



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

**FRECUENCIA Y HABILIDAD MATERNA EN LA
APLICACIÓN DE LA TERAPIA DE NEUROHABILITACIÓN
Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO EN EL PRIMER
AÑO DE VIDA**

Que para obtener el grado de

MAESTRA EN REHABILITACIÓN NEUROLÓGICA

P R E S E N T A

AVRIL AGUILAR GUTIÉRREZ

COMITÉ TUTORAL

DRA. MIRIAM FIGUEROA OLEA

DR. IVÁN ROLANDO RIVERA GONZÁLEZ

DRA. MARÍA DEL CARMEN SÁNCHEZ PÉREZ

Ciudad de México

Noviembre 2018



Este trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo del Instituto Nacional de Pediatría, bajo la asesoría de la Dra. Miriam Figueroa Olea y el Dr. Iván Rolando Rivera González. Sin su conducción, no hubiera sido posible la conclusión de este proyecto.

Se agradece al Instituto Nacional de Pediatría, al personal, especialistas del Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo, padres de familia y pacientes, por las facilidades y el apoyo brindados para la realización de este trabajo.

Ciudad de México, a 12 de Noviembre del 2018

COMISION ACADÉMICA

MAESTRÍA EN REHABILITACIÓN NEUROLÓGICA

P R E S E N T E

Los que suscribimos la presente, miembros del Comité Tutorial de la alumna Avril Aguilar Gutiérrez, matrícula 2163803989, por este medio informamos que ha sido revisada y aprobada la versión final de la Idónea Comunicación de Resultados correspondiente al Proyecto de Investigación denominado Frecuencia y habilidad materna en la aplicación de la Terapia de Neurohabilitación y su relación con el desarrollo en el primer año de vida.

A T E N T A M E N T E

COMITÉ TUTORAL:

Dra. Miriam Figueroa Olea

Dr. Iván Rolando Rivera González

Dra. María del Carmen Sánchez Pérez

DEDICATORIAS

A Dios, autor y dador de todo.

“Ni una vez caminé Dios sin ti, ni una vez me dejaste al andar, eres fiel Dios, Tú
eres Fiel”

A mis pacientes y a los padres de familia. Las sonrisas de los niños son, por
mucho, la mayor satisfacción que he obtenido; el compromiso de los padres son
mi motivación e inspiración.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, te agradezco el camino por el cual me has llevado, gracias por los obstáculos, pruebas y bendiciones, todo lo que soy lo debo a ti.

A mis padres, gracias por su apoyo cuando decidí emprender el estudio nuevamente. Gracias por sus palabras de aliento, sus oraciones, su amor, gracias papá y mamá por su ejemplo. A mi familia extensa (Aguilar y Gutiérrez), por animarme a seguir aprendiendo, por sus oraciones, sus mensaje o llamadas, ¡les amo familia!.

A mis maestros: Dra. Miriam por su paciencia y entusiasmo en este proyecto, gracias por explicarme este método, compartir experiencias propias y permitirme conocerla, esta tesis obviamente también es de usted; Dr. Rolando agradezco su ayuda para este proyecto, los puntos cruciales de discusión los debo a usted, que su trabajo en equipo y liderazgo en el Laboratorio le reditúe extraordinariamente; Dra. Carmen por inspirarme a reflexionar y racionalizar lo leído en la maestría; Dra. Silvia Izazola agradezco su confianza durante la intervención grupal, por su alegría (su risa y buen humor) durante los días de trabajo, gracias por aportar conocimiento a mi experiencia profesional; Dra. Paty, Dr. Mandujano, Mtra. Fabiola, Dra. Ridaura, Dra. Irigoyen, Dr. Zepeda, cambiaron mi perspectiva, removieron mi “paradigma” de estudio y aprendizaje, gracias infinitas.

A mis compañeros de maestría: Noé, sin duda alguna mi respeto y admiración para ti como profesional y ser humano, gracias por esas pláticas sobre nuestra experiencia en la fisioterapia que tanto queremos, gracias por instarme a moverme de la comodidad a experimentar algo nuevo, por tu apoyo, tu cariño, tu comprensión; a Ruth por tu amistad y confianza, créeme que marcaste una diferencia en mi vida con tus palabras de exhortación, los buenos momentos de reflexión, los de llanto, de alegría, en fin, gracias amiga.

A mis pacientes del Laboratorio y sus padres que me permitieron conocerles, gracias por su confianza puesta en mí para trabajar con sus hijos.

A todo el personal del Laboratorio por hacer los días de trabajo más llevaderos, gracias por el apoyo.

A Conacyt por el apoyo profesional y económico durante la duración de la maestría.

A la UAM por darme esta experiencia escolar, por ser una casa abierta al tiempo.

RESUMEN

En México, un problema de salud pública es el riesgo para daño neurológico en el lactante. Los factores de riesgo son eventos físicos, químicos o ambientales que se encuentran asociados a la aparición de enfermedades o alteraciones en el desarrollo. Por lo que la población de lactantes con riesgo, pueden verse expuestos a la adquisición de una enfermedad o a morir.

El método creado por el Dr. Ferenc Katona, denominado Terapia de Neurohabilitación (TN), en los años sesenta en Hungría, ha sido poco estudiado y aplicado en población mexicana. Este método brinda una atención temprana tanto clínica como diagnóstica con el objetivo de prevenir las secuelas de la lesión cerebral en recién nacidos y lactantes que se encuentran en riesgo de tener un daño neurológico, evitando que se expresen patrones anormales de movimiento, mediante la minimización la expresión de anomalías realizando repeticiones tempranas e intensivas de movimientos elementales complejos (MEC) seriados los cuales son propios y únicos del ser humano. Los MEC deben aplicarse con determinada frecuencia en el hogar (7 ocasiones tomando en cuenta horarios de sueño/vigilia/alimentación) por lo que deben ser incluidos en la rutina diaria del pequeño.

En este proyecto de investigación se describen 5 casos de lactantes con riesgo para daño neurológico a través de la aplicación de la TN durante 4 meses, así su evolución en el neurodesarrollo, la frecuencia de aplicación en casa, la respuesta del niño a las maniobras propias de la TN y la habilidad materna para la realización de las mismas en el hogar.

El aprendizaje materno en la ejecución de las maniobras de neurohabilitación puede mejorar el neurodesarrollo de lactantes durante el primer año de vida, su habilidad para la realización busca incrementarse con la adecuada enseñanza por parte del profesional de la salud, con persistencia y constancia en el tiempo de realización en la rutina del hogar.

INDICE

CAPÍTULO I

IMPORTANCIA DE LA VIGILANCIA DEL DIAGNÓSTICO DE DAÑO NEUROLÓGICO PERINATAL Y LA PREVENCIÓN DE LA SECUELA.....10

- 1.1 Epidemiología del daño neurológico perinatal.....10
- 1.2 Factores de riesgo para el daño neurológico perinatal.....11
- 1.3 Secuelas neurológicas 12
- 1.4 Evolución del Desarrollo de niños con factores de alto riesgo para daño neurológico 13
- 1.5 Plasticidad cerebral.....15

CAPÍTULO II

MARCOS TEÓRICOS TERAPÉUTICOS EN EL DAÑO NEUROLÓGICO PERINATAL.....18

- 2.1 Terapia de Neurodesarrollo Método Bobath.....18
- 2.2 Locomoción Refleja Terapia Vojta.....18
- 2.3 Método Doman Delacato.....19
- 2.4 Teorías del Control Motor.....19
- 2.5 Movimientos elementales complejos (Terapia de Neurohabilitación) 21

CAPÍTULO III

TERAPIA DE NEUROHABILITACIÓN.....23

- 3.1 Bases neurofisiológicas de los movimientos elementales complejos.....23
 - 3.1.1 Sistema Vestibular.....23
 - 3.1.2 Sistema Auditivo.....25
 - 3.1.3 Sistema Límbico.....26
 - 3.1.4 Vías ascendentes y descendentes.....27
- 3.2 Terapia de Neurohabilitación.....31
 - 3.2.1 Investigaciones realizadas con la Terapia de Neurohabilitación.....33
 - 3.2.1.1 Investigaciones en artículos y carteles sobre frecuencia de terapia neurohabilitatoria en México.....33
 - 3.2.1.2. Investigaciones en proyectos de licenciatura y posgrado en México sobre la aplicación de Terapia Neurohabilitatoria y sus hallazgos.....34
 - 3.2.2 Maniobras de Terapia Neurohabilitatoria.....38

CAPÍTULO IV

IMPORTANCIA DE LA FAMILIA EN LA INCLUSIÓN PARA LA APLICACIÓN DE TERAPIA NEUROHABILITATORIA.....49

- 4.1 Adherencia de los padres a programas de ejercicios en el hogar.....49
- 4.2 Habilidad de la madre/cuidador primario en la aplicación de la terapia. 50

JUSTIFICACION.....52

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....54

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	54
OBJETIVOS.....	55
OBJETIVO GENERAL.....	55
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	55
MÉTODO.....	55
DISEÑO	55
MUESTRA.....	55
CRITERIOS.....	56
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	56
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	56
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	56
VARIABLES.....	58
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	58
INSTRUMENTOS.....	59
PROCEDIMIENTOS.....	62
PRESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN.....	63
CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	65
RESULTADOS.....	66
CASO 1.....	70
CASO 2.....	88
CASO 3.....	106
CASO 4.....	122
CASO 5.....	138
DISCUSIÓN.....	152
CONCLUSIONES.....	160
REFERENCIAS.....	162
ANEXOS.....	168

CAPÍTULO I

IMPORTANCIA DE LA VIGILANCIA DEL DIAGNÓSTICO DE DAÑO NEUROLÓGICO PERINATAL Y LA PREVENCIÓN DE LA SECUELA

1.1 Epidemiología del daño neurológico perinatal

De acuerdo con el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), durante el primer año de vida, el riesgo de morir es muy alto, más de un 70% de las muertes infantiles que se producen todos los años se deben a seis causas: diarrea, paludismo, infecciones neonatales, neumonía, parto prematuro o la falta de oxígeno al nacer. ⁽¹⁾

En México, un problema de salud pública es el riesgo para daño neurológico en el lactante pues se estima que 7 a 8% de todos los recién nacidos vivos nacen de forma prematura (menos de 37 semanas), estos nacimientos figuran tres cuartas partes de todas las muertes neonatales no relacionadas con malformaciones. ^(2,3) Aunado a esto se suman los avances del cuidado crítico neonatal en donde, si bien la mortalidad de estos niños ha disminuido, se muestra que el 20% de ellos evolucionan con alguna secuela neurológica. ⁽³⁾

A la incidencia de la prematurez se encuentran ligadas de manera significativa las tasas de mortalidad neonatal. Según el reporte de cifras de UNICEF acerca de la de mortalidad en neonatos, por prematurez y sus complicaciones, se ubica en un 28%, por asfixia se ubica en el 23% y por sepsis en el 36%. En México se ha reportado una tasa de mortalidad neonatal de 15 por cada 1000 nacidos vivos. ⁽²⁾

En diversos países se estima que entre 2 y 4 de cada 1,000 recién nacidos de término sufren asfixia antes o durante el parto. Aproximadamente un 15 a 20% de ellos fallecen en el periodo neonatal y el 25% de los que sobreviven presenta déficit neurológico. ⁽⁴⁾

En México se estima que un 25% de los niños que nacen cursan con asfixia neonatal y de éstos, en un 8% la asfixia se clasifica como severa, en un 10% se califica como moderada y en 7% se califica como leve ⁽⁵⁾.

1.2 Factores de riesgo para el daño neurológico perinatal

Se considera al daño neurológico perinatal como la lesión al cerebro que perturba la integridad tanto estructural como funcional del sistema nervioso que se encuentra en desarrollo. ⁽⁴⁾

Los factores de riesgo para daño neurológico son aquellos eventos físicos, químicos o ambientales que se encuentran asociados, con una probabilidad mayor que otros eventos, a la aparición de enfermedades o alteraciones en el desarrollo. ⁽⁶⁾ Por lo que la población de niños recién nacidos de riesgo, presentarán dichos factores que pueden exponerlos a la adquisición de una enfermedad o a morir. ⁽⁷⁾

Algunos factores biológicos que pueden favorecer la presencia de daño se pueden clasificar en propios de la madre como toxemia, diabetes, infecciones urinarias o vaginales en el curso del embarazo, enfermedades isquémicas, drogadicción, preeclampsia, etc; propios del feto podemos mencionar placenta previa, colapso del cordón, polihidramnios; propios del recién nacido se consideran las apneas prolongadas y repetidas debido a la insuficiencia respiratoria, enfermedad por membrana hialina, cardiopatías congénitas cianógenas o persistencia de circulación fetal, prematurez, presentación pélvica, sepsis con colapso cardiovascular secundario, peso bajo al nacer, hiperbilirrubinemia, crisis convulsivas y asfixia al nacimiento. ^(3,4)

La asfixia perinatal es uno de los principales factores de riesgo de daño neurológico además de ser una causa de morbilidad y mortalidad perinatal. Se trata de un suceso grave en los neonatos por la hipoxia e isquemia generalizada que repercutirá en cambios bioquímicos y funcionales de carácter sistémico. ^(7,8) Las manifestaciones de asfixia incluyen la depresión del neonato, una puntuación de Apgar baja, acidosis, desarrollo de encefalopatía hipóxico-isquémica, disfunción

sistémica multiorgánica, alteración de los líquidos y electrolitos. ⁽⁹⁾ Además, puede acompañarse de miocardiopatía, hipertensión pulmonar, insuficiencia renal e isquemia intestinal. ⁽⁸⁾

De esta manera, un suceso de asfixia puede dar lugar a la aparición de un cuadro de encefalopatía en las primeras 6 a 24 horas de vida, a este cuadro se le ha designado como encefalopatía hipóxico isquémica, siendo las regiones frontales y el hipocampo las más susceptibles a la falta de oxígeno al nacer ⁽¹⁰⁾.

Se define a la hipoxia como un síndrome que es caracterizado por la suspensión o disminución muy grave del intercambio gaseoso a nivel de la placenta o de los pulmones y que resulta en hipoxemia, hipercapnia e hipoxia tisular en suma con acidosis metabólica. Se produce la hipoxia fetal por causas que afectan a la madre, a la placenta y al cordón umbilical o bien al propio feto. ^(10, 11)

Los efectos de hipoxia en el sistema nervioso central de los prematuros suelen ser graves debido a que presentan una vascularización primitiva en la sustancia blanca y la región subcortical, además de mostrar un flujo sanguíneo cerebral irregular y a que precursores oligodendrocíticos son más vulnerables a los aminoácidos excitatorios y a los radicales libres. ⁽¹¹⁾ La susceptibilidad del sistema nervioso central frente a la hipoxia hace frecuente la presencia de un sangrado a nivel subependimario produciendo una hemorragia intraventricular o bien al daño en la sustancia blanca lo que deriva en una leucomalacia periventricular que predomina en prematuros, pero que no es rara en lactantes a término con lesión por hipoxia-isquemia. ⁽¹²⁾

1.3 Secuelas neurológicas

En México se estima un índice de secuelas de 3.6% debido a la encefalopatía hipóxico-isquémica. ⁽¹⁰⁾ La incidencia de lesiones neurológicas en recién nacidos con riesgo neurológico, visto en nuestro país, se ha mantenido en 2 de cada 1,000

nacidos vivos, existiendo una mayor sobrevivencia de los neonatos con edades de gestación y peso al nacer cada vez menores, pero con un desarrollo de secuela neurológica de un 25 a 40%. ⁽¹³⁾

La secuela es considerada como un daño residual que manifiesta el efecto de mecanismos propios del sistema que ha resultado afectado, para su reparación. En término de rehabilitación, se conceptúa a la secuela como el resultado de un proceso considerado un trastorno o alteración. El riesgo de que la secuela se exprese depende de la etapa de desarrollo en la cual se presentó la agresión, el tipo de agente agresor, la severidad y extensión de la lesión, grado de diferenciación de estructuras, grado de maduración y los funcionamientos. ⁽¹⁴⁾

Como secuela de un daño neurológico perinatal, la parálisis cerebral es la consecuencia más común del daño, pues es el resultante de una asfixia afectando alrededor del 70% al 75% de los pacientes que sobreviven, presentando signos de disfunción oral-motriz que pueden incluir problemas de babeo, dificultades para masticar y tragar, problemas de reflujo gastroesofágico y tos constante. Otra secuela que acompaña, en ocasiones, a la parálisis cerebral es la presencia de epilepsia en el 40% de los pacientes que sobreviven, pues al menos la mitad de ellos necesitarán tratamiento farmacológico. Estudios refieren secuelas sensoriales como son el estrabismo, neuropatía óptica y, en casos severos la ceguera cortical; además de secuelas neuropsicológicas que repercuten en la inteligencia, la memoria, la lectura, la escritura y el cálculo matemático. ⁽¹⁰⁾

1. 4 Evolución del Desarrollo de niños con factores de alto riesgo para daño neurológico

La evolución que se observa de manera posterior al daño, se ve modificada por la ontogenia, la influencia del medio externo, de factores neuroprotectores así como la reorganización funcional dada por la plasticidad cerebral. ⁽¹⁴⁾

Los estados patológicos pueden alterar la homeostasis del desarrollo e inducir una neuroplasticidad de desarrollo aberrante que contribuye a un fenotipo neurofisiológico y conductual anormal. Distintos patrones de plasticidad anormales han sido implicados en muchos trastornos neurológicos de la infancia. ⁽¹⁵⁾

Manifestaciones tardías del desarrollo anormal pueden clasificarse de la siguiente manera: ^(14,16)

- Retrasos en el desarrollo motor como condiciones de aparición tardía o no aparición de destrezas motoras tomando en cuenta los hitos del desarrollo motor.
- Trastornos motores neurodegenerativos donde hay una pérdida de habilidades motoras previamente adquiridas, como en enfermedades de origen metabólico.
- Trastornos motores de origen neuromuscular con condiciones que afectan al nervio periférico, la unión neuromuscular o el músculo, causando hipotonía o hiporreflexia.
- Trastornos motores de origen osteoarticular que se presentan con condiciones traumatológicas que causan alteraciones en el desarrollo motor principalmente para locomoción como la luxación congénita de cadera, desviaciones de rodilla, posiciones patológicas del pie, etc.
- Trastornos del desarrollo sensorial como la disfunción visual, auditiva o de lenguaje que pueden llevar a la aparición retardada del lenguaje por deficiencia en producción y comprensión del lenguaje, uso de auxiliares visuales y auditivos, etc.
- Trastornos de desarrollo social, alteraciones cognoscitivas o conductuales con déficit en la interacción social, comunicación, en conjunto con alteraciones del desarrollo social e intelectual, aislamiento, pobre rendimiento académico, etc.

1. 5 Plasticidad cerebral

Se considera que, a partir de una agresión con suficiente intensidad, existe una variación en la organización de la estructura lo que resulta en modificación de la función y funcionamiento de un ser vivo. ⁽¹⁴⁾

El término plasticidad viene del griego “plastos” que significa moldeado, se refiere a la capacidad de variar el patrón de desarrollo en el fenotipo o en el comportamiento de acuerdo con las diversas condiciones del contexto. En este caso, la plasticidad cerebral incluye eventos moleculares, celulares y fisiológicos que promueven la capacidad del cerebro para modificar su propia organización y función en respuesta a cambios corporales o alteraciones ambientales. ⁽¹⁷⁾

La plasticidad cerebral permite al sistema nervioso central modificar su organización funcional en cuanto a sus circuitos neuronales en respuesta a la experiencia. Esta plasticidad se mantiene a lo largo de todo el ciclo de vida y tiene una importancia fundamental en la adquisición de nuevas habilidades, así también en el desarrollo y en el proceso de compensación ante una lesión. ⁽¹⁸⁾

La plasticidad es de suma importancia debido a su relación sobre la estimulación sensorial y sus diversos efectos como: efectos de lesiones en etapas precoces del desarrollo sobre la organización cerebral y la recuperación funcional, efectos de estímulos periféricos en la organización somatotópica de la corteza cerebral, equipotencialidad de la corteza cerebral así como la influencia del ambiente y la experiencia sobre la estructura neuronal cerebral debido a la experiencia expectante y la experiencia dependiente. ⁽¹⁹⁾

Los mecanismos morfológicos de la plasticidad cerebral son neurogénesis (producción de nuevas células como se ha comprobado en el bulbo olfatorio, el hipocampo y zonas diversas de la corteza cerebral), colateralización y sinaptogénesis reactiva (formación de ramificaciones nerviosas a partir de axones ilesos e intactos después de una lesión seguida de una generación de sinapsis) y regeneración axonal (reparación y crecimiento de axones dañados después de

presentarse la lesión).⁽²⁰⁾

Los cambios en los mecanismos fisiológicos son plasticidad sináptica a corto plazo (sinapsis silentes que se activan en traumatismo para influir en la recuperación del paciente), plasticidad a largo plazo (facilitada por procesos de potenciación) y cambios en los circuitos neuromodulatorios. Los cambios en mecanismos neuroquímicos incluyen cambios en los niveles de neurotransmisores y sobreexpresión de receptores de esos neurotransmisores.⁽²⁰⁾

La exposición a un entorno enriquecido es beneficioso para la estructura y la función del cerebro pues éstas pueden ser moldeadas profundamente por la experiencia, lo que puede generar resultados beneficiosos o perjudiciales dependiendo de la naturaleza de la misma.⁽²¹⁾

La OMS en 1982 definió a la neuroplasticidad como la capacidad de las células del sistema nervioso para regenerarse funcional y morfológicamente después de someterse a influencias patológicas del desarrollo o ambientales hacia una demanda funcional. Los individuos con alguna lesión o enfermedad pueden alcanzar la recuperación integral óptima que permita el desarrollo físico, social y mental para integrarse a su entorno^(22, 23)

Margaret Kennard, es considerada precursora en el estudio de la plasticidad cerebral con la realización de trabajos experimentales realizados en las décadas de los años treinta y cuarenta. Su mayor hallazgo fue efectuado en monos a los cuales se les había extirpado el córtex motor y premotor durante la infancia, ellos presentaron una mayor capacidad de recuperación de la función motora que los monos de edad más avanzada, a esto se le conoce como Principio de Kennard. Estudios sobre compensación de funciones luego de lesiones cerebrales en diferentes edades confirmaron este principio.⁽²⁴⁾

En pacientes con recuperación parcial o total de las funciones ante lesiones del SNC, se ha observado que diversos elementos intervienen en la recuperación por la intervención terapéutica y esto ha podido documentarse con métodos no

invasivos en el cerebro humano como tomografía axial computarizada, resonancia magnética, potenciales evocados visuales o auditivos, magnetoencefalografía, etc. Asimismo, algunos hallazgos se han realizado gracias a la experimentación con animales de laboratorio. Por lo que la recuperación de funciones abolidas o alteradas se pueden realizar por medio de vías de reserva que usualmente no se emplean, pero que, debido a la lesión se produce su activación o desenmascaramiento. ^(18, 19)

El cerebro muestra capacidades intrínsecas para reaccionar como un sistema altamente dinámico que puede cambiar las propiedades de sus circuitos neuronales. Dicha plasticidad cerebral puede conducir a un grado extremo de recuperación espontánea, el entrenamiento de rehabilitación puede modificar e impulsar los procesos de plasticidad neuronal. ⁽²⁵⁾

La plasticidad sináptica dependiente de la experiencia es abundante en el cerebro en desarrollo y se cree que representa el sustrato neurobiológico para el aprendizaje y la formación de la memoria. ⁽²⁶⁾ Es entonces que los mecanismos neuroplásticos pueden ser facilitados por lo que es una excelente base para la intervención. La terapia física realizada de manera intensiva y de forma enfocada debería ayudar a restaurar la función motora y la evidencia muestra que cuanto más temprana y más intensiva es la terapia, mejor es el resultado. ⁽²⁶⁾

CAPÍTULO II

MARCOS TEÓRICOS TERAPÉUTICOS EN EL DAÑO NEUROLÓGICO PERINATAL

2.1 Terapia de Neurodesarrollo Método Bobath

Terapia del Neurodesarrollo. Técnica desarrollada por Bertha y Karel Bobath en 1940, es una de las técnicas de intervención más populares en el tratamiento de los niños con parálisis cerebral. El objetivo de este método es el facilitar el desarrollo y la función motora normal con el fin de prevenir el desarrollo de alteraciones secundarias debidas a contracturas musculares o deformidades articulares de los miembros mediante el control postural. El significado funcional de las reacciones posturales

de Bobath requiere fundamentalmente de dos reacciones: la postural y la del equilibrio. Sus bases son el control del tono postural, la inhibición de patrones de actividad refleja, la facilitación de patrones motores normales y el control funcional efectivo. Los padres y cuidadores primarios también son entrenados para continuar la terapia en casa durante las actividades diarias y el juego. El enfoque de la Terapia de Neurodesarrollo toma una visión a largo plazo reconociendo la necesidad de una intervención continua para mantener las capacidades funcionales y prevenir deformidades y contracturas. En cuanto a la frecuencia de las sesiones, la mayoría tiene una duración de una hora realizado por dos días a la semana. Cuando se realiza de manera intensiva se realiza durante una hora al día por 5 días a la semana. ⁽²⁷⁾

2.2 Locomoción Refleja Terapia Vojta

La locomoción refleja Vojta es un abordaje terapéutico creado y desarrollado por el doctor Vaclav Vojta. Este enfoque se basa en la observación de los niños con daño cerebral quienes muestran muchos de los reflejos observados en los recién nacidos normales. Según Vojta, la persistencia de estos patrones reflejos en un niño con daño cerebral interfiere con el desarrollo postural. El principio básico de la

locomoción refleja es el mantenimiento de las posturas a través de la contracción isométrica de los músculos mediante puntos de estimulación asegurando así patrones constantes de contracción muscular y llevando a la estimulación de los músculos, articulaciones, ligamentos y tendones. Dicha locomoción se relaciona con los exteroceptores y los enteroceptores convirtiéndose en una fuente de estimulación aferente en el sistema nervioso central. ^(27, 28) La terapia Vojta debe realizarse en casa con participación de ambos padres durante 5 a 15 minutos netos por 4 veces al día. Pero se afirma que cuanto mayor alteración presente la primera exploración clínica, mayor debe ser la dosis de la terapia. ⁽²⁹⁾

2.3 Método Doman Delacato

El fisioterapeuta Glen Doman y el psicólogo educativo Carl Delacato, desarrollaron un enfoque de tratamiento para los niños con lesión cerebral durante la década de los setenta. Su método está basado en las ideas de Temple Fay, quien creía que el desarrollo del cerebro ocurría según la evolución de las especies animales en cuanto a su ontogenia y filogenia. La filosofía de este método refiere que el cerebro lesionado nunca es un cerebro completamente muerto, sino que el niño con lesión cerebral debe aprender los patrones de movimiento imitando movimientos de anfibios y reptiles. Actualmente no se ha precisado el número de horas de terapia, ya que estudios refieren que al menos debe trabajarse por 2 horas diarias, 5 días a la semana por un año, pero ningún estudio ha sido concluyente respecto a la frecuencia de las sesiones. Dicho método también sugiere la participación continua de los familiares en las sesiones. ^(30,31)

2.4 Teorías del Control Motor

Existen diversas definiciones del control motor. Una de ellas refiere que el control motor es la capacidad de regular o de dirigir mecanismos primordiales para el movimiento y que esta capacidad se desarrolla a partir de la interacción entre el individuo, la actividad y el ambiente. Su estudio involucra el análisis del movimiento y su naturaleza ⁽²²⁾. Otro concepto de control motor es la transmisión sistemática de

impulsos nerviosos generados en la corteza cerebral motora a las unidades motoras en los músculos propiciando sus contracciones de manera coordinada. ⁽³²⁾

Diversas teorías han sido realizadas para comprender el control motor. A continuación, se mencionan algunas de ellas:

Teoría refleja. Creada en 1906 por el neurofisiólogo Charles Sherrington quien brindó aportaciones relevantes a los actos reflejos y la propiocepción. Sherrington fundamentó que los reflejos son los componentes básicos del comportamiento para lograr un objetivo común ya que el reflejo es la unidad esencial del control motor. El control motor se da en función de reflejos compuestos y su combinación sucesiva produce una respuesta ajustada al estímulo. ^(20, 22)

Teoría jerárquica. Esta teoría sustenta que el sistema nervioso central está organizado de manera jerárquica mediante corteza motora, áreas de asociación superiores y niveles espinales de función motora. Cada nivel superior desempeña control sobre el nivel menor en una jerarquía vertical. Rudolf Magnus, creador de esta teoría, mencionó que la respuesta motora es intervenida por un control central cortical, por lo que existen centros a este nivel que contienen información para realizar planes de movimiento que se encargan a los centros inferiores, por lo que las partes filogenéticamente más recientes son más importantes. El desarrollo motor normal se atribuye entonces a la maduración del sistema nervioso central produciendo que niveles de control superior, estén sobre los reflejos de nivel inferior, minimizando la influencia de otros factores. Entonces los reflejos no son los únicos determinantes del control motor, sino solo uno de los procesos esenciales para la generación y control del movimiento. ^(20,22)

Teorías del esquema de Schmidt o de la programación motora. Teoría apoyada en el análisis de la locomoción de gatos, ya que el movimiento es posible en ausencia de una reacción refleja pues la red espinal neural puede realizar una actividad

locomotora sin algún estímulo sensorial ni patrón descendente del cerebro, efectuándose el movimiento sin retroalimentación. Dado esto, se piensa en circuitos neurales espinales específicos capaces de generar por sí mismos movimientos como la marcha o la carrera en los que estímulos sensoriales eferentes ejercen un rol modulador, a esto se le llama el concepto de generadores de patrones centrales (GPC). El control motor se realiza mediante dos estructuras; los programas motores generalizados y los esquemas motores. Podemos concluir que según este concepto un circuito del GCP, se describe como las neuronas inhibitoras y excitadoras que se activan simultáneamente de forma automatizada o de manera inconsciente para la generación del movimiento. ^(20,22)

Teoría de sistemas. Explica que los movimientos surgen de la interacción de muchos sistemas donde el cuerpo es un sistema mecánico sujeto a fuerzas externas, como a la gravedad y a fuerzas internas. Por lo que una misma instrucción central puede generar movimientos muy dispares debido a la interacción entre las fuerzas externas y las variaciones de las condiciones iniciales o que, el mismo movimiento puede ser originado por comandos distintos. ^(20,22)

Teoría del procesamiento de distribución en paralelo. Menciona que el sistema nervioso opera mediante procesos en serie procesando la información a través de una vía única pero también lo hace interpretando la información por medio de múltiples vías en paralelo. Se fundamenta que el cerebro es un ordenador con células que se relacionan e interactúan entre sí en formas diversas, las redes neuronales son los sistemas esenciales del cerebro, de esta manera se distribuyen en neuronas sensoriales, interneuronas y motoneuronas. ⁽²²⁾

Teoría ecológica. Creada por Gibson, esta teoría menciona que nuestros sistemas motores nos permiten relacionarnos más efectivamente con el medio ambiente a fin de tener un comportamiento orientado al objetivo. Esto se centra en mencionar

cómo detectamos la información del entorno para la realización de acciones y cómo la utilizamos para controlar nuestros movimientos ^(20,22)

2.5 Movimientos elementales complejos (Terapia de Neurohabilitación TN)

Generalmente ante el establecimiento de una secuela, la medicina de rehabilitación y sus ramas, se han enfocado prioritariamente en el tratamiento y evaluación de las secuelas de un evento neurológico con el fin de restablecer la función perdida. Diversos métodos se han ocupado a lo largo de décadas para el abordaje del niño con daño neurológico. La neurohabilitación, a pesar de tener ya varios años de creación, no ha sido estudiada a fondo sobre sus resultados en la población pediátrica.

La terapia de neurohabilitación es un método diagnóstico y terapéutico que ofrece un abordaje clínico-diagnóstico temprano con el fin de prevenir las secuelas de la lesión cerebral en recién nacidos y lactantes que se encuentran en riesgo de tener un daño neurológico, evitando que se instalen patrones anormales de movimiento, esto se ejecuta minimizando la expresión de anomalías mediante repeticiones tempranas e intensivas de movimientos complejos seriados que son propios y únicos del ser humano. ^(33, 34)

Este método fue elaborado por Ferenc Katona y un grupo multidisciplinario en el año 1966 en Hungría. El departamento del Desarrollo de Neurología y Neurohabilitación del Instituto Pediátrico “Svábhegy” en Hungría fue el responsable del diagnóstico médico temprano, así como del tratamiento precoz en los lactantes durante sus primeras semanas de vida ⁽³⁵⁾. El grupo multidisciplinario del doctor Katona ha basado la neurohabilitación en la observación ontogenética del desarrollo del sistema nervioso central, así como su plasticidad con el fin de revertir la instalación de lesiones teniendo en cuenta el factor tiempo. ⁽³⁶⁾

CAPÍTULO III

TERAPIA DE NEUROHABILITACIÓN

3.1 Bases neurofisiológicas de los movimientos elementales complejos

A través de la estimulación del sistema vestibular y sus receptores (utrículo, sáculo y conductos semicirculares) es como se evocan los patrones elementales de movimientos que forman la base de la terapia de neurohabilitación, pero dichos patrones también necesitan de otros estímulos sensorio-perceptivos como los visuales, auditivos, olfatorios y táctiles. ⁽³⁷⁾

Los movimientos complejos elementales, son controlados por estructuras subcorticales que están en desarrollo en la vida del lactante y se activan por posiciones de la cabeza y del cuerpo, desencadenando la activación de los núcleos vestibulares y sus proyecciones a la médula espinal, la formación reticular, el tálamo, el cerebelo y los ganglios basales; cuyos tractos proyectan a la corteza motora y se produce actividad descendente de los tractos vestibulo-espinales y vestibulo-cerebelosos. ^(34,38)

3.1.1 Sistema vestibular ^(39,40,41)

Dicho sistema mantiene la postura corporal participando en la coordinación del cuerpo, cabeza y ojos. ^(39, 41) Proporciona información al tallo cerebral y cerebelo para mantener el equilibrio en conjunto con el sistema propioceptivo y visual.

El sistema vestibular se origina en las eferencias de los receptores del laberinto las cuales llegan a los núcleos vestibulares.

El oído interno está dividido en laberinto óseo y laberinto membranoso. En el interior de la porción petrosa del hueso temporal se encuentra el laberinto membranoso con dos sistemas sensoriales que reciben señales: el sistema auditivo (cóclea) y el sistema vestibular (utrículo, sáculo y conductos semicirculares).

El laberinto membranoso estático que incluye el sáculo y utrículo, proporciona

información de la posición de la cabeza en el espacio. Dentro de estas dos estructuras se localizan los otolitos que son excitados en respuesta a la aceleración horizontal y vertical. En cambio, el laberinto membranoso cinético con los canales semicirculares que terminan en la cresta ampollar, se encuentran orientados entre sí a 90°, esto permite que sean sensibles a la rotación en cualquier eje.

Células ciliadas del laberinto envían señales a los núcleos vestibulares a través de axones que conforma el componente vestibular del VIII par craneal. Cuerpos celulares de neuronas vestibulares están agrupados en el ganglio vestibular. ⁽³⁹⁾

Las ramas periféricas en el ganglio vestibular se dirigen desde las células ciliadas en las ampollas y desde las máculas en el utrículo y sáculo. Las ramas centrales circulan dentro del componente vestibular del VIII par craneal para ingresar al tallo cerebral y concluir en los núcleos vestibulares.

El tracto que participa en los reflejos laberínticos de enderezamiento, que ajustan la posición de la cabeza en respuesta a las señales de origen vestibular, es el tracto vestibuloespinal medial, el cual se conecta con el asta anterior de la columna cervical y la columna torácica superior. Algunos núcleos vestibulares también envían fibras a la formación reticular. Fibras ascendentes de los núcleos vestibulares viajan a través del tálamo a la corteza parietal. Por lo tanto, el nervio vestibular se proyecta desde el ganglio vestibular al complejo vestibular homolateral el cual está conformado por cuatro núcleos principales en la protuberancia y bulbo raquídeo. Estos núcleos integran señales que se originan de la médula espinal, el cerebelo y el sistema visual para proyectarse hacia núcleos oculomotores, centros reticulares y medulares dedicados al movimiento esquelético, las regiones vestibulares del cerebro y el tálamo.

Diversos reflejos se llevan a cabo en sistema vestibular los cuales se describen a continuación.

El reflejo vestibuloocular participa mediante la fijación de los ojos a un objeto cuando la cabeza está en movimiento, podemos hablar a su vez de tres reflejos vestibulooculares diferentes: a) vestibuloocular de rotación, compensa la rotación

de la cabeza recibiendo aferencia de los conductos semicirculares; b) vestibulo-ocular de traslación, compensa el movimiento lineal de la cabeza y c) la respuesta ocular de contrarrotación que compensa la inclinación de la cabeza en el plano vertical. El reflejo vestibulo-espinal permiten al sistema motor esquelético compensar el movimiento de la cabeza.

El reflejo vestibulo-cervical es relevante para la estabilización de la cabeza con relación al espacio, este reflejo actúa sobre los músculos propios del cuello, la respuesta motora que opone al movimiento cefálico anula la señal vestibular. Entre tanto, el reflejo cervicovervical responde a señales aferentes de la extensión de los músculos del cuello y de las articulaciones para estabilizar la cabeza con relación al tronco.

En el componente floclonodular de la corteza cerebelosa llegan algunas conexiones vestibulares de los núcleos vestibulares superiores y laterales. Conexiones de los núcleos vestibulares laterales van hacia la médula espinal ipsilateral a través de los tractos vestibuloespinales, de los núcleos vestibulares superior y medial a los núcleos de los músculos oculares, y a los núcleos motores de los nervios espinales superiores a través de los fascículos longitudinales mediales ipsi y contralaterales.

3.1.2 Sistema Auditivo

La estimulación auditiva llega como información a la cóclea transmitiéndose a la porción coclear del VIII par craneal llegando a los núcleos cocleares para después ir al núcleo olivar superior. Las fibras cruzarán el cuerpo trapezoide continuarán al colículo inferior por el lemnisco lateral. Luego se dirigen al cuerpo geniculado medial en el tálamo para proyectarse a la corteza auditiva. ⁽³⁹⁾ Al escucharse sonidos inesperados y fuertes, se dirigen los ojos y cabeza a la fuente del sonido, esto gracias a la respuesta de los tractos tectobulbar y tectoespinal. ⁽³⁷⁾

3.1.3 Sistema límbico ^(39,40,41)

En estrecha relación se encuentra también el sistema límbico. Dentro de las funciones básicas de este sistema se encuentra el comportamiento en la alimentación, respuestas de huida o agresión, expresión de las emociones y las respuestas sexuales.

Las estructuras del sistema límbico incluyen el lóbulo límbico (circunvoluciones del hipocampo, subcallosa y cingulada), la amígdala y la formación del hipocampo (hipocampo, circunvolución dentada y supracallosa, fórnix y área septal). La amígdala está conformada por dos grupos de neuronas, el grupo basolateral recoge información sensorial de las áreas de asociación de la corteza frontal, temporal e insular; el grupo corticomedia mantiene conexiones con el bulbo olfatorio, tálamo, hipotálamo y tallo cerebral. Por lo tanto, la amígdala es la encargada de la asociación de las señales sensoriales con los estados afectivos. El hipocampo tiene estimulación aferente de la neocorteza temporal y ésta envía proyecciones a la corteza entorrinal, funciones del hipocampo tienen que ver con la memoria a corto y largo plazo, así como a la solución de problemas espaciales.

El circuito de Papez, que une la corteza cerebral con el hipotálamo, muestra un sustento anatómico para la correlación entre actividades cognitivas y la experiencia a la expresión de emociones.

En relación con áreas límbicas, se conoce que la corteza orbitofrontal mantiene conexiones con ellas, recibiendo señales multimodales de todas las áreas sensoriales de la corteza posterior es decir lo referente a visual, sensorial, auditivo y olfatorio. Debido a esta conexión orbitofrontal, dicha región se ve involucrada en comportamientos sociales y emocionales, regulación de estados motivacionales y el proceso de apego. ⁽⁶⁾

Otra estructura relacionada con el sistema límbico es el núcleo accumbens, que es componente de los ganglios basales, pues muestra una relación neural entre el

sistema límbico y sistema motor lo cual permite que la motivación por un acto se convierta en acción. El núcleo accumbens, recibe señales de entrada de las estructuras límbicas a través del área tegmental ventral mandando señales al sistema motor vía el globo pálido. Este núcleo se ha implicado en la locomoción, así como en las respuestas motoras orales como la alimentación y la vocalización. ⁽⁴²⁾

En base a esto, la terapia neurohabilitatoria hace énfasis con las funciones de afectividad, con los sentimientos, la dirección y motivación del movimiento. ⁽⁴³⁾

3.1.3 Vías ascendentes y descendentes ^(39,40,41)

Sistemas de fibras descendentes

A. Tracto corticoespinal

De la corteza motora precentral (área 4 de Brodman) y el área premotora (área 6 de Brodman) se origina un haz de axones mielinizados que descienden a través del tronco encefálico por un tracto llamado pirámide bulbar o corticoespinal, que después decusa y desciende en los cordones blancos laterales.

Los tractos corticoespinales contienen los axones de las neuronas motoras superiores. La mayoría de los axones en el sistema corticoespinal muestran una decusación piramidal dentro de la médula y descienden dentro del tracto corticoespinal lateral. Estas fibras concluyen a través del cordón gris ventral y en la base del cordón dorsal.

El 10% de las fibras corticoespinales que descienden del hemisferio no presentan decusación en el bulbo raquídeo, después de descender dentro de la médula espinal, muchas de estas fibras se cruzan, a través de la comisura blanca anterior, y después se prolongan hasta las neuronas motoras inferiores contralaterales.

Un 0 a 3% de los axones corticoespinales descienden, sin cruzarse, como fibras dentro del tracto corticoespinal lateral. Esta pequeña población de axones sin decusación concluye en la base de la asta posterior y la sustancia gris intermedia de la médula espinal. Aquí proporciona información sináptica a las neuronas motoras inferiores que controlan la musculatura axial (es decir, tórax y miembros) implicada en mantener la postura corporal.

El tracto corticoespinal anterior tiene el funcionamiento motor grueso y postural de la musculatura proximal y axial, mientras que el tracto corticoespinal lateral (piramidal) es la vía motora descendente más grande y que controla la musculatura distal en el funcionamiento del control motor fino.

B. Tracto vestibuloespinal

Dividido en tracto vestibuloespinal lateral y medial. El primero proviene del núcleo vestibular lateral del tronco encefálico y descienden hasta llegar al cordón ventral de sustancia blanca de la médula espinal. El segundo proviene del núcleo medial del tronco del encéfalo y termina en niveles cervicales dentro de la médula espinal cervical. Estos tractos proporcionan movimientos rápidos en reacción a cambios repentinos en la posición del cuerpo, así como el brindar control en músculos antigravitatorios.

C. Tracto rubroespinal

Se origina en el núcleo rojo contralateral del tronco encefálico, a través del pedúnculo cerebeloso superior recibe estimulación de los núcleos cerebelosos profundos contralaterales y bilateralmente de la corteza motora, desciende por cordones laterales blancos, proyectándose a interneuronas de cordones grises espinales. Muestra un papel importante en el control del tono muscular flexor.

D. Tracto reticuloespinal

Proviene de la formación reticular del tronco encefálico y desciende por el cordón ventral y lateral para llegar a interneuronas de la médula espinal. El tracto ventral facilita neuronas motoras medulares que inervan músculos axiales y respuestas extensoras de miembros inferiores para mantener el apoyo postural. El tracto lateral inhibe la activación de neuronas motoras medulares por lo que es un regulador del tono muscular.

E. Tracto tectoespinal

Se origina en el colículo superior para cruzar a nivel de núcleo rojo para descender por el fascículo medial en el bulbo raquídeo, mientras que otras fibras terminan en niveles cervicales. Este tracto controla los movimientos reflejos del tronco superior, cuello y ojo en respuesta al estímulo visual.

Sistema de fibras ascendentes

A. Tractos del cordón dorsal

Este tracto se conforma por el fascículo grácil y el fascículo cuneiforme, sus fibras terminan en las neuronas de sus respectivos núcleos en la parte inferior del bulbo raquídeo por lo que forman parte del sistema del lemnisco medial, estos núcleos envían axones a tálamo donde la información sensorial se transmite a la corteza somatosensorial. Tiene como función el tacto fino, la vibración, propiocepción y discriminación de dos puntos.

B. Tracto espinotalámico

Se conforma por el fascículo dorsolateral o tracto de Lissaur para hacer sinapsis con neuronas de cordón dorsal en las láminas I, II y V de Rexed para luego cruzar

al lado contrario de la médula para subir y enviar conexiones a la formación reticular del tronco encefálico concluyendo en el tálamo. Podemos decir que el tracto espinotalámico se divide en anterior, el cual lleva información de tacto ligero y el lateral que lleva la sensibilidad a la temperatura y dolor.

