 (13.3%)	9 (18%)	1 (6.7%)	-	-
Espasticidad	13 (17.3%)	10 (20%)	2 (13.3%)	-	1 (33.3%)
Problemas respiratorios	20 (26.7%)	11 (22%)	7 (46.7%)	2 (28.6%)	-
Oftalmología	11 (14.7%)	6 (12%)	3 (20%)	1 (14.3%)	1 (33.3%)
Cirugía pediátrica	10 (13.3%)	6 (12%)	1 (6.7%)	2 (28.6%)	1 (33.3%)
Urología	10 (13.3%)	6 (12%)	3 (20%)	1 (14.3%)	-
Nutrición y reflujo	13 (17.3%)	11 (22%)	2 (13.3%)	-	-
<b>Terapias implementadas</b>					
<b>Rango de terapias (moda)</b>	<b>3 – 7 (7)</b>	<b>5 – 7 (7)</b>	<b>3 – 7 (7)</b>	<b>5 – 7 (7)</b>	<b>7</b>
Física	75 (100%)	50 (100%)	15 (100%)	7 (100%)	3 (100%)
Acuática	66 (88%)	44 (88%)	12 (80%)	7 (100%)	3 (100%)
Ocupacional e independencia	75 (100%)	50 (100%)	15 (100%)	7 (100%)	3 (100%)
Comunicación y lenguaje	73 (97.3%)	49 (98%)	14 (93.3%)	7 (100%)	3 (100%)
Social y emocional	74 (98.7%)	50 (100%)	14 (93.3%)	7 (100%)	3 (100%)
Sensorial y creatividad	63 (84%)	42 (84%)	13 (86.7%)	5 (71.4%)	3 (100%)
Terapia de desarrollo familiar	69 (92%)	46 (92%)	14 (93.3%)	6 (85.7%)	3 (100%)
<b>Manejo Médico</b>					
Fármacos neurología	36 (48%)	25 (50%)	6 (40%)	4 (57.1%)	1 (33.3%)
Fármacos digestivos	28 (37.3%)	18 (36%)	4 (26.7%)	4 (57.1%)	2 (66.7%)
Fármacos respiratorios	17 (22.7%)	12 (24%)	3 (20%)	2 (28.6%)	-
Toxina botulínica	36 (48%)	25 (50%)	7 (46.7%)	2 (28.6%)	2 (66.7%)
Cirugía traumatológica	44 (58.7%)	29 (58%)	10 (66.7%)	3 (42.9%)	2 (66.7%)
Cirugía oftalmología	19 (25.3%)	12 (24%)	4 (26.7%)	2 (28.6%)	1 (33.3%)
Cirugía neurológica	8 (10.7%)	5 (10%)	2 (13.3%)	1 (14.3%)	-
Otras cirugías	25 (33.3%)	18 (36%)	3 (20%)	3 (42.9%)	-
Férulas y ortesis	66 (88%)	46 (92%)	14 (93.3%)	4 (57.1%)	2 (66.7%)
Equipos de adaptación	64 (85.3%)	42 (84%)	14 (93.3%)	5 (71.4%)	3 (100%)
Alternativa de comunicación	36 (48%)	25 (50%)	5 (33.3%)	5 (71.4%)	1 (33.3%)
Auxiliar auditivo	6 (8%)	3 (6%)	3 (20%)	-	1 (33.3%)
<b>Comorbilidades</b>					
n. sistemas afectados(modas)	0 – 7 (4)	0 – 7 (4)	1 – 5 (4)	2 – 5 (4)	3, 3, 5