C. Tracto espinocerebeloso dorsal

Fibras que llevan información de husos musculares, órganos tendinosos de Golgi y receptores de tacto y presión llegan a niveles medulares T1 a L2 para conectarse con el núcleo dorsal o columna de Clarke, a partir de C7 se continúa mediante el tracto cuneocerebeloso por lo que sigue ascendiendo ipsilateralmente a través del pedúnculo cerebeloso inferior para terminar en la corteza paleocerebelosa. Este tracto está implicado en los mecanismos de movimiento y posición.

D. Tracto espinocerebeloso ventral

Neuronas en láminas V, VI y VII de Rexed de la zona lumbar y sacra de la médula envían conexiones que ascienden en medio del pedúnculo cerebeloso superior a la corteza paleocerebelosa. Se encuentra, al igual que el dorsal, implicado en mecanismos de movimiento y posición.

Por lo tanto, las maniobras de la neurohabilitación desencadenan las siguientes acciones: ⁽⁴³⁾

- a) activación descendente de los reflejos espinales de enderezamiento estimulando propioceptores en los músculos, articulaciones y tendones facilitando movimientos de extremidades superiores, extremidades inferiores y tronco.
- b) estimulación de las vías motoras piramidal y extrapiramidal por medio de las vías espinotalámica, espinocortical, talamocortical y espinocerebelosa que son ascendentes.
- c) información propioceptiva del laberinto al presentar el enderezamiento de la

cabeza debido a las respuestas vestíbulo oculomotoras.

- d) activación de la sustancia reticular ascendente por estimulación laberíntica generando el movimiento voluntario por la inducción de la sustancia negra y sistemas dopaminérgicos.
- e) Estimulación del sistema límbico (con énfasis en la amígdala) para favorecer la organización memorística de los movimientos voluntarios que se automatizan en la lactancia.

3.2 Terapia de Neurohabilitación

La neurohabilitación es una habilitación funcional para capacidades aún no desarrolladas, pero modificables como resultado de alteraciones en el proceso de desarrollo. ⁽³³⁾ En las observaciones realizadas por Ferenc Katona y su grupo, se determinó que los neonatos nacen con un conjunto de patrones motores complejos automáticos y estereotipados, denominados movimientos elementales complejos (MEC por sus siglas en español). Su activación genera impulsos sensoriales a la médula espinal, al tallo cerebral y a los sistemas superiores provocando secuencias de actividad motora mediante movimientos automáticos, continuos y repetidos de la cabeza, tronco y extremidades, dirigidos a la verticalización y a la locomoción. ^(34, 52) Los MEC se presenta en recién nacidos y también desde edades tempranas como a las 25 semanas de gestación. ⁽³⁴⁾

Al nacimiento, los patrones elementales ya están presentes; en cambio, de manera espontánea se presentan patrones motores subsecuentes los cuales siguen un orden por lo que esta actividad motora espontánea depende de la corteza cerebral, esta estructura al madurar convierte los automatismos en movilidad voluntaria. ⁽³⁴⁾

Los movimientos elementales complejos permiten adelantar o anticipar ciertas conductas que posteriormente aparecerán ontogénicamente tales como el sentarse o el gatear hasta llegar a la marcha. Estos movimientos, mediante ajustes posturales, permiten que las extremidades superiores puedan liberarse, creando un aumento en el seguimiento visual y una ampliación del campo visual. Dado esto, se

consigue afinar la coordinación ocular motora, así como la coordinación del ojo en conjunto con la mano. ⁽³⁴⁾

Al presentarse los movimientos elementales complejos en un periodo de plasticidad cerebral que es crítico, se activan diversas áreas del cerebro para organizar y reorganizar tanto el tono muscular como los patrones de postura y el movimiento del lactante. ⁽²⁾ Dicho entrenamiento activa el ritmo y la dinámica de cada músculo gracias a un proceso de reaferentación, es decir, que una zona afectada busca una nueva ruta para estabilizar una lesión. ⁽³⁶⁾

El objetivo principal del diagnóstico clínico efectuado en la neurohabilitación, es el identificar defectos de la organización en el cerebro a partir de varios signos producidos por defectos en la maduración. Después de haber realizado el diagnóstico se realiza un seguimiento longitudinal del desarrollo neurológico y se brinda un tratamiento temprano a los recién nacidos y lactantes en riesgo. ⁽³³⁾

El tejido neuronal del recién nacido y del recién nacido pretérmino es inmaduro, por esta razón presenta gran vulnerabilidad al daño por su sensibilidad a los radicales libres generando un cambio tanto en la función como en la estructura del cerebro que está en desarrollo. Si tenemos un ambiente que sea estimulante y enriquecedor, permitirá cambios estructurales en el cerebro. ⁽³⁵⁾

La terapia de neurohabilitación debe realizarse de acuerdo a horas de sueño y vigilia, tomando en cuenta los periodos de alimentación y cuidado del lactante, con una repetición intensiva y constante de los patrones pues la literatura refiere que deben dedicarse seis horas diariamente a la repetición de los patrones. ⁽³³⁾ El método requiere de una frecuencia mínima de tratamiento de seis veces al día durante treinta minutos en la cual se lleve a cabo las 8 maniobras básicas que Ferenc Katona, Marianne Berenyi y sus colaboradores propusieron en 1980.

3.2.1 Investigaciones realizadas con la Terapia de Neurohabilitación

3.2.1.1. Investigaciones en artículos y carteles sobre frecuencia de terapia neurohabilitatoria en México.

A continuación, se presenta una tabla en la cual se esquematizan los diversos artículos y carteles realizados en nuestro país en población pediátrica mexicana, mencionando la frecuencia de la terapia de neurohabilitación utilizada en cada estudio.

TABLA 1. Artículos y carteles realizados en México sobre la frecuencia de la TN

ARTÍCULO/CARTEL	REFERENCIA/LUGAR	FRECUENCIA DE LA TERAPIA DE NEUROHABILITACIÓN
Propuesta de prevención interactiva para bebés con factores de riesgo neurológico	H.J. Pelayo-González et al. Ciencias Clínicas 2013;14(1):21-29. Hospital General de Cholula, Puebla ⁽⁶⁾	Duración de cada ejercicio de 2 minutos con repeticiones de por lo menos 3 veces al día.
Longitudinal study of children with perinatal brain damage in whom early neurohabilitation was applied. Preliminary report.	Harmony, T. et al. Neurosci Lett. 2015; 12;611:59-67. Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, Departamento de Neurobiología Conductual y Cognitiva. Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla. ⁽³⁵⁾	Repetición de 4 a 8 veces de 6 a 9 patrones sensoriomotores. Cada sesión con duración de 45 minutos, 3 a 5 veces por día.
Efectos de la estimulación del neurodesarrollo en niños con antecedentes de encefalopatía hipóxico isquémica.	H.J. Pelayo-González et al. Pensamiento Psicológico 2014; 12 (1): 11-21. Hospital General de Cholula, Puebla. ⁽⁴⁴⁾	Tres veces al día antes de la alimentación del bebé. (maniobra con duración de 10,15 y 20 segundos)
Early Intervention in the Neurodevelopment of Premature Infants during the First Six Months of Life.	Alvarado Guerrero, Poblano A, Marosi E, Corsi Cabrera M, Otero Ojeda G. Neuroscience and Medicine 2011; (2) 2: 104-109. Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3 del IMSS in Ciudad de México ⁽⁴⁵⁾	Durante 6 horas en el día.
CARTEL: Tratamiento neurohabilitatorio de inicio tardío en lactante prematuro	Vázquez Luna JE, Parra Mercado NJ, Barrera Reséndiz JE. Escuela Nacional de Estudios Superiores - UNAM, Unidad León.	Dos terapias diarias con una duración de una hora.
CARTEL: Desarrollo motor en lactante con restricción del crecimiento intrauterino con tratamiento	Baeza Gallegos CI, Carrillo Prado C, Barrera-Reséndiz JE, Hernández Tovar N. Instituto de Neurobiología, Campus Juriquilla. Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León.	3 veces al día durante 45 min

CARTEL: Neurohabilitación y seguimiento del lactante con factores de riesgo para su neurodesarrollo	Sánchez Moreno LJ, Martínez Barragán U, Galván Rodríguez J, Carrillo Prado C. Escuela Nacional de Estudios Superiores -UNAM, Unidad León	2 a 4 veces por día
CARTEL: Evolución de lactante con encefalopatía hipóxica isquémica (EHI) tratado con neurohabilitación	Perales Reyes E, Carrillo Prado C, Sánchez Moreno L. Instituto de Neurobiología, Campus Juriquilla. Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León.	3 veces al día durante los primeros 8 meses de edad corregida.
CARTEL: Reorganización cerebral y desarrollo psicomotor, posterior a la neurohabilitación	Macías López CM, Barrera J, Pedraza M. del C, Hinojosa M, Carrillo Prado C. Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, INB-UNAM Campus Juriquilla. Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León.	La Terapia de Neurohabilitación se llevó a cabo desde la semana 2 hasta 24.
CARTEL: Evolución de lactante diagnosticado por IMR con EHI, tratado con neurohabilitación	Moreno Rodríguez J R, Maldonado Carreón S V, Pedroza Aguilar M C. Escuela Nacional de Estudios Superiores - UNAM, Unidad León.	3 veces al día, durante 45 minutos.
CARTEL: Desarrollo motor en lactante con restricción del crecimiento intrauterino con tratamiento neurohabilitatorio	Baeza- Gallegos CI, Carrillo Prado C, Barrera Reséndiz JE, Hernández Tovar N. Instituto de Neurobiología, Campus Juriquilla. Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León.	3 veces al día durante 45 minutos.
CARTEL: Tratamiento neurohabilitatorio en paciente prematuro con infarto hemorrágico periventricular (IHPV)	Castelo Vargas AJ, Barrera, Reséndiz J, Carrillo Prado C, Hinojosa Rodríguez M, Harmony T. Unidad de Investigación En Neurodesarrollo, Departamento De Neurobiología Conductual Cognitiva, Instituto De Neurobiología, UNAM Campus Juriquilla, Querétaro, México. Universidad Politécnica De Santa Rosa Jáuregui, Querétaro, México	Tres veces al día.
CARTEL: Tratamiento neurohabilitatorio en paciente prematuro con ventriculomegalia moderada.	Castelo Vargas AJ, Juárez Colín Me, Carrillo Prado C, Martínez Matehuala F, Pedraza Aguilar M., Hinojosa Rodríguez M, Harmony T.	Tres veces al día durante un año.
CARTEL: Síndrome de Prader-Willi, seguimiento con terapia neurohabilitatoria	Morales Soto KS, Bautista González GA, Martínez, Matehuala FJ. Escuela Nacional de Estudios Superiores -UNAM, Unidad León	2 veces al día.

Fuente: Memorias de carteles del 2do. Congreso Internacional de Fisioterapia de la Escuela Nacional de Estudios Superiores de la UNAM, Unidad León ⁽⁴⁶⁾

Memorias de carteles del Primer Congreso Internacional de Fisioterapia de la Escuela Nacional de Estudios Superiores de la UNAM, Unidad León ⁽⁴⁷⁾

3.2.1.2 Investigaciones en proyectos de licenciatura y posgrado en México sobre la aplicación de Terapia Neurohabilitatoria y sus hallazgos

En la investigación retrospectiva de Tesis de Posgrado “Transición gateo-bipedestación como criterio de normalidad del desarrollo psicomotriz grueso en prematuros que recibieron neurohabilitación” se encontró, como efectos principales de la neurohabilitación, el incidir sobre el tono muscular al permitir la ejecución de movimientos, así como el favorecer la integración o desaparición de los signos de alarma neurológica. En dicho estudio se determinó si el hito de la transición del gateo a la bipedestación se consideraba un indicador de normalidad del desarrollo motriz grueso en los prematuros que se sometieron a terapia de neurohabilitación. Se tomó como muestra a 73 prematuros con factores de riesgo para desarrollar un daño cerebral, divididos en cuatro grupos. La hipotonía axial en suma con la hipertonía en miembros superiores e inferiores fue la alteración más frecuente que encontraron al inicio del estudio. Tomaron en cuenta alteraciones en el patrón de marcha elemental, como marcha en punta y cruzada, así como aducción de pulgar y puño cerrado como signos de alarma neurológica en miembros superiores. Como resultados se obtuvo que el 71.2% de los prematuros consolidaron el hito de transición del gateo a la bipedestación en el periodo normal, es decir, a los 14 meses de edad corregida o antes. A destacar de este trabajo es el diagnóstico clínico de imagen por resonancia magnética observando las estructurales cerebrales de manera inicial y al final del estudio encontrando que, al parecer, el retraso en la consolidación de la transición gateo-bipedestación es debido al volumen del cuerpo calloso pues resultó significativamente más pequeño en uno de los grupos de los niños estudiados quienes tuvieron un retraso importante en la adquisición del hito. Esta investigación solo menciona que se recibió la terapia neurohabilitatoria de manera regular y muy temprana. ⁽⁴⁸⁾

En el trabajo de Tesina titulado “Reorganización de los tractos corticoespinal y arcuato y el desarrollo psicomotor de un lactante con infarto cerebral tratado con neurohabilitación” se observó la organización de dichos tractos en un prematuro de 35 semanas que presentaba múltiples factores de riesgo pre y perinatales. Se le

realizaron estudios de resonancia magnética a las 12 y a las 24 semanas de edad corregida donde los resultados reportaron que los mecanismos plásticos favorecieron el control motor del tracto corticoespinal izquierdo en respuesta a la compensación del tracto colateral dañado, con lo que se sugiere una reorganización funcional y estructural de forma ipsilateral. La mejoría en los parámetros de la Imagen por Tensor de Difusión, que es una herramienta de la IRM que analiza la estructura y bioquímica de la sustancia blanca, podría reflejar el efecto terapéutico posible de la neurohabilitación. Se evaluó el desarrollo con la Escala de Bayley; en un inicio se reportó con un retraso ligero motriz, pero al final del tratamiento estaba dentro de los límites normales, así también en cuanto a los parámetros de atención y comportamiento. Con la escala Ages and Scales Questionnaires se clasificó al lactante con un desarrollo por encima de las expectativas a la edad valorada. El tratamiento neurohabilitatorio se realizó mediante la aplicación de 6 a 9 actividades por sesión con 8 repeticiones de cada una, cada sesión con una duración de 30 a 40 minutos. La frecuencia de la terapia fue de 3 a 4 veces al día desde la semana dos hasta la semana 24 con sesiones que alternaron en casa y con la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo. ⁽⁴⁹⁾

En el trabajo de Tesis de Posgrado “Evaluación del desarrollo en lactantes afectados por asfixia y prematuridad tratados con terapia de neurohabilitación”, se realizó un seguimiento trimestral de 16 bebés con antecedentes de daño neurológico. Se utilizó la escala de Bayley para evaluar el desarrollo del niño de acuerdo a su edad gestacional, así como imágenes de resonancia magnética de manera trimestral. El registro de los patrones de movimiento de neurohabilitación en cuanto a su evolución se realizaron de manera mensual para clasificar a los pequeños si estaban cursando con un síndrome hipotónico, espástico o mixto. En sus resultados se obtuvo que en la última valoración de neurohabilitación, 8 de los niños ejecutaban de manera normal los patrones de movimiento, 5 de ellos presentaron retraso psicomotor y 3 de ellos no tuvieron mejoría con lo que esta investigación deduce que la práctica intensiva de ciertos patrones logra mayor reclutamiento de grupos neuronales y una vez que esto se automatiza, las conexiones se van especializando en ejecutar una conducta motora. También se

encontró que el volumen del cuerpo calloso tuvo un grado alto de correlación con la recuperación funcional pues los lactantes manifestaban un mayor desarrollo de esta estructura cerebral. La frecuencia del tratamiento de neurohabilitación fue de al menos 3 veces a la semana en el Centro de Neurodiagnóstico y Neuroterapia de la ciudad de Querétaro donde fue realizada esta investigación. ⁽³⁷⁾

En el Trabajo de Titulación de Licenciatura “Análisis del desarrollo motor y parámetros de imagen por tensor de difusión en el tracto corticoespinal de un paciente con daño cerebral perinatal tratado con neurohabilitación” se trata de un caso con diagnóstico de daño cerebral perinatal que mostraba hemorragia parenquimatosa con leucomalacia periventricular. En dicha investigación se determinó el cambio en los valores del desarrollo de la sustancia blanca en el tracto corticoespinal, según la imagen por tensor de difusión, después de haber estado expuesto a la terapia neurohabilitatoria, así como su relación con el desarrollo motor. Cuatro estudios de imagen, por resonancia magnética, fueron realizados antes de los 12 meses edad. La frecuencia de terapia neurohabilitatoria fue de 3 veces al día realizando 4 a 6 repeticiones de maniobras durante 13 meses. Resultados arrojados por esta investigación definen que los hitos motores gruesos se consolidaron en un rango de adquisición adecuados. Los valores obtenidos en la imagen por tensor de difusión lograron comportarse como lo hace la sustancia blanca sana, por lo que se concluyó que los resultados obtenidos fueron debido a la estimulación externa. ⁽⁵⁰⁾

En el trabajo de Doctorado “Análisis del desempeño motriz, cognitivo y desarrollo del cuerpo calloso de prematuros con daño cerebral perinatal tratados con terapia neurohabilitatoria”, la metodología de neurohabilitación fue concebida como un programa diagnóstico y terapéutico, en este estudio se pudo evidenciar que sus avances más importantes son logrados durante los primeros ocho meses. Se refiere que “la intensidad del tratamiento es parte medular de la terapia, por lo que se requirió a los padres realizar la terapia por lo menos tres veces al día (contando la que se realizaba en la sala de terapia), incluyendo fines de semana”. Concluye que

una alternativa para realizarse el tratamiento sería el introducirse en la estancia intrahospitalaria. ⁽⁵¹⁾

El trabajo de investigación de Maestría en Rehabilitación Neurológica “Evolución Posnatal de los Movimientos Elementales Complejos del Humano” describió las variaciones normales en la evolución de los movimientos elementales complejos en nueve lactantes de bajo riesgo con una edad de uno a cuatro meses. A cada lactante le fueron aplicadas 10 maniobras de diagnóstico en conjunto con la descripción del estado funcional, el comportamiento visual y los movimientos de extremidades de tronco y cabeza. Como resultados se obtuvieron el promedio y desviación estándar de las latencias en el cuál cada lactante activó la respuesta al estímulo de la maniobra. Las latencias de activación de los MEC de locomoción fueron de 0 a 120 segundos, con un promedio de $27.7 \text{ segundos} \pm 48.8$ y para los MEC de verticalización fue de 1 a 50 segundos, con un promedio de 9.43 ± 20.7 segundos. En su discusión se comenta que la neurohabilitación reporta latencias de 5 a 100 segundos. Como conclusión se refiere que: “el desarrollo del infante es el factor de cambio en la evolución posnatal de los movimientos elementales complejos facilitando su interpretación para diferenciar el desarrollo normal del desarrollo alterado”. Este estudio no refiere frecuencia debido a que se utilizaron maniobras de diagnóstico y no maniobras enfocadas al tratamiento de terapia neurohabilitatoria. ⁽⁵²⁾

3.2.2 Maniobras de Terapia Neurohabilitatoria

En función de la ontogenia, los movimientos elementales complejos se dividen en dos grupos. El grupo dirigido a la verticalización del cuerpo se identifica por el levantamiento de la cabeza y activación de cadenas de movimientos. El segundo grupo está caracterizado por movimientos destinados a la locomoción y cambios en la posición del cuerpo. Las maniobras de neurohabilitación se ocupan tanto de manera diagnóstica como de manera terapéutica. ⁽³³⁾

Las maniobras empleadas en la terapia de neurohabilitación, de manera terapéutica, se mencionan y describen a continuación: ^(33, 53, 54)

1. Maniobras que promueven la verticalización:

- A) Sentado al aire.
- B) Llevar a sentado con apoyo lumbar
- C) Llevar a sentado con tracción de brazos

2. Maniobras que promueven la locomoción

- D) Marcha automática
- E) Gateo asistido
- G) Rodamiento con sábano de supino a prono y de prono a supino sobre ambos lados.
- F) Arrastre en plano inclinado
- H) Bauer.

1. Maniobras que promueven la verticalización:

- A) Sentado al aire.

Maniobra: El examinador coloca sus manos a manera de “canasta” para tomar al niño por los muslos y con el dorso hacia el pecho del examinador. El dedo pulgar del examinador se sitúa en el canal inguinal a cada lado y los otros 2 o 3 dedos (índice, medio y anular) en los muslos, permitiendo que éstos queden 90° perpendiculares al tronco. Se despega el dorso del niño del pecho del examinador lentamente por lo menos unos 10 a 15 cm de distancia del examinador. Cuando se consigue la posición, el examinador debe buscar la fijación y seguimiento visual del bebé, estimulándolo mediante el rostro de un familiar o bien mediante una paleta de contraste. (Figura 1)

Respuesta esperada: La posición inicial del niño al retirar el apoyo de su espalda es con el tronco inclinado hacia adelante y hacia abajo estimulándose las estructuras vestíbulo-cerebelo-espinales, después de producirse el estímulo gravitacional, la respuesta se manifiesta con la erección del tronco y la elevación de la cabeza que desencadenan a su vez el estímulo en los músculos espinales y cervicales. De esta manera adquiere la posición de sentado, elevando los hombros y manteniendo las extremidades superiores en semiflexión. Los movimientos de tronco y miembros superiores (manoteo), se llevan a cabo con la finalidad de mantener el balance o equilibrio por parte del niño para conservar la vertical.

Observaciones: El examinador debe tratar de compensar los movimientos de inestabilidad del tronco del bebé para evitar su caída. No realizar demasiada presión con los dedos sobre los muslos.

B) Llevar a sentado con apoyo lumbar.

Maniobra: Se coloca al niño en posición supina alineado horizontalmente al explorador, quien procederá a levantar ambas piernas del bebé tomándolo por los tobillos y la mano que queda libre es puesta por debajo de la espalda a la altura de la región lumbar (la palma debe permanecer ahuecada y los dedos juntos), después se bajan las piernas del niño para entonces mantener las rodillas estiradas con el fin de estabilizarlas (asegurándose que las dos piernas estén juntas y en extensión); con un movimiento firme y continuo se empuja la espalda del niño hasta alcanzar los 30° respecto a la superficie de exploración y se hace presión sobre las rodillas hacia la mesa de exploración. Se debe mantener esta posición impidiendo que el bebé caiga hacia atrás mediante el firme sostén lumbar y manteniendo la extensión de los miembros inferiores. (Figura 2)

Respuesta esperada: Posterior a un periodo de latencia, el niño inicia la elevación de la cabeza y el tronco, con el subsecuente intento de alinear la cabeza con el tronco hasta alcanzar la posición sedente. Pueden observarse movimientos de

abducción y flexión de las extremidades superiores, el explorador debe acompañar el recorrido del movimiento del tronco y cabeza hasta que el niño llegue a la posición sedente. Después de unos segundos de lograda la posición de sentado, se liberan las rodillas dando soporte con esa mano al tronco superior del niño y sosteniendo la parte posterior de su cabeza con la otra mano para regresar al niño suavemente a la posición supina

Observaciones: El examinador debe asegurarse de no impulsar al niño para que llegue a la posición de sentado. Si durante la maniobra, el tronco y cabeza del niño se van hacia cualquiera de los dos lados, esto debe ser corregido por él mismo, no por el examinador.

C) Llevar a sentado con tracción en muñecas.

Maniobra: El examinador coloca al niño perpendicular a él en decúbito supino tomando al niño por el dorso de la mano y la muñeca mientras se colocan los pulgares al interior de las palmas, esperando la prensión palmar. Con un movimiento firme, rápido y continuo se levanta al niño despegando su espalda de la superficie hasta llegar a un ángulo aproximado de 30° en relación con la superficie de apoyo. En esta posición, la cabeza del bebé quedará detrás del tronco, sin que tenga contacto con la superficie. Las extremidades inferiores se presentan en flexión. En esta posición se espera la flexión de brazos y cuello por parte del niño para llegar a la vertical en sedente, el examinador debe acompañar el movimiento llevando los brazos del niño hacia el frente y hacia abajo para lograr la sedestación. En esta maniobra se pone de manifiesto el desarrollo de los reflejos ópticos durante el enderezamiento y las actividades oculares de seguimiento vertical y horizontal son necesarios para la orientación espacial. (Figura 3)

Respuesta esperada: Posterior a un periodo de latencia, el bebé comienza a adquirir la vertical observándose flexión de codos y hombros, mientras la cabeza y tronco se flexionan por la contracción de los músculos propios del cuello y abdominales

respectivamente hasta conseguir la posición sedente. Cuando llegue a dicha posición, el examinador debe buscar la fijación y seguimiento visual por parte del niño, con su rostro. Posteriormente, se lleva al bebé lentamente hacia atrás para regresar a la posición supina recordando que no se debe tomar la cabeza del niño.

Observaciones: Durante la maniobra, el bebé no debe ser jalado a la posición sedente por el examinador, sino que el esfuerzo debe ser ejecutado por el niño para alinearse y alcanzar el sentado.

2. Maniobras que promueven la locomoción:

A) Marcha automática.

Maniobra: Sosteniendo al niño por debajo de las axilas es colocado en posición vertical para que las plantas de sus pies hagan un contacto con la superficie firme de la superficie de exploración. El bebé presenta una extensión en miembros inferiores, por lo que se debe inclinar al niño hacia delante en un ángulo de 10° haciendo que la línea de gravedad se desplace hacia delante de sus pies. (Figura 4)

Respuesta esperada: Después de la extensión de miembros pélvicos, se activa una marcha continua estereotipada. Esta respuesta se da por los músculos de la cadera en contracción; mientras se flexiona el miembro en movimiento, el miembro estático quedará en extensión. Después, el miembro que se apoya en el plano produce extensión del mismo mientras el contrario se eleva, constituyendo una marcha elemental. Se puede observar movimientos de flexión de los músculos flexores y aductores de la cadera.

Observaciones: El examinador debe asegurarse que las plantas del pie tienen un contacto continuo con la superficie, al igual de no cargar al bebé sino percibir que el niño puede realizar un apoyo sobre la superficie de exploración.

B) Gateo asistido:

Maniobra: El niño se coloca en decúbito prono alineado de manera horizontal al examinador quien con una mano levanta ambos miembros inferiores del bebé y coloca la mano libre, con los dedos extendidos, debajo del abdomen. La mano que ahora queda libre, estabiliza el mentón elevando la cabeza de modo que la línea de la boca quede horizontal al plano de exploración, se levanta suavemente sosteniendo el abdomen de manera que los miembros superiores e inferiores queden en semiflexión y tengan contacto con la mesa de exploración, en esta posición se desplaza al bebé hacia delante a una velocidad constante en dirección paralela al borde de la superficie. Las reacciones son generadas por la posición de la cabeza, el tórax y también por el desplazamiento continuo con un estímulo al sistema vestibulo-espinal. (Figura 5)

Respuesta esperada: Ante el movimiento, el bebé comienza a presentar movimientos de gateo paralelo o alternos de las cuatro extremidades. Con esta maniobra se observan las reacciones cruzadas de las extremidades y la distribución del tono muscular.

Observaciones: Asegurar de mantener la cabeza paralela a la superficie y la cara alineada al frente sin realizar una presión fuerte sobre la mandíbula o hacia el cuello.

D) Rodamientos con sábana

Giro de supino a prono

Maniobra: Se coloca una sábana sobre la superficie de exploración, la cual de estar fija en el extremo opuesto de donde se encuentre el examinador. El niño es colocado en posición supina alineado horizontalmente al examinador quien toma la sábana con ambas manos, una mano tomará la sábana, unos centímetros por arriba de la

cabeza del bebé y la otra mano se posicionará cerca de la cadera del bebé, tensado la sábana fuertemente. Se levanta la sábana con la mano que se encuentra cerca de la cabeza del bebé para inducir el giro de la cabeza del mismo al lado opuesto del examinador, la mano cercana a la cadera sigue el movimiento suavemente hasta que el niño alcance el decúbito prono. (Figura 6)

Respuesta esperada: Después del giro de la cabeza, el bebé realizará espontáneamente el giro desde hombro, seguido del giro de la pelvis con flexión y extensión del miembro inferior en la dirección del giro de la cabeza hasta quedar en decúbito prono liberando vía aérea y liberando ambas extremidades superiores hacia el frente. La respuesta se observa en el hemicuerpo opuesto al lado hacia el que se realiza el giro. La maniobra debe realizarse después en el lado contrario.

Observaciones: Debe asegurarse que sólo se levante la sábana hasta que la cabeza del bebé gire, pues la rotación pasiva sólo debe inducir el giro de la cabeza y los hombros. Evitar que el bebé resbale hacia abajo manteniendo la sábana tensa y la inclinación justa.

Giro de prono a supino

Maniobra: Se coloca una sábana sobre la superficie de exploración, la cual de estar fija en el extremo opuesto de donde se encuentre el examinador. Se coloca al bebé en posición prona (con los brazos junto al tronco) paralelo a la orilla de la mesa; se toma la sábana con una mano a la altura de la cadera del niño, la otra mano se coloca algunos centímetros por arriba de la cabeza del bebé y se tensa la sábana. Levantar lentamente la sábana con la mano que se encuentra por encima de la cabeza, con una supinación y extensión de la muñeca del examinador, se induce un giro de la cabeza. La maniobra debe realizarse primero de un lado y posteriormente del lado opuesto. (Figura 7)

Respuesta esperada: Después del giro de la cabeza, el bebé girará el hombro y seguirá la flexo-extensión del brazo, giro de la pelvis y la flexo-extensión de miembro inferior en el hemicuerpo ipsilateral al que se realiza el giro para finalizar en decúbito prono. En las primeras ocasiones se observará el reflejo de Moro.

Observaciones: La sábana debe mantenerse tensa y levantarse lentamente para que no se deslice el bebé hacia abajo. La rotación pasiva debe ser sólo de la cabeza y los hombros, el resto del movimiento es activo por parte del niño.

E) Arrastre en plano descendente.

Maniobra: El bebé se coloca en decúbito prono sobre un plano inclinado con un ángulo máximo de 30°, la cabeza estará dirigida hacia el declive. El explorador puede sostener levemente al niño por la cadera facilitándole el libre movimiento de las cuatro extremidades, se observa el movimiento del bebé mientras éste desciende sobre el plano. (Figura 8)

Respuesta esperada: En los miembros superiores se observa flexión de brazo, codo y muñeca seguido de sus extensiones respectivas. En miembros inferiores se observa flexión en cadera, rodilla y tobillo, seguido de su extensión. Se observa el ritmo y dinamismo de la movilidad de los miembros.

Observaciones: No realizar presión sobre la cadera del bebé puesto que esto impedirá el movimiento de descenso. Puede dejarse al bebé libre de tomarle por la cadera, con precaución y sin dejarle solo.

F) Bauer.

Maniobra: El bebé es colocado en decúbito prono sobre el plano inclinado con la cabeza en dirección hacia la parte alta del plano en un ángulo no mayor a 30°. El examinador coloca sus palmas de las manos sobre las plantas de los pies del bebé.

Respuesta esperada: Cuando las extremidades inferiores están en flexión la respuesta es una extensión de ambas extremidades a manera de propulsión de forma antigravitatoria, seguida de una flexión. La reacción se repite continuamente si el explorador coloca una vez más sus manos sobre las plantas de los pies. En esta maniobra se activa una reacción músculo-espinal en cadena para continuar con un reflejo polisináptico, por lo que se puede observar el tono muscular de miembros inferiores y la dinámica de la actividad. (Figura 9)

Observaciones: Colocar adecuadamente las palmas del examinador sobre las plantas de los pies sin que el dedo pulgar toque el pie o que se haga una prensión mayor sobre el mismo.

MANIOBRAS DE TN

Maniobras de Verticalización

Figura 1. Sentado en el Aire



Figura 2. Sentado con apoyo lumbar



Figura 3. Sentado con Tracción de Brazos



Maniobras de Locomoción

Figura 4. Marcha Automática.



Figura 5. Gateo asistido



Figura 6. Rodamiento en sábana de supino a prono



Figura 7. Rodamiento en sábana de prono a supino



Figura 8. Arrastre en plano inclinado



Figura 9. Reacción de Bauer



CAPÍTULO IV

IMPORTANCIA DE LA INCLUSIÓN FAMILIAR PARA LA APLICACIÓN DE TERAPIA NEUROHABILITATORIA

4. 1 Adherencia de los padres a programas de ejercicios en el hogar

Puede referirse la adherencia a un programa en el hecho de que los padres prefieren los ejercicios que funcionan o que perciben como divertidos y agradables para sus hijos. Existe menor adherencia cuando los ejercicios se perciben como si produjeran efectos adversos o como ejercicios demasiado complejos. Los efectos adversos se relacionan con las reacciones de los niños al dolor o malestar, y las percepciones de ejercicios complejos se asocian con el nivel de destrezas técnicas que los padres necesitan para realizar los ejercicios. Se considera que un incentivo importante para reforzar la adhesión, es la percepción de lograr un progreso en el estado de salud funcional de los menores y que la adherencia al programa tiende a disminuir cuando no se observan cambios funcionales en el estado de salud del hijo durante un largo período de tiempo. De igual forma, los padres refieren que aprecian recibir incentivos basados en metas tales como cambios en el desempeño del ejercicio (como la tolerancia del niño, número de repeticiones, o bien, que el niño se observe más tranquilo durante la realización del ejercicio). El fomento de la confianza en el rendimiento del ejercicio tiene un impacto en la capacidad de los padres para hacer frente a su adherencia. Tres factores son particularmente importantes para fomentar la confianza: el contacto regular del terapeuta con los padres, permitir que los padres observen cómo el terapeuta/profesional de la salud interactúa con su hijo y permitir la participación de los terapeutas en la revisión de los ejercicios en el hogar en conjunto con el suministro de información sobre el tratamiento del hijo. ⁽⁵⁵⁾

Para los padres es difícil mantener una implementación del programa en casa a largo plazo, sin embargo, estudios han mostrado que ellos identifican que el tener programas por escrito les ayuda a mantener el programa activo en la mente pues les sirven como un recordatorio para practicar, aunado a que experimentan sentir

menos ansiedad y confusión acerca de qué hacer puesto que ya tienen una guía a seguir.⁽⁵⁶⁾

Investigaciones sobre programas terapéuticos refieren que la falta de tiempo para la realización de ejercicios en casa y el cansancio son las principales dificultades para desarrollar las actividades propuestas por los terapeutas.⁽⁵⁷⁾ La adherencia de los padres al programa de ejercicios terapéuticos a realizar en casa depende de factores que afectan tanto a los padres como al niño. Según investigaciones, esto se torna difícil de coordinar en el hogar por lo que se incrementa la dificultad de adherencia al programa.⁽⁵⁸⁾

En cuanto al desarrollo de rutinas, estudios refieren que los padres observan que, con los programas en el hogar, se tienen más probabilidades de practicarlos pues éstos se convierten en parte de las rutinas familiares.⁽⁵⁶⁾

Nuestras actitudes con respecto a la participación de los padres y los programas de rehabilitación implementados en el hogar han cambiado en el transcurso de los últimos 30 años. Ya que no creemos más que somos los expertos que enseñamos a los padres qué hacer con su hijo, sino que ahora creemos que los padres y los profesionales necesitan colaborar en el desarrollo de un programa en el hogar, por lo que esto nos obliga a mantener un compromiso con el cambio y el crecimiento personal para proporcionar una atención centrada en la familia, de manera específica en la relación madre-hijo.⁽⁵⁹⁾

Como ejemplo de frecuencia de realización de programas en casa, encontramos la investigación de Lillo Navarro y colaboradores, quienes mencionan que los padres de hijos con discapacidad mencionaron que sus hijos recibieron entre una y tres sesiones semanales de 30 a 45 minutos de tratamiento en el centro de rehabilitación, y que recibían rutinariamente programas de ejercicios domiciliarios prescritos para que sus hijos realizaran.⁽⁵⁵⁾

4.2 Habilidad de la madre/cuidador primario en la aplicación de la terapia neurohabilitatoria.

La Terapia de Neurohabilitación (TN) requiere importante participación del núcleo familiar, pues los padres reciben una capacitación en las actividades terapéuticas a realizar en casa de manera regular, en conjunto con lo realizado en el lugar donde se muestra la terapia de neurohabilitación por el profesional entrenado ⁽²⁹⁾. Se da especial énfasis al rol materno, considerándose un continuo y fuerte acercamiento entre la familia y el cuerpo médico. ⁽³³⁾

Recordemos que, en los primeros meses de vida, las acciones de comunicación afectiva-emocional y corporal con el cuidador principal determinan la relación del bebé con los demás, por lo que el cuidador muestra un rol relevante para satisfacer las necesidades primarias de protección, cuidado, compañía y acercamiento. ⁽⁶⁾

Es de vital relevancia que la madre o el cuidador primario tengan la habilidad adecuada para la realización correcta de las maniobras de neurohabilitación en casa. Entendiéndose la palabra habilidad por la capacidad y disposición para algo o como cada una de las cosas que una persona ejecuta con gracia y destreza. ⁽⁶⁰⁾

Ferenc Katona refiere la existencia de dos reglas a la terapia de Neurohabilitación: la regularidad de la terapia y la existencia de un contacto físico entre la madre y el pequeño. En suma, deben realizarse habituaciones para controlar el desarrollo de los pequeños mediante la integración de las maniobras a la rutina y la vida familiar por lo que que la madre puede facilitarlo ejecutando las maniobras constantemente aunque esto represente un cambio de toda la rutina familiar. Por lo tanto, la madre debe lograr la adecuada habilidad para la realización del método en casa, para favorecer el desarrollo de su hijo. ⁽⁶¹⁾

JUSTIFICACIÓN

La incidencia de nacimientos con riesgo para presentar daño cerebral no ha disminuido a pesar de los avances en la medicina y tecnología de las últimas décadas en la atención peri y neonatal y de los significativos cambios en las cifras epidemiológicas en cuanto a su supervivencia. ⁽³⁸⁾

El daño neurológico perinatal es la lesión al cerebro que perturba la integridad tanto estructural como funcional del sistema nervioso que se encuentra en desarrollo. ⁽⁴⁾

La incidencia de lesiones neurológicas en recién nacidos con riesgo neurológico, visto en nuestro país, se ha mantenido en 2 de cada 1,000 nacidos vivos, existiendo una mayor sobrevivencia de los neonatos con edades de gestación y peso al nacer cada vez menores, pero con un desarrollo de secuela neurológica de un 25 a 40%. ⁽¹³⁾

La bibliografía reporta en la mayoría de sus resultados que entre más oportunamente se inicien estrategias de estimulación temprana (ET), se obtendrá mayor posibilidades de disminuir las alteraciones del desarrollo obteniendo una mejor calidad de vida de estos niños y sus familias; a mayor frecuencia de la ejercitación de la (ET) es posible, positivamente, modificar la organización somatotópica y funcional del cerebro, esto es, incrementando conexiones sinápticas, influyendo en la orientación dendrítica y valiéndose de la plasticidad cerebral para favorecer la recuperación funcional. ^(19, 62)

Una estrategia para ejercitar la (ET) es la Terapia de Neurohabilitación (TN) conocida por la aplicación de movimientos elementales complejos (MEC). Dicha terapia implica que la intervención debe realizarse lo más temprana e inmediatamente posible después de la sospecha de una exposición a factores de riesgo para diagnóstico de alteraciones del desarrollo principalmente derivados por antecedentes de eventos que dañen al cerebro de los recién nacidos expuestos a lesiones, principalmente de tipo hipóxico-isquémico que lleven a mecanismos de encefalopatía ⁽⁶³⁾.

Ferenc Katona demostró que una evaluación en el período neonatal es crítica, concluyendo que no es apropiado evaluar y diagnosticar tardíamente en la infancia pues es cuando los problemas son más difíciles de revertir; estableció, de acuerdo a sus resultados, que los primeros cuatro meses de vida serán meses de gran posibilidad para una buena evolución, recomendando, por su éxito terapéutico, aplicar la TN. ⁽⁶³⁾

La TN sustenta, como ya se ha mencionado en el capítulo pertinente, un marco teórico de gran avance integral del funcionamiento y mecanismos reorganizadores ante el daño o la amenaza a su integridad. Su aplicación requiere de una estricta y cuidadosa metodología en frecuencia y observación de las respuestas que los niños presentan ante las maniobras aplicadas. Por lo tanto se demanda un entrenamiento por parte de la madre o cuidador principal, para aprender su aplicación y así realizarlo en casa tomando en cuenta el gran apoyo de la familia. Todo el entorno que rodea al niño y su madre jugará un papel muy importante para poder llevar a cabo, en sus indicaciones, la aplicación o ejercitación de las diferentes maniobras que integran la TN. ⁽⁶¹⁾

En el Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo (LSND) donde se lleva a cabo el programa de Cuidado Integral, la participación de la madre y/o la familia juega un papel fundamental ya que son quienes fungirán como organizadores externos del desarrollo infantil o agentes de cuidado mientras el niño aprende la noción y construye el dominio del desarrollo del autocuidado, modelos que apoyan la congruencia conceptual con la TN. Por lo tanto, la evidencia de un estudio en México que reporte resultados sobre intervención temprana con la terapia de neurohabilitación aplicado en lactantes con antecedentes de riesgo para daño neurológico, aportará información de utilidad para una adecuada y oportuna prescripción orientada a una intervención temprana.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los resultados de investigaciones referentes a técnicas aplicadas a la intervención temprana no siempre son concluyentes en su relación con un desarrollo óptimo temprano. El método conocido como Neurodesarrollo o referenciado en inglés como Neurodevelopment Treatment creado en 1940 por Bertha y Karel Bobath, continúa siendo utilizado con mayor frecuencia para la intervención en niños con trastornos del desarrollo, no obstante su preferencia, la aplicación de este método se realiza tardíamente: cuando se han establecido síntomas y signos de una lesión cerebral manifestados en presencia de secuela neurológica, específicamente parálisis cerebral ⁽³⁸⁾

La Terapia de Neurohabilitación ha mostrado ser eficaz sobre la evolución o minimización de la expresión del daño neurológico aumentando la probabilidad de una prevención de la discapacidad. En suma, esta intervención se realiza en edades tempranas (antes de los 4 meses de edad) aprovechando el periodo crítico o sensible de los mecanismos de reorganización cerebral ante el daño.

De esta manera se propone investigar la evidencia de los efectos positivos sobre la buena evolución o minimización de la expresión del daño neurológico ante una población de niños asistentes al LSND. Las características metodológicas y operativas de sus maniobras de neurohabilitación, en cierto modo, se limitan a población con características de vigilancia muy particulares, como aspectos culturales, valor significativo del niño para sus padres, la familia en red de apoyo y las prácticas de crianza con las que lo educan al interior de los valores culturales sobre la enfermedad, rehabilitación y la salud.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Por lo tanto, planteamos la siguiente pregunta, ¿Cuál es la asociación de la habilidad materna en la terapia de neurohabilitación con la evolución del desarrollo infantil temprano considerando las características socio-culturales la población de este estudio?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Describir la habilidad materna en la aplicación de la Terapia de Neurohabilitación y su relación sobre la organización de desarrollo de lactantes con antecedentes de riesgo para daño neurológico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar las respuestas de las 8 maniobras básicas de la TN y su evolución.
- Categorizar la habilidad materna durante la aplicación de la TN
- Estimar la frecuencia de aplicación de la TN en el LSND y por parte de la madre en el domicilio durante 4 meses de exposición.
- Describir el desarrollo de los niños al inicio de la aplicación de la TN, a los 6 y a 12 meses de edad.

MÉTODO

DISEÑO

Estudio prospectivo, longitudinal, descriptivo.

Estudio de casos.

MUESTRA

Por conveniencia.

Pacientes y sus cuidadores asistentes al LSND con riesgo para daño neurológico cumpliendo los criterios de inclusión.

CRITERIOS

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Lactantes con factores de riesgo de daño neurológico (asfixia perinatal Sarnat grado II o III), hemorragia intraventricular (grado II y III Volpe), encefalopatía metabólica.
- Pacientes cuyos padres o tutores deseen participar en el proyecto de investigación y hayan firmado el consentimiento informado
- Pacientes que hayan cumplido con una valoración neurológica inicial en el LSND, así como con la autorización de médico especialista para iniciar el tratamiento con la terapia de neurohabilitación.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes con malformaciones congénitas, enfermedades neuromusculares, cardiopatías y/o deficiencias respiratorias.
- Pacientes con crisis convulsivas no controladas.
- Pacientes cuyos padres o tutores no firmen el consentimiento informado

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Pacientes cuyos padres o tutores no deseen participar después de haber iniciado el estudio.
- Pacientes que presenten complicación o daño agregado durante el periodo de estudio.
- Pacientes que no cumplan con el método terapéutico establecido, es decir, que se presente 8 faltas en 16 de las sesiones programadas para la exposición a la TN.

VARIABLES:

Generales

Relativas al niño (riesgo de daño neurológico, edad gestacional, sexo, puntuación Apgar)

Relativas a la madre (edad, escolaridad, ocupación, estado civil)

Relativas al desarrollo (Escala Mental y Motora de Bayley III)

Relativas a la terapia de neurohabilitación (Maniobras MEC)

Interés primario

Relativas al desarrollo del niño

Relativas a la habilidad materna

Relativas a la frecuencia

Frecuencia en el programa en el LSND

Frecuencia domiciliaria

TABLA 2. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN DESCRIPTIVA	DEFINICIÓN OPERATIVA
Riesgo de daño neurológico	Lesión al cerebro que perturba la integridad estructural y funcional del sistema nervioso que se encuentra en desarrollo	Alto Moderado Bajo
Sexo	Condición física que distingue entre masculino y femenino	Masculino, femenino.
Edad gestacional	Edad cronológica en semanas del lactante desde la fecha de la última regla hasta la fecha de nacimiento	Pretérmino: menor de 37 semanas de gestación Término: de 38 a 40 semanas de gestación Postérmino: más de 40 semanas de gestación
Puntuación Apgar	Suma del valor numérico de frecuencia cardíaca, esfuerzo respiratorio, irritabilidad, coloración de la piel y tono muscular que muestra el lactante en el primer y quinto minuto de vida respectivamente.	Escala del 0 al 10 en el valor numérico.
Edad materna	Edad en años de la madre al momento de la gestación	Menor de 15 años Entre 15 a 20 años Entre 20 a 25 años

		Entre 25 a 30 años Entre 30 a 35 años
Escolaridad materna	Nivel de preparación académica alcanzado por la madre	Analfabeta, básica, media o superior.
Ocupación materna	Actividad que la madre o cuidador principal desempeña en el momento actual	Hogar Comerciante Estudiante Empleada doméstica Trabajador asalariado
Estado civil materno	Situación de las personas físicas determinada por sus relaciones de familia, provenientes del matrimonio o del parentesco, que establece ciertos derechos y deberes.	Soltera Casada Unión libre Divorciada
Escala de desarrollo Bayley	Escala cuantitativa que evalúa habilidad cognitiva, de lenguaje y motora del menor. (índice de desarrollo- puntaje compuesto y puntaje escalar)	Extremadamente bajo Límitrofe Promedio bajo Promedio Promedio alto
Frecuencia asistencia a LSND	Cantidad de veces al mes que paciente acude a LSND para terapia de neurohabilitación	1 vez al mes 2 veces al mes 3 veces al mes 4 veces al mes 5 veces al mes
Frecuencia de aplicación de TN en casa	Cantidad de ocasiones que de manera diaria se realizan maniobras TN en casa	Una ocasión al día Dos ocasiones al día Tres ocasiones al día Cuatro ocasiones al día Cinco ocasiones al día Seis ocasiones al día
Calidad de respuesta a maniobra	Grado en el que se percibe la respuesta del lactante a la maniobra.	Ausente Buena Regular Mala
Habilidad materna para la realización de la maniobra	Grado en el que se percibe la realización de la maniobra por parte de la madre hacia el lactante.	Buena Regular Mala

INSTRUMENTOS

- Formato de Registro Interno de Movimientos Elementales Complejos. (Anexo 1).

Dicho formato fue corregido de un formato anterior utilizado en un proyecto de tesis llevado a cabo en el laboratorio. (Tesis Galán-Documento Interno del LSND). Consiste en la representación en Tablas de las 8 maniobras básicas de los movimientos elementales complejos. Los datos a registrar son referentes a los grados de verticalización, el tiempo de respuesta, la movilidad de miembros superiores e inferiores, alineación de tronco y cabeza, número de repeticiones realizadas en cada maniobra, estado funcional del menor, la habilidad materna y la calidad de la respuesta del niño. Algunos ítems se añaden dependiendo la maniobra a observar.

- Formato de Registro de la Terapia de Neurohabilitación el Expediente. (Anexo 2).

Formato que se anexa al expediente, contempla la respuesta del niño a la maniobra. Consta de una tabla que contiene el nombre de las 8 maniobras básicas y la categorización de la respuesta del niño (buena, regular, mala) la cual se subraya en relación a la respuesta que haya presentado el menor, en la parte superior de la columna de la categorización se escribe la fecha en la cual se están realizando las maniobras en el LSND.

- Escala de Desarrollo Bayley III

Es un instrumento administrado individualmente que evalúa el funcionamiento del desarrollo de los niños entre 1 mes y 42 meses de edad en 5 dominios: cognitivo, lenguaje, motor, socio-emocional y conductas adaptativas. Se utiliza para identificar la posible demora en el desarrollo de los niños, y ayudar en la planificación de la intervención. Para fines de este estudio, se tomaron en cuenta los resultados compuestos de las subescalas cognitiva, de lenguaje (expresivo y receptivo) y motora (fino y grueso). El

puntaje obtenido permite clasificar al menor según su desarrollo mostrado.

⁽⁶⁴⁾ Se muestra la tabla de puntuación compuesta para llevar a cabo la clasificación del desarrollo.

Puntuación Compuesta	Clasificación
129-120	Superior
119-110	Promedio alto
109-90	Promedio
89-80	Promedio bajo
79-70	Limítrofe
<69	Extremadamente bajo

- Formato de Valoración Neurológica

Formato Interno del LSND referente a la valoración neurológica. Consta de 181 reactivos describiendo el tono activo, rangos de movimiento (tono pasivo), reflejos primitivos y el desarrollo psicomotriz, evaluados a través de una puntuación evolutiva en relación a la edad cronológica. Para efectos de este estudio se tomaron en cuenta los resultados de los siguientes ítems, esto en relación a aquellos que se encontraban directamente relacionados con lo examinado en las maniobras de neurohabilitación. Se observará que en cada caso los reactivos son diferentes, esto debido a que no todos los niños presentaban dificultad o retraso en los mismos ítems: ⁽⁶⁵⁾

- Tono activo de cintura escapular en decúbito supino
- Tono activo de cintura pélvica en decúbito supino
- Tono activo de tronco en decúbito prono
- Tono activo de cabeza en sedente
- Tono activo de tronco en sedente
- Rangos de movimiento de flexores de cuello en decúbito supino
- Rangos de movimiento
 - Extensores de cuello en decúbito supino
 - Maniobra de Bufanda
 - Flexión Ventral de tronco

- Ángulo Talón-Oreja
- Ángulo de Abductores de Cadera
- Ángulo Poplíteo
- Reflejos Primitivos
 - Presión Palmar
 - Prensión Plantar
 - Extensión Cruzada
 - Tónico Laberíntico Flexor
 - Tónico Laberíntico Extensor
 - Tónico Asimétrico de Cuello
 - Tónico Simétrico de Cuello
 - Apoyo Positivo
 - Marcha Automática
 - Liberación de Obstáculo y Colocación de Mano
 - Liberación de Obstáculo y Colocación de Pie
 - Cabeza sobre Cuerpo
 - Cuerpo sobre cuerpo
 - Óptico Laberíntico
 - Enderezamiento al desplazamiento lateral suspendido
- Desarrollo psicomotriz
 - Rodamiento de supino a prono
 - Rodamiento de prono a supino
 - Incorporación a sentado desde decúbito supino
 - Cabeza, tronco y brazos en prono
 - Locomoción en prono
 - Control postural de cabeza en sedente
 - Control postural de tronco en sedente
 - Duración de la posición sedente
 - Incorporación a parado
 - Parado
 - Duración de parado

PROCEDIMIENTOS

1. Se realizó búsqueda bibliográfica con las siguientes palabras clave: neurohabilitación, movimientos elementales complejos, plasticidad cerebral, neurodesarrollo, Ferenc Katona y habilidad materna. Los motores de búsqueda consultados fueron: PubMed, Scielo, EBSCO, Redalyc, Springer Link, Science Direct y Dialnet.
2. Transcripciones de clases y conferencias de la realización de maniobras del Dr. Ferenc Katona y Dra. Marianne Berengy: 14 videos que fueron transcritos para su posterior análisis con el propósito de identificar información útil al marco teórico.
3. Aprendizaje por parte del alumno en la aplicación de la TN en el LSND. Dicha enseñanza fue otorgada por tutora de tesis, Dra. Miriam Figueroa Olea; añadido a esto, se efectuó la visualización previa de los videos del Dr. Ferenc Katona y Dra. Marianne Berengy.
4. Conformación de la muestra mediante conveniencia tomando en cuenta los criterios de inclusión. Se brindó información a los cuidadores o tutores sobre el objetivo del estudio, entregándoseles carta de consentimiento informado para ser firmada. Valoración neurológica del paciente por el médico estandarizado en la aplicación de la TN, mediante formato de evolución neurológica (instrumento que se ocupa en el LSND). El médico consideraba evolución y signos mostrados en la valoración como factores para que el lactante se incluyera al proyecto de investigación.
5. Realización de maniobras de neurohabilitación por cuidador principal al paciente 1 vez a la semana durante 4 meses en el LSND. Previa enseñanza proporcionada por profesional de la salud (en este caso un terapeuta físico). Cada sesión fue video grabada con el fin de que fuese analizada posteriormente. Una vez terminado el proyecto, el total de los niños ingresó a programa de intervención grupal con asistencia al LSND cada 15 días; si es que se requirió, se brindó intervención individual fisioterapéutica con el objetivo de prevenir o limitar una secuela.

6. Registro de observaciones de los videos en los siguientes formatos: Formato de Registro Interno de Movimientos Elementales Complejos (bajo resguardo del investigador) y Formato de Registro de la Terapia de Neurohabilitación que se anexaba al expediente.
7. Registro de datos arrojados por los formatos mencionados en puntos anteriores, así como de los resultados mostrados de valoraciones del neurodesarrollo de cada paciente, en base de datos ocupando el programa Excel.
8. Análisis de habilidad materna, respuesta del niño a la maniobra, frecuencia de realización de maniobras, resultados de valoración de Desarrollo Bayley III y resultados de valoración neurológica mediante gráficas.
9. Integración de cada caso clínico con datos analizados, tomando en cuenta lo mostrado en expediente clínico, cada caso contendrá las evaluaciones del inicio del proyecto, a los 4 meses de exposición a la TN y a los 12 meses de edad cronológica.

PRESCRIPCIÓN DE APLICACIÓN DE TN

En la primera sesión se realizaron preguntas de indagación sobre antecedentes pre, peri y posnatales con el fin de conocer de primera voz, datos que podrán ser corroborados con lo referido en el expediente clínico del paciente. Posteriormente, en casa sesión, se indagaba sobre la realización de maniobras en casa.

Se explicó a los padres o cuidador principal, en este caso la madre, los horarios de aplicación de la TN en relación con horarios de comida y vigilia del lactante. Por ejemplo, se preguntó a qué hora es su primera toma de leche y en base a eso se construyó un horario de aplicación de las maniobras. Antes de comenzar se pedía a mamá que retirara la ropa del lactante, tratando de dejarle con la menor cantidad de ropa posible para llevar a cabo las maniobras.

Comenzábamos las sesiones observando al lactante en decúbito supino para favorecer primeramente la fijación visual con el rostro del explorador, después se posicionó semisentado con apoyo de antebrazo del cuidador o explorador en un

ángulo aproximado de 30° de inclinación, mostrándose nuevamente el rostro del cuidador para después ocupar la paleta de contraste con el fin de favorecer la fijación de la mirada, cuanto ésta se había logrado, se movía la paleta aproximadamente a 45° grados a la izquierda, al centro y derecha respectivamente, con un movimiento lento observando el seguimiento visual del menor.

En cada sesión iniciábamos realizando las maniobras de verticalización seguido de las maniobras de locomoción. A lo largo de la aplicación del método, se varió el orden de las maniobras en función de cuáles maniobras el cuidador percibía como mayormente tolerables a otras, dejando al último aquellas maniobras que tornaban irritable al menor. En las primeras 3 sesiones cada maniobra fue realizada una por una por el profesional de salud dando espacio a que la madre la realizara posteriormente a la ejecutada por el profesional. Al término de cada maniobra, se resolvieron dudas y se mencionaron sugerencias para la mejor realización cuidando la integridad del menor. A partir de la cuarta sesión, se dejaba a la madre realizarlas solamente ella y el profesional solo mencionó algunas correcciones o sugerencias para la realización de las maniobras. Se dio énfasis en realizar las tomas adecuadas posicionado debidamente las manos del cuidador sobre el bebé, así como en los tiempos de respuesta del niño pues la maniobra no debía ser forzada por el cuidador. Una indicación clave para los cuidadores fue la verbalización continua al bebé, evitando periodos de silencio y buscando continuamente el rostro del bebé para lograr la fijación visual, generando así un vínculo afectivo madre-hijo.

En el LSND, los pacientes que concluyeron su período de atención con este método, fueron integrados a una intervención grupal con el objetivo de llevar un continuo seguimiento de su neurodesarrollo abarcando las áreas de lenguaje, cognitiva, social y motora. Ferenc Katona, apoya la postura de usar métodos fisioterapéuticos, al término del tiempo establecido para la realización de la neurohabilitación, con el fin de ofrecer a los niños y sus familias mayores estrategias para su atención en prevención del establecimiento de una secuela. ⁽⁶¹⁾

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Según la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (en su 59° Asamblea General octubre 2008) y vertidos en el reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación, se contó con el consentimiento de los padres o cuidadores responsables de los niños. Se anexa a este documento la carta informativa, así como el de consentimiento informado (Anexo 4 y 5 respectivamente).

RESULTADOS

I. Descripción de la población

Se comenzó el estudio con 11 pacientes, de los cuales 5 no continuaron debido a que no podían asistir al LSND una vez por semana como se había estipulado y uno fue prematuro (criterio para excluirlo de la población), por lo que se realizó la aplicación de TN a 5 pacientes.

La población de niños, fue referida al INP del Hospital Ajusco Medio de la Ciudad de México, cuatro de ellos presentaron diagnóstico de asfixia perinatal con encefalopatía hipóxico isquémica moderada o severa, uno presentó la encefalopatía secundaria a trauma; tres son de género masculino, dos de género femenino; cuatro de ellos fueron producto de la primera gesta y uno producto de la segunda gesta.

II. Descripción de la aplicación de las maniobras de TN

Las madres realizaron la aplicación de la terapia de neurohabilitación (en 4 casos siempre fueron las madres y uno ambos padres) en un periodo de septiembre de 2017 a enero de 2018, con una frecuencia de asistencia al LSND de una vez a la semana durante 4 meses, las madres refirieron realizarlo en casa de 2 a 3 ocasiones al día. Cabe mencionar que no se pudo tener acceso a los hogares para observar la aplicación de la TN en casa; a pesar de haberse realizado un formato de registro para las madres, ninguna de ellas logró completarlo debido a la falta de tiempo para su llenado en el hogar por lo que consideramos como una limitante en el estudio.

Se expondrá cada uno de los 5 casos por separado para facilitar la comprensión de los procedimientos y resultados.

Para facilitar el análisis de los datos se realizaron las siguientes categorías para el registro de la habilidad materna y la respuesta del niño a la maniobra.

III. Habilidad de las maniobras de la TN a las madres

Para poder obtener una calificación (0-1) respecto a la habilidad materna en la aplicación de la TN se categorizó de acuerdo a 5 criterios los cuales se muestran en la tabla 3. Estos criterios fueron observados y registrados durante la enseñanza o capacitación de la madre de la TN y fueron útiles para la calificación cualitativa de la habilidad en Buena, Regular y Mala.

CATEGORÍAS PARA EL REGISTRO DE LA HABILIDAD MATERNA.

Tabla 3. Criterios para la categorización de la habilidad materna

CRITERIOS	CALIFICACIÓN 1	CALIFICACIÓN 0
Comprende la maniobra	1: Si comprende la maniobra (entiende lo que se va a realizar y lo que se espera).	0: No comprende la maniobra (no entiende lo que se va a realizar y/o lo que se espera).
Realización de la maniobra	1: Reproduce la maniobra como lo realiza el examinador.	0: No reproduce la maniobra o necesita 2 o 3 correcciones.
Colocación correcta de las manos	1: Si coloca adecuadamente las manos como lo mostró el examinador.	0: No coloca correctamente las manos, examinador corrige en 2 o 3 ocasiones.
Busca respuesta del niño	1: Espera la respuesta del niño y la facilita	0: El cuidador fuerza la respuesta y/o no espera la respuesta por parte del niño
Identifica la respuesta de la maniobra	1: Si identifica la respuesta del niño a la maniobra	0: No identifica la respuesta del niño a la maniobra

Dados estos criterios, la habilidad materna se categoriza en

Bueno: Se obtiene una calificación de 5 puntos.

Regular: Se obtiene una calificación de 3 a 4 puntos.

Malo: Se obtiene una calificación de 0 a 2 puntos.

IV. Respuesta del niño a las maniobras TN

Respecto a las respuestas presentadas por los niños a cada una de las maniobras de la TN, se caracterizaron como Ausente, Mala, Regular y Buena. Los criterios de calificación se presentan en la tabla 4.

El estado de vigilia o alerta, del lactante o neonato, bajo el cual se muestran variaciones de su conducta se denomina estado funcional (EFUS), fue introducido por Prechtl en su libro “El examen neurológico del recién nacido de término”. En un estado funcional 5 (EFUS 5), el lactante mantiene sus ojos abiertos o cerrados realizando movimientos groseros y con llanto, lo cual dificulta su exploración. ⁽⁶⁶⁾

Tabla 4. Categorías de la respuesta a la maniobra de la TN por parte del niño.

CRITERIOS	CALIFICACIÓN
Ausente	0: No presenta la respuesta, EFUS 5
Mala	1: Respuesta presente con predominante dificultad en la organización del tono, se desencadenan movimientos asociados y EFUS 5.
Regular	2: Respuesta presente con signos (asimetrías en cuello, tronco, extremidades inferiores y superiores, clonus, hipomovilidad)
Buena	3: Respuesta presente sin signos

Como resultado de esta categorización obtuvimos la tabla de relación de la generalidad de respuesta del niño y la habilidad materna a lo largo de la aplicación de maniobras de TN (Anexo 3). Dicha tabla compila la cantidad de veces que, tanto la habilidad materna como la respuesta del niño, se presentó mayoritariamente a lo largo de la TN, es decir, no refleja cómo puntuaron al final de la aplicación del método. Observaremos que las maniobras se presentaron mayoritariamente como regulares a lo largo de la aplicación tanto en la habilidad materna como en la respuesta del niño, sin embargo, si observamos las gráficas de las maniobras caso por caso vemos que terminan puntuando como buenas tanto en habilidad como en respuesta.

V. Presentación de los casos clínicos

En este apartado se habrá de describir de manera descriptiva los casos de los pacientes que participaron de este proyecto de investigación. Se presentarán caso por caso; llamaremos Madre 1 e Hijo 1 en el caso número 1 y así sucesivamente hasta el caso número 5.

V.I. Generalidades de los casos clínicos

- A. Se presentan los antecedentes pre, peri y posnatales reportados en el expediente clínico, así como los estudios de imagen y gabinete.
- B. Se menciona la frecuencia de la aplicación de la terapia de neurohabilitación en el LSND y en el hogar.
- C. Para facilitar la lectura de las gráficas referentes a la valoración neurológica, consideramos reactivos del tono activo, rangos de movimiento, reflejos primitivos y desarrollo psicomotriz durante el primer año de edad. Las líneas continuas de color son correspondientes a la respuesta del niño a cada reactivo, mientras que las líneas punteadas representan el puntaje esperado de acuerdo a la edad del niño al momento de la valoración, durante el primer año de edad.
- D. Se aplicó bimensualmente la Escala de Desarrollo Bayley III tomando en consideración el puntaje compuesto. Se muestran las gráficas con la finalidad de relacionar la exposición de los niños a la TN con la evolución neurológica al corte del año de edad, así como una descripción breve de las conductas que el paciente no logra en su edad de desarrollo a la fecha de corte.
- E. Para cada uno de los 5 casos también se presentan las gráficas de cada maniobra aplicada, así como un resumen representado en la tabla de relación de la generalidad de respuesta del niño a las maniobras de TN con la habilidad materna a lo largo de la aplicación de maniobras de TN (Anexo 3)
- F. Para fines de incorporar la organización del ambiente en el hogar y comprender la negativa a realizar la TN en casa como metodológicamente se recomienda, se presenta una descripción sobre las características maternas, así como datos del ambiente en el hogar, referidos en la relatoría del instrumento HOME obtenidos en las visitas efectuadas por personal del LSND al domicilio del paciente.

CASO NÚMERO 1

PRESENTACIÓN: EFH Paciente masculino

FECHA DE NACIMIENTO: 07/04/2017

ANTECEDENTES PRENATALES: Producto de la primera gesta, madre con amenaza de aborto menor a las 20 semanas de gestación, cursó con infección de vías urinarias al sexto mes (remitida y con tratamiento no especificado), edad materna durante la gestación 18 años, 6 consultas prenatales con 5 ultrasonidos reportados como normales.

ANTECEDENTES PERINATALES: Madre que cursó con 12 horas de trabajo de parto. Parto vaginal con doble cordón circular de cuello. Producto obtenido a las 37.1 semanas de gestación, peso al nacimiento de 3,205 kg., talla 48 cm, perímetro cefálico 35 cm., puntuación Apgar 7/8, Silverman 2 con discreto tiraje y aleteo nasal requiriendo maniobras de reanimación neonatal, taquiapnea al nacimiento y tono muscular disminuido.

ANTECEDENTES POSNATALES: Ingresa a UCIN con una estancia de 20 días. Presencia de dos crisis convulsivas (tratado con levetiracetam), apneas repetidas, tratamiento con hipotermia (72 horas), uso prolongado de oxígeno (7 días). Se le dio un diagnóstico al nacimiento de asfixia perinatal con encefalopatía hipóxico isquémica severa.

ESTUDIOS REALIZADOS: Potenciales evocados visuales dentro de límites normales para su edad (1 mes 18 días), potenciales evocados auditivos de tallo cerebral dentro de límites normales para su edad (1 mes 18 días). Electroencefalograma dentro de límites normales para su edad (1 mes 18 días). Ultrasonido transfontanelar con discreta atrofia cortical con predominio de hemisferio izquierdo (1 mes 18 días). Radiografía de tórax con silueta cardiaca con índice cardiorácico de 0.5 y prominencia del borde superior izquierdo de la silueta cardiaca. (1 año). Electrocardiograma con frecuencia cardiaca de 117 minutos, sin crecimiento de cavidades, corazón normal. (1 año 7 meses).

TERAPIA DE NEUROHABILITACIÓN: Comenzó con la terapia de neurorehabilitación el 17 de Mayo de 2017 a la edad de 1 mes 10 días, concluyendo después de 4 meses a la exposición, el día 13 de Septiembre de 2017 a la edad de 5 meses 6 días de edad. Tuvo un total de 13 sesiones en el LSND, mamá refirió que en casa trabajaban 2 o 3 ocasiones por día.

VALORACIONES NEUROLÓGICAS: 8 valoraciones neurológicas durante el primer año de edad

VALORACIONES DE DESARROLLO: 7 valoraciones neurológicas durante el primer año de edad

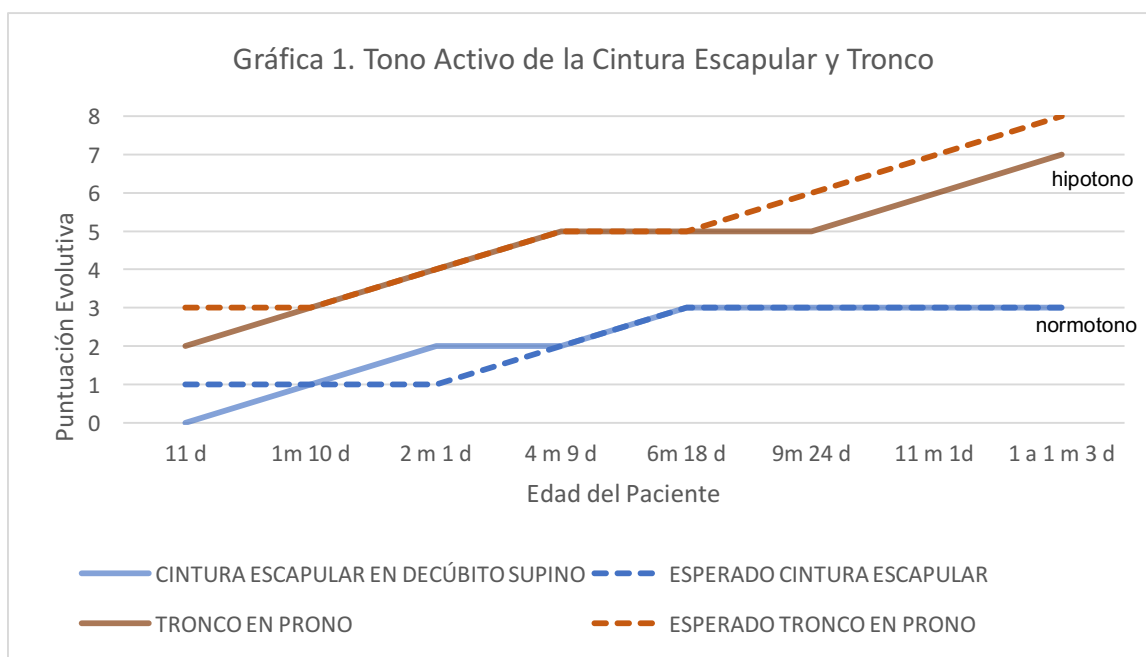
VALORACIÓN NEUROLÓGICA

Tabla 5. Resumen de la evolución del niño al año de edad, de acuerdo a la valoración neurológica del LSND que se muestran de la gráfica 1 a la 6.

REACTIVO	INICIA (10 días de edad)	4 MESES DE EXPOSICIÓN (5-6 meses de edad)	AL AÑO DE EDAD
Tono activo del segmento de la cintura escapular en decúbito supino. Gráfica 1	Asimétrico	Se normaliza	Normal
Tono activo del tronco en decúbito prono. Gráfica 1	Normotono	Normotono	Hipotono (retraso en el gateo)
Bufanda Gráfica 2.	Esperado	Reducido por hipertono miembro superior derecho.	
Talón-oreja Gráfica 2	Esperado	Reducido por hipertono	Esperado, normotono
Abductores de cadera. Gráfica 2	Se mantuvo fluctuante con asimetría por hipertono miembro inferior derecho manteniéndolo en flexión y extensión.		
Prensión Plantar. Gráfica 3	P r e s e n t e		
Extensión Cruzada Gráfica 3	Incompleto (sólo flexión)	I n t e g r a d o	
Apoyo Positivo Gráfica 3a	Esperado	Fluctuante: aparentemente voluntario	Esperada
Marcha Automática Gráfica 3a	Ausente	Presente débil	Integrado a marcha voluntario
Desarrollo Psicomotriz (DPM) Decúbito Prono Gráfica 4	Esperado		

DPM Locomoción en Prono Gráfica 4	Esperado	Retraso: Progresión abdominal sólo utiliza los brazos	Esperada
DPM Rodamientos Supino a Prono. Gráfica 5	Esperado	Incompleto: no rota cabeza y no alinea tronco hacia flexión	Esperada
DPM Rodamiento Prono a Supino Gráfica 5	Ausente	Fluctuante en la des-rotación: gira cabeza, pero no segmenta tronco, no pasa brazo	Esperada
DPM-Bipedestación (B) Incorporación a parado. Gráfica 6.	No se valora debido a edad		Retraso: Semiflexión de rodillas, no se incorpora de sentado a parado con soporte.
DPM-(B) Parado –con apoyo-. Gráfica 6	No se valora debido a edad		Retraso: se mantiene parado sosteniéndolo de las manos.
DPM-(B) Duración de Parado. Gráfica 6.	No se valora debido a edad		Retraso: Se mantiene parado, pero no logra hacerlo sin apoyo

La gráfica 1 muestra el tono activo de la cintura escapular en decúbito supino y del tronco en decúbito prono. El tono activo de la cintura escapular en decúbito supino (línea continua en color azul) fue asimétrico a los 11 días de edad, normotono al mes, a los 2 meses sus hombros estaban en retropulsión debido a un hipertono; de los 4 meses en adelante el tono se normaliza manifestado por la alineación de la cintura escapular con el eje medio de la cabeza, lo que nos habla de una maduración evolutiva favorable en este ítem.

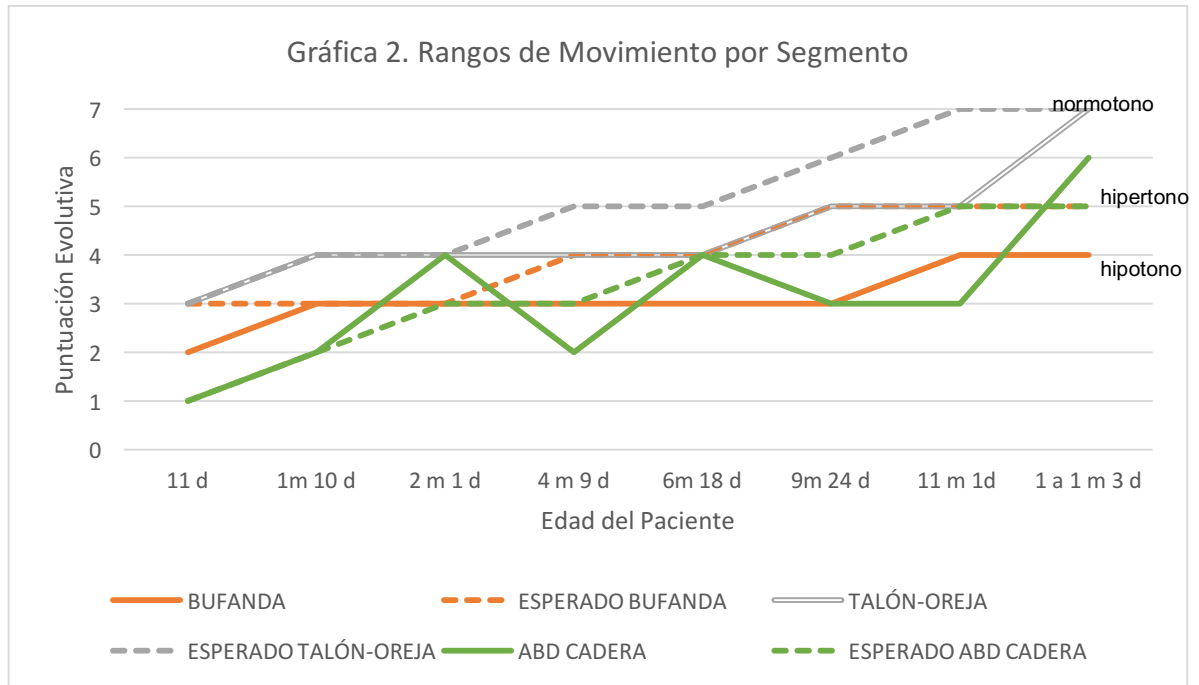


El tono activo del tronco en decúbito prono (línea continua de color café) fue normotono desde el primer mes a los 6 meses de edad, sin embargo, a partir de los 9 meses hasta el año de edad se observó hipotono, por lo que en la posición de cuatro puntos no pudo colocar la cadera a 90° (cadera a 30° de flexión).

En lo referente a los rangos de movimiento por segmentos (Gráfica 2), cabe señalar los siguientes ítems:

- Bufanda (línea continua en color naranja): al mes de edad y dos meses la conducta puntúa como lo esperado, de los 4 meses en adelante se observó un arco de movimiento limitado por el aumento de tono en miembro superior derecho, permaneciendo así hasta el año de edad (el codo pasando la línea media cuando debería presentarse entre la tetilla contralateral y la línea axilar anterior).
- Talón-Oreja (línea continua en color gris): se muestra como lo esperado a los 11 días, así como al primer y segundo mes de edad, a partir de los 4 meses hasta los 11 meses se observó aumento del tono muscular dando un arco de movimiento limitado, y para el año de edad evoluciona a lo esperado (25° a 10°).

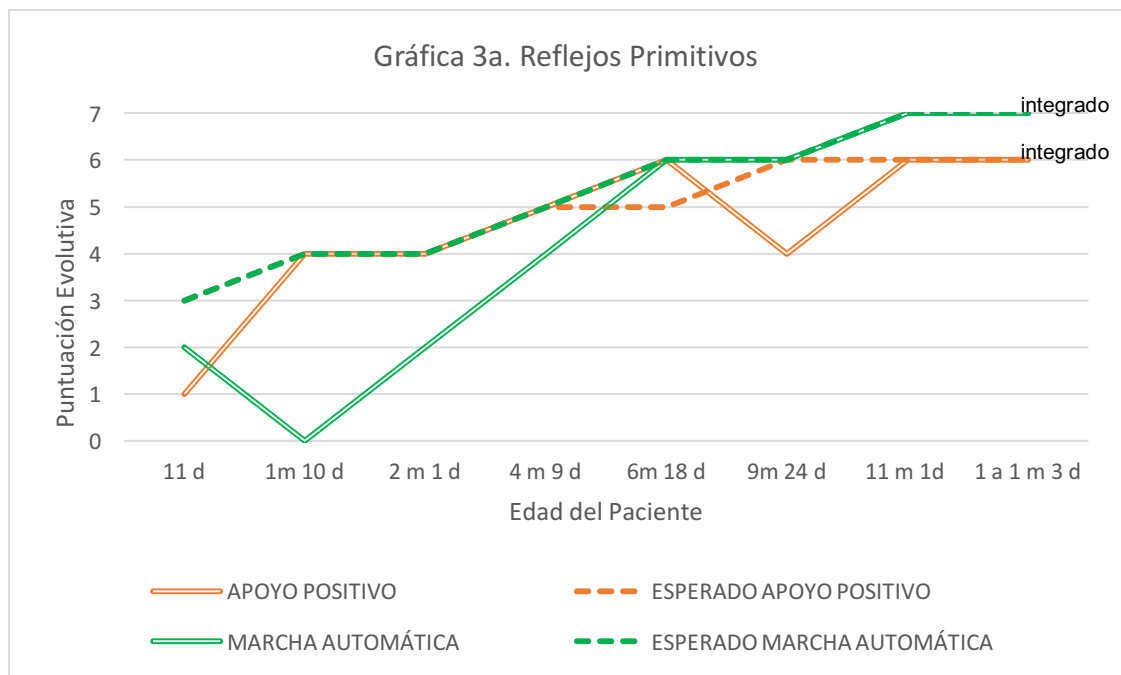
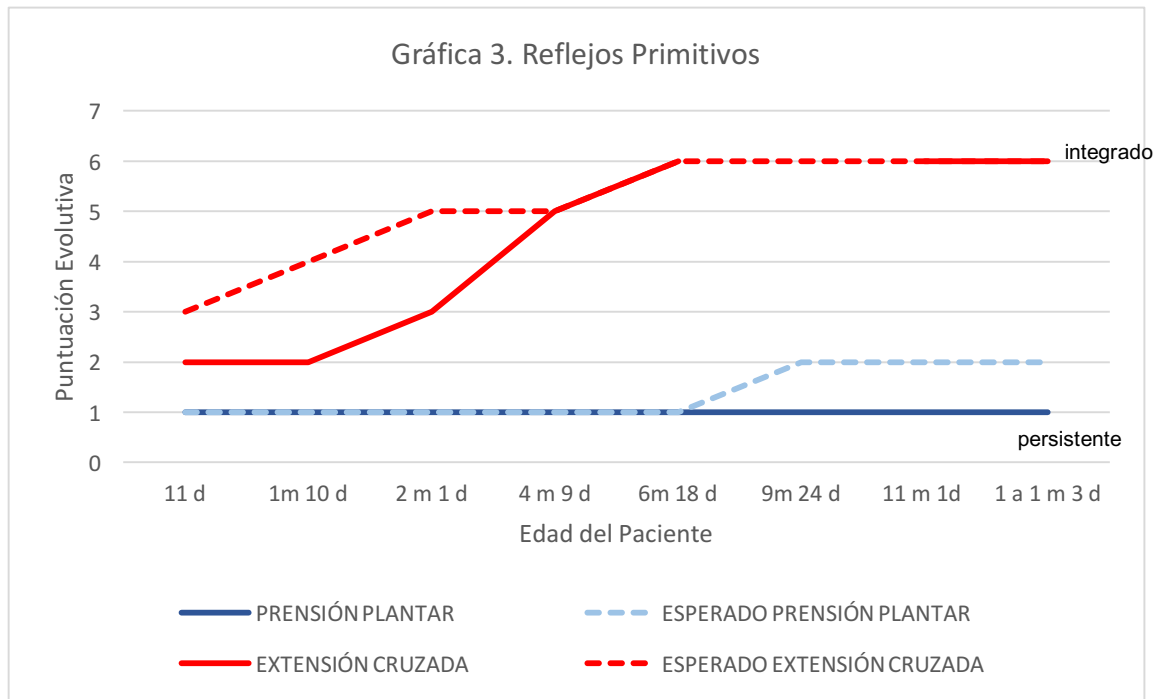
- Abductores de cadera (línea continua en color verde): se mantuvo fluctuante durante el año de edad (aumento y disminución de arcos de movimiento) con asimetría por hipertono de miembro inferior derecho en flexión y extensión.



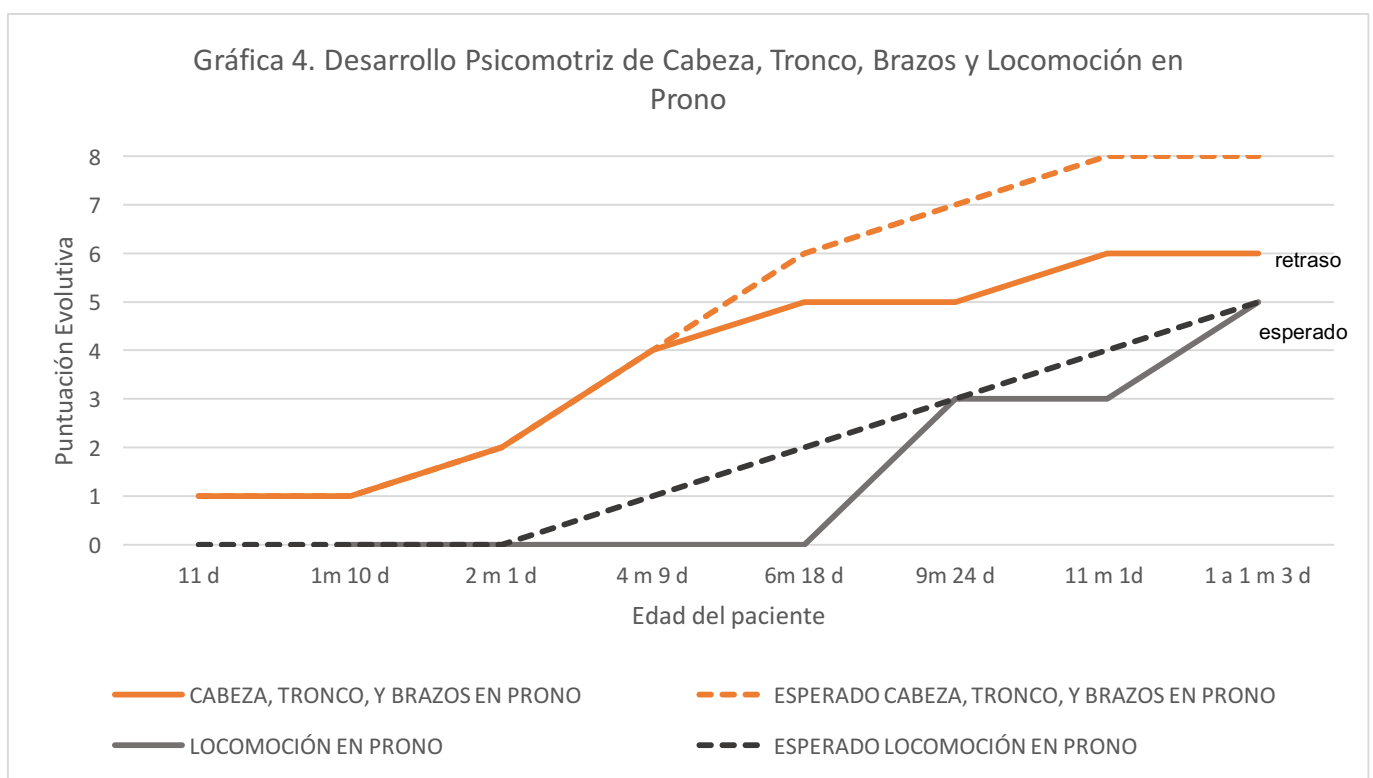
Los reflejos primitivos (Gráfica 3 y 3a) se describen a continuación:

- Prensión plantar (línea continua color azul) se muestra persistente hasta el año de edad, no desaparece.
- Extensión cruzada (línea continua color rojo): se mostró incompleto en los primeros 2 meses de edad (flexión ante el estímulo), a partir de los 4 meses y en adelante el reflejo se integró adecuadamente.
- Apoyo positivo (línea continua color naranja) se mostró como el esperado desde el mes de edad hasta los 4 meses; a partir de los 6 a los 11 meses fluctuó con presencia aparentemente voluntaria, ésta conducta se consolidó hasta el año de edad como una respuesta esperada (el niño soportó voluntariamente su peso).

- Marcha automática (línea continua color verde) al mes de edad no se observó; al segundo mes se presentó débil, del tercero al quinto mes persiste débil (menos de 7 pasos con ambos pies o con apoyo en punta), hasta el sexto mes y en adelante este reflejo desapareció, es decir, al criterio de la exploración del LSND se observa patrón de marcha voluntaria.



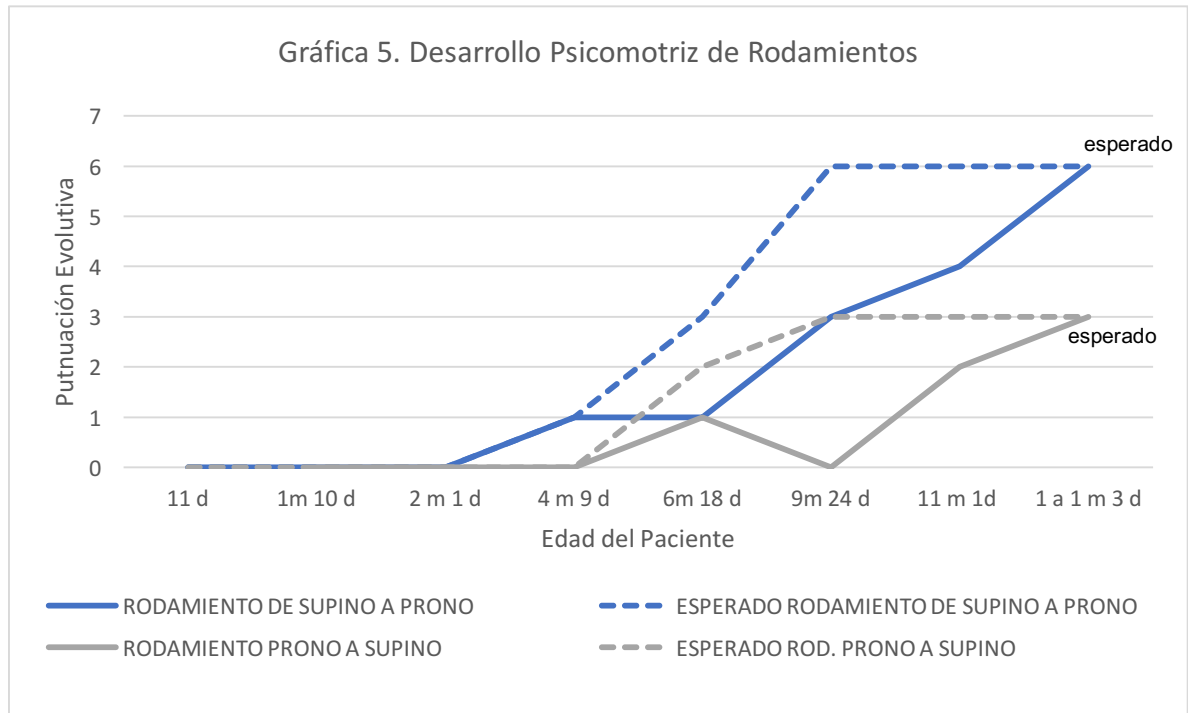
En la gráfica 4 correspondiente al desarrollo psicomotriz en decúbito prono, el ítem referente a cabeza, tronco y brazos en prono (línea continua color naranja) mostró una evolución favorable hasta alcanzar los 4 meses; a partir de esta edad y hasta el año de edad evolucionó en retraso (el menor soporta su peso sobre manos y brazos extendidos, pero no se soporta por sí mismo en cuatro puntos). La locomoción en prono (línea continua café) en los primeros tres meses se muestra con respuesta esperada; a los 4, 6 y 11 meses mostró un retraso (progresión abdominal sólo utilizando brazos) evolucionando al año de edad con respuesta esperada (progresión abdominal sincrónica integrando las cuatro extremidades).