## Referencias

1. Jankovic J, Enfermedad de Parkinson y Trastornos del Movimiento 5th Edition,
2. Ashwal S, Russman BS, Blasco PA, et al. Practice parameter: diagnostic assessment of the child with cerebral palsy: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and the Practice Committee of the Child Neurology Society. *Neurology* 2004;62:851-863.
3. Nelson KB. The epidemiology of cerebral palsy in term infants. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev* 2002;8:146-150.
4. Sie LT, Hart AA, van Hof J, et al. Predictive value of neonatal MRI with respect to late MRI findings and clinical outcome: a study in infants with periventricular densities on neonatal ultrasound. *Neuropediatrics* 2005;36:78-89.
5. Rogoveanu OC, Tuțescu NC, Kamal D, et al. Correlations between risk factors and functional evolution in patients with spastic quadriplegia. *J Med Life*. 2016;9(2):170-176.
6. Sankar, C., Mundkur, N. Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. *Indian J Pediatr* 72, 865–868 (2005). <https://doi.org/10.1007/BF02731117>
7. Richards, C. L., & Malouin, F. (2013). Cerebral palsy. *Pediatric Neurology Part I*, 183–195. doi:10.1016/b978-0-444-52891-9.00018-x
8. Majnemer, A., & Mazer, B. (2004). New directions in the outcome evaluation of children with cerebral palsy. *Seminars in Pediatric Neurology*, 11(1), 11–17. doi:10.1016/j.spen.2004.01.003
9. Censo de Población y Vivienda 2020, realizado marzo 2020, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?t=151&ag=00>.

10. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional sobre Percepción de Discapacidad en Población Mexicana 2010. Informe final de resultados. Cuernavaca: INSP; 2013.
11. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) 2018. México: 2019
12. Informe Anual 2019-2020, Siempre habrá un Nuevo Amanecer, Investigación. p25. [https://nuevoamanecer.edu.mx/archivos/nosotros/infanual19\\_20.pdf](https://nuevoamanecer.edu.mx/archivos/nosotros/infanual19_20.pdf)
13. Data and Statistics for Cerebral Palsy, December 31, 2020, National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities, Centers for Disease Control and Prevention, <https://www.cdc.gov/ncbddd/cp/data.html>
14. Capute and Accardo's Neurodevelopmental Disabilities in Infancy and Childhood, Third Edition. Edited by Pasquale J. Accardo, MD. 2008, Paul H. Brookes Publishing Co, Baltimore, MD. p17.
15. Sellier E, Platt MJ, Andersen GL, Krägeloh-Mann I, De La Cruz J, Cans C (2015). Decreasing prevalence in cerebral palsy: a multi-site European population-based study, 1980 to 2003. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 58(1):85-92.
16. Galea C, McIntyre S, Smithers-Sheedy H, et al (2019). Cerebral palsy trends in Australia (1995-2009): a population-based observational study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 61(2):186-193.
17. Durkin MS, Benedict RE, Christensen D, et al (2016). Prevalence of Cerebral Palsy among 8-Year-Old Children in 2010 and Preliminary Evidence of Trends in Its Relationship to Low Birthweight. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 30(5):496-510.

18. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, Jetté N, Pringsheim T (2013). An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55(6):509-19.
19. McGuire DO, Tian LH, Yeargin-Allsopp M, Dowling NF, Christensen DL. Prevalence of cerebral palsy, intellectual disability, hearing loss, and blindness, National Health Interview survey, 2009-2016. *Disability and Health Journal*, 12(3):443-51.
20. Maenner MJ, Blumberg SJ, Kogan MD, Christensen D, Yeargin-Allsopp M, Schieve LA. Prevalence of cerebral palsy and intellectual disability among children identified in two U.S. National Surveys, 2011-2013 (2016). *Annals of Epidemiology*, 26(3):222-6.
21. Boyle CA, Boulet S, Schieve LA (2011). Trends in the prevalence of developmental disabilities in US children, 1997-2008. *Pediatrics*, 127(6):1034-42.
22. Christensen D, Van Naarden Braun K, Doernberg NS, et al (2014). Prevalence of cerebral palsy, co-occurring autism spectrum disorders, and motor functioning—Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, USA, 2008. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 56(1): 59-65.
23. Van Naarden Braun K, Doernberg N, Schieve L, Christensen D, Goodman A, Yeargin-Allsopp M (2016). Birth Prevalence of Cerebral Palsy: A Population-Based Study. *Pediatrics*, 137(1): e20152872.
24. Maenner MJ, Shaw KA, Baio J, et al (2020). Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2016. *MMWR Surveillance Summaries*, 69(No. SS-4): 1-12.