En el desarrollo psicomotriz de rodamientos (Gráfica 5), se muestran:

- Rodamientos de supino a prono (línea continua azul) en los primeros seis meses de edad presenta giro en bloque a expensas de la maniobra del examinador; a partir del sexto mes hasta los 11 meses de edad solo se presentó rodamiento incompleto (no flexiona tronco y no rota cabeza); al año de edad evoluciona con respuesta esperada (giro con una intención).

- Rodamientos de prono a supino (línea continua gris) los primeros seis meses no logra el regreso segmentando tronco y cadera; entre los 6 y los 11 meses la conducta fue fluctuante (en la desrotación); al año de edad, se logra la respuesta esperada (desrotación de segmentos cabeza-tronco-cadera).

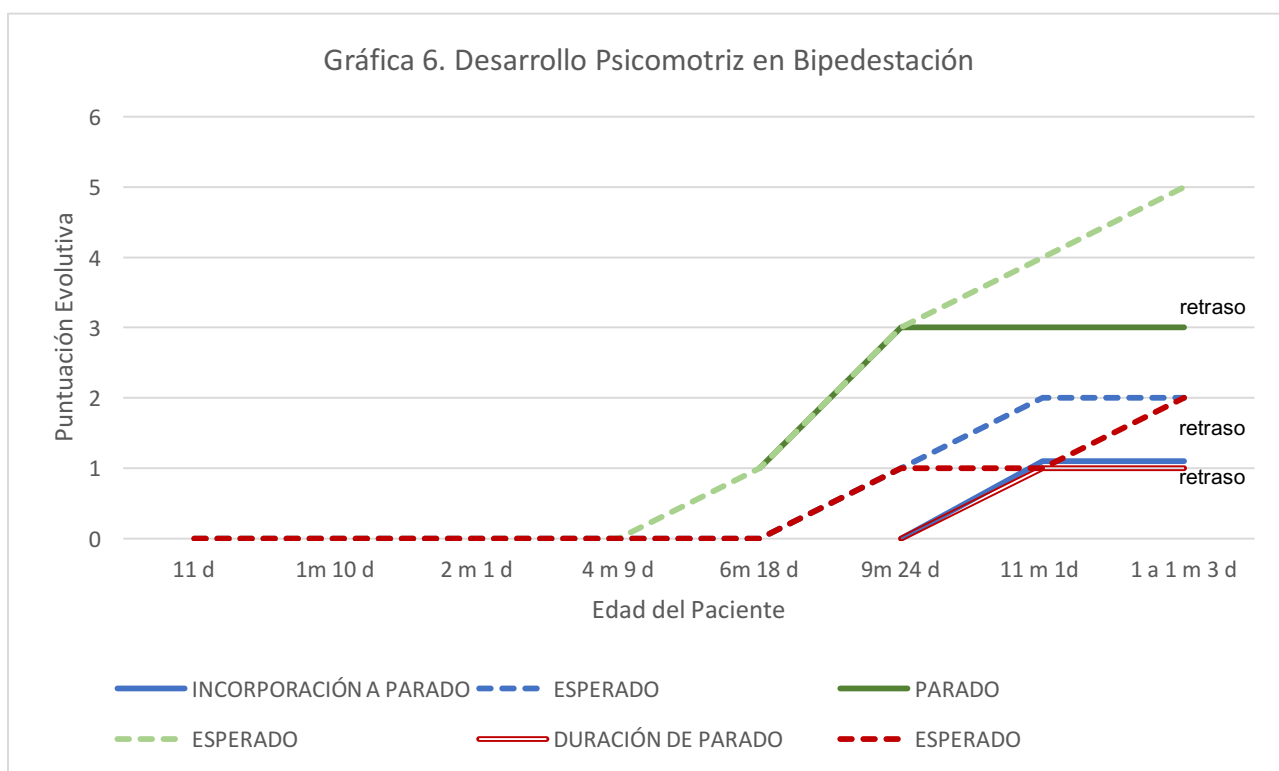


El desarrollo psicomotriz en bípedo (Gráfica 6) toma en cuenta que, para la adquisición de la bipedestación, se solicitan conductas previas como que el niño soporte su peso con miembros pélvicos en extensión por unos segundos, que al llevarlo a sentado pueda incorporarse a bípedo con ayuda del examinador y finalmente soportar su peso activamente, la evolución en este caso fue de la siguiente manera:

- Incorporación a parado (línea punteada color azul): Al año de edad la conducta se muestra con una semiflexión de rodillas, no se incorpora de sentado a parado con soporte.
- Parado (línea continua color verde): durante todo el año la conducta se mostró fluctuante (en los 6 y 9 meses de edad la conducta se mostró como la esperada); a los 11 meses de edad era sostenido de pie por las manos del

explorador y al año 1 mes no logró la conducta de pararse sin apoyo por algunos segundos.

- Duración de Parado (línea continua color roja): a los 9 meses como al año de edad la conducta cae por debajo de lo esperado (incapaz de mantenerse parado con ayuda), al año 1 mes mantiene la posición de pie con asistencia, pero no logra la bipedestación independiente por algunos segundos.



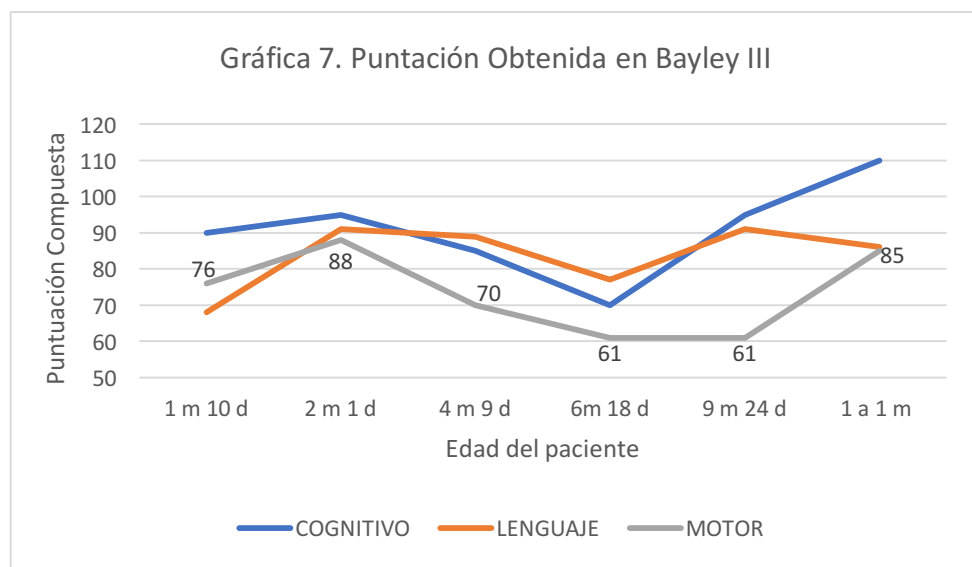
VALORACIÓN DE DESARROLLO BAYLEY III

La gráfica 7 nos muestra las puntuaciones obtenidas en las escalas cognitiva, lenguaje y motora de la prueba de Bayley III. Para fines de este estudio describiremos el desarrollo motor que el paciente presentó recordando el periodo a exposición con la terapia de neurorehabilitación, la cual comenzó al mes 10 días de edad y terminó a los 5 meses 6 días de edad.

Su desarrollo motor se situó en un inicio como limítrofe, en la valoración de los 2 meses obtuvo una clasificación de desarrollo en promedio bajo, a los 4 meses su

desarrollo nuevamente fue considerado limítrofe, mientras que a los 6 y 9 meses éste fue calificado como extremadamente bajo para terminar al 1 año 1 mes con un desarrollo en promedio bajo, teniendo entonces una evaluación favorable.

Las conductas que este paciente no presentó en la parte motora gruesa a la edad de 1 año 1 mes (13 meses) fueron: el presentar movimientos de gateo, elevarse a la posición de pie, caminar con ayuda, caminar de lado con ayuda, sentarse con control, mantenerse de pie de manera independiente por al menos 3 segundos, así como levantarse solo.



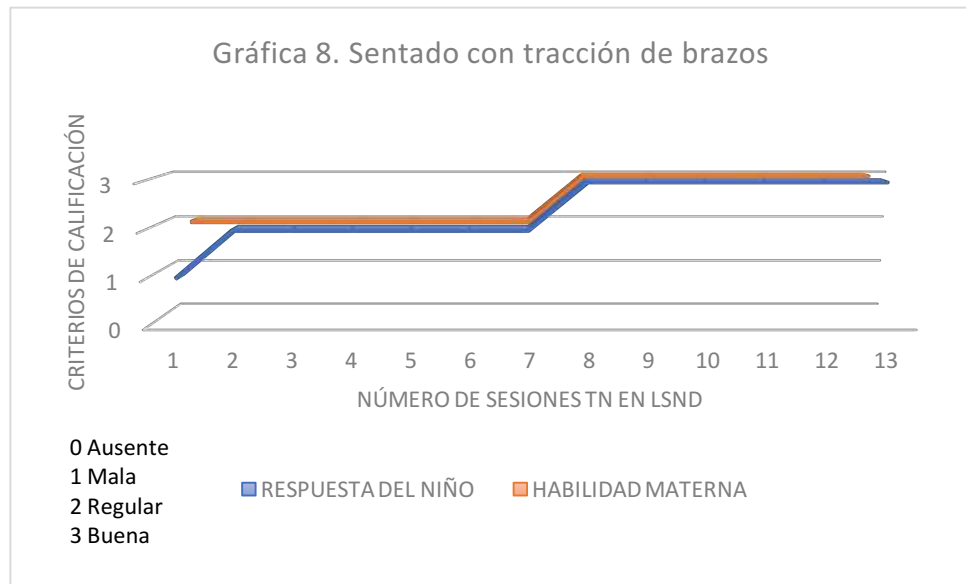
MANIOBRAS DE TERAPIA DE NEUROREHABILITACIÓN

Las siguientes gráficas muestran las maniobras de verticalización y locomoción que fueron aplicadas en LSND por la madre o cuidador primario.

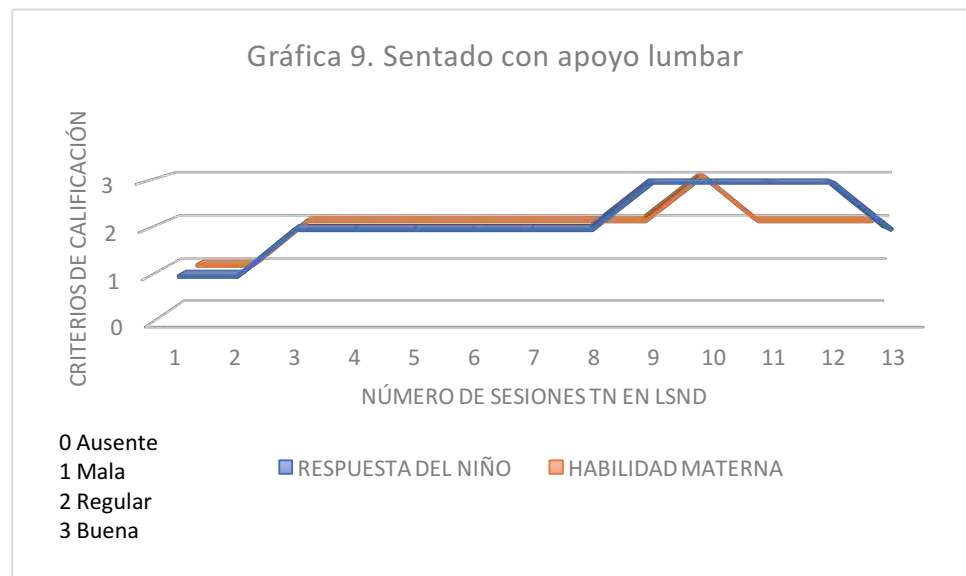
MANIOBRAS QUE PROMUEVEN LA VERTICALIZACIÓN

- A) Sentado con tracción de brazos: La respuesta del niño comenzó siendo mala, de la sesión 2 a la 7 la respuesta fue regular y de la 8 en adelante fue buena, lo que nos habla de un adecuado control cefálico en respuesta a la maniobra.

La habilidad de la madre a la maniobra se mantuvo regular en las 7 primeras ocasiones, observándose como buena a partir de la sesión 8 y manteniéndose así hasta el final del tratamiento. (Gráfica 8)

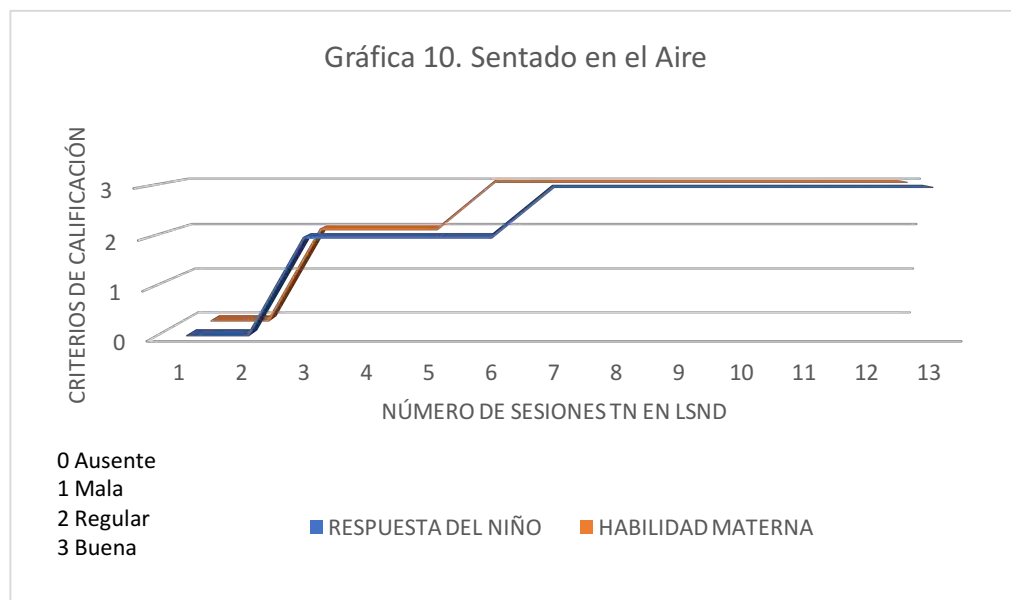


B) Sentado con apoyo lumbar: Tanto la habilidad de la madre como la respuesta al sentado comenzaron con una categoría mala, durante prácticamente 7 sesiones se mantuvieron como regular, pero a partir de la novena sesión se observó que la respuesta del menor fue buena, mientras que la habilidad de



la madre solo se consideró buena en una ocasión. En la sesión 13, la habilidad de la madre y la respuesta del niño fueron regulares. Esta maniobra fue descrita por la madre como la más difícil de realizar debido a que el niño se tornaba irritable. (Gráfica 9)

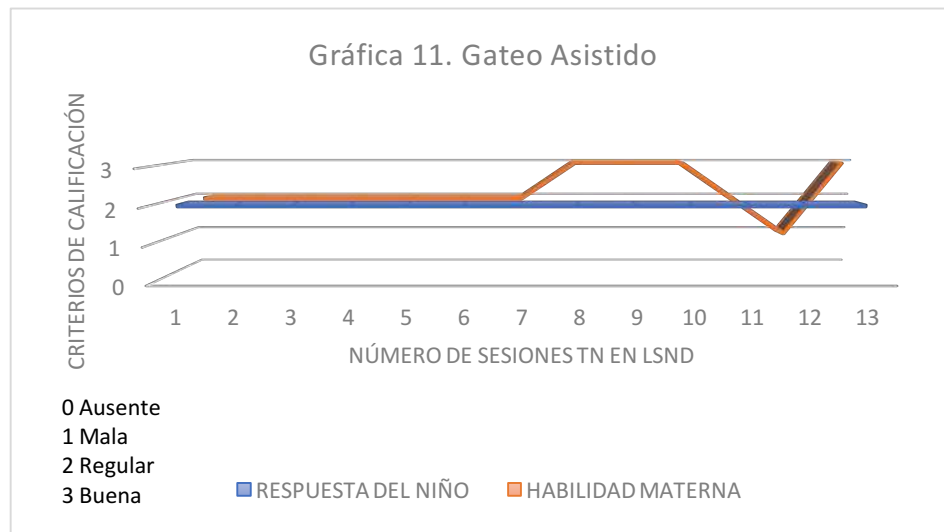
C) Sentado en el aire: Durante la sesión 1 y 2, esta maniobra se presentó como mala en la habilidad materna y en la respuesta del niño. A partir de la sesión 8, ambas categorizaciones se mostraron como buenas conservándose así hasta el final de la aplicación de la TN. El niño logró verticalizar adecuadamente cabeza y tronco en relación a la posición de las manos de mamá, así como efectuar en esta posición, un adecuado seguimiento visual con el uso de la paleta de contraste. (Gráfica 10)



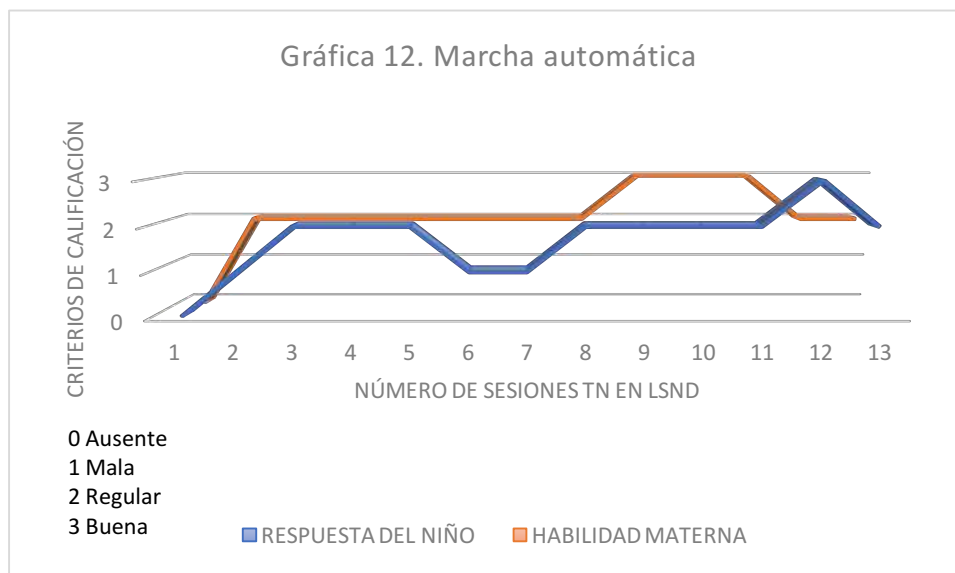
MANIOBRAS DE LOCOMOCIÓN

A) Gateo asistido: La respuesta del niño se observa como regular durante las 13 sesiones pues el movimiento de brazos y piernas no se observaba consistente ni con ritmicidad, pues mostraba llanto en algunas ocasiones. La habilidad materna fue buena de la sesión 8 a la 12 pero generalmente se mostró regular a lo largo de la aplicación de la TN. Se observó que la madre tenía dificultad para la

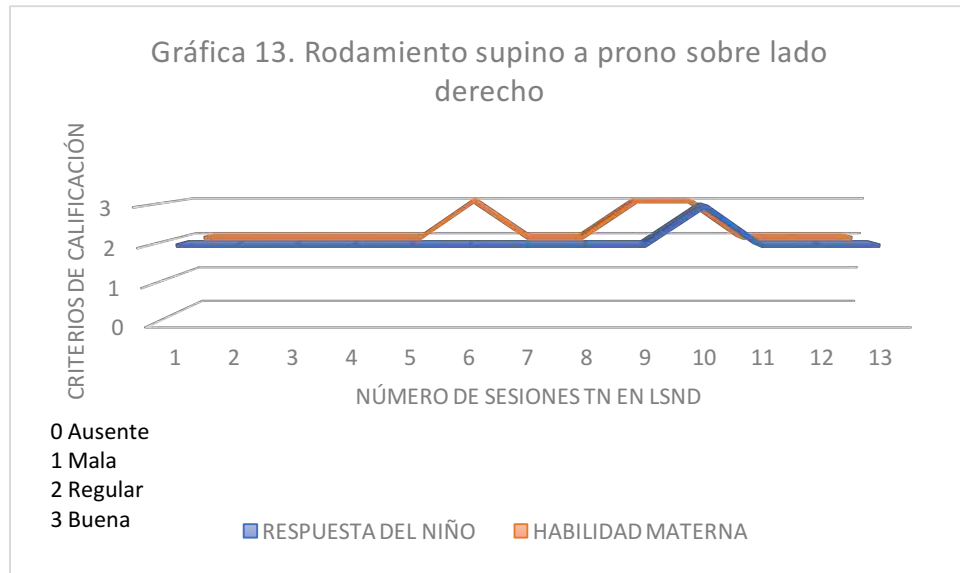
colocación de las manos, ella refería que el peso del niño era demasiado para sostenerlo. (Gráfica 11)



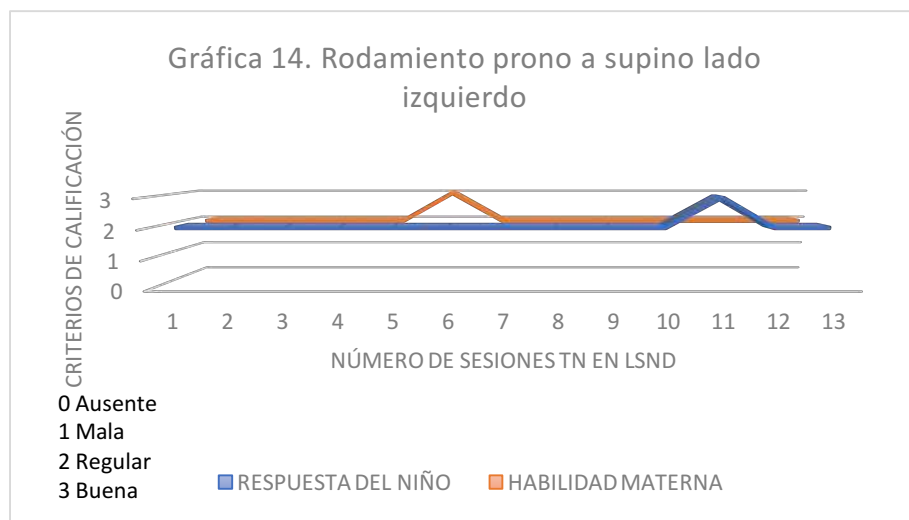
B) Marcha automática: Tanto la respuesta del niño como la habilidad de la madre se mostraron fluctuantes durante las 13 sesiones. Esta respuesta se presentaba aún a los 5 meses de edad cuando ésta conducta debía integrarse o acompañarse de astasia, la madre inclinaba hacia delante con frecuencia a su hijo en las primeras 7 sesiones. (Gráfica 12)



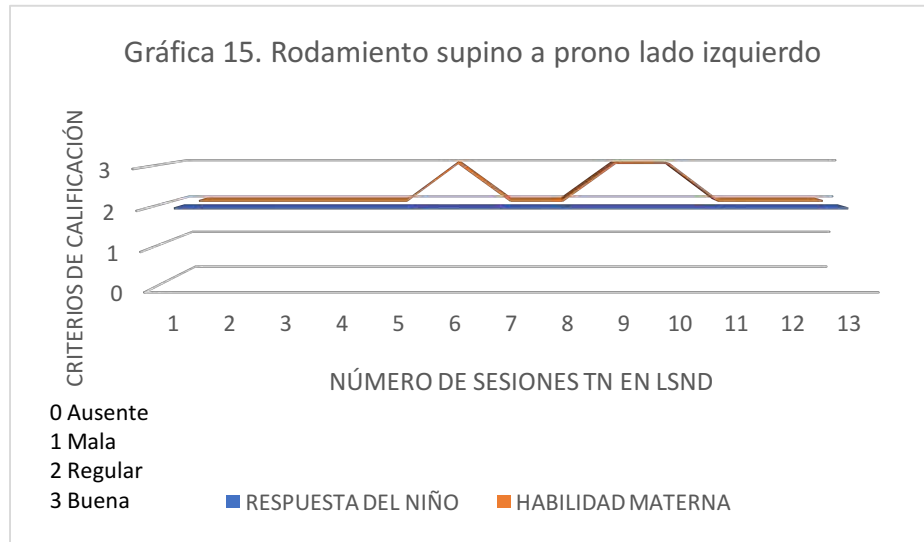
- C) Rodamiento supino a prono sobre lado derecho: La respuesta del niño solo fue buena en la sesión 10 mientras que la habilidad de la madre se mostró buena en tres sesiones. Al final, la respuesta y habilidad fueron categorizadas como regulares. El paciente mostraba dificultad para disociar cintura pélvica. (Gráfica13)



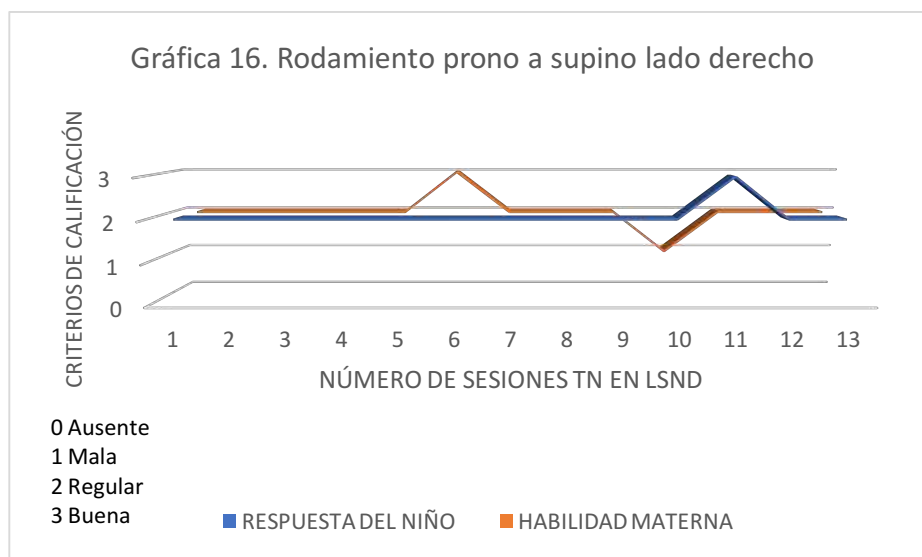
- D) Rodamiento prono a supino lado izquierdo: En la mayoría de las sesiones ambas categorías se mostraron como regulares, se mostró dificultad por parte de la madre para la toma de la sábana y espera de la respuesta. (Gráfica14)



E) Rodamiento supino a prono sobre lado izquierdo: La habilidad materna se observó regular en 10 sesiones, la respuesta del niño fue regular durante todo el tratamiento. Se observó nuevamente dificultad en la madre para la toma adecuada de la sábana. (Gráfica 15)

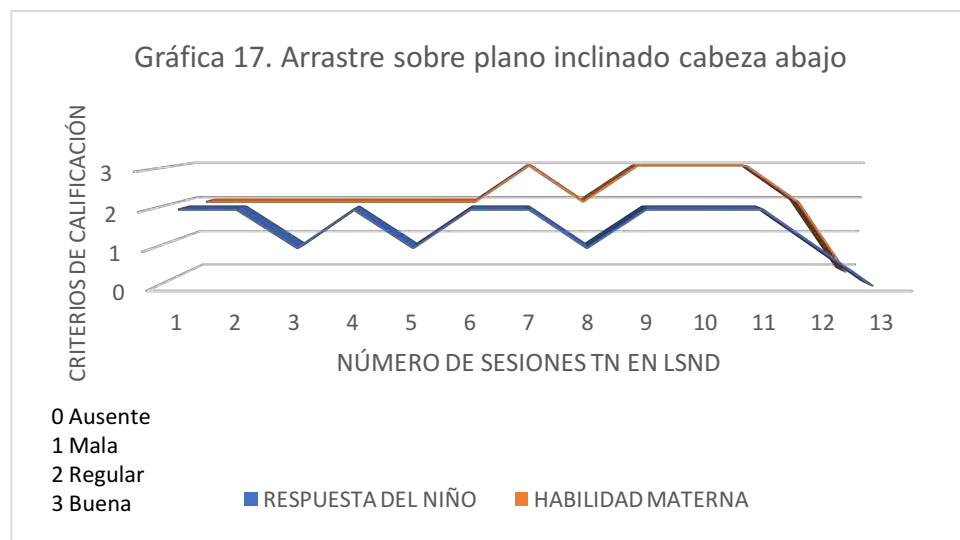


F) Rodamiento prono a supino sobre lado derecho: La habilidad materna puntuó como mala en una ocasión (sesión 10), a lo largo del tratamiento su habilidad se clasificó como regular, la respuesta del niño fue buena únicamente en la sesión 11 pero en las 12 sesiones restantes se clasificó como regular. (Gráfica 16)



De manera general, la habilidad materna en rodamientos se vio afectada por la posición de las manos para tomar la sábana, así como la espera a la respuesta. Aproximadamente entre las sesiones 4 a 6 el paciente logró la liberación de miembros superiores con mayor dificultad para la liberación del miembro superior izquierdo.

- G) Arrastre sobre plano inclinado con cabeza hacia abajo: La maniobra fue fluctuante durante la TN. La respuesta del niño nunca puntuó como buena, la habilidad materna se mostró como buena en 4 ocasiones. Tanto la habilidad como la respuesta fueron malas, en la última sesión, debido a la nula respuesta del niño, la madre no favoreció la maniobra. (Gráfica 17)



- H) Reacción de Bauer: En esta maniobra, la respuesta del niño fue fluctuante a lo largo del tratamiento, la habilidad materna fue buena de la sesión 4 a la 10. La sesión 11 y 13 fue categorizada como mala pues la reacción del niño fue nula, la madre no colocaba las manos adecuadamente y se desesperó.

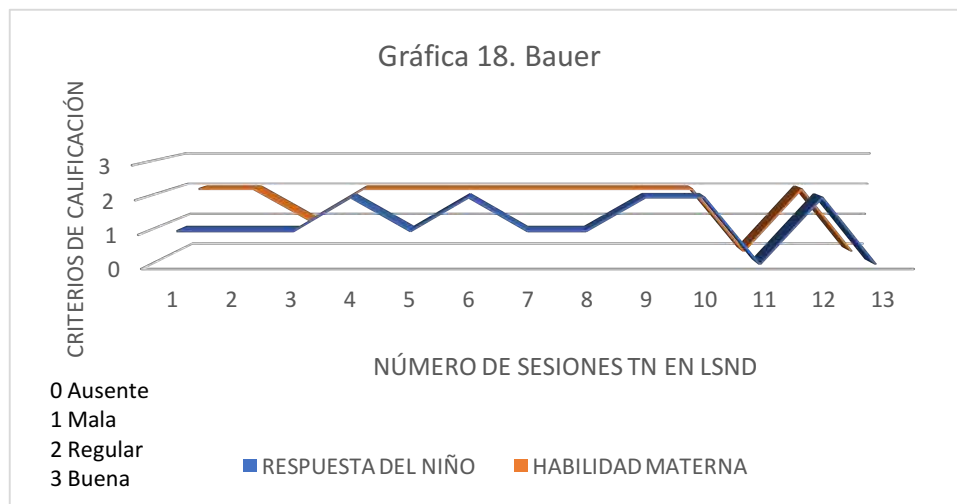


TABLA 6.- Relación entre las respuestas del niño y la habilidad materna en la aplicación de la terapia de neurohabilitación. Resumen gráficas 8 a 18. B=Buena, R=Regular, M= Mala, LD=Lado Derecho LI= Lado Izquierdo

	SENTADO TRACCION DE BRAZOS	SENTADO CON APOYO LUMBAR	SENTADO EN EL AIRE	GATEO ASISTIDO	MARCHA AUTOMÁTICA	ROD. SUPINO A PRONO LD	ROD. PRONO A SUPINO	ROD. SUPINO A PRONO LI	ROD. PRONO A SUPINO LD	ARRASTRE EN RAMPA	BAUER
MAMÁ 1	R	R	B	R	R	R	R	R	R	R	R
NIÑO 1	B	R	B	R	R	R	R	R	R	R	M

CARACTERÍSTICAS MATERNAS Y DEL AMBIENTE

Madre de 19 años durante la aplicación de TN, su estado civil es casada, cuenta con una escolaridad media superior (preparatoria incompleta), actualmente se dedica al hogar, aunque también realiza venta de productos cosméticos por catálogo. La relatoría del instrumento HOME refiere que la madre comenta estar al tanto de las necesidades de su hijo en todo momento. En cuanto a la rutina diaria, los evaluadores refieren horarios establecidos de alimentación y sueño, así como un lapso de tiempo destinado a la realización de las estrategias mostradas en la

intervención grupal e individual, usualmente durante el día, el paciente permanece en el piso sobre una cobija.

TRATAMIENTO POSTERIOR A TN

Debido al retraso en la adquisición de hitos motores, en base a la valoración neurológica, se determinó un seguimiento fisioterapéutico de 10 sesiones posteriores al término del tratamiento con TN.

CASO 2

PRESENTACIÓN: MAPR Paciente masculino

FECHA DE NACIMIENTO: 01/06/2017

ANTECEDENTES PRENATALES: Producto de la segunda gesta (1 aborto previo a las 20 semanas de gestación). Embarazo con incompetencia istmo cervical con cerclaje (23/06/2016) y retiro del cerclaje (11/05/2017). Madre con cervicovaginitis durante el embarazo, pielonefritis, condilomatosis vulvar. Esquema de madurez pulmonar con betametasona (23/03/2017 y 24/03/2017). Edad materna durante la gestación 26 años, control en INPer con 7 consultas y 5 ultrasonidos reportados como normales. Padre de 29 años con artritis reumatoide en tratamiento.

ANTECEDENTES PERINATALES: Parto vaginal por inducción con 1 hora de trabajo de parto, ruptura de membranas con características de líquido amniótico claro, presentación transversa con doble circular de cordón apretado, se requiere uso de fórceps. Producto obtenido a las 40.4 semanas de gestación con un peso de 3,260 kg., talla 50 cm, perímetro cefálico 34 cm., puntuación Apgar 3/7, frecuencia cardíaca menor a 100 latidos por minutos. Cara con equimosis múltiple, diástasis de sutura coronal y sagital, equimosis retroauricular izquierda, frontal izquierda y temporomandibular derecha. Mancha mongólica en región sacra de 13 cm por 10 cm.

ANTECEDENTES POSNATALES: Ingreso a UCIN, radiografía de cráneo con lesión sugestiva de solución de continuidad. Uso prolongado de oxígeno (8 días). Se descarta encefalopatía hipoxia isquémica con tratamiento con hipotermia pasiva. El día 03/06/2017 presenta dificultad respiratoria con dos aparentes eventos de apnea, uno de ellos acompañado de empuñamiento de extremidades superiores por lo que sospechan de crisis convulsivas (tratamiento con fenitoína). Diagnóstico al egreso de encefalopatía neonatal secundaria a trauma.

Estudios realizados: 3 ultrasonidos transfontanelares: edema cerebral y vasculopatía lenticuloestriada (1 día), disminución del edema con vasculopatía lenticuloestriada en núcleos de la base e ínsula (4 días), vasculopatía lenticuloestriada con hemorragia subaracnoidea (11 días). Tomografía de cráneo

(3er día) con hematoma epidural parietal derecho. Potenciales visuales evocados dentro de los límites normales para su edad (2 meses). Electroencefalograma y mapeo cerebral dentro de los límites para su edad (2 meses), electroencefalograma con actividad discretamente lenta para su edad (4 meses 1 día). Potenciales auditivos evocados dentro de los límites para su edad (3 meses 18 días).

TERAPIA DE NEUROHABILITACIÓN: Comenzó con la TN el 18 de Julio de 2017 a la edad de 1 mes 17 días, concluyendo después de 4 meses a la exposición, el día 11 de Noviembre de 2017 a la edad de 5 meses 15 días de edad. Tuvo un total de 13 sesiones en el LSND, mamá refiere en casa trabajaban 2 o 3 ocasiones por día.

VALORACIÓN NEUROLÓGICA: 7 valoraciones durante el primer año de vida.

VALORACIÓN DESARROLLO: 7 valoraciones durante el primer año de vida.

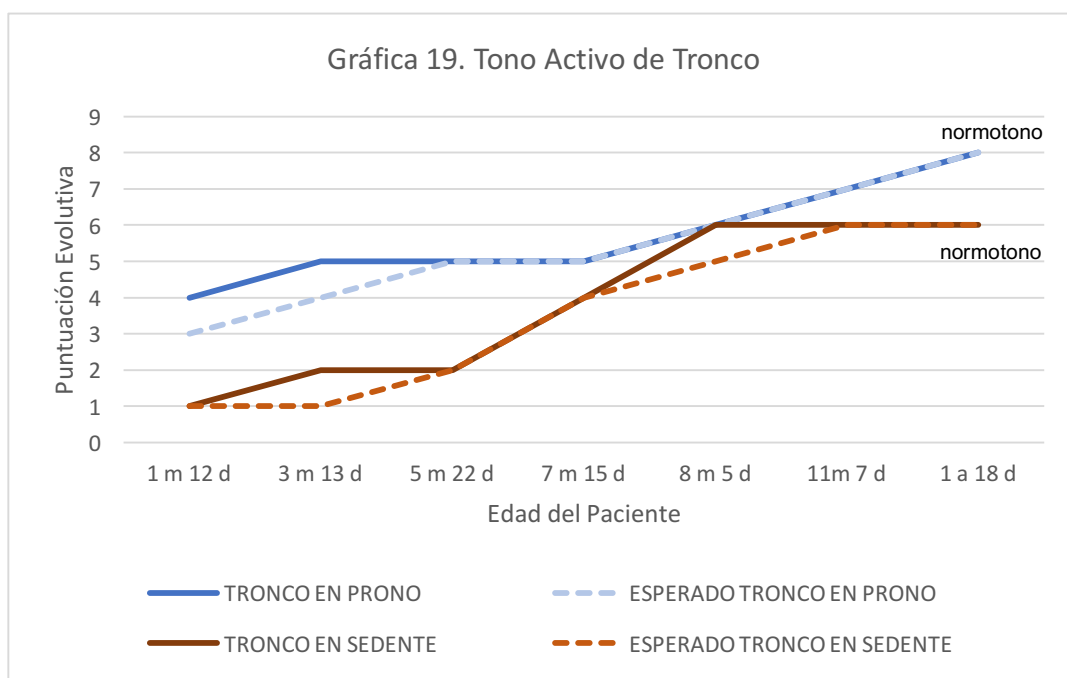
VALORACIÓN NEUROLÓGICA

Tabla 7. Resumen de la evolución del niño al año de edad, de acuerdo a la valoración neurológica del LSND que se muestran de la gráfica 19 a 24.

REACTIVO	INICIA (1 mes 12 días de edad)	4 MESES DE EXPOSICIÓN (5-11 meses de edad)	AL AÑO DE EDAD
Tono activo del tronco decúbito prono. Gráfica 19	Hipotónico	Se normaliza	Normotono
El tono activo del tronco en sedente. Gráfica 19	Normotono		
Flexores de cuello Gráfica 20.	Hipotono	No fue valorado	Normotono
Flexión ventral de Tronco Gráfica 20	Esperado	No fue valorado	Esperado, normotono
Poplíteo. Gráfica 20	Esperado	Hipotónico	Esperado, normotono.
Marcha Automática Gráfica 21	Presente	Presente débil	Integrado a marcha voluntaria
Apoyo Positivo. Gráfica 21.	Ausente	Respuesta voluntaria	Esperada
Prensión Plantar. Gráfica 21	P r e s e n t e		
DPM Rodamientos Supino a Prono. Gráfica 22	Esperado	Incompleto: no rota cabeza y no eleva el hombro del lado occipital	Esperada

DPM Rodamiento Prono a Supino Gráfica 22	Esperada	Esperada	Esperada
DPM Control Postural de Cabeza en Sedente. Gráfica 23.	Ausente	Fluctuante (inestable o ligeramente adelante)	Esperado
DPM Control Postural de Tronco en Sedente. Gráfica 23.	Esperado		
DPM Duración de la posición Sedente. Gráfica 23.	Esperado	Retraso: debía ser sostenido por la cintura para mantener la posición.	Esperado
DPM Cabeza, tronco, y brazos en decúbito prono. Gráfica 24.	Asimetría de tronco	Esperada	Esperada
DPM Locomoción en prono. Gráfica 24.	Esperada		Esperado (Gateo sincrónico)

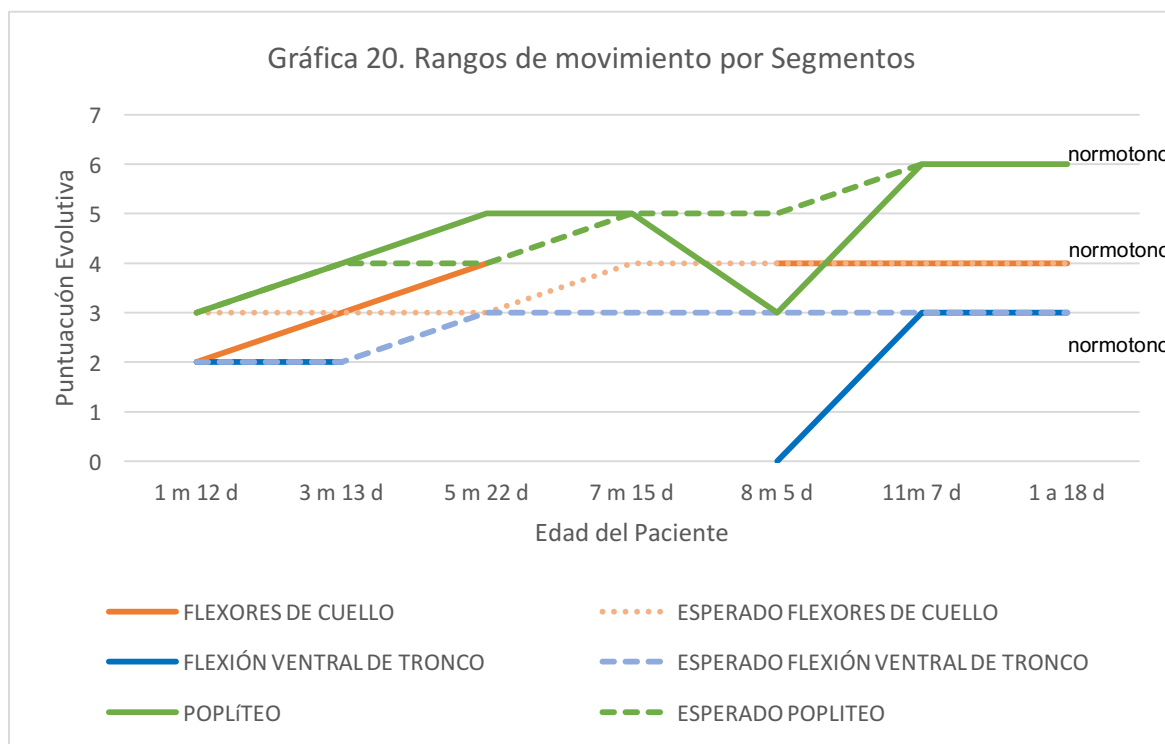
La gráfica 19 muestra el tono de tronco, en decúbito prono (línea continua azul) se observó con hipotono al mes de edad pues no levantaba la cabeza en un ángulo mayor a 45°, a los tres meses levantaba ya su cabeza y tronco descendiendo su cadera; sin embargo, de los cinco meses hasta el año de edad podemos observar una adecuada regulación del tono adoptando, a los 8 meses la posición de cuatro puntos (conducta esperada a esa edad). En sedente, el tono activo del tronco (línea



café continua) a los tres meses mostraba un apoyo en L3 cuando a esta edad debería mostrar una cifosis dorsolumbar. A los 8 meses comenzó a sentarse sin observarse una lordosis debido a un hipotono de tronco, a los 11 meses y al año de edad observamos que el tono observado alcanza el esperado.

En los rangos de movimiento por segmentos (Gráfica 20), se señalan los siguientes ítems:

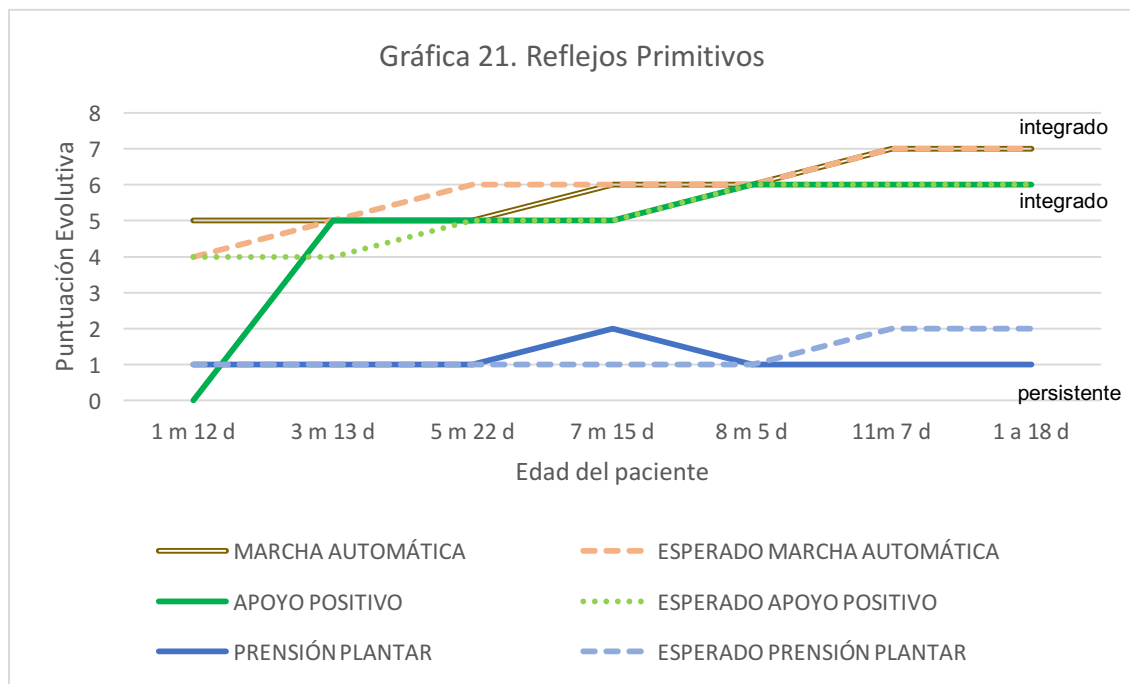
- Flexores de cuello (línea continua en color naranja): al mes, tres y cinco meses puntuó como lo esperado (ángulo de 0 a 10°), a los 5 meses presentó un ángulo de 0 a 20°-30°; a los 7 meses no fue valorada debido al estado irritable del menor; a los 8 meses, 11 meses y al año de edad, el rango de los flexores de cuello fue calificado como lo esperado (ángulo de 0 a 20°-30°).
- Flexión Ventral de Tronco (línea continua en color azul): dicho ángulo fue como lo esperado al mes y 3 meses edad (resistencia muy aumentada con una flexión de 0 a 10°). A los 5 y 7 meses no fue valorable. A los 8 meses esta conducta mostraba una flexión pobre con una movilidad amplia, sin embargo, a los 11 meses y al año de edad se presentó la conducta esperada (resistencia media a la flexión).
- Poplíteo (línea continua en color verde): dicho ángulo fue observado como lo esperado al primer mes de vida, así como a los 3, 7 y 11 meses de edad. A los 5 meses el ángulo poplíteo se mostró entre 120° a 160° debido a un tono aumentado (esperado es 100° a 120°), mientras que a los 8 meses el ángulo fue de 90°-80° por presencia de hipotono (esperado 120° a 160°). Sin embargo, a los 11 meses y al año de edad este ángulo puntuó según lo esperado por presencia de normotono (ángulo de 165° a 80°)



La gráfica 21 nos muestra los reflejos primitivos, analizaremos lo siguiente:

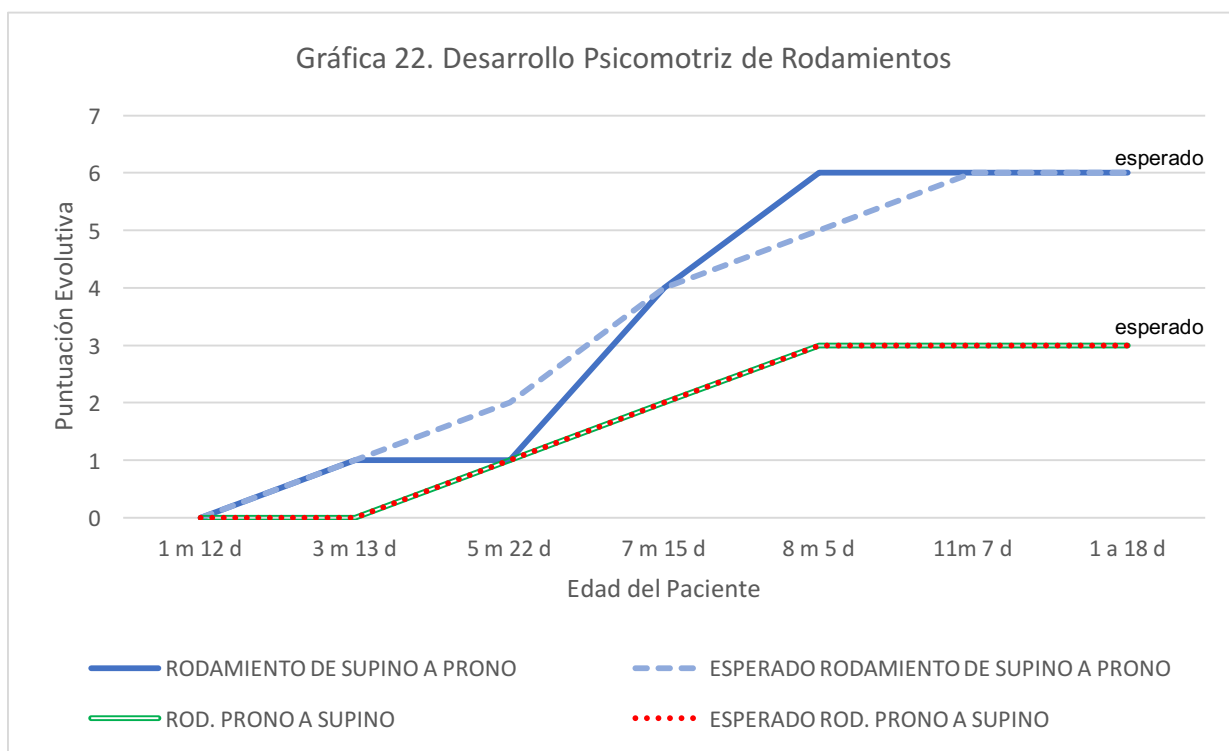
- Apoyo positivo (línea verde continua) al primer mes mostró una conducta calificada como ausente (conducta observada a los 28 y 29 semanas de edad) mientras que debía mostrar un apoyo completo. A los tres meses presentó astasia. A partir de los 5 meses hasta el año de edad, este reflejo se mostró como una respuesta voluntaria con soporte de peso lo cual es una conducta esperada.
- Marcha automática (línea café continua) fue como el esperado a los 3, 7, 8 y 11 meses y al año de edad; al mes presentó una marcha inconstante de 1 o 2 pasos para después habituarse; sin embargo, a los 5 meses esta conducta seguía presente. A partir de los 7 meses hasta el año de edad esta conducta se mostró como una marcha voluntaria sin ser ya, una actividad refleja.

- Presión Plantar (línea azul continua) se mostró ausente a los 7 meses, a los 11 meses y al año de edad la presión siguió persistiendo.



En la gráfica 22 se muestra el desarrollo psicomotriz de rodamientos

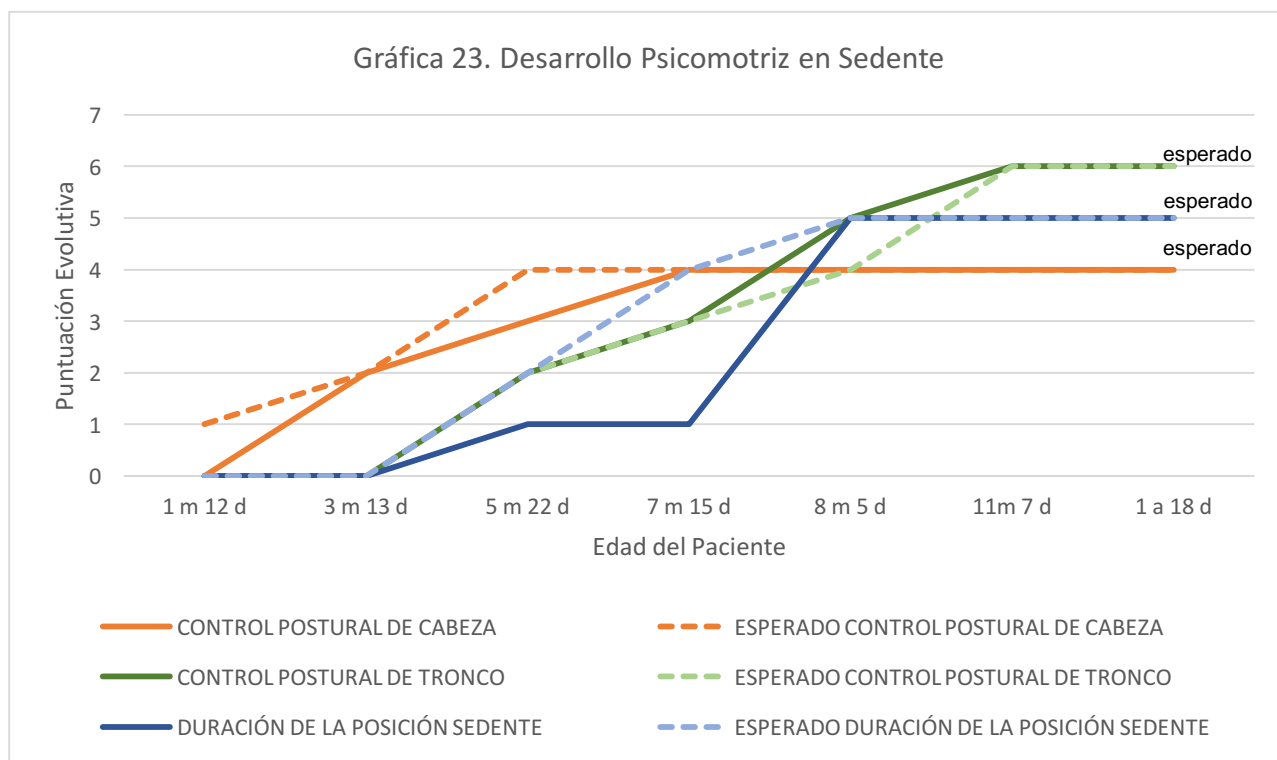
- Rodamientos de supino a prono (línea continua color azul). La conducta del rodamiento a los 5 meses se mostró por debajo de lo esperado (rotación lateral de la cabeza elevando el hombro del lado occipital). A partir de los 8 meses, el menor, rueda como una actividad intencionada.
- Rodamientos de prono a supino (línea continua color verde) esta conducta fue consistente a lo largo del año de edad, lo que nos habla de un desarrollo equilibrado. Evolucionó de una conducta de pasar de decúbito prono a cuatro puntos y a sedente.



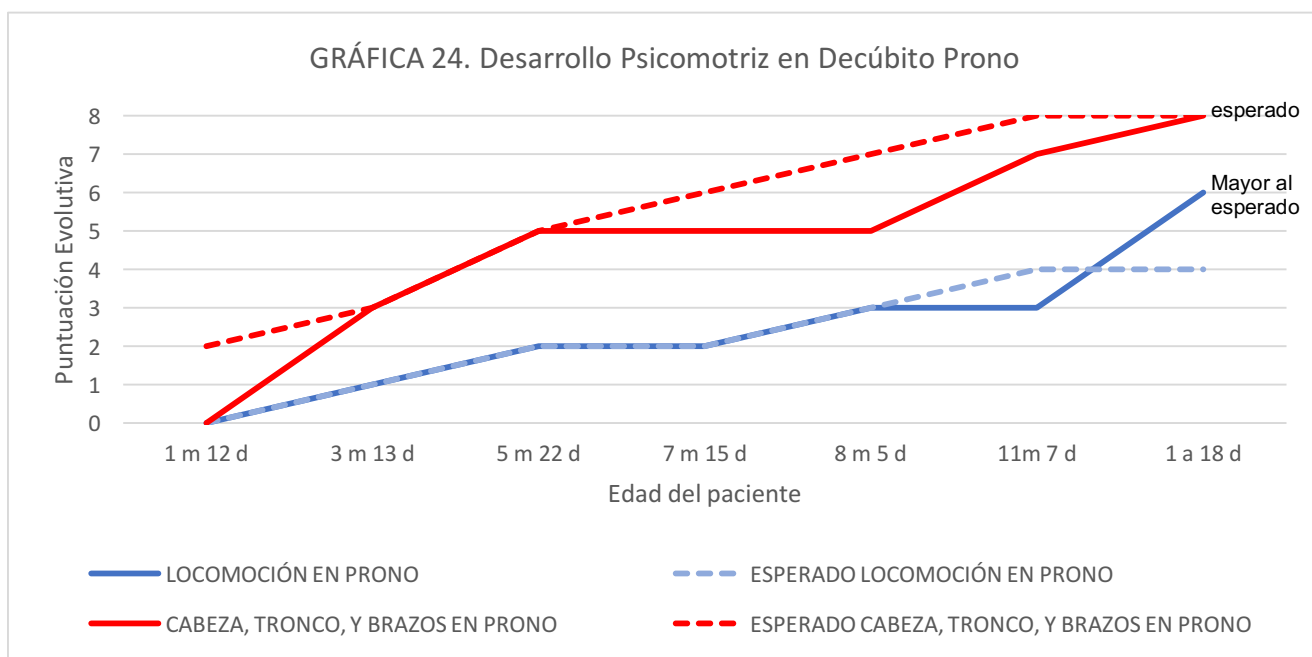
El desarrollo psicomotriz en sedente (Gráfica 23) toma en cuenta los siguientes ítems:

- Control postural de cabeza (línea continua naranja): fue una conducta fluctuante del primer al quinto mes de edad. A partir de los 7 meses y hasta el año de edad, esta conducta se presentó como lo esperado. (control estable de cabeza)
- Control postural de tronco (línea continua verde): fue una conducta invariable durante el año de edad, incluso en la valoración de los 8 meses el menor presentó una conducta mayor a la esperada pues su control de tronco se mantenía al girar la cabeza, conducta que se establece a los 9 meses.
- Duración de la posición sedente (línea continua azul): en el primer y tercer mes de edad, la conducta puntuó como la esperada (no se sentaba sin soporte). A los 5 meses presentaba una conducta de sostenerse por la cintura moviendo sus piernas de manera libre, a los 7 meses continuó presentando esta conducta de 4 meses. De los 8 meses al año de edad esta

conducta tuvo un repunte importante en el desarrollo pues se ya sostuvo en sedente por un tiempo indefinido.

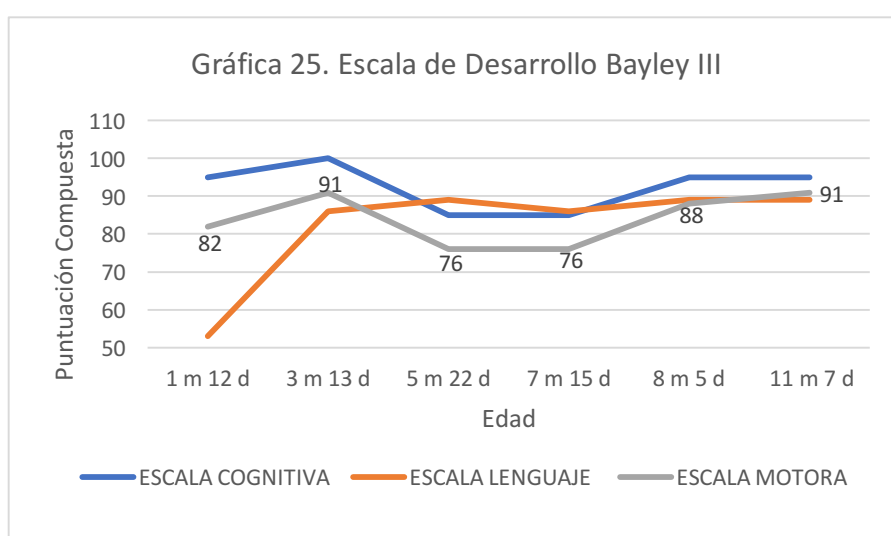


La gráfica 24 nos muestra el desarrollo psicomotriz en prono. La locomoción en prono (línea continua azul) es como la esperada hasta los 8 meses de edad, puesto que a los 11 meses realiza una progresión abdominal usando sus brazos (no realiza los cuatro puntos transfiriendo el peso de adelante hacia atrás), sin embargo, al año de edad mostró un gateo sincrónico (conducta esperada con referencia de edad de 15 meses). La cabeza, tronco y brazos en prono (línea continua color rojo) mostró asimetría en tronco y una extensión de brazos al mes de edad (el esperado es la elevación de la cabeza con semiflexión de extremidades), se presenta la conducta esperada a los 3 y 5 meses de edad, sin embargo, a los 7, 8 y 11 meses se observa un retraso en la adquisición de la conducta. Favorablemente, al año de edad, ya mantiene la conducta esperada (posición de cuatro puntos elevando el tronco inferior).



VALORACIÓN DE DESARROLLO BAYLEY III

Su desarrollo motor al mes de edad se situó como promedio bajo, a los 3 meses fue clasificado como promedio, límite bajo a los 5 y 7 meses de edad, promedio bajo a los 8 meses y promedio a los 11 meses de edad. Las conductas que este paciente no presentó en la parte motora gruesa a la edad de 11 meses fueron elevarse a la posición de parado, rebotar cuando se encuentra en esta posición, presentar marcha asistida o caminar de lado con asistencia.

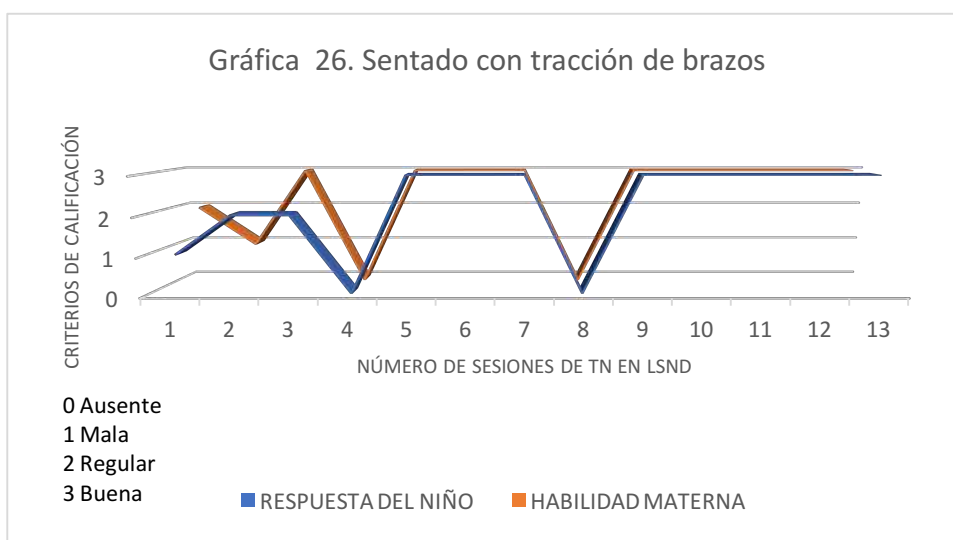


MANIOBRAS DE TERAPIA DE NEUROREHABILITACIÓN

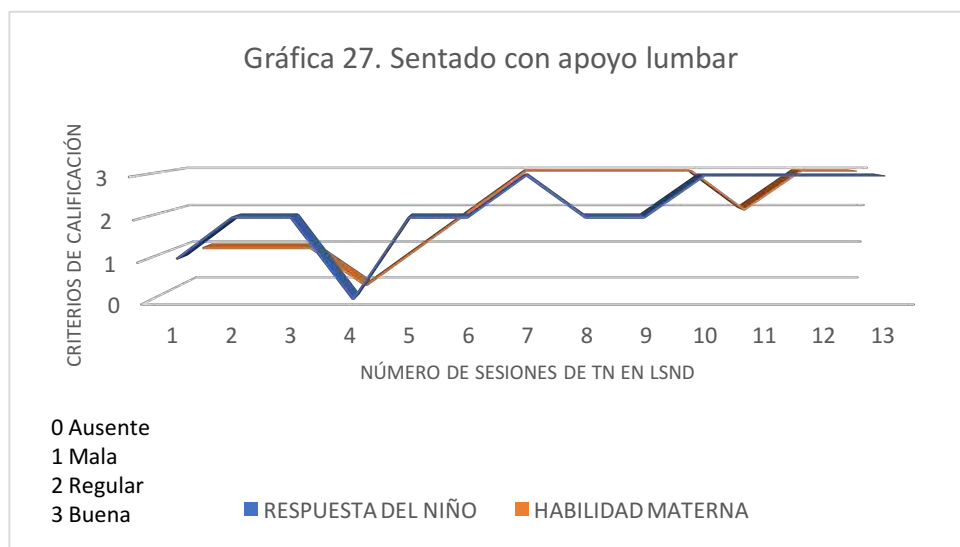
Las siguientes gráficas muestran las maniobras de verticalización y locomoción que fueron aplicadas en LSND por la madre o cuidador primario.

MANIOBRAS QUE PROMUEVEN LA VERTICALIZACIÓN

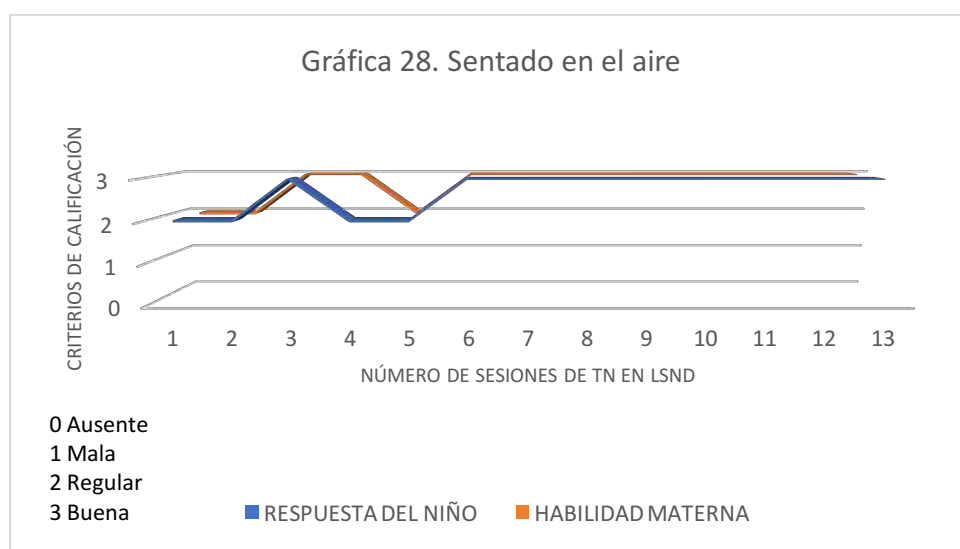
- A) Sentado con tracción de brazos: La respuesta del niño y la habilidad materna fueron inconsistentes durante las primeras 8 sesiones. A partir de la sesión 9 hasta la sesión 13, ambas fueron categorizadas como buenas. La sesión 4 y 8 fueron puntuadas como ausentes ya que el niño no mostró la respuesta a la maniobra por lo que la habilidad de la madre no pudo registrarse. (Gráfica 26)



- B) Sentado con apoyo lumbar: Esta maniobra fue fluctuante prácticamente durante las 13 sesiones, solo en cuatro ocasiones, tanto la habilidad materna como la respuesta del niño fueron catalogadas como buenas. El niño generalmente lloraba al inicio de la maniobra, pero en ocasiones podía regularse escuchado la voz de la madre o al mostrarle un objeto. Para la madre, esta maniobra fue la más difícil de realizar ya que refería miedo al impulsar a su hijo a sentado. (Gráfica 27)

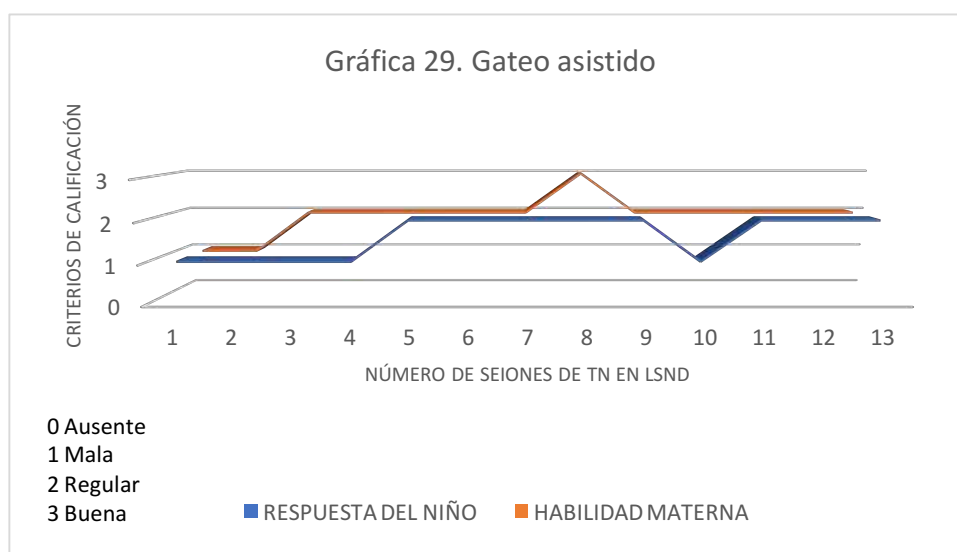


C) Sentado en el aire: Durante las primeras cinco sesiones la respuesta y habilidad fluctuó entre regular y buena. A partir de la sesión 6 hasta el final de la aplicación de la TN esta maniobra se presentó buena en la habilidad materna y en la respuesta del niño. En un inicio, el niño lloraba lo que hacía que la madre se observara nerviosa ante la realización, ella logró comprender la manera correcta de separar la espalda del niño de su cuerpo y por lo tanto, se mostró con confianza. En casa, la madre recibía el apoyo del padre o tía materna para el seguimiento y fijación visual con paleta de contraste. (Gráfica 28)

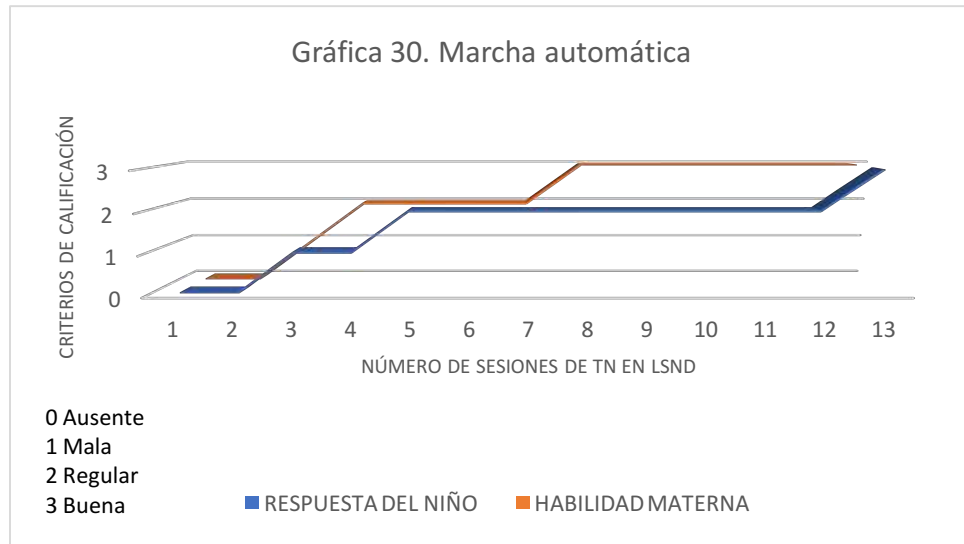


MANIOBRAS QUE PROMUEVEN LA LOCOMOCIÓN

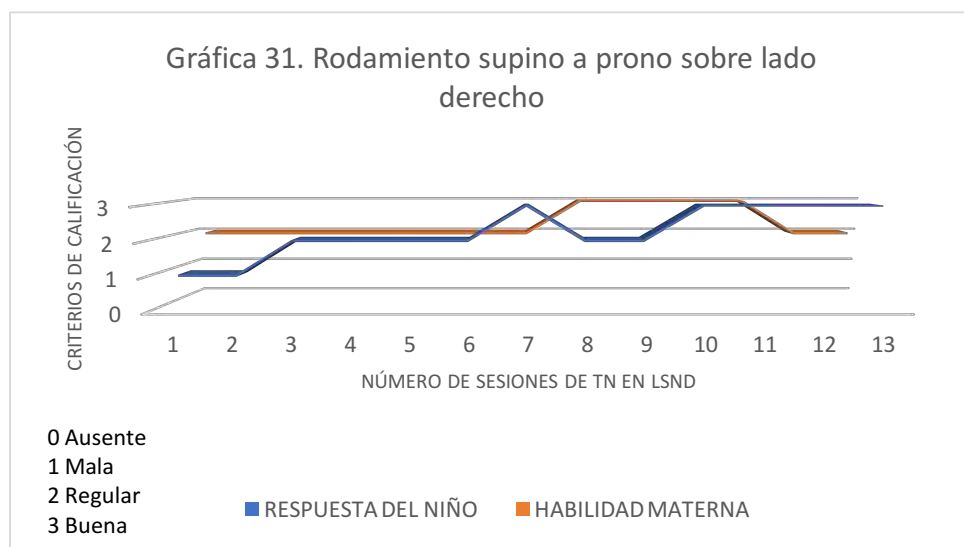
A) Gateo asistido: La respuesta del niño se observa como mala en las sesiones 1, 2, 3, 4 y 10, mientras que la habilidad materna fue categorizada como mala en la sesión 1 y 2. La habilidad materna solo se consideró buena en la sesión 8. En las sesiones 5, 6, 7, 11, 12 y 13 tanto la respuesta como la habilidad fueron consideradas regulares. La madre realizaba un movimiento lento y no permitía el contacto de las rodillas y manos del niño sobre la superficie por lo que los movimientos del niño no eran consistentes en ritmo. (Gráfica 29)



B) Marcha automática: En las primeras dos sesiones la respuesta y habilidad fue ausente, el EFUS se mantuvo en 5, quizá esto influyó en el nerviosismo de mamá para realizar la maniobra. La respuesta del niño se consideró mala en la sesión 3 y 4 porque no presenta una marcha automática sincrónica, de la sesión 5 a la 12 su marcha se presentaba como débil (en ocasiones con apoyo en punta) por lo cual se consideró una respuesta regular, la última sesión puntuó como buena debido a que se observó un apoyo completo y comenzó a acompañarse a astasia. (Gráfica 30)

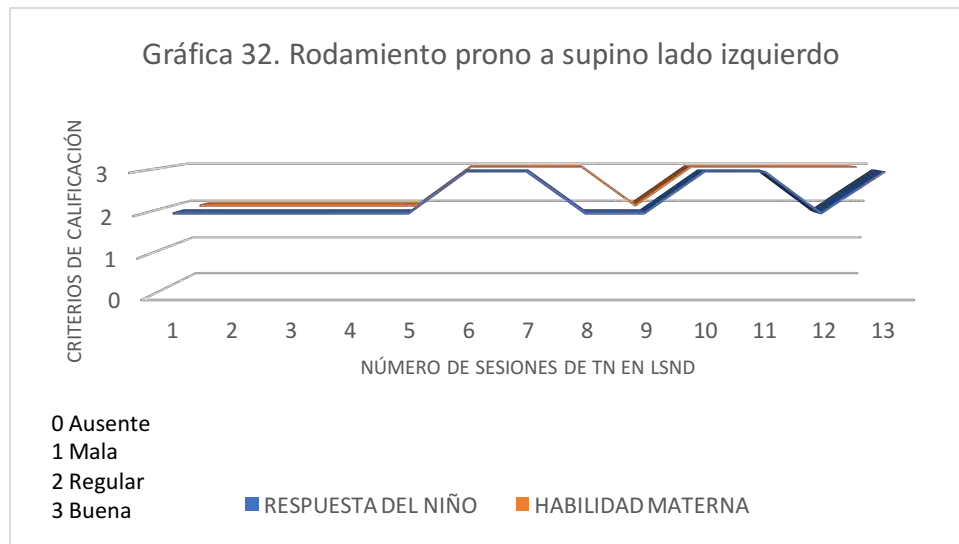


C) Rodamiento supino a prono sobre lado derecho: La respuesta del niño ante la maniobra comenzó siendo mala, fue regular en la mayoría de las 7 siguientes sesiones y puntuó como buena desde la sesión 10 hasta el término de la TN. La habilidad materna comenzó y terminó considerándose regular, se observó que de la sesión 8 a la sesión 11 fue puntuada como buena. La madre esperaba la respuesta al giro mediante la ayuda de la sábana. (Gráfica 31)

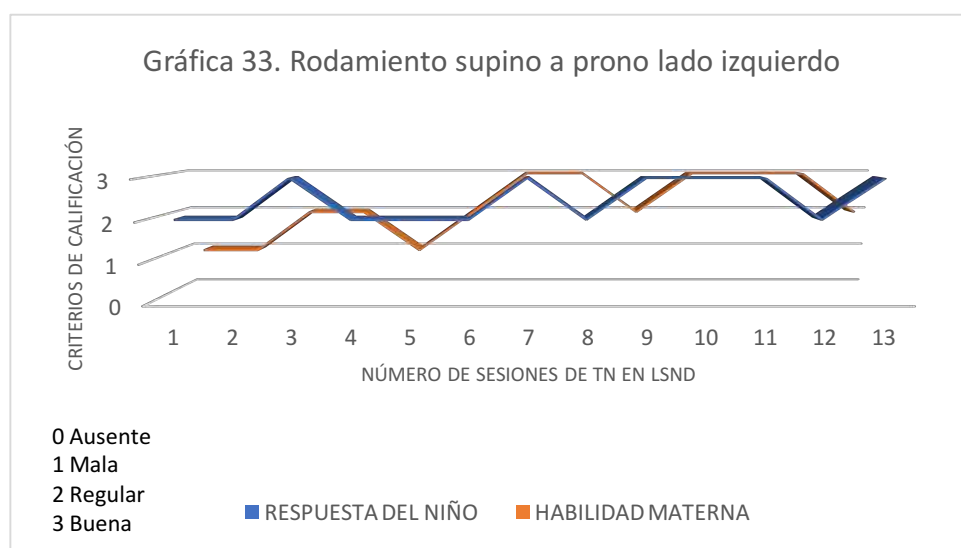


D) Rodamiento prono a supino lado izquierdo: En esta maniobra tanto la respuesta como la habilidad se mantuvieron semejantes durante la mayoría

de las sesiones. Las diferencias entre las categorizaciones fueron encontradas en la sesión 8 y 12 donde la respuesta del niño fue catalogada como regular mientras que la habilidad de la madre fue puntuada como buena. La madre hacía una correcta inclinación de la sábana para facilitar el giro. (Gráfica 32)

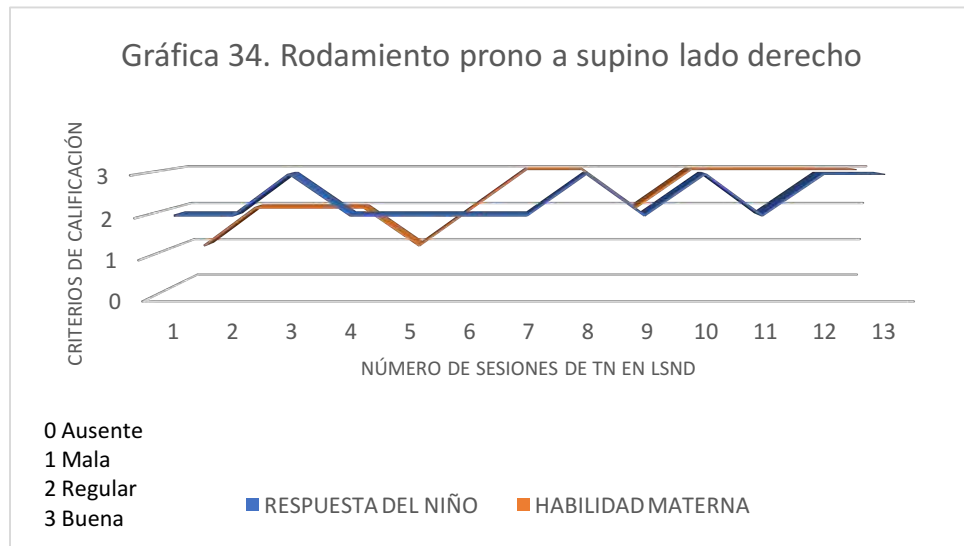


E) Rodamiento supino a prono sobre lado izquierdo: La habilidad materna y la respuesta del niño no fueron consistentes a lo largo de las 13 sesiones ya que ambas fluctuaron. La respuesta del niño se mostró entre regular y buena, generalmente el niño ofrecía resistencia para el giro. La habilidad de la madre fluctuó entre mala, regular y buena, en un inició el niño resbalaba fácilmente por la sábana lo que dificultaba a mamá el posicionarlo sobre la sábana, una



vez que la madre pudo tomar firmemente la sábana, le fue cómodamente facilitar el rodamiento. (Gráfica 33)

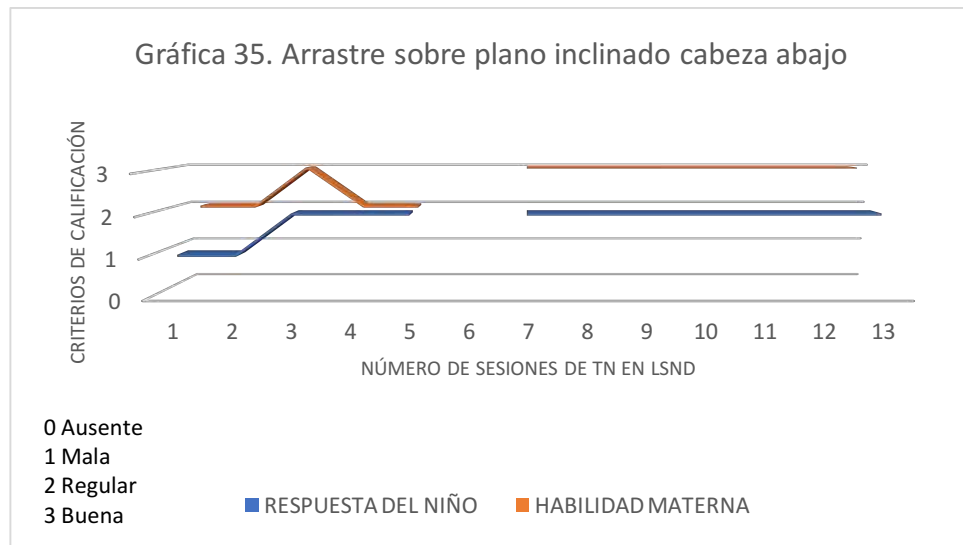
F) Rodamiento prono a supino sobre lado derecho: Nuevamente observamos que tanto la respuesta del niño como la habilidad fueron inconsistentes durante la sesión. La habilidad fluctuó entre mala, regular y buena, notemos que fue considerada buena en las sesiones 7, 8 y a partir de la sesión 10 hasta el término de la aplicación de la TN. Mientras que la respuesta del niño se categorizó como regular y buena durante las 13 sesiones. En la sesión 12 y 13 (casi al finalizar el tratamiento), ambas categorizaciones se mostraron como buenas. (Gráfica 34)



En los rodamientos donde la posición inicial fue el decúbito prono, el menor mostraba periodos cortos de tolerancia al prono, pero la madre lograba calmarlo con su voz o bien realizaba la maniobra a pesar del llanto del bebé.

G) Arrastre sobre plano inclinado con la cabeza hacia abajo: La respuesta del niño comenzó siendo mala en las sesiones 1 y 2, para posteriormente considerarse como regular a partir de la sesión 3 hasta la 13. Cabe señalar que en la sesión 6 no se realizó dicha maniobra puesto que el niño presentó reflujo, motivo por el cual tampoco pudo ser valorada la habilidad de la madre, dicha habilidad fue regular en las sesiones 1, 2, 4 y 5 mientras que en las

sesiones 3 y de la 7 a la 13 fue categorizada como buena. La madre tomaba al niño adecuadamente por la cintura y estimulaba su movimiento con leves giros de la cadera, incluso lo animaba con su voz a realizar el arrastre. En todas las sesiones el niño presentó llanto en esta maniobra. Logró liberar sus brazos de manera independiente a partir de la sesión 4 pero no tuvo el movimiento continuo o rítmico en miembros inferiores para lograr el avance sobre la rampa. (Gráfica 35)



H) Reacción de Bauer: En esta maniobra la respuesta y la habilidad materna fueron sumamente fluctuantes. La respuesta del niño nunca obtuvo una puntuación buena; fue considerada ausente en la sesión 6, mala en las sesiones 3, 4, 5, 9, 11 y 12 y regular en las sesiones 2, 7, 8, 10 y 13. La habilidad materna fue mala en la sesión 1 y 4, regular en las sesiones 2, 5, 6, 7, 9 y 10; se consideró buena en las sesiones 8, 11, 12 y 13. La principal dificultad en esta maniobra era la colocación de las manos en los pies del paciente pues se evocaba el reflejo de prensión plantar por lo que se requería que el instructor ayudara a mamá a colocar adecuadamente sus manos. También se vio afectada por la irritabilidad del paciente a la tolerancia de la posición prona. (Gráfica 36)

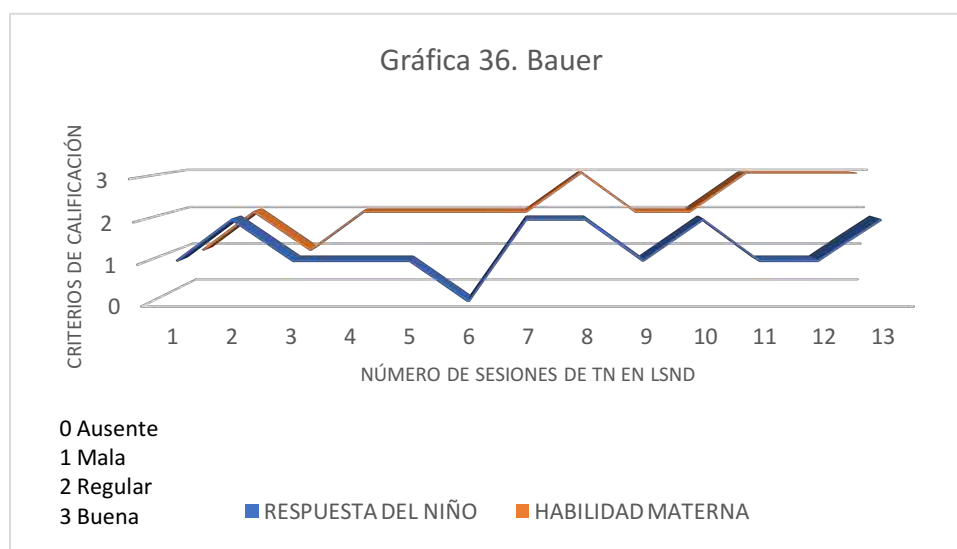


Tabla 8. Relación entre las respuestas del niño y la habilidad materna en la aplicación de la terapia de neurohabilitación que se muestran de la gráfica 26 a la 36. B=Buena, R=Regular, M= Mala, LD=Lado Derecho LI= Lado Izquierdo

	SENTADO TRACCION DE BRAZOS	SENTADO CON APOYO LUMBAR	SENTADO EN EL AIRE	GATEO ASISTIDO	MARCHA AUTOMÁTICA	ROD. SUPINO A PRONO LD	ROD. PRONO A SUPINO	ROD. SUPINO A PRONO LI	ROD. PRONO A SUPINO LD	ARRASTRE EN RAMPA	BAUER
MAMÁ 2	B	B	B	R	B	R	B	B	B	B	R
NIÑO 2	B	R	B	R	R	R	R	R	R	R	M

CARACTERÍSTICAS MATERNAS Y DEL AMBIENTE

Madre de 27 años durante la aplicación de TN, su estado civil es unión libre, cuenta con una escolaridad media superior (preparatoria completa), actualmente se dedica al hogar. La relatoría del instrumento HOME refiere que la madre se mantiene en contacto con su hijo la mayor parte del tiempo, el padre es participativo en las actividades diarias a pesar de su actividad laboral, aunque él, a consideración de la madre, lo consiente demasiado. En cuanto a la rutina diaria, la madre comenta tener horarios de alimentación, sueño y juego. Menciona tener un periodo en el cual realizan las estrategias mostradas de intervención grupal e individual (por la tarde).

El menor tiene contacto con otros niños (primos) tanto de su edad como mayores, así como de la familia extensa, especialmente de la tía materna. Durante el día el niño permanece en el piso sobre un tapete o sobre la cama.

A pesar de la amplia distancia del hogar del paciente al Laboratorio (Ciudad Azteca, Estado de México al INP, Ciudad de México), la madre se mostró participativa en todo momento, atenta a sus asistencias o bien llamaba con anticipación para informar que no podría asistir a su sesión.