25. Eliasson AC, Krumlind Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Öhrvall AM, Rosenbaum P. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability *Developmental Medicine and Child Neurology* 2006 48:549-554
26. Öhrvall AM, Krumlind-Sundholm L, Eliasson AC. Manual Ability Classification System (MACS); evidence of stability over time 2013 | DOI: 10.1111/dmcn.12348.
27. Öhrvall AM, Krumlind-Sundholm L, Eliasson AC. Exploration of the relationship between Manual Ability Classification System and hand-function measures of capacity and performance. *Disability and Rehabilitation* 2013 Jun;35(11):913-8.
28. Öhrvall AM, Eliasson AC, Löwing K, Ödman P, Krumlind-Sundholm L. Development of functional skills in children with cerebral palsy related to their manual ability and gross motor function classification *Developmental Medicine and Child Neurology* 2010;52(11):1048-55.
29. Hasan Bingöl, Mintaze Kerem Günel, Sinem asena Sel et al. Investigation of Difference Between the Three Representatives of the Functional Status According to Upper Limb Functions and Participation in Children with Congenital Hemiplegic Cerebral Palsy, 05 May 2021, <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-475651/v2>
30. Palisano, R., Rosenbaum, P., Walter, et al. (1997). Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 39(4), 214-223.
31. Palisano, R. J., Cameron, D., Rosenbaum, P. L., Walter, S. D., & Russell, D. (2006). Stability of the gross motor function classification system. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48(6), 424-428. doi: 10.1017/S0012162206000934

32. Palisano, R. J., Rosenbaum, P., Bartlett, D., & Livingston, M. H. (2008). Content validity of the expanded and revised gross motor function classification system. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 50(10), 744-750. doi: 10.1111/j.1469-8749.2008.03089
33. Rosenbaum PL, Walter SD, Hanna SE, Palisano RJ, Russell DJ, Raina P, Wood E, Bartlett DJ, Galuppi BE. Prognosis for gross motor function in cerebral palsy: creation of motor development curves. *JAMA*. 2002 Sep 18;288(11):1357-63. doi: 10.1001/jama.288.11.1357. PMID: 12234229.
34. Beckung E, Carlsson G, Carlsdotter S, Uvebrant P. The natural history of gross motor development in children with cerebral palsy aged 1 to 15 years. *Dev Med Child Neurol*. 2007 oct;49(10):751-6. doi: 10.1111/j.1469-8749.2007.00751.x. PMID: 17880644.
35. CanChild. Gross Motor Function Measure. URL:<https://canchild.ca/en/resources/44-gross-motor-function-measure-gmf>. [18.02.2020].
36. Cobo Mejia, Elisa & Cristina, Aura & Ávila, Quino & Milena, Diana & Vidal, Díaz & Julieth, Magda & Serna, Chacón. (2014). Escala Gross Motor Function Measure. Una revisión de la literatura. *Ciencia & Salud*. 2. 11-21.
37. Paulson A, Vargus-Adams J. Overview of Four Functional Classification Systems Commonly Used in Cerebral Palsy. *Children (Basel)*. 2017;4(4):30. Published 2017 Apr 24. doi:10.3390/children4040030
38. Segovia LS, Ortiz OE. Evaluación del desempeño funcional de pacientes con parálisis cerebral severa con el instrumento WeeFIM en el CRIT Estado de México. *Rev Mex Med Fis Rehab*. 2005;17(2):54-59.

39. Wong SSN, Wong VCN. Functional Independence Measure for Children: a comparison of Chinese and Japanese children. *Neurorehabil Neural Repair* 2007;21:91–96. DOI: 10.1177/1545968306290225
40. Hidecker, M.J.C., Paneth, N., Rosenbaum, P.L., et al. (2011). Developing and validating the Communication Function Classification System (CFCS) for individuals with cerebral palsy, *Developmental Medicine and Child Neurology*. 53(8), 704-710. doi: 10.1111/j.1469-8749.2011.03996.x, PMC3130799.
41. Sellers D, Mandy A, Pennington L, Hankins M, Carter M, Ford S, Pountney T, Morris C. Development and reliability of a system to classify eating and drinking ability of people with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology* Vol X.
42. Vitrikas, K., Dalton, H., & Breish, D. (2020). Cerebral Palsy: An Overview. *American family physician*, 101(4), 213–220.
43. Arguelles, P. P. (2008). Parálisis cerebral infantil. Servicio de Neurología. Hospital Sant Joan de Déu, Barcelona. *Protocolos Diagnósticos Terapéuticos de la AEP: Neurología Pediátrica*.
44. Secretaría de Salud, (2010), *Guía de Práctica Clínica: Abordaje y Manejo del Niño con Parálisis Cerebral Infantil con comorbilidades neurológicas y músculo esqueléticas*. [www.cenetec.salug.gov.mx/interior/gpc.htm](http://www.cenetec.salug.gov.mx/interior/gpc.htm)
45. Sullivan, P. Nutrition and growth in children with cerebral palsy: setting the scene. *Eur J Clin Nutr* 67, S3–S4 (2013). <https://doi.org/10.1038/ejcn.2013.222>
46. Ruiz, M, Cieri, M, Rodriguez, M, et al Estado nutricional de niños y niñas con parálisis cerebral que asisten a centros de rehabilitación. *Developmental Medicine & Child Neurology*, (2020) 62(12), E9-E14.