CASO 3

PRESENTACIÓN: JAAO Paciente femenino

FECHA DE NACIMIENTO: 23/06/17

ANTECEDENTES PRENATALES: Producto de la primera gesta, edad materna durante la gestación 16 años, 10 consultas prenatales con 7 ultrasonidos, niega procesos infecciosos, aplicación de dos dosis de toxoide tetánico.

ANTECEDENTES PERINATALES: Durante el trabajo de parto se reportaron 4 descensos de frecuencia cardíaca (86 latidos por minuto). Madre que cursó con 18 horas de trabajo de parto por ruptura de membranas. Parto vaginal cefálico, producto obtenido a las 41 semanas de gestación con un peso de 3,315 kg., talla 51.5 cm, perímetro cefálico 34 cm., puntuación Apgar 5/7, requirió maniobras de reanimación neonatal.

ANTECEDENTES POSNATALES: Ingresa a UCIN (7 días) con diagnóstico de asfixia perinatal, encefalopatía hipóxico isquémica, sin presencia de crisis convulsivas, tratamiento con hipotermia (3 días). Presencia de tono incrementado en miembros inferiores en comparación con miembros superiores, empuñamiento de ambos pulgares.

ESTUDIOS REALIZADOS: TAC de cráneo con disgenesia de cuerpo calloso con zonas de dilatación de ventrículo lateral izquierdo y microgiria. (1 mes de edad) Potenciales visuales evocados con resultados anormales por prolongación de latencia de la respuesta cortical (1 mes 10 días), potenciales evocados auditivos dentro de los límites normales para su edad (1 mes 10 días), electroencefalograma dentro de límites normales para su edad (1 mes 10 días).

TERAPIA DE NEUROHABILITACIÓN: Comenzó con la terapia el 18 de Julio de 2017 a la edad de 1 mes 17 días, concluyendo después de 4 meses a la exposición, el día 11 de noviembre de 2017 a la edad de 5 meses 15 días de edad. Tuvo un total de 13 sesiones en el LSND, mamá refirió que en casa trabajaban 2 o 3 ocasiones por día.

VALORACIÓN NEUROLÓGICA: 7 valoraciones durante el primer año de vida.

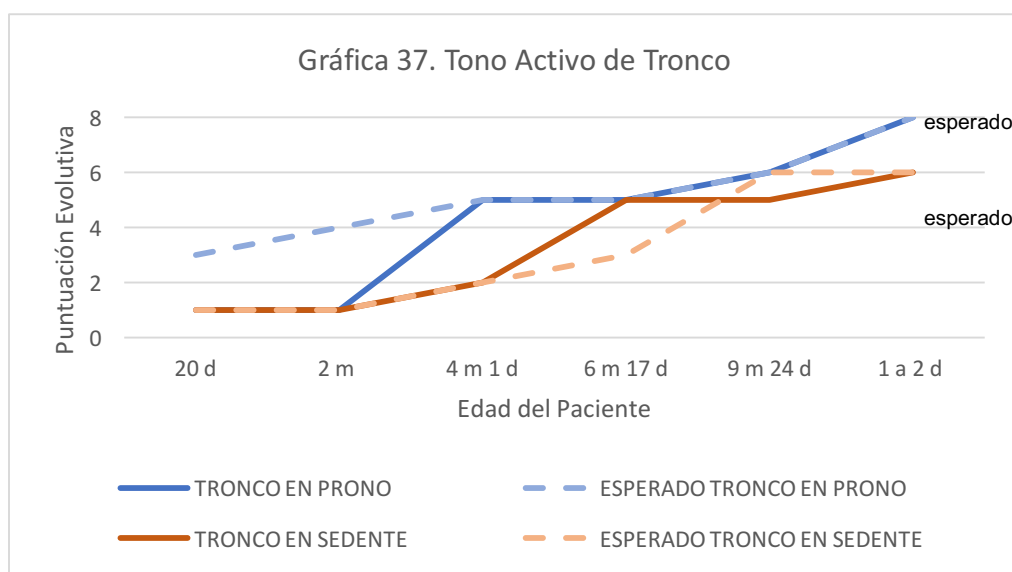
VALORACIÓN DESARROLLO: 7 valoraciones durante el primer año de vida.

VALORACIÓN NEUROLÓGICA

Tabla 9. Resumen de la evolución del niño al año de edad, de acuerdo a la valoración neurológica del LSND que se muestran de la gráfica 37 a 42.

REACTIVO	INICIA (20 días de edad)	4 MESES DE EXPOSICIÓN (4-5 meses de edad)	AL AÑO DE EDAD
Tono activo del tronco decúbito prono. Gráfica 37	Hipotónico	Normotono	Normotono
El tono activo del tronco en sedente. Gráfica 37	Normotono	Hipertono	Normotono
Bufanda. Gráfica 38	Hipotono	Hipotono	Normotono
Talón-Oreja. Gráfica 38	Hipertono	Hipertono	Esperado, normotono
Abductores de cadera. Gráfica 38	Hipertono		
Marcha Automática Gráfica 39	Presente	Presente débil	Integrado a marcha voluntaria
Apoyo Positivo. Gráfica 39	Ausente	Respuesta voluntaria	Esperada
Liberación de Obstáculo y Colocación de Mano. Gráfica 39a	Ausente	No fue valorable	Esperado
Enderezamiento al desplazamiento lateral suspendido. Gráfica 39a	Ausente	Esperado	Esperado
DPM Rodamientos Supino a Prono. Gráfica 40	Esperado	Incompleto: Gira la cabeza segmentándola del tronco, extiende cuello iniciando la extensión del tronco.	Esperado como una actividad con intención
DPM Rodamiento Prono a Supino Gráfica 40	Esperada	No regresa de prono a supino	Esperada como una actividad con intención
DPM Cabeza, tronco, y brazos en decúbito prono. Gráfica 41	No fue valorable	Incompleta: Levanta cabeza y tronco superior con apoyo de antebrazos	Esperada
DPM Locomoción en prono. Gráfica 41.	No fue valorable	No hay progresión	Esperado
DPM Incorporación a Parado. Gráfica 42	No valorado debido a edad		Esperado
DPM Parado. Gráfica 42	No valorado debido a edad		Esperado
DPM Duración a Parado. Gráfica 42	No valorado debido a edad		Esperado

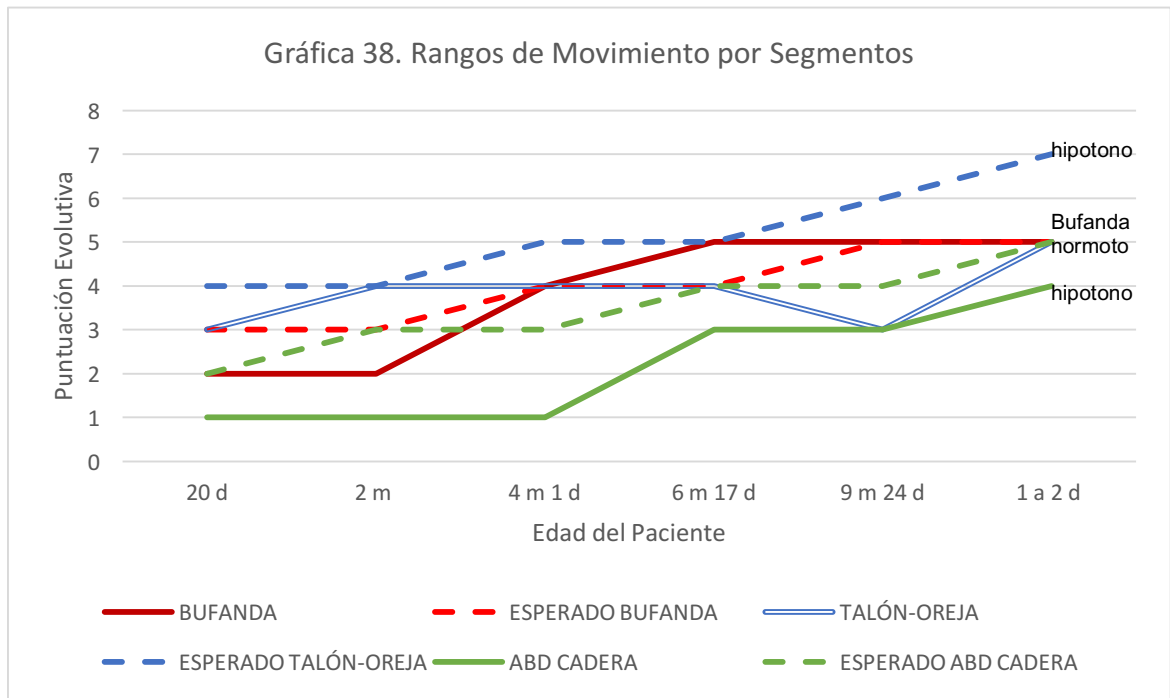
El tono activo de tronco se muestra en la gráfica 37. El tono de tronco (línea continua azul) en prono al primer y segundo mes se muestra con una cadera levantada a menos de 30°, de los 4 meses al año de edad se observa normotono culminando con que puede la bebé puede colocarse en cuatro puntos. En el tono activo de tronco en sedente (línea continua café), a los 6 meses presenta hipotono en tronco presentando una posición sedente sin cifosis o lordosis inclinándose hacia delante sin apoyo de miembros superiores, a los 9 meses se observa el tronco vertical con control de tronco, al año de edad el tono es normotono manteniendo una postura estable pudiendo apoyarse con sus miembros superiores hacia delante y hacia los costados. (Gráfica 37)



Los rangos de movimiento por segmentos mostrados en la gráfica 38 son los siguientes:

- Bufanda (línea continua roja): en el primer y segundo mes mostró una conducta donde el codo llega entre la línea media y la tetilla contralateral; en el sexto mes el codo pasa la línea media, éstas conductas debido a hipotono; a los 9 meses y al año de edad ya hay presencia de un tono normal puntuando en las conductas esperadas.
- Talón-Oreja (línea continua azul): se observa un hipertono a lo largo del año de vida, culminando al año con un ángulo de 75°-50° (esperado de 25°-10°)

- Abductores de cadera (línea continua verde): esta conducta nunca puntuó como la esperada debido a presencia de hipertonía, al año de edad presentó un ángulo de 160° en flexión de cadera y 170° en extensión de cadera (140° en extensión y 150°-160° en flexión)

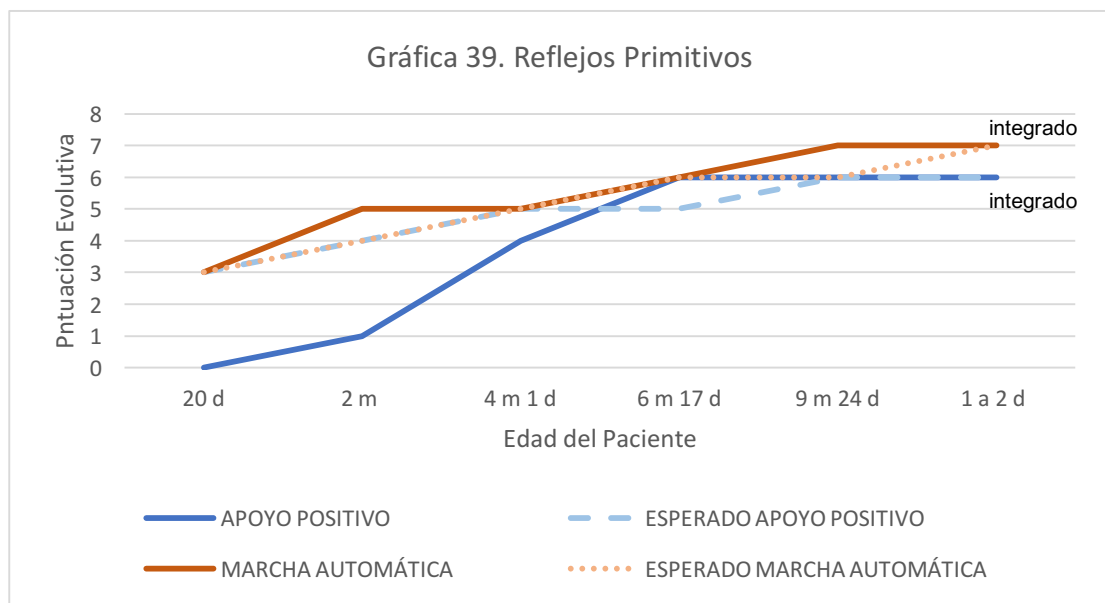


La gráfica 39 y 39a refieren los siguientes reflejos primitivos:

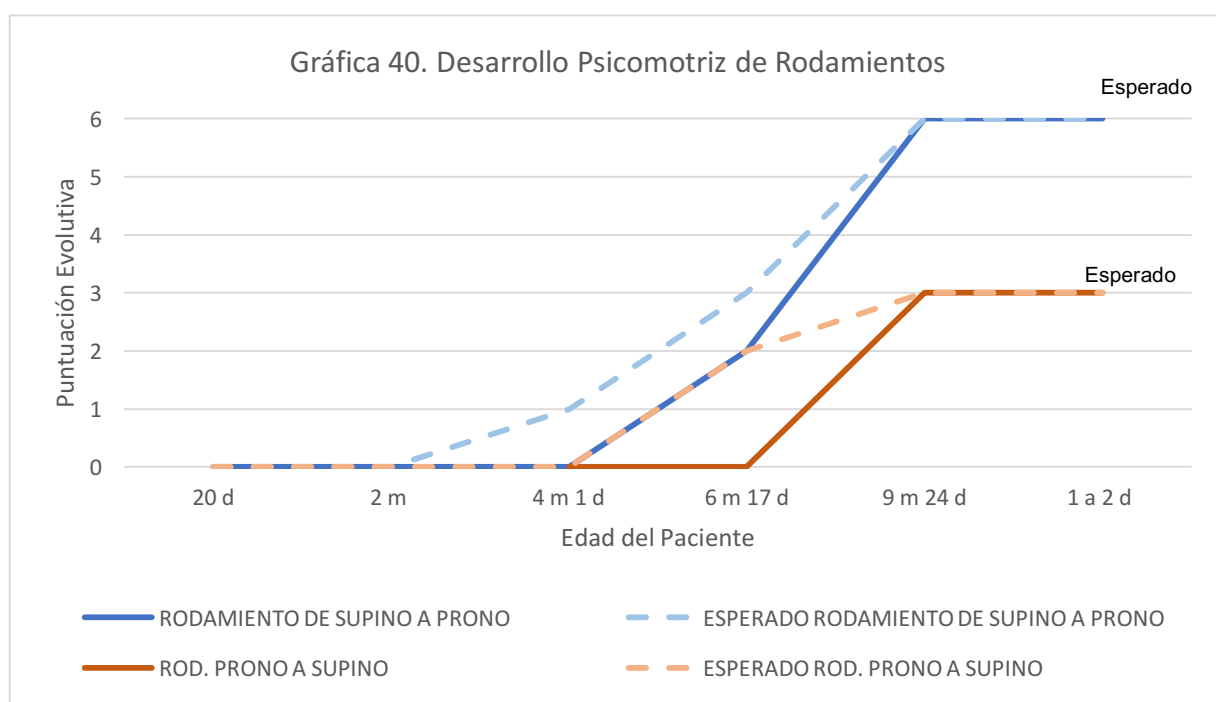
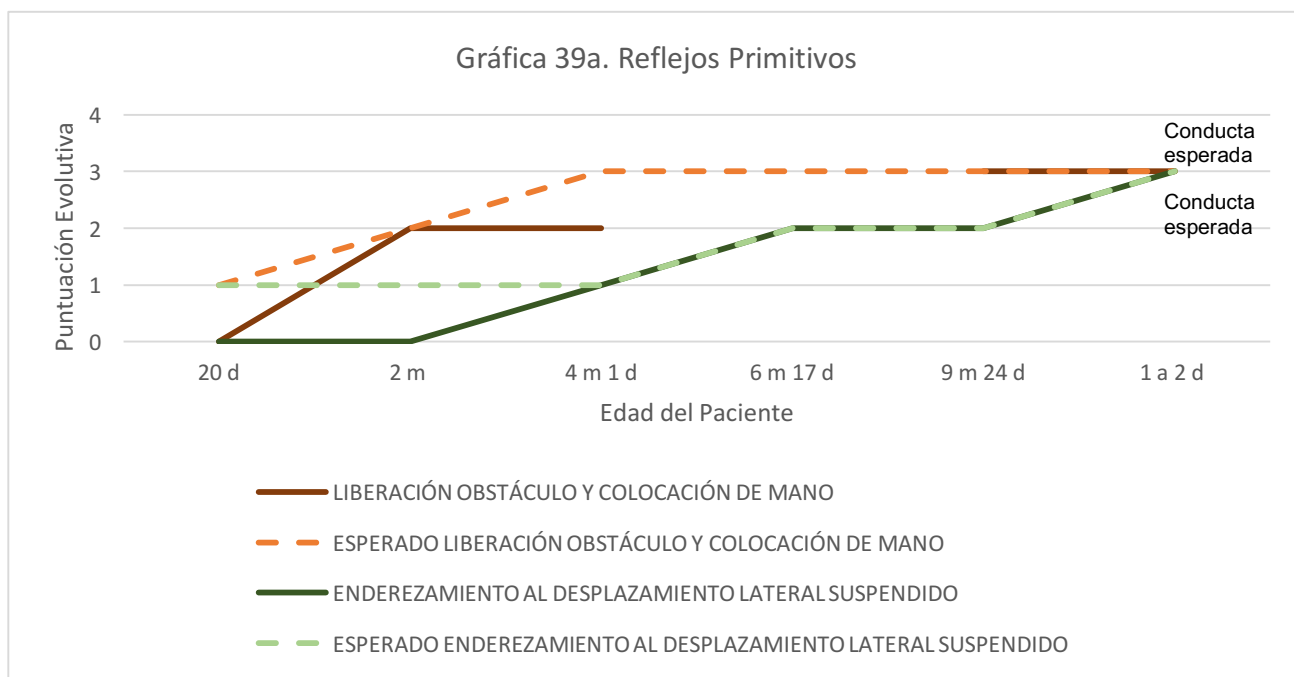
- Apoyo positivo (línea continua azul): Fue ausente a los 20 días, a los dos meses inicia extensión de rodilla sosteniendo brevemente su peso, a los 4 meses soporta su peso por más de 30 segundos con movimientos rápidos de flexión plantar a dorsiflexión, a partir de los 6 meses este reflejo desaparece reflejándose esto con astasia.
- Marcha automática (línea continua naranja): Comienza dando una marcha de 7 pasos o más, a los 2 y 4 meses este reflejo es inconstante pues da 1 o 2 pasos habituándose después. A los 6 meses desaparece, logrando que a los 9 meses ya no se muestre como una actitud refleja.
- Liberación de obstáculo y colocación de mano (línea continua café): se mostró ausente a los 20 días, a los 2 y 4 meses ya liberaba su brazo y extendía su mano, a los 6 meses no fue valorable debido a que la niña se

mostró irritable; a partir de los 9 meses esta conducta se vuelve una respuesta anticipatoria visual. (conducta que se esperaba desde los 4 meses)

- Enderezamiento al desplazamiento lateral suspendido (línea continua verde): a los 20 días y a los 2 meses no se presenta, a partir de los 4 meses se da la conducta esperada (endereza cabeza), a los 6 y 9 meses endereza cabeza y tronco con brazos en abducción (conducta esperada) y al año de edad endereza cabeza y tronco sin observarse la abducción de brazos (conducta esperada).



El desarrollo de los rodamientos se observa en la gráfica 40. En el rodamiento de supino a prono (línea continua azul) se muestra un retraso en la adquisición de la conducta a los 4 y 6 meses de edad a pesar de esto, a los 9 meses y al año de edad ya utiliza los rodamientos para una actividad con intención como para arrastrarse o para llegar a la posición sedente. El rodamiento de prono a supino (línea continua café) muestra un retraso a los 6 meses, sin embargo, a los 9 meses y al año de edad esta conducta se presenta regresando a la posición supina por la torsión del tronco sobre la pelvis (conducta esperada a la edad).

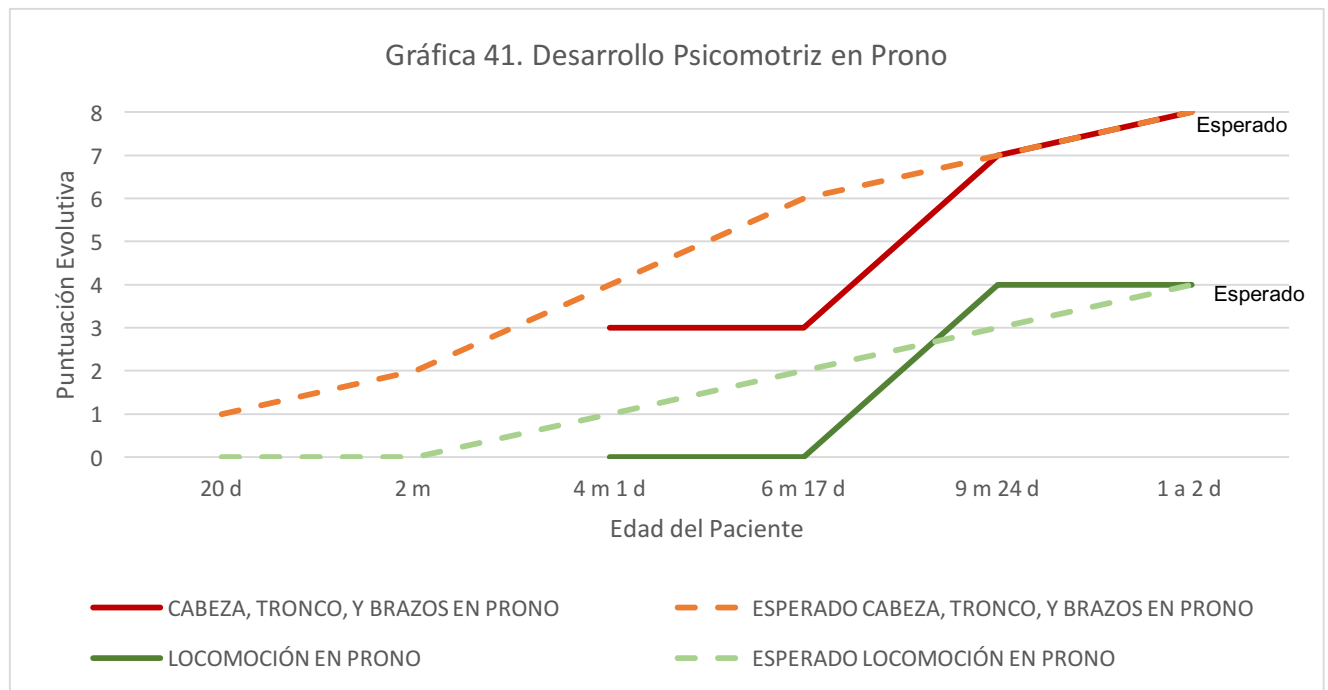


El desarrollo psicomotriz en prono, que se muestra en la gráfica 41 y refiere los siguientes ítems:

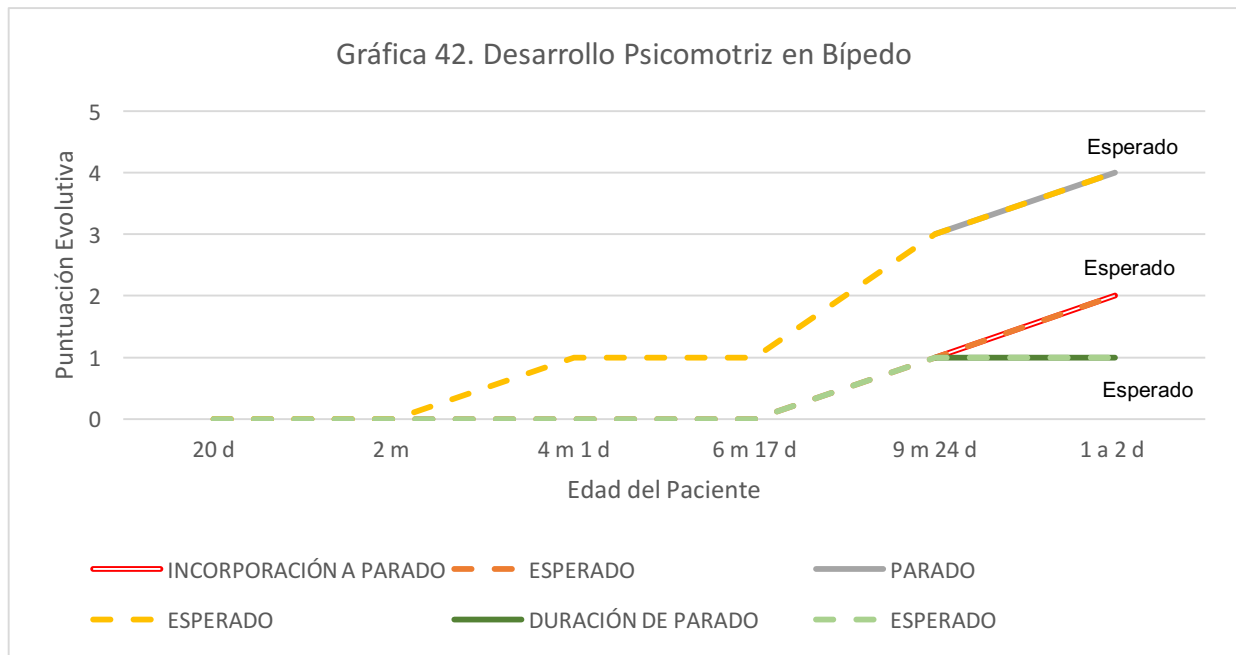
- Cabeza, tronco y brazos en prono (línea continua roja): no fue valorable a los 20 días y 2 meses; a los 4 y 6 meses se observa un retraso en la adquisición

de la conducta; a los 9 meses y al año muestra la conducta esperada (rodillas se posicionan bajo el abdomen soportando el peso con sus brazos extendidos y colocándose en cuatro puntos respectivamente).

- Locomoción en prono (línea continua en verde): no fue valorable a los 20 días y 2 meses; no existe progresión de la conducta a los 4 y 6 meses; a los 9 meses ya presenta la posición cuatro puntos pivoteando de adelante hacia atrás, dicha conducta al año de edad es la esperada.

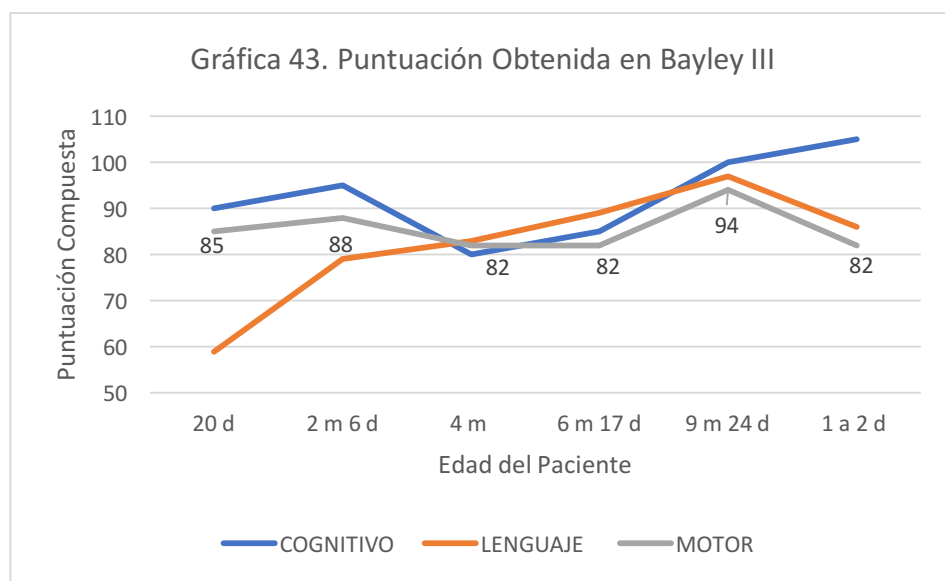


La gráfica 42 muestra el desarrollo psicomotriz en bípedo; las tres conductas incorporación a parado, parado y duración de parado se comportaron como lo esperado a los 9 meses y al año de edad, por lo que en esta última edad la menor podía pasar de sentado a parado con soporte y se mantiene de pie por pocos segundos.



VALORACIÓN DE DESARROLLO BAYLEY III

Su desarrollo motor fue considerado como promedio bajo a los 20 días, 2, 4 y 6 meses de edad. A los 9 meses fue promedio, para finalizar como promedio bajo al año de edad. Las conductas que este paciente no presenta a esta edad en la parte motora gruesa son: rebotar cuando está parado, caminar con ayuda, pararse y levantarse con ayuda, caminar solo y lanzar pelota. Logra gateo, elevarse a la posición de parado y sentarse con control.

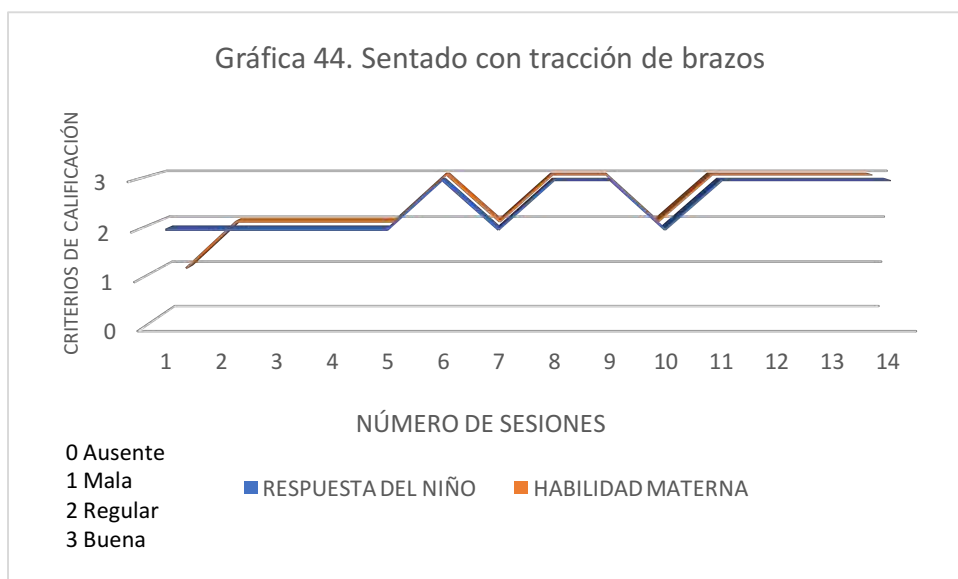


MANIOBRAS DE TERAPIA DE NEUROREHABILITACIÓN

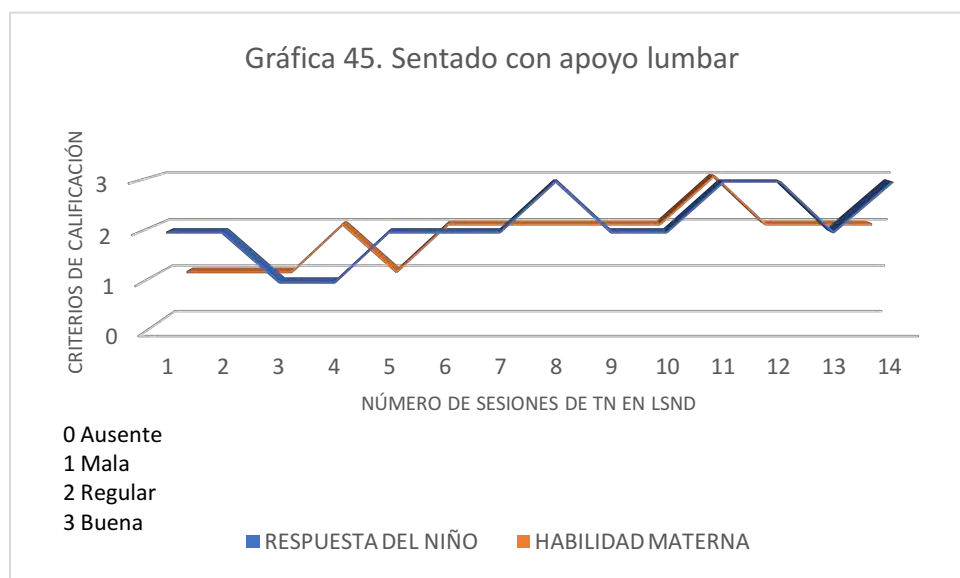
Las siguientes gráficas muestran las maniobras de verticalización y locomoción que fueron aplicadas en LSND por la madre o cuidador primario.

MANIOBRAS QUE PROMUEVEN LA VERTICALIZACIÓN

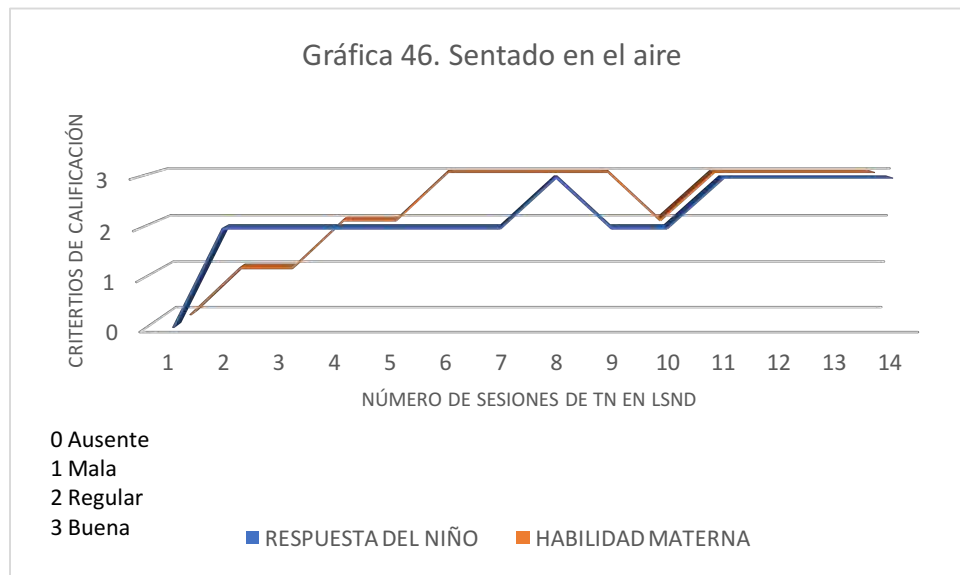
- A) Sentado con tracción de brazos: La respuesta del niño y la habilidad materna fueron inconsistentes a lo largo de 10 sesiones. En las sesiones 6, 8, 9, 11, 12, 13 y 14 tanto la habilidad y respuesta fueron consideradas como buenas, se observaba adecuada alineación de cabeza en relación a tronco por parte de la menor. (Gráfica 44)



- B) Sentado con apoyo lumbar: A lo largo de las sesiones no se observó habilidad materna ni respuesta persistentes, ya que ambas fluctuaron entre regular y buena. La madre refirió que esta maniobra no la realizaba en casa con regularidad, le daba miedo que fuera a lastimar a su bebé. En las sesiones en el LSND se observaba a la madre con nerviosismo y dificultad para la colocación de sus manos. (Gráfica 45)

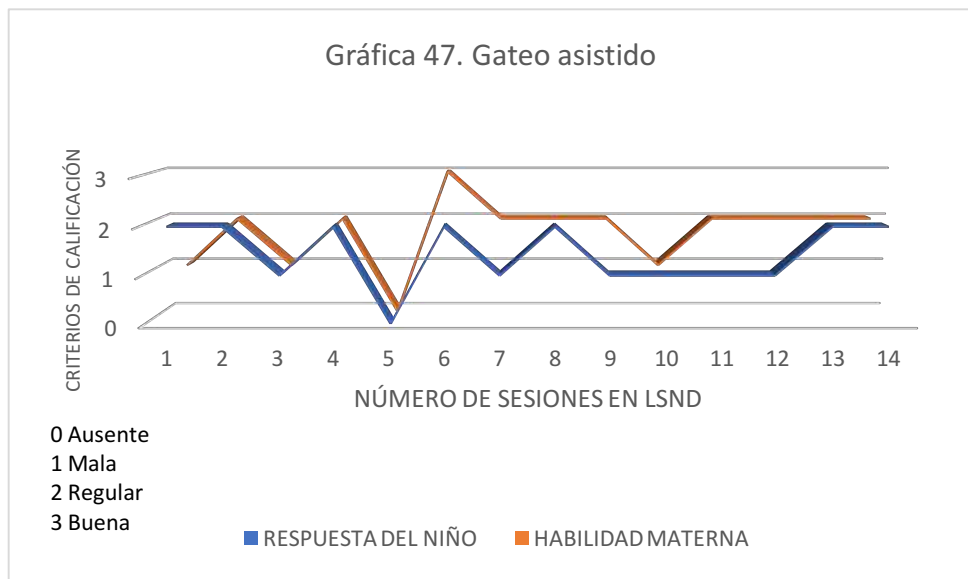


C) Sentado en el aire: La respuesta del niño y la habilidad materna fluctuó entre regular y buena en las primeras 10 sesiones, fue puntuada como regular debido a que su cabeza llegaba a la vertical, pero mantenía una flexión lateral a la izquierda o sus miembros inferiores persistían en extensión. De la sesión 11 a la 14 tanto la habilidad como la respuesta fueron categorizadas como buenas. (Gráfica 46)

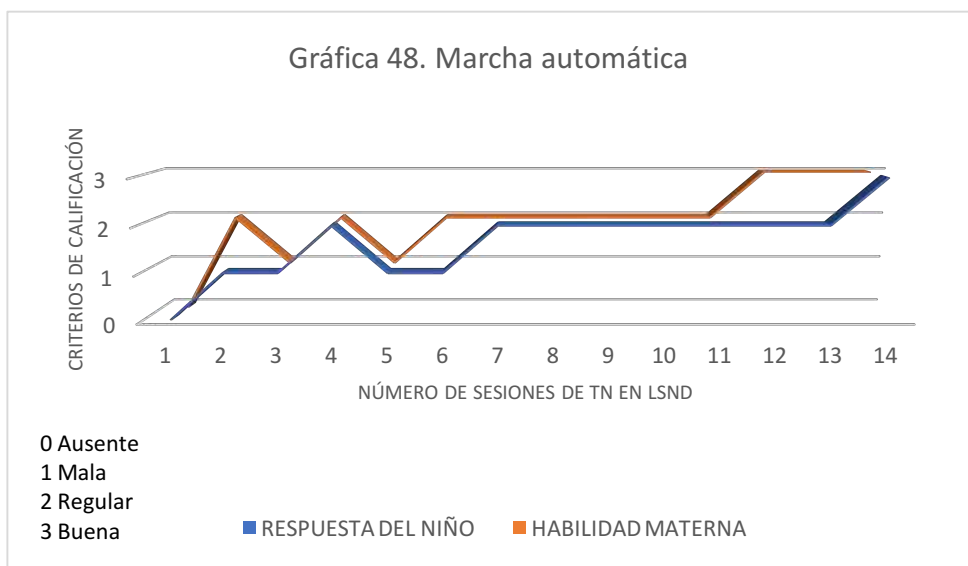


D) Gateo asistido: La respuesta del niño fluctuó entre regular y mala, en la sesión 5 la maniobra fue ausente debido a que la menor no realizó movimiento alguno después de 3 ocasiones de tratar de evocar el movimiento

esto quizá a su estado de irritabilidad (presentaba hipertono en tronco lo que dificultaba la toma por parte de la madre). Durante las 14 sesiones se observó una asimetría e hipomovilidad de miembro superior izquierdo y en algunas ocasiones de miembro inferior de mismo hemicuerpo. La habilidad materna solo fue buena en la sesión 6, regular en 9 sesiones y mala en 3 ocasiones. Generalmente la menor lloraba durante la realización de esta maniobra. (Gráfica 47)

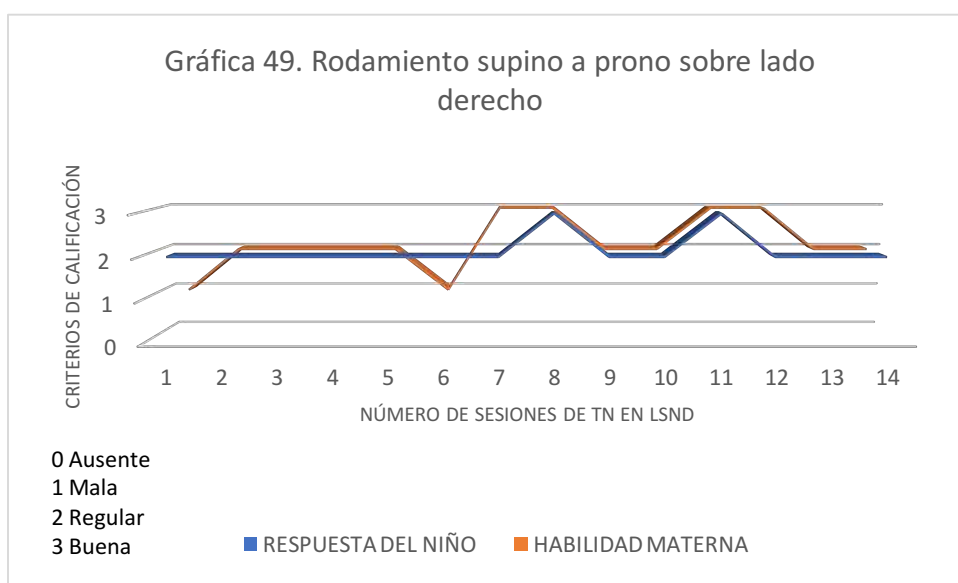


E) Marcha automática: en la mayoría de las sesiones, la respuesta fue regular debido a que daba más de 5 pasos cuando debía ya habituarse y por lo tanto ser inconstante en la cantidad de pasos realizados; en la última sesión ya no

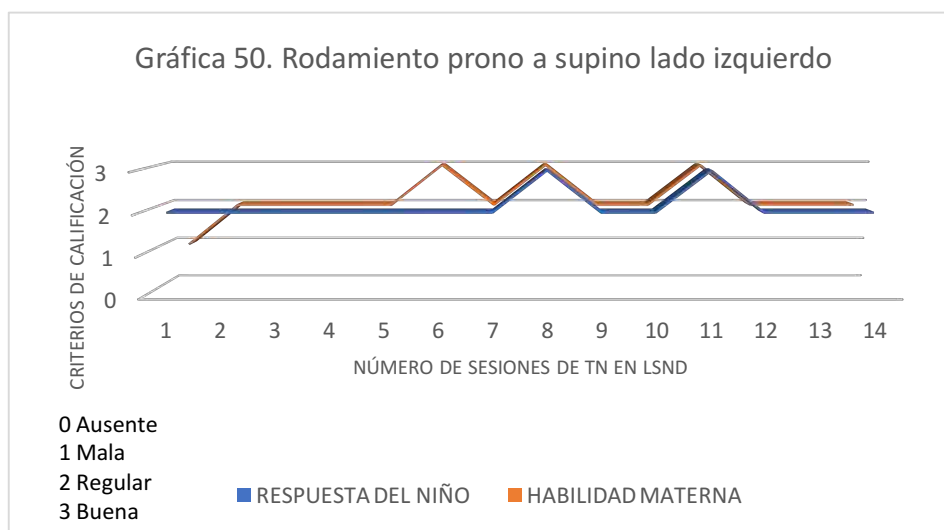


presentaba esta conducta lo cual fue adecuado para su edad. La habilidad materna generalmente fue regular, la dificultad principal era tomarla adecuadamente del tronco pues mamá tendía a tomarla de las axilas. (Gráfica 48)

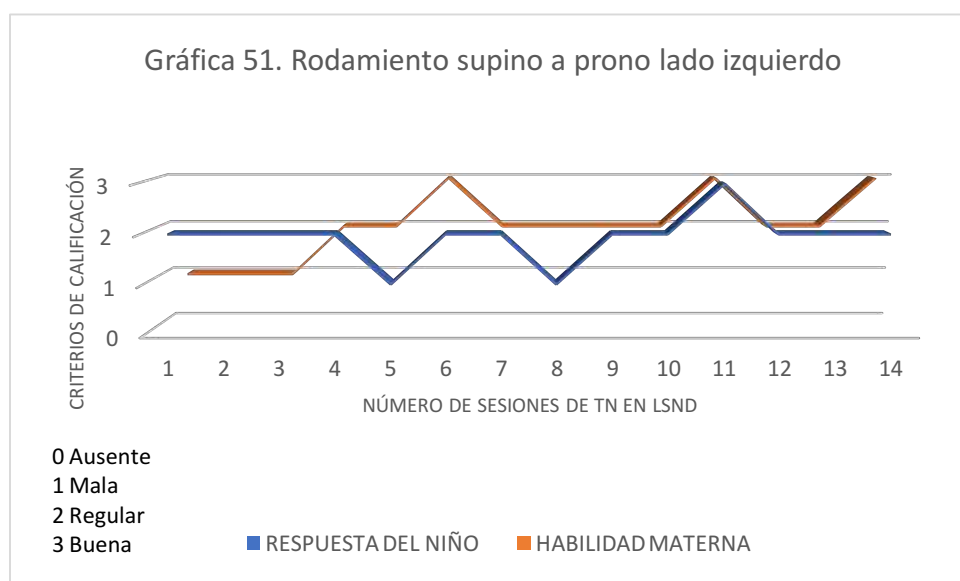
F) Rodamiento de supino a prono sobre lado derecho: la respuesta del niño fue considerada como buena en dos ocasiones (sesiones 8 y 11), pero en las 12 sesiones restantes fue regular. La habilidad materna varió entre mala (sesión 1 y 6), regular (sesión 2, 3, 4, 5, 9, 10, 13 y 14) y buena (sesión 7, 8, 11 y 12). La madre tenía dificultad para la toma de la sábana, se observó dificultad por parte de la menor para realizar una disociación entre cintura pélvica y escapular. La menor liberó ambas manos a partir de la sesión 5, anteriormente debía estimulársele el dorso del hombro continuamente para lograr la liberación. (Gráfica 49)