## Curriculum vitae

### Datos Generales

- Nombre. Karen Mayté Dávila Cepeda
- Fecha de Nacimiento, 09 de abril de 1988
- Dirección, calle privada Carmelita, 1599 int 552, col. loma larga, Monterrey, NL
- Contacto, email, karen.davila@gmail.com. cel, 8441608632
- CUV CONACYT, 588891
- Idiomas, español e Ingles (TOEFL 580)

### Formación Académica

- Residente de 3 año, Especialidad en Neurología Pediátrica (desde marzo 2018)  
Programa multicéntrico de especialidades médicas Tec de Monterrey/SSNL  
Matricula de alumno A00996513
- Especialista en Pediatría  
Programa multicéntrico de especialidades médicas Tec de Monterrey/SSNL  
Cedula de especialidad 11117682, Consejo de pediatría 21527
- Licenciatura como Médico General  
Facultad de medicina unidad saltillo, Universidad Autónoma de Coahuila  
Cedula Profesional 8448012



## Experiencia Laboral

- Clínica Fomerrey 35, fundación Adelaida Lafón, Christus Muguerza

Calle de los colonos, SN, colonia Fomerrey 35, Monterrey, NL

Puesto. Pediatra (marzo 2018 – agosto 2018)

- Hospitaria, departamento urgencias

Avenida Nexxus 104, Parque Ind Nexxus, Escobedo, NL

Puesto. Pediatra (marzo 2018 – febrero 2019)

- Hospital Christus Muguerza San Nicolas, departamento urgencias

Av. Rómulo Garza 1100, Hacienda los morales 3º sector, San Nicolás, NL

Puesto. Pediatra (octubre 2018 – febrero 2019)

- Hospital Regional Materno Infantil

Av. San Rafael 460, San Rafael, Guadalupe, NL

Puesto. Pediatra (octubre 2018 – enero 2019)

## Experiencia Relacionada

- Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Universidad Autónoma de Barcelona

Estancia formativa en onco – hematología pediátrica y trasplantes

Octubre a diciembre 2017

- ISSSTEP de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Intercambio clínico nacional, Medicina Interna

Junio – Julio 2010

- Instituto de Neurobiología, Juriquilla Qro, Universidad Autónoma de México

11 verano de la ciencia región centro. Proyecto de investigación “efecto del yodo en la proliferación celular y metástasis en cáncer de próstata” Dra. Brenda

Anguiano Serrano

Junio – Julio 2009

#### Participación en congresos

- XXX Congreso anual de la sociedad mexicana de neurología pediátrica

“Síndrome Regresivo y distonía en Acidemia Glutárica tipo 1, Caso clínico”

Modalidad poster. 17 – 22 mayo 2021

- 9º Congreso internacional de autismo cotii, en línea

“Estimulación Magnética Transcraneal “Theta-Burst Intermitente” en un paciente con Trastorno del Espectro Autista: Reporte de un Caso”

Modalidad poster, 16 – 18 octubre 2020

- XXIX Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Neurología Pediátrica  
“Encefalomiелitis Aguda por Virus Humano Herpes 6. Reporte de Caso Clínico”

Modalidad poster, 28 septiembre – 3 octubre 2020

- XLII Reunión anual del capítulo mexicano de la liga internacional contra la  
epilepsia

“Encefalopatía epiléptica de inicio en periodo neonatal asociada a mutación del  
gen SNC1A. Reporte de un caso”

Modalidad poster, 29 agosto 2019

- XXVIII Congreso cubano de pediatría

“Lactancia materna en un hospital de primer nivel de Nuevo León, México”

Modalidad ponencia, 24 enero 2018