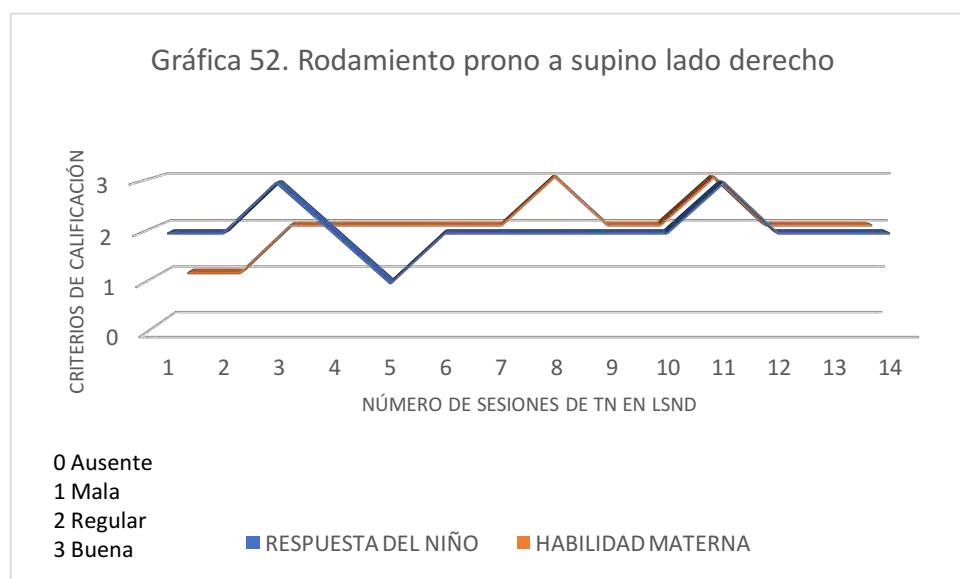
G) Rodamiento prono a supino lado izquierdo: La respuesta del niño fue mayoritariamente regular, en la sesión 8 y 11 se calificó como buena. La habilidad de la madre fue regular en 10 sesiones. Nuevamente se observó que la madre no tomaba de manera adecuada la sábana, por ende, la menor resbalaba sobre ella y no realizaba el giro. (Gráfica 50)



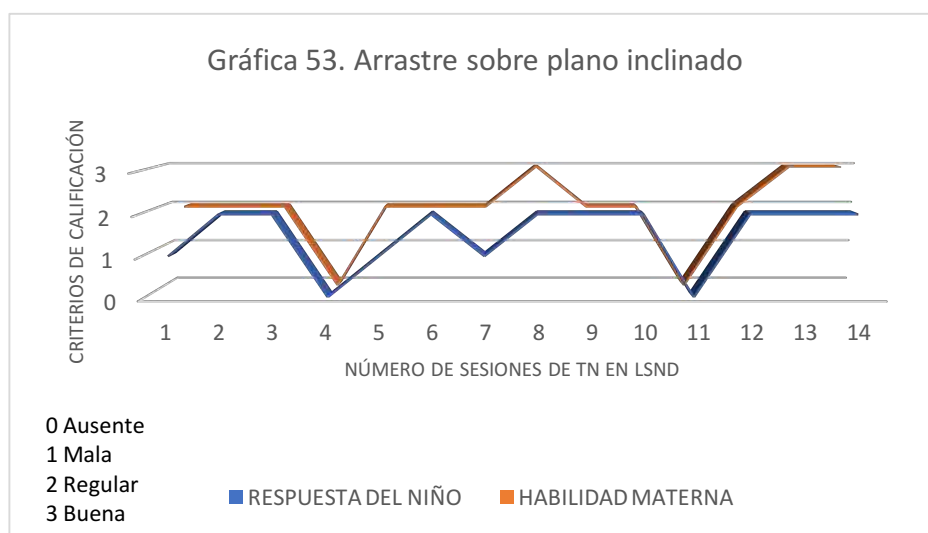
H) Rodamiento supino a prono lado izquierdo: La respuesta del niño fluctuó entre mala y regular, solo fue buena en la sesión 11 a la par de una sesión en el que la madre fue también puntuada como buena. La habilidad materna comenzó siendo mala en las 3 primeras sesiones, posteriormente fluctuó entre regular (8 sesiones) y buena (3 sesiones). (Gráfica 51)



I) Rodamiento de prono a supino lado derecho: Tanto la habilidad de la madre y la respuesta del niño fueron fluctuantes en las primeras ocho sesiones, a partir de la sesión 9 en adelante ambas se observan iguales. (Gráfica 52)



J) Arrastre sobre plano inclinado: La habilidad materna y respuesta fueron similares en las sesiones 2, 3, 6, 9, 10 y 12. La respuesta nunca puntuó como buena, se observó hipomovilidad de hemicuerpo izquierdo aunado a que en todas las sesiones la menor lloró en esta maniobra. La madre trataba de consolarle mediante palabras, también le animaba a continuar a pesar del llanto. Las sesiones 4 y 11 fueron puntuadas como ausentes debido a que la menor presentó reflujo. (Gráfica 53)



K) Bauer: La maniobra fue ausente en la sesión 4, 7, 10 y 11, la menor lloró demasiado en estas sesiones y ante el estímulo táctil no se evocaba movimiento. La madre tenía buena habilidad para la colocación de sus manos

en relación a las plantas de los pies de la menor, sin embargo, no lograba darle un soporte adecuado para favorecer la extensión de los miembros inferiores. (Gráfica 54)

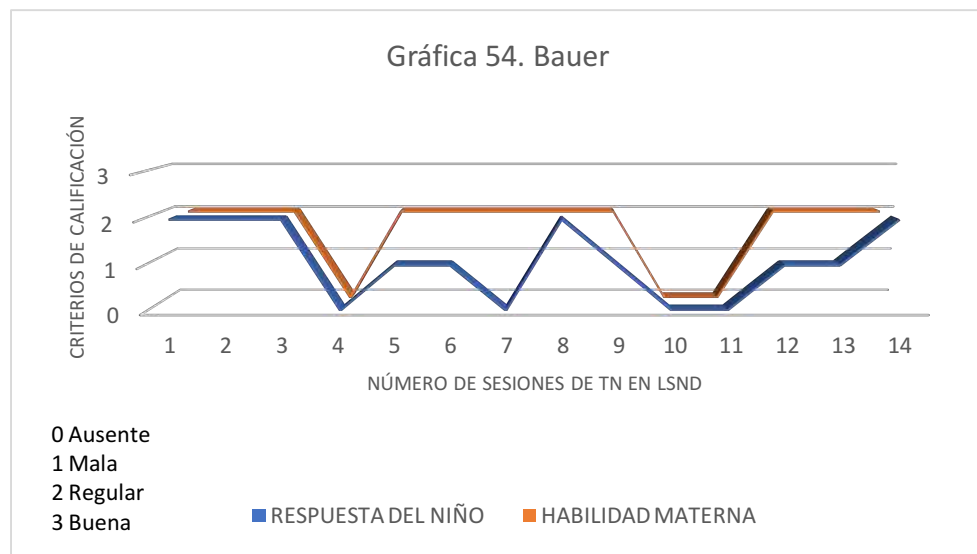


Tabla 7. Relación entre las respuestas del niño y la habilidad materna en la aplicación de la terapia de neurohabilitación que se muestran de la gráfica 44 a la 54. B=Buena, R=Regular, M= Mala, LD=Lado Derecho LI= Lado Izquierdo

	SENTADO TRACCION DE BRAZOS	SENTADO CON APOYO LUMBAR	SENTADO EN EL AIRE	GATEO ASISTIDO	MARCHA AUTOMÁTICA	ROD. SUPINO A PRONO LD	ROD. PRONO A SUPINO	ROD. SUPINO A PRONO LI	ROD. PRONO A SUPINO LD	ARRASTRE EN RAMPA	BAUER
MAMÁ 3	R	R	B	R	R	R	R	R	R	R	R
NIÑO 3	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	M

CARACTERÍSTICAS MATERNAS Y DEL AMBIENTE

Madre de 16 años durante la aplicación de TN. Su estado civil es soltera, escolaridad media superior (preparatoria completa), actualmente se dedica al hogar, cuida de su hija y de un sobrino de año y medio de edad. La relatoría del instrumento HOME refirió que la madre tiene el cuidado de su hija la mayor parte del tiempo, el padre vive de manera esporádica con ellas y debido a su empleo convive poco

tiempo con la menor. En la rutina diaria, la madre refirió al entrevistador el contar con horarios establecidos de alimentación, no así de sueño y juego, ya que había ocasiones en las que la menor dormía a una hora temprana (9 pm) o bien, en un horario más tarde (12 o 1 am). La menor convive con un primo mayor que ella (año y medio de edad) así como con la familia extensa de la madre. Durante el día la menor permanece sobre la cama o sobre su silla-mecedora. La madre refirió que tiene horarios de realización de las maniobras de TN antes de los periodos de alimentación.

Se apreció a la madre comprometida con sus citas en el laboratorio, no así con la repetición de las maniobras en casa. La menor cursó con reflujo durante la primera parte del procedimiento con TN, pero se encontraba bajo tratamiento médico.

TRATAMIENTO POSTERIOR A TN

Debido al retraso en la adquisición de hitos motores, en base a la valoración neurológica, se determinó un seguimiento fisioterapéutico de 8 sesiones posteriores al término del tratamiento con TN. Así también llevar una observación de evolución del tono y movimiento de hemicuerpo izquierdo.

CASO 4

PRESENTACIÓN: YYGR Paciente femenino

FECHA DE NACIMIENTO: 28/06/17

ANTECEDENTES PRENATALES: Producto de la primera gesta, edad materna durante la gestación 18 años, control prenatal a partir del tercer mes, 6 consultas prenatales con 2 ultrasonidos reportados como normales, madre con hipertensión 150/100 mm Hg, controlada con alfa metildopa sin otros datos de preeclampsia. Enfermedad hipertensiva inducida por el embarazo.

ANTECEDENTES PERINATALES: Trabajo de parto mayor a 12 horas. Tiempo de expulsión prolongado (30 minutos), maniobra de Kristeller en múltiples ocasiones, con dificultad para la expulsión (no se ocuparon fórceps). Llanto de forma irregular, frecuencia cardíaca menor a 100 latidos por minuto, irritabilidad, sin tono muscular, acrocianosis. Parto vaginal cefálico, producto obtenido a las 40 semanas de gestación con un peso de 2495 kg., talla 47 cm, perímetro cefálico 32 cm., puntuación Apgar 5/6, intubación endotraqueal. Se reporta con letargo y flacidez.

ANTECEDENTES POSNATALES: Ingresa a UCIN (7 días), con diagnóstico de asfixia perinatal, encefalopatía hipóxico isquémica severa (tratamiento con hipotermia por 48 horas), presenta equimosis en cara, requirió oxígeno por casco cefálico (5 días). 13 días de estancia intrahospitalaria.

ESTUDIOS: TAC de cráneo (RN) con edema cerebral difuso, sin fractura, ligero cabalgamiento de suturas, hemisferios cerebelosos simétricos, densidad conservada, sistema ventricular colapsado. Potenciales evocados auditivos dentro de los límites normales para su edad (2 meses 10 días).

TERAPIA DE NEUROHABILITACIÓN: Comenzó con la terapia el 26 de julio de 2017 a la edad de 28 días, concluyendo el día 22 de noviembre de 2017 a la edad de 4 meses 24 días de edad. Tuvo un total de 13 sesiones en el LSND, mamá refirió que en casa trabajaban 2 ocasiones por día.

VALORACIONES NEUROLÓGICAS: 6 valoraciones neurológicas durante el primero año de edad

VALORACIONES DE DESARROLLO: 6 valoraciones durante el primero año de edad

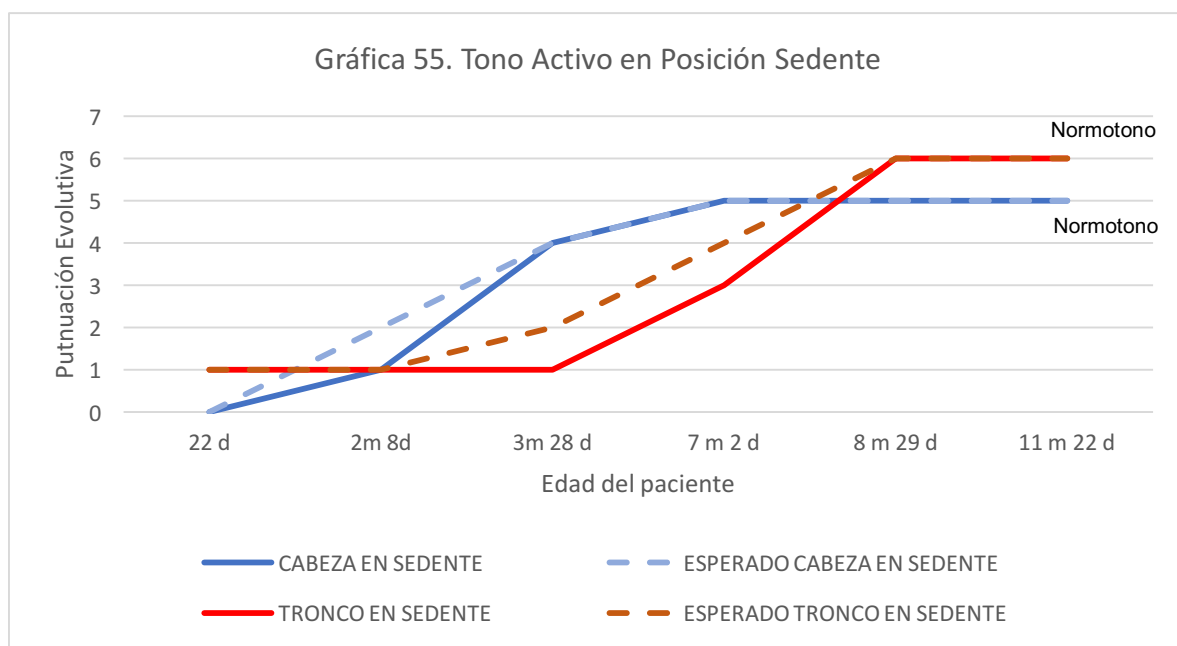
VALORACIÓN NEUROLÓGICA

Tabla 11. Resumen de la evolución del niño al año de edad, de acuerdo a la valoración neurológica del LSND que se muestran de la gráfica 55 a 60.

REACTIVO	INICIA (22 días de edad)	4 MESES DE EXPOSICIÓN (4-5 meses de edad)	11 meses de edad
Tono activo de cabeza en sedente. Gráfica 55	Esperado	Normotono	Normotono
Tono activo de tronco en sedente. Gráfica 55	Normotono	Hipotono	Normotono
Bufanda. Gráfica 56	Normotono	Hipotono	Normotono
Flexión Ventral. Gráfica 56	Hipotono	Esperado, normotono	Esperado, normotono
Prensión Palmar Gráfica 57	Presente	Presente débil	Integrado
Prensión plantar. Gráfica 57	Presente		
Extensión Cruzada. Gráfica 57.	Presente incompleta: No se acompaña de abducción	Presente débil	Esperado
Apoyo Positivo. Gráfica 57a	Presente débil	Presente débil	Integrado, respuesta voluntaria con soporte de peso
Marcha Automática Gráfica 57a	Presente débil (inicia la marcha, pero no continúa con ambos pies)	Presente débil	Esperada
DPM Rodamientos Supino a Prono. Gráfica 58	Esperado	Esperado	Esperado como una actividad con intención
DPM Rodamiento Prono a Supino Gráfica 58	Esperado	Esperado	Esperado (regresa a supino por torsión del tronco sobre pelvis)
DPM Cabeza, tronco, y brazos en decúbito prono. Gráfica 59	Esperado	Retraso (levanta la cabeza y parte superior del tórax)	Esperada

		apoyándose en antebrazos)	
DPM Locomoción en prono. Gráfica 59.	Esperado	Retraso: no hay progresión	Gateo sincrónico
DPM Control postural de Tronco. Gráfica 60.	Esperado	Esperado	Esperado

La gráfica 55 muestra el tono activo en sedente. El tono de cabeza (línea continua en azul) en sedente a los 2 meses muestra una disminución pues solo la endereza por 1 o 2 segundos. A partir de los tres meses en adelante, la conducta presentada es la adecuada para su edad mostrándose un normotono. En cuanto al tronco en sedente (línea continua roja) se observa un hipotono a los 3 con una cifosis dorsolumbar notándose el tronco flexionado e inestable; a los 7 meses no cumple el esperado (en esta posición debe ser sostenido por el examinador pues no presenta un apoyo con miembros superiores); a los 11 meses puntúa como el esperado (postura estable y simétrica, puede apoyarse hacia delante y hacia los costados y se esboza una lordosis lumbar).

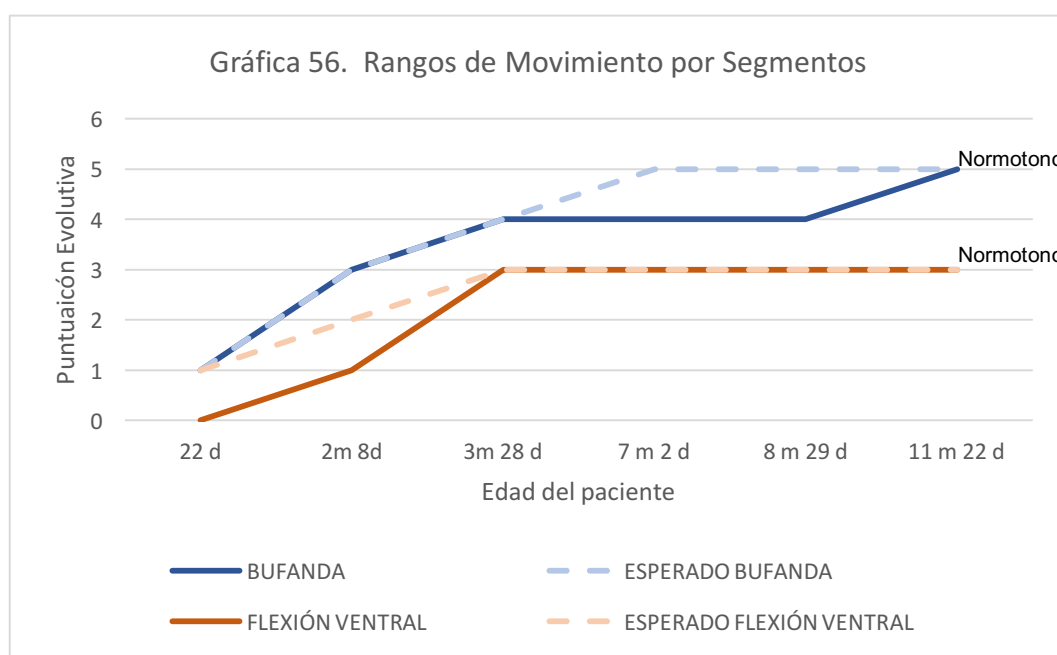


La gráfica 56 muestra los siguientes rangos de movimiento por segmentos:

- Bufanda (línea continua azul): a los 22 días, 2 y 3 meses se observa un tono adecuado a la edad, se presenta hipotono a los 7 y 8 meses pues el codo

pasa la línea media. A los 11 meses, este rango de movimiento puntúa como lo esperado (el codo se encuentra entre la tetilla contralateral y la línea axilar anterior).

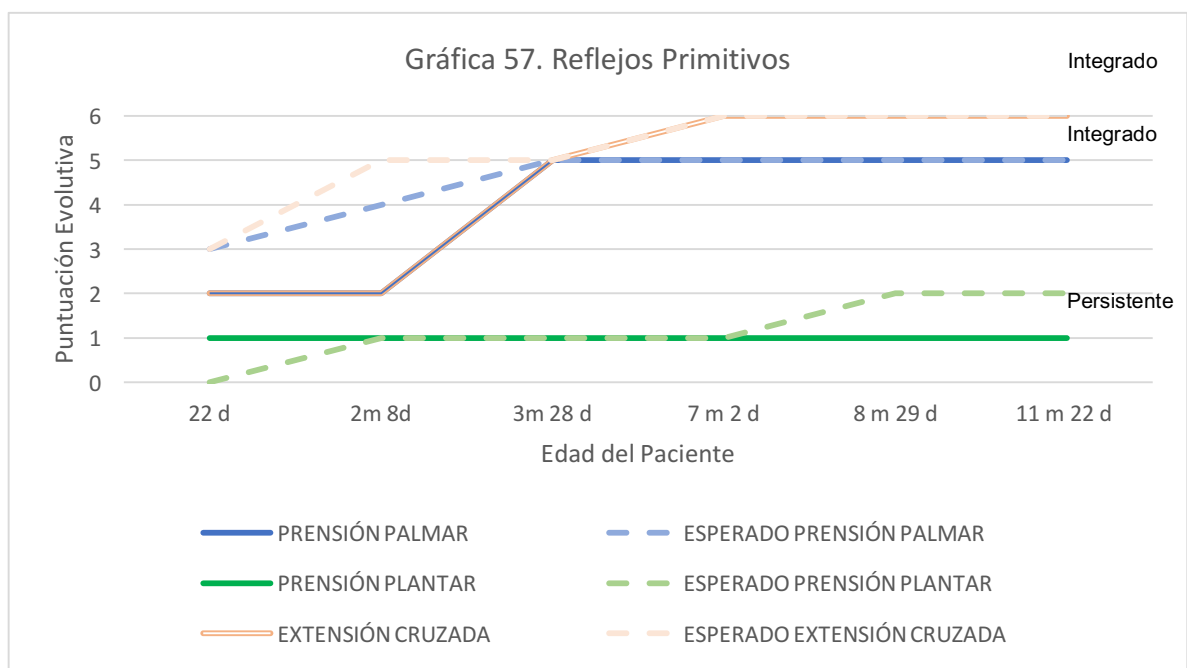
- Flexión ventral (línea continua café): a los 22 días se muestra una movilidad amplia con resistencia pobre al movimiento, a los 2 meses presenta una resistencia aumentada por una movilidad limitada, de los 3 meses en adelante la conducta se observa como la esperada (resistencia media con movilidad amplia).

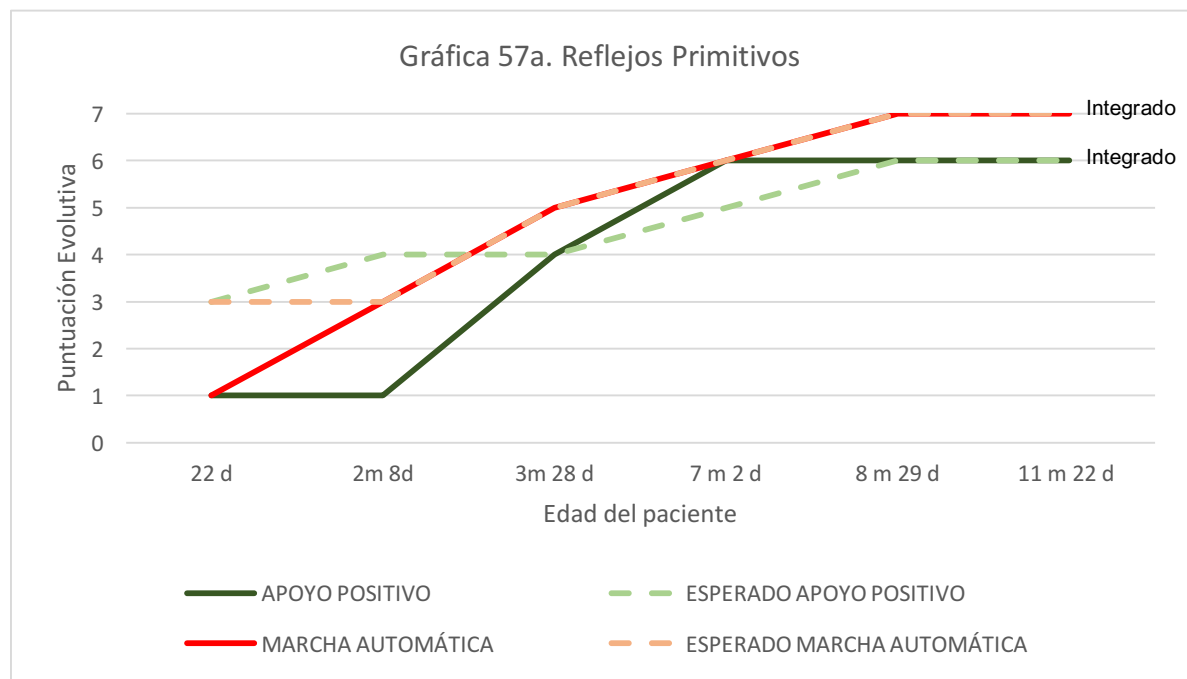


Los reflejos primitivos que se muestran en la gráfica 57 y 57a son los siguientes:

- Prensión Palmar (gráfica 57, línea continua color azul): a los 22 días y 2 meses de edad existe una buena prensión en el dedo meñique del examinador por algunos segundos (la prensión debería ser suficiente como para que el menor se levantara de la superficie), a partir del tercer mes esta conducta se integró adecuadamente (es decir, la prensión es débil)
- Prensión Plantar (gráfica 57, línea continua color verde): a los 22 días, 2, 3 y 7 meses de edad esta conducta se muestra presente, a los 8 y 11 meses la conducta no se integró (de los 9 a 12 meses esta conducta debe desaparecer).

- Extensión Cruzada (gráfica 57, línea continua rosa): a los 22 días y 2 meses se observa una flexión y extensión de miembros inferiores (no se acompaña de abducción), a los 3 meses solo se observa un comportamiento extensor y a partir de los 7 meses este reflejo desaparece (es decir, se ha integrado)
- Apoyo Positivo (gráfica 57a, línea continua verde): a los 22 días y a los 2 meses de edad inicia la extensión de tobillo y rodilla sosteniendo brevemente su peso; a los 3 meses soporta su peso por más de 30 segundos con la extensión de extremidades con soporte del cuerpo involucrando el enderezamiento de tronco y cabeza. A partir de los 7 meses, esta conducta se observa ya como una respuesta voluntaria con soporte de peso.
- Marcha automática (gráfica 57a, línea continua roja): a los 22 días inicia la marcha automática (realiza esfuerzos, pero no continúa con ambos pies), Desde los 2 meses, este reflejo se comportó como lo esperado, (7 o más pasos); a los 3 meses es inconstante (dando 1 o 2 pasos) y a partir de los 7 meses desaparece (por eso observamos que la línea continua y esperada se empalman).



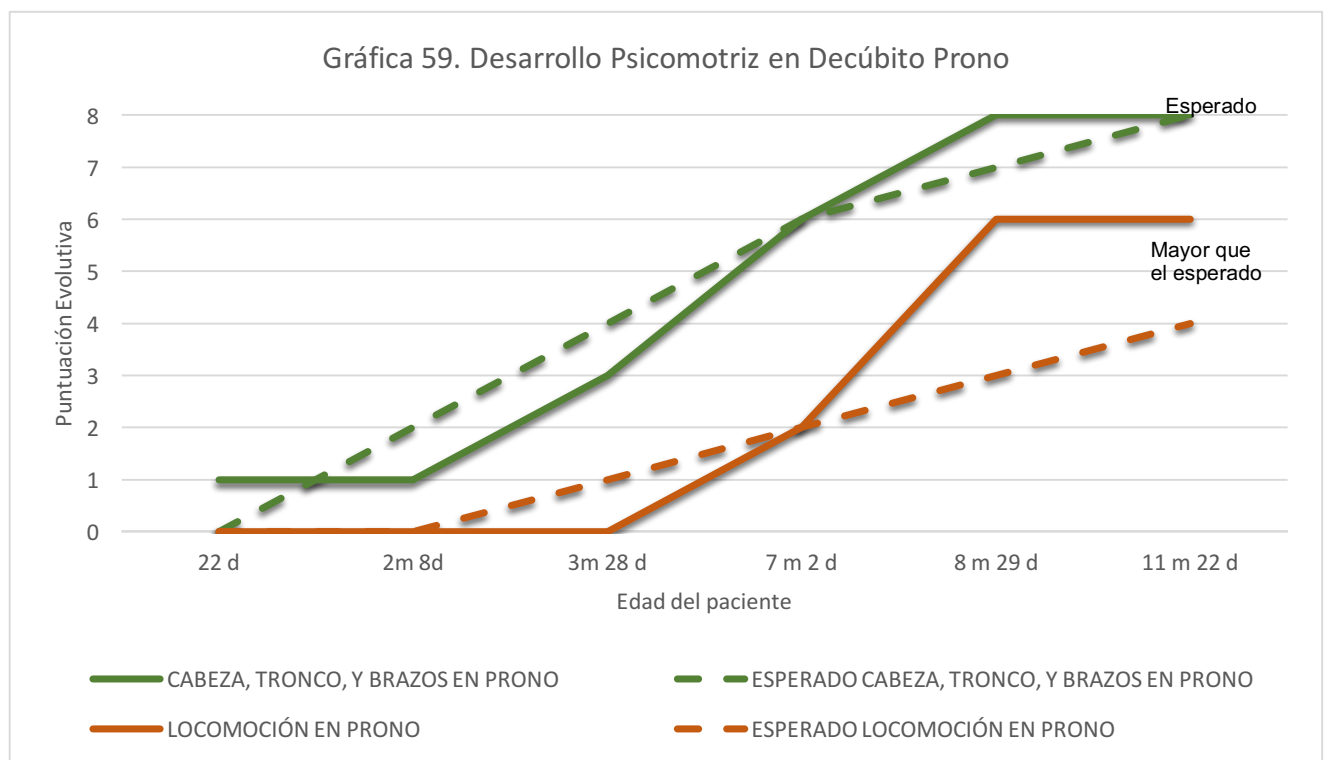
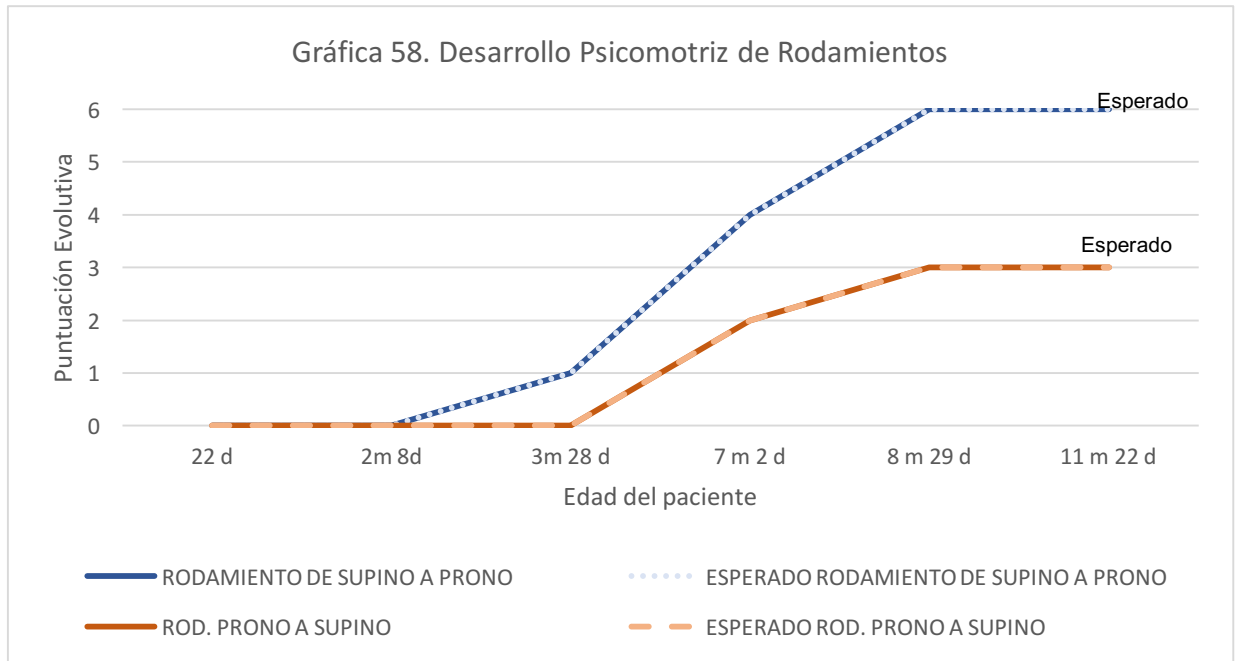


El desarrollo psicomotriz de los rodamientos se muestra en la gráfica 58. El rodamiento de supino a prono (línea continua azul) se comportó como lo esperado durante su primer año de vida (adecuada sincronización de cintura pélvica y escapular para rodar logrando girar de manera intencionada). En el rodamiento de prono a supino (línea continua café) a la edad de 22 días, 2 y 3 meses de edad la conducta se observa como el esperado (no regresa de la posición prono a supina), a los 7 meses nuevamente se puntúa como lo esperado (rueda por torsión de tronco sobre la pelvis), a los 8 y 11 meses de edad pasa a cuatro puntos o a la posición sentada desde la posición prona.

La gráfica 59 nos refiere ítems del desarrollo psicomotriz en decúbito prono:

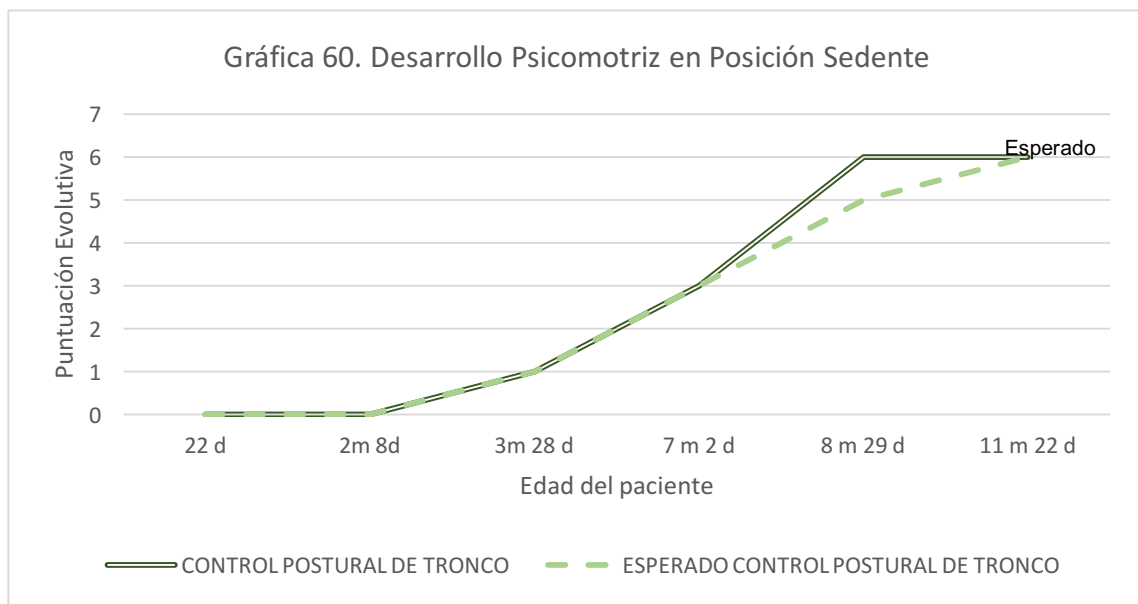
- Cabeza, tronco y brazos en prono (línea continua azul): levanta la cabeza mostrando simetría de tronco con una posición en flexión de los cuatro miembros a los 22 días de edad y a los 2 meses. A los 3 meses levanta la cabeza y parte superior del tórax apoyándose sobre sus antebrazos, a los 7 meses ya comienza a realizar una flexión de rodillas levantando la cadera, la parte superior del tronco se mantiene arriba sosteniéndose con sus brazos

extendidos y sus manos abiertas. Adquiere la posición de cuatro puntos a partir de los 8 meses de edad (es ya una conducta esperada).



- Locomoción en prono (línea continua café): de los 22 días a los 3 meses no se observa progresión (a los 3 meses, la conducta esperada es un desplazamiento fortuito), a los 7 meses realiza un pivoteo con el uso de miembros superiores sin movimientos activos de miembros inferiores. En los 8 y 11 meses de edad ya realiza un gateo sincrónico (conducta esperada).

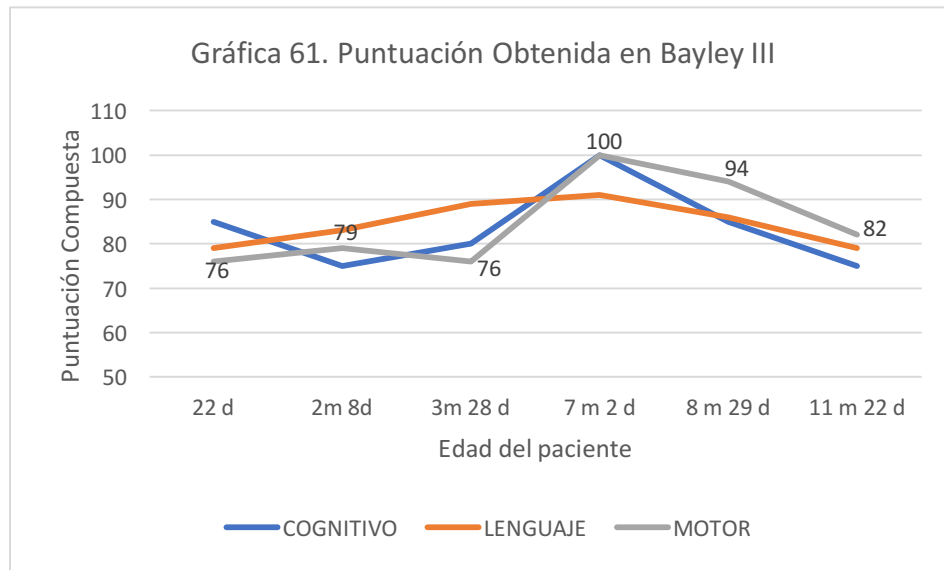
El desarrollo psicomotriz en posición sedente de la gráfica 60 muestra el ítem de control postural de tronco (línea continua verde) el cual se comportó como lo esperado a excepción de la edad de 8 meses en la cual, al girar el tronco se cae de manera ocasional, a los 11 meses la posición sedente ya es estable y no se cae al girar la cabeza o tronco.



VALORACIÓN DE DESARROLLO BAYLEY III

Su desarrollo motor a los 22 días de edad, 2 y 3 meses fue clasificado como limítrofe; a los 7 y 8 meses se mostró con un desarrollo promedio y a los 11 meses fue clasificado como promedio bajo.

Las conductas que esta paciente no presentó en la parte motora gruesa a la edad de 11 meses fueron rebotar cuando está parado, caminar con ayuda, así como caminar de lado con ayuda. Logra gateo y elevarse a posición de pie.

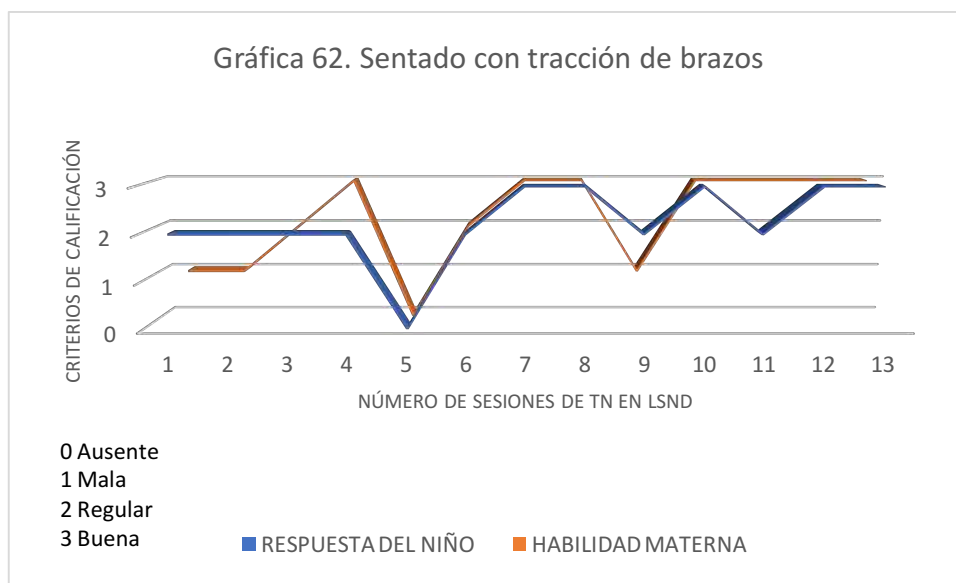


MANIOBRAS DE TERAPIA DE NEUROREHABILITACIÓN

Las siguientes gráficas muestran las maniobras de verticalización y locomoción que fueron aplicadas en LSND por la madre o cuidador primario.

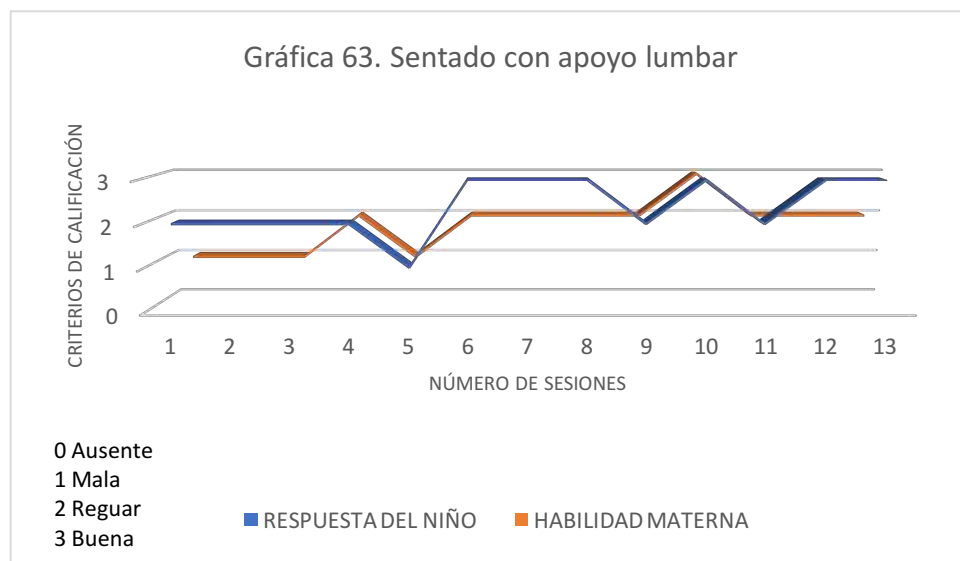
MANIOBRAS QUE PROMUEVEN LA VERTICALIZACIÓN

- A) Sentado con tracción de brazos: La habilidad materna y la respuesta comenzaron siendo inconsistentes, a partir de la sesión 7 podemos ver que

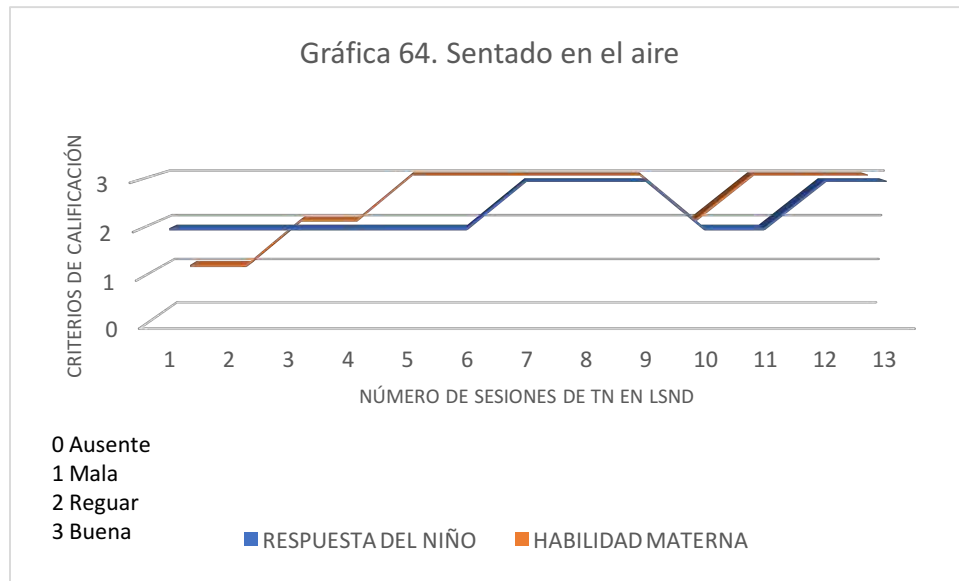


ambas respuestas son similares en algunas sesiones (puntúan como buenas), de manera que en la sesión 12 y 13 ambas son buenas. (Gráfica 62)

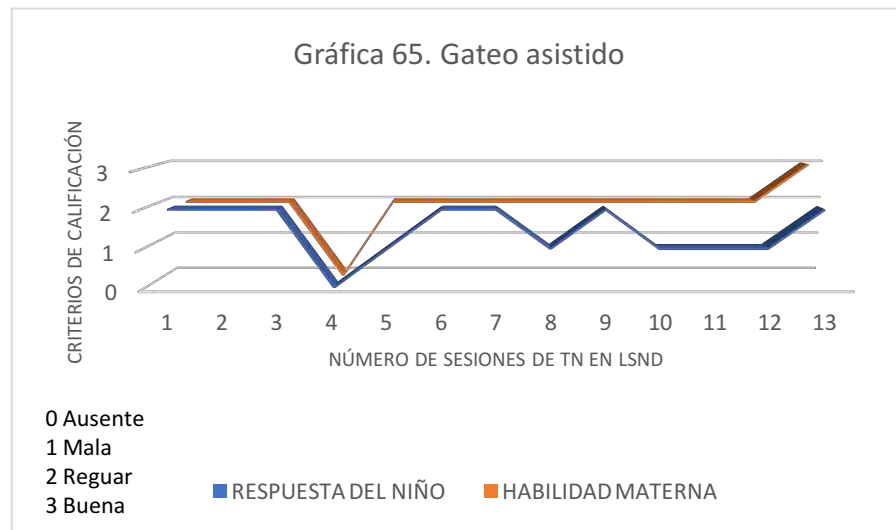
- B) Sentado con apoyo lumbar: La respuesta del niño fluctuó entre regular y buena a lo largo de las 13 sesiones, la habilidad materna solo se consideró buena en una ocasión. Para la madre era difícil colocar las manos de manera apropiada en la zona lumbar, fue la maniobra más difícil de realizar. (Gráfica 63)



- C) Sentado en el aire: La habilidad de la madre comenzó siendo mala, a partir de la tercera sesión ésta fue regular; se puntuó como buena de la sesión 5 a la 9 y de la 11 a la 13. La respuesta de la menor varió entre regular y buena. De manera general podemos observar que en al menos 5 sesiones ambos criterios fueron considerados como buenos. La menor fijaba adecuadamente la vista en la paleta de contraste, pero perdía el seguimiento visual aproximadamente a 60° sobre la horizontal. (Gráfica 64)

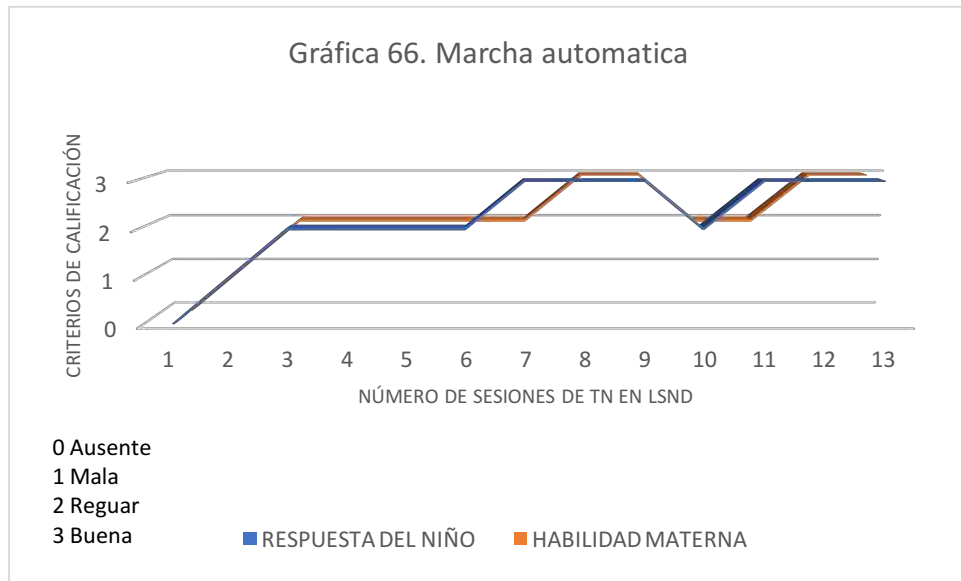


D) Gateo asistido: La habilidad materna fue principalmente regular, le era difícil mantener la cabeza de la menor en alineación con el tronco y la horizontal de la cama, por lo que la respuesta se veía afectada, no se observaba un movimiento sincrónico de miembros inferiores en relación a miembros superiores. (Gráfica 65)

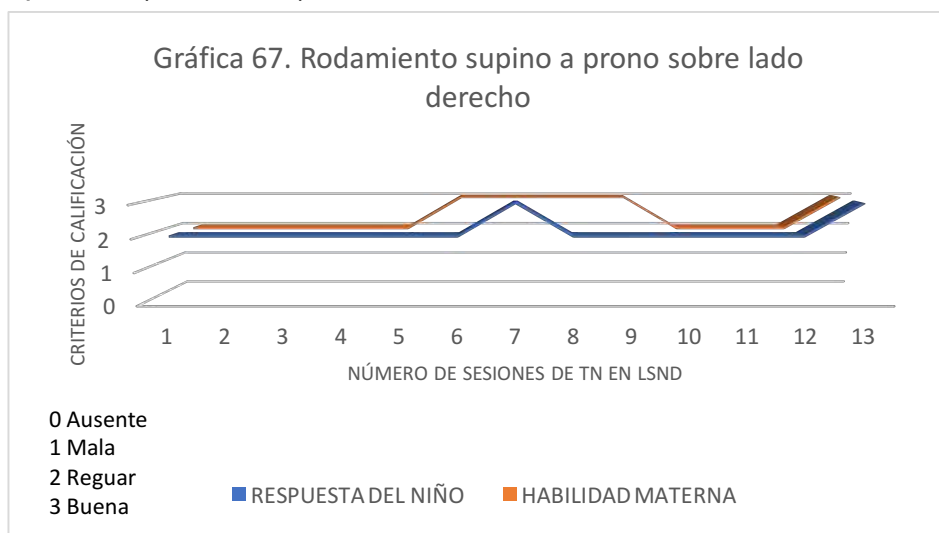


E) Marcha automática: Tanto la habilidad como la respuesta se mostraron de manera similar o acoplada a lo largo de las 13 sesiones. De manera que en la sesión 12 y 13 ambas se catalogaron como buenas, la madre comprendió

la conducta que se esperaba (astasia como una respuesta favorable).
(Gráfica 66)

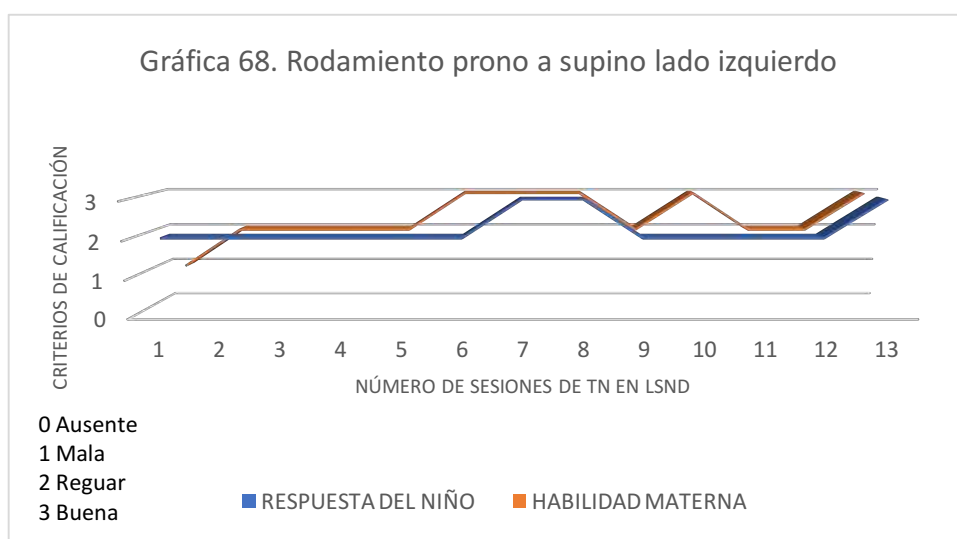


F) Rodamiento supino a prono sobre lado derecho: En 9 de 13 sesiones la habilidad materna y la respuesta del niño fueron similares en su criterio de calificación. La madre esperaba la respuesta del menor, sin embargo, ella liberaba los brazos de la menor sin darle tiempo para que pudiera presentar la respuesta. (Gráfica 67)

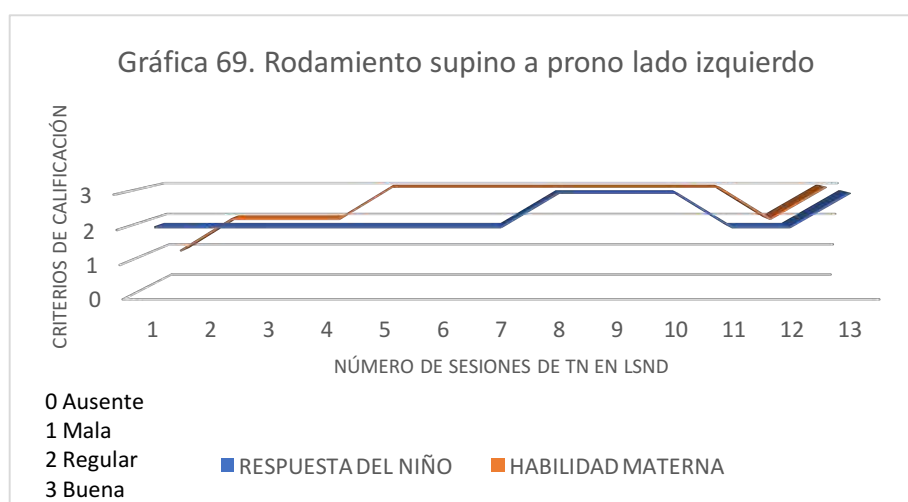


G) Rodamiento prono a supino sobre lado izquierdo: La respuesta de la menor fue regular en 10 ocasiones, las tres sesiones restantes, fueron categorizadas como buenas. La habilidad materna se consideró buena en 5

ocasiones. A la madre le era difícil esperar la respuesta al rodamiento, levantaba la sábana en un ángulo mayor al esperado, mientras que la menor continuaba con un giro en bloque. (Gráfica 68)

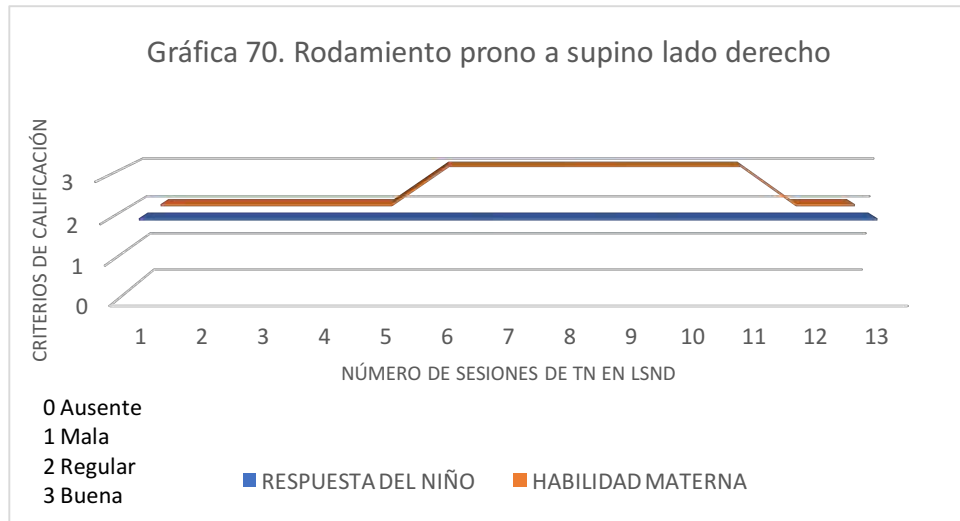


H) Rodamiento supino a prono lado izquierdo: La respuesta de la menor fue regular durante 9 sesiones, las 4 sesiones restantes, fueron buenas mientras que la habilidad materna fue buena a lo largo de las 13 sesiones, de manera que ambas fueron a la par en las sesiones 2, 3, 4, 8, 9, 10, 12 y 13. Lo cual denota que la madre era más hábil en favorecer el giro sobre el lado izquierdo de su hija. (Gráfica 69)

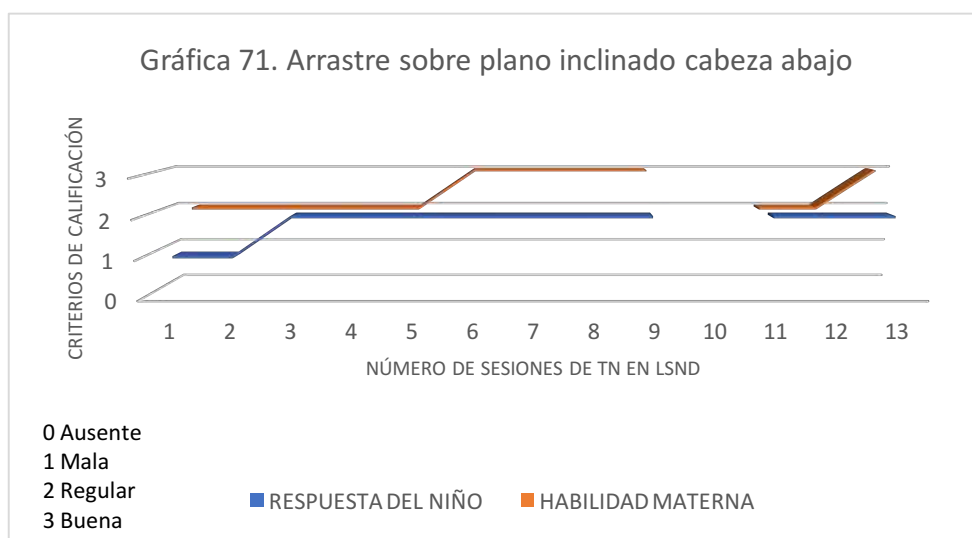


I) Rodamiento prono a supino sobre lado derecho: En esta maniobra la respuesta fue regular durante las 13 sesiones, el principal obstáculo fue la

nula disociación de cintura pélvica y cintura escapular, generalmente al dar la vuelta la menor lo hacía muy rápido por lo que su cabeza no caía con lentitud sobre la colchoneta; sin embargo, la habilidad materna fue buena en seis ocasiones, la madre trataba de esperar la respuesta y no forzaba los giros. (Gráfica 70)



J) Arrastre en plano inclinado: Observamos que la respuesta fue regular, a pesar de la correcta colocación de manos de la madre sobre la cadera de su hija, la menor no lograba levantar su cabeza (generalmente la giraba hacia un lado) existiendo un empuje asimétrico de miembros inferiores con poca movilidad de miembros superiores. La habilidad de la madre fue buena en 5



ocasiones. En la sesión 10 no fue valorable esta maniobra debido a que la menor presentó vómito. (Gráfica 71)

K) Bauer: La respuesta de la menor y la habilidad se observaron similares en 10 sesiones; la madre mostró titubeos en la colocación de sus manos sobre las plantas de los pies, lo que provocó que la menor no lograba un empuje simétrico de ambos miembros inferiores (en ocasiones la pequeña dejaba sus brazos por debajo de su cuerpo). (Gráfica 72)

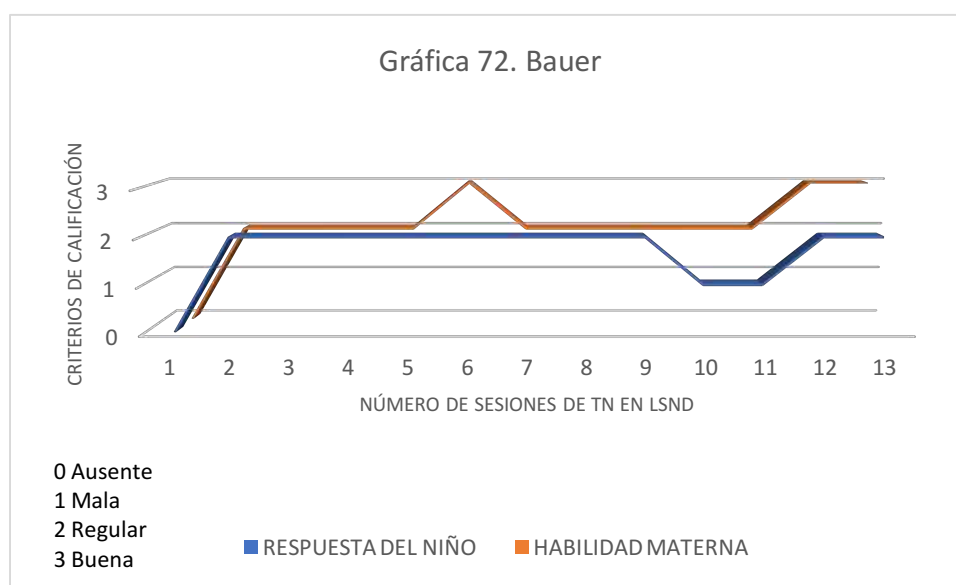


Tabla 12. Relación entre las respuestas del niño y la habilidad materna en la aplicación de la terapia de neurohabilitación que se muestran de la gráfica 62 a la 72. B=Buena, R=Regular, M= Mala, LD=Lado Derecho LI= Lado Izquierdo

	SENTADO TRACCION DE BRAZOS	SENTADO CON APOYO LUMBAR	SENTADO EN EL AIRE	GATEO ASISTIDO	MARCHA AUTOMÁTICA	ROD. SUPINO A PRONO LD	ROD. PRONO A SUPINO	ROD. SUPINO A PRONO LI	ROD. PRONO A SUPINO LD	ARRASTRE EN RAMPA	BAUER
MAMÁ 4	B	B	B	R	R	R	R	B	R	R	R
NIÑO 4	R	R	R	M	B	R	R	R	R	R	R

CARACTERÍSTICAS MATERNAS Y DEL AMBIENTE

Madre de 18 años de edad durante la aplicación de TN. Su estado civil es unión libre, escolaridad básica (primaria completa), actualmente se dedica al hogar.

La relatoría del instrumento HOME refirió que el cuidado de la menor está a cargo de la madre todo el tiempo, el padre vive con ellas y es quien aporta el ingreso familiar. En la rutina diaria, la madre refirió al entrevistador el contar con horarios establecidos de alimentación, baño y sueño. La menor permanece la mayor parte del día en la cama.

Cabe señalar que el idioma materno es zapoteco por lo que llegó a ser una limitante para la explicación de las maniobras, así como para la retroalimentación por parte de la madre hacia el investigador, generalmente la madre hablaba en un tono bajo de voz. Se instó a mamá a cantar y hablar a su hija en este idioma. A pesar de este obstáculo se percibió a la madre con la voluntad de realizar maniobras en casa, en un principio acudió acompañada de la abuela paterna quien no estaba de acuerdo en la atención de la pequeña (comentario de mamá al investigador), sin embargo, la madre acudió de manera continua al LSND.

CASO 5

PRESENTACIÓN: LKSC Paciente masculino

FECHA DE NACIMIENTO: 29/07/17

ANTECEDENTES PRENATALES: Producto de la primera gesta, edad materna durante la gestación 16 años, 10 consultas prenatales con 8 ultrasonidos reportados como normales. Se niegan infecciones e inmunizaciones durante la gestación.

ANTECEDENTES PERINATALES: Madre que presenta sangrado transvaginal, por lo que se inicia código Mater interviniéndose de urgencia por presentar desprendimiento de placenta en un 70%, líquido amniótico hemático, anestesia general. Se obtiene por vía abdominal, producto obtenido a las 38.6 semanas de gestación con un peso de 2595 kg., talla 48 cm, perímetro cefálico 33 cm., puntuación Apgar 4/6, intubación endotraqueal.

ANTECEDENTES POSNATALES: ingresa a UCIN con diagnóstico de asfixia perinatal moderada en protocolo de hipotermia. A su ingreso es asistido en fase III de ventilación, se decide extubación por contar con esfuerzo ventilatorio adecuado presenta bradicardia de 101 latidos por minutos. Al tercer día de vida presenta saturación de O₂ al 70% por lo que se coloca campana cefálica, atelectasia apical (02/08/2017) que remite al día siguiente. Tras inicio de hipotermia su frecuencia cardiaca es de 80 latidos por minuto, durante dicho tratamiento presenta una frecuencia de 55 latidos por minuto tratado con dobutamina. 13 días de estancia intrahospitalaria.

ESTUDIOS REALIZADOS: TAC de cráneo con diferenciación entre sustancia blanca y gris la cual se observa modificada en surcos parietales izquierdos. (1 día). Potenciales evocados visuales dentro de límites normales para su edad (11 mes 16 días)

TERAPIA DE NEUROHABILITACIÓN: Comenzó con la terapia el 28 de agosto de 2017 a la edad de 1 mes, concluyendo el día 23 de enero de 2018 con 5 meses 25 días. Tuvo un total de 13 sesiones en el LSND, mamá refirió realizar maniobras de TN en casa 2 ocasiones por día.

VALORACIONES NEUROLÓGICAS: 6 valoraciones neurológicas durante el primero año de edad

VALORACIONES DE DESARROLLO: 6 valoraciones de desarrollo durante el primero año de edad

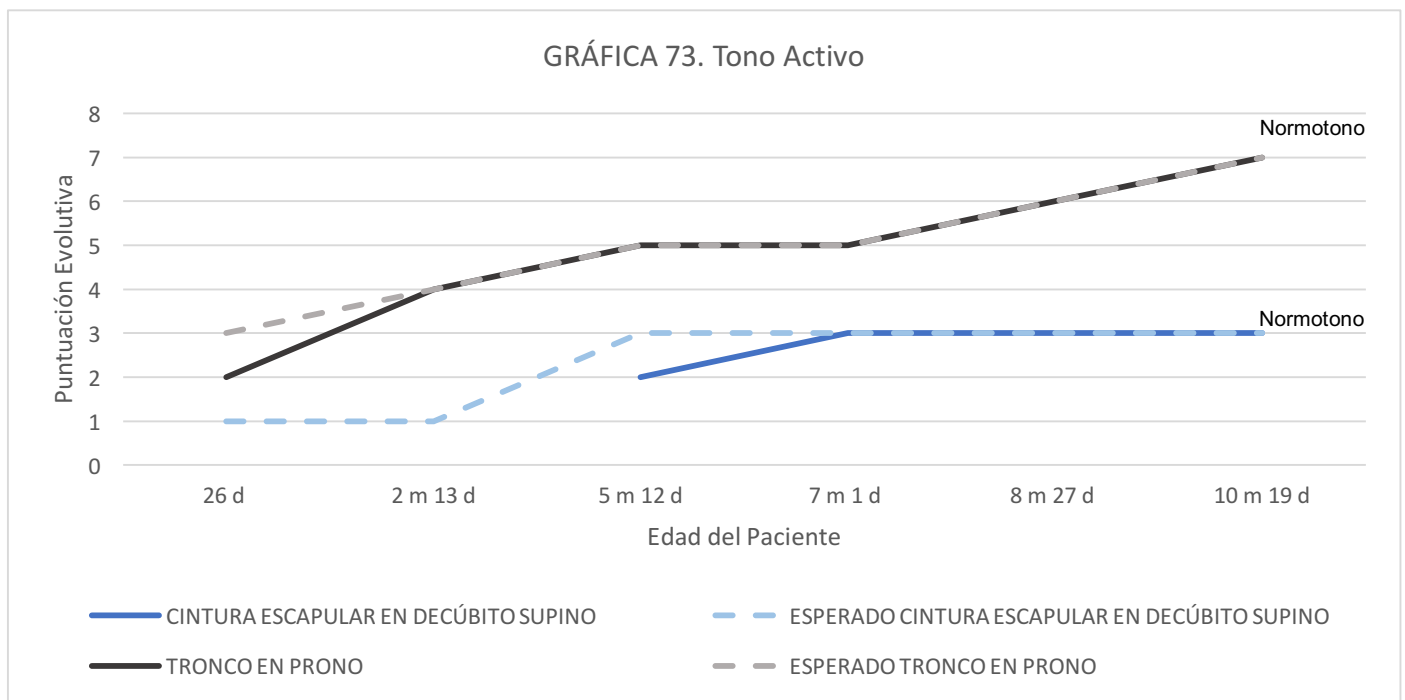
VALORACIÓN NEUROLÓGICA

Tabla 13. Resumen de la evolución del niño al año de edad, de acuerdo a la valoración neurológica del LSND que se muestran de la gráfica 73 a 78.

REACTIVO	INICIA (26 días de edad)	4 MESES DE EXPOSICIÓN (5-6 meses de edad)	10 meses de edad
Tono activo de cintura escapular en decúbito supino. Gráfica 73	No fue valorable	Hipotono	Normotono
Tono activo de tronco en prono. Gráfica 73	Hipotono	Normotono	Normotono
Bufanda. Gráfica 74	Esperado	Hipotono	Normotono
Talón-Oreja Gráfica 75	Esperado	Hipotono	Esperado, normotono
Poplíteo. Gráfica 75	Esperado	Hipotono	Esperado, normotono
Apoyo Positivo. Gráfica 76	Esperado	Presente débil	Integrado, respuesta voluntaria con soporte de peso
Marcha Automática Gráfica 76	Presente (marcha sobre planta de los pies)	Presente débil	Esperada, desaparece.
DPM Rodamientos Supino a Prono. Gráfica 77	Esperado	Esperado	Esperado como una actividad con intención
DPM Rodamiento Prono a Supino Gráfica 77	Esperado	Retraso: No levanta cabeza	Esperado (regresa a supino por torsión del tronco sobre pelvis)
DPM Cabeza, tronco, y brazos en decúbito prono. Gráfica 78	Esperado	Retraso (levanta la cabeza y parte superior del tórax apoyándose en antebrazos)	Esperada (ya soporta cuatro puntos)
DPM Locomoción en prono. Gráfica 78	Esperado	Retraso: movimientos con desplazamiento ocasional	Esperado (progresión abdominal usando brazos)

La gráfica 73 refiere los siguientes ítems del tono activo:

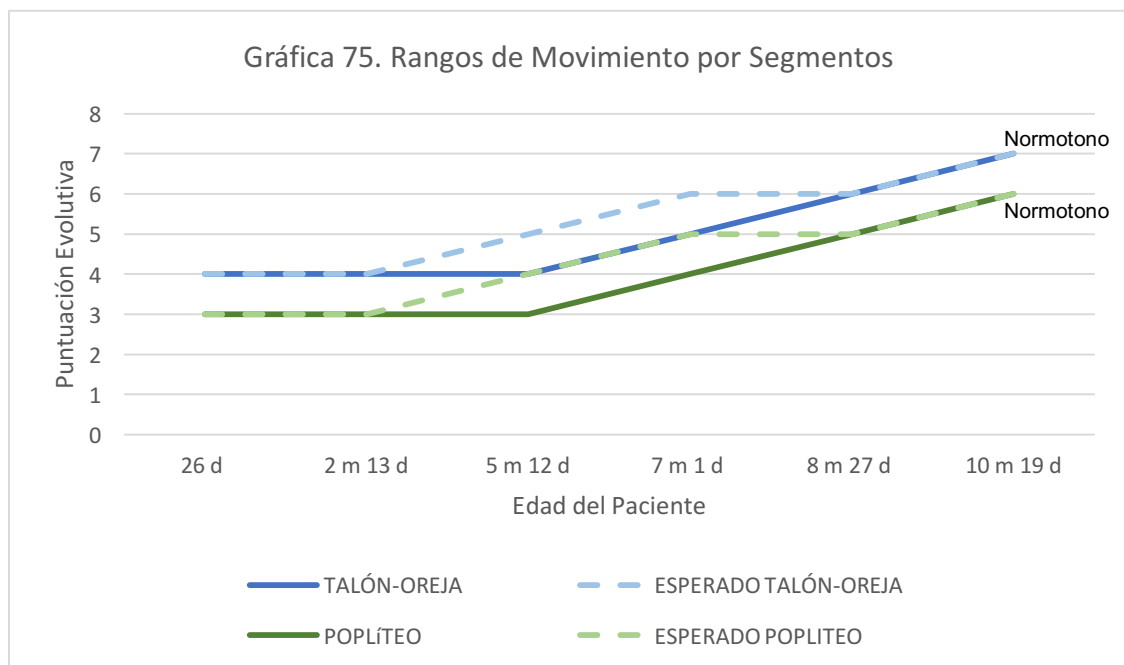
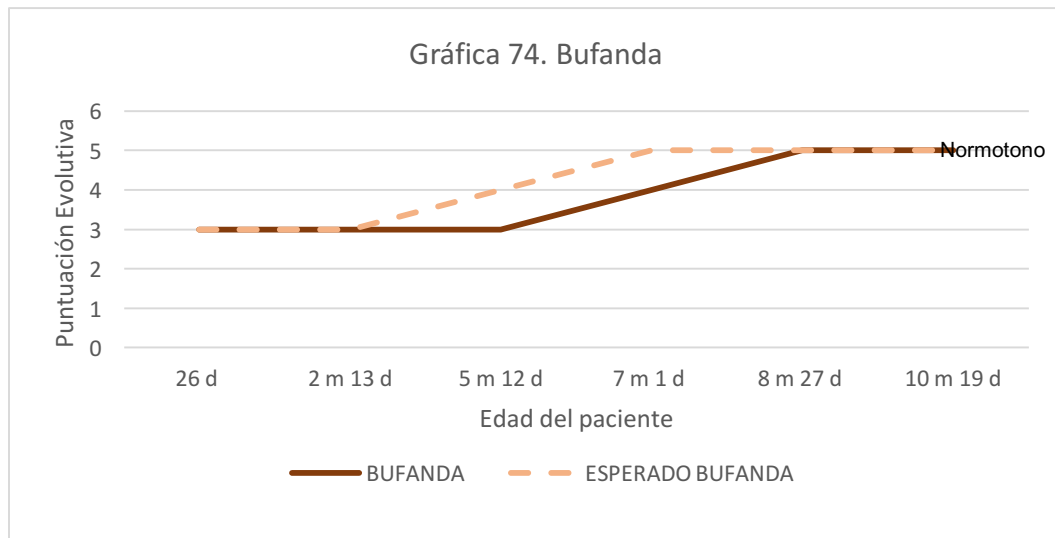
- Cintura escapular en supino (línea continua azul): a los 26 días y 2 meses no fue valorable debido al estado del menor (irritabilidad), a los 5 meses mostró hipotono leve (hombros en retropulsión), de los 7 meses en adelante presenta normotono.
- Tronco en prono. (línea continua negra): a los 26 días presenta hipotono demostrado esto con cadera levantada del plano de la mesa por flexión, abducción y rotación externa de la misma.



Los rangos de movimiento por segmentos se muestran en las gráficas 74 y 75, son los siguientes:

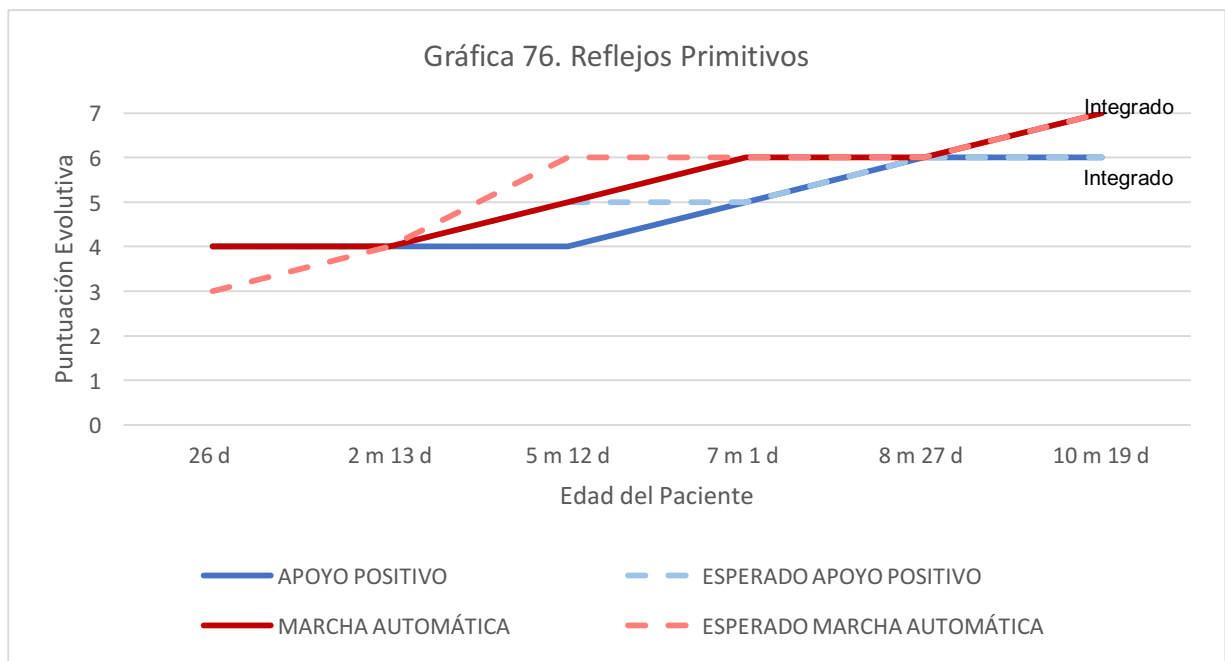
- Bufanda, se observó un amplio ángulo de movilidad debido a hipotono a los 5 meses (codo llega entre línea media y tetilla homo lateral) y a los 7 meses (codo pasa línea media); a los 26 días, 2, 8 y 10 meses el rango de movimiento fue como el esperado.

- Ángulo talón oreja fue como el esperado a los 26 días, 2, 8 y 10 meses. Mostró hipotono a los 5 meses (ángulo 80° - 90° , esperado 75° - 50°) y 7 meses (ángulo 75° - 50° , esperado 45° - 30°).
- Ángulo poplíteo se mostró normotono a los 26 días y 2 meses, a los 5 y 7 meses de edad se encontró por debajo de lo esperado por presencia de hipotono (80° - 90° y 100° - 120° respectivamente), sin embargo, a los 8 y 10 meses de edad su tono fue normal puntuándose como lo esperado.



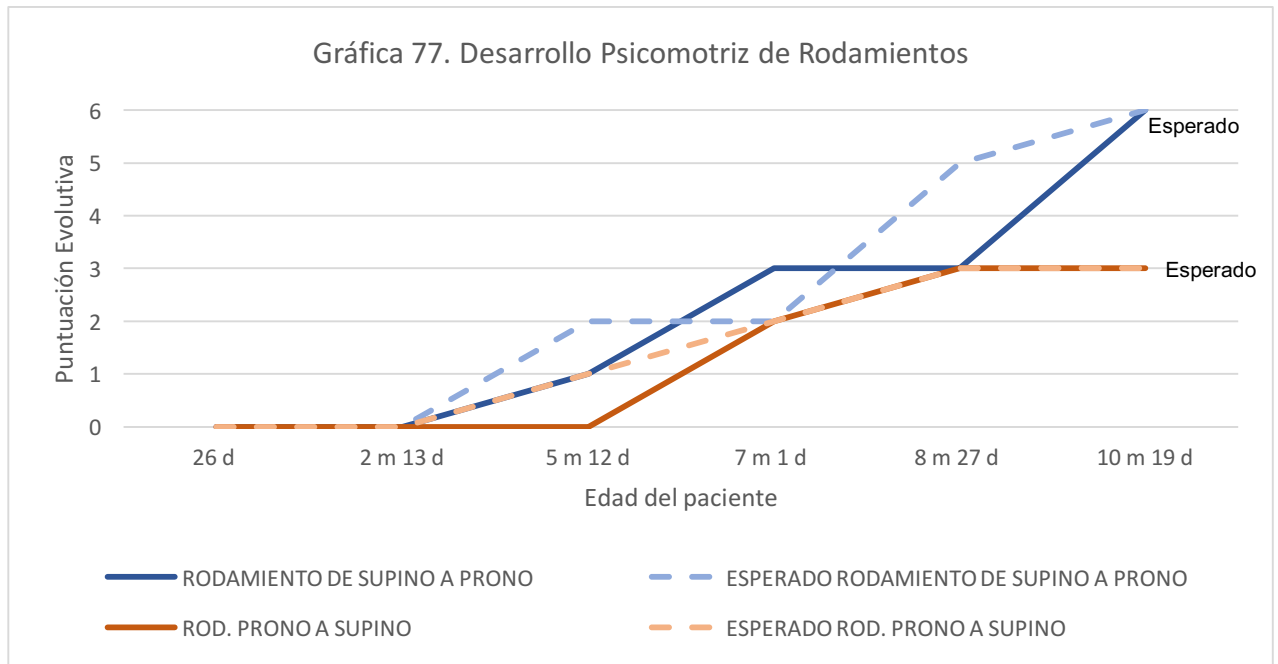
En la gráfica 76 observamos los siguientes reflejos primitivos:

- Apoyo Positivo (línea continua azul): el reflejo a los 26 días y 2 meses fue como el esperado, sin embargo, a los 5 meses se mantuvo presente, de los 7 meses en adelante el reflejo puntuó como lo esperado (es decir, en la valoración ya no se presenta)
- Marcha Automática (línea continua roja): a los 26 días realiza una marcha sobre la planta de los pies (por arriba de lo esperado), a los 2 meses se presenta la misma conducta la cual es la esperada para la edad, a los 5 meses se observa una marcha inconstante con 1 o 2 pasos (lo esperado es que la marcha desaparezca), a partir de los 7 meses y a los 8 este reflejo desaparece de manera que a los 10 meses se observa una marcha voluntaria.



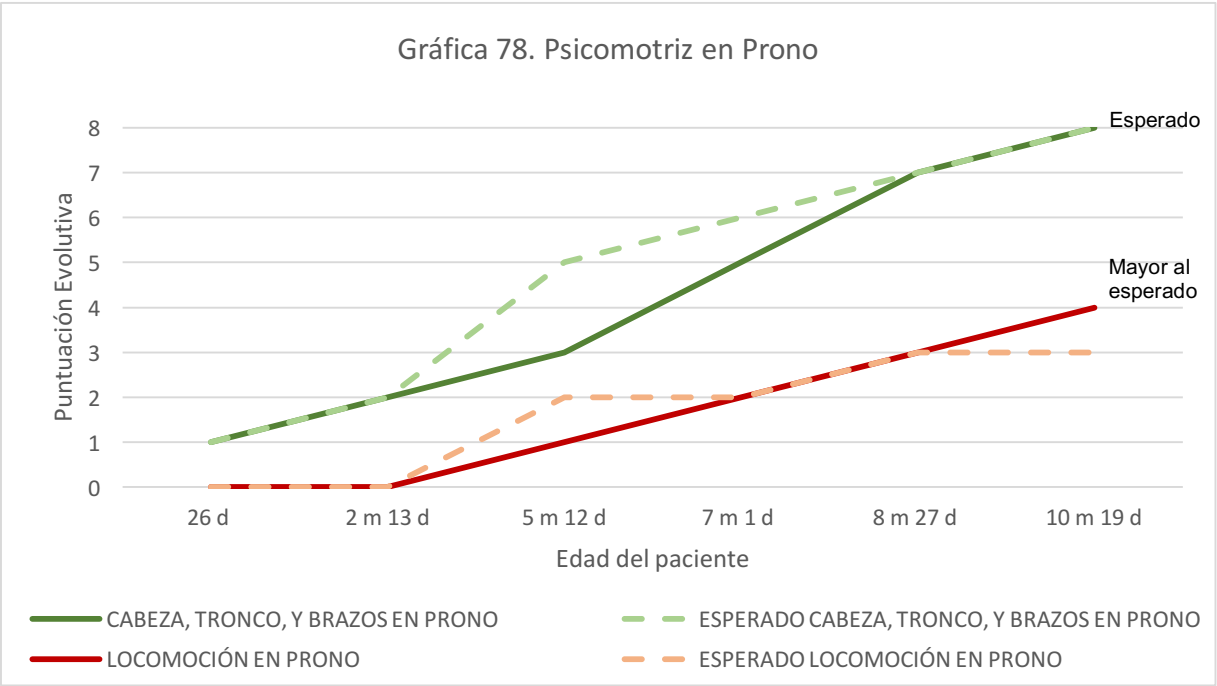
El desarrollo psicomotriz de rodamientos se observa en la gráfica 77. El rodamiento de supino a prono (línea continua azul) fue como lo esperado a los 26 días y 2 meses (no rueda a prono); a los 5 meses gira la cabeza lateralmente para segmentarla del tronco iniciando la extensión del tronco. A los 7 meses gira la pelvis a la posición lateral y ventral seguido de la cintura escapular y de la cabeza,

siguiendo con esta conducta a los 8 meses. A los 10 meses ya realiza el giro de supino a prono como una actividad intencionada. En el rodamiento de prono a supino (línea continua en café) a los 26 días, 2 y 5 meses no regresaba de prono a supino, a los 5 meses no levantaba la cabeza, pero lograba liberar su cara; a partir de los 7 meses en adelante su conducta fue como la esperada, de manera que a los 10 meses de edad el menor regresa a la posición supina por torsión del tronco sobre la pelvis.



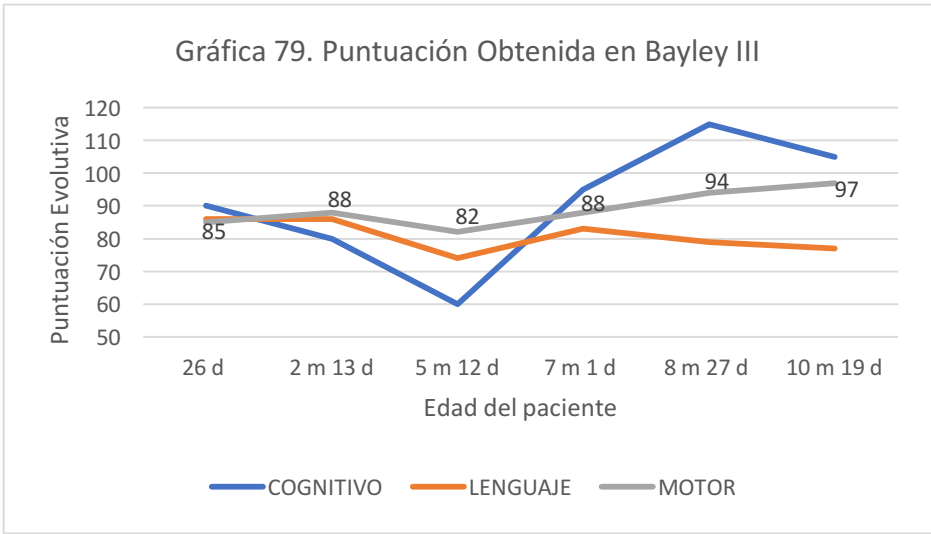
El desarrollo psicomotriz en prono se muestra en la gráfica 78. La cabeza, tronco y brazos en prono (línea continua verde) presentaron un retraso en la adquisición de la conducta a los 5 meses, a esta edad muestra un apoyo sobre sus antebrazos levantando su cabeza y la parte superior del tórax. A los 7 meses levanta la cabeza y tórax con los brazos extendidos y las manos abiertas. A los 8 y 10 meses adquirió la conducta esperada, de manera que a los 10 meses, el menor ya se soporta en cuatro puntos. La locomoción en prono (línea continua en rojo) fue como lo esperado a los 26 días, 2, 7 y 8 meses de edad; a los 5 meses se observó un retraso pues realiza movimientos con desplazamiento ocasional (la conducta esperada es pivoteo con uso de brazos o piernas); a la edad de 10 meses ya realiza una

progresión abdominal usando sus brazos e impulsándose hacia delante con el uso de sus miembros inferiores.



VALORACIÓN DE DESARROLLO BAYLEY III

Su desarrollo motor a los 22 días de edad, a los 2 y 3 meses fue clasificado como limítrofe, a los 7 y 8 meses se mostró como un desarrollo promedio, mientras que a los 11 meses fue clasificado como promedio bajo.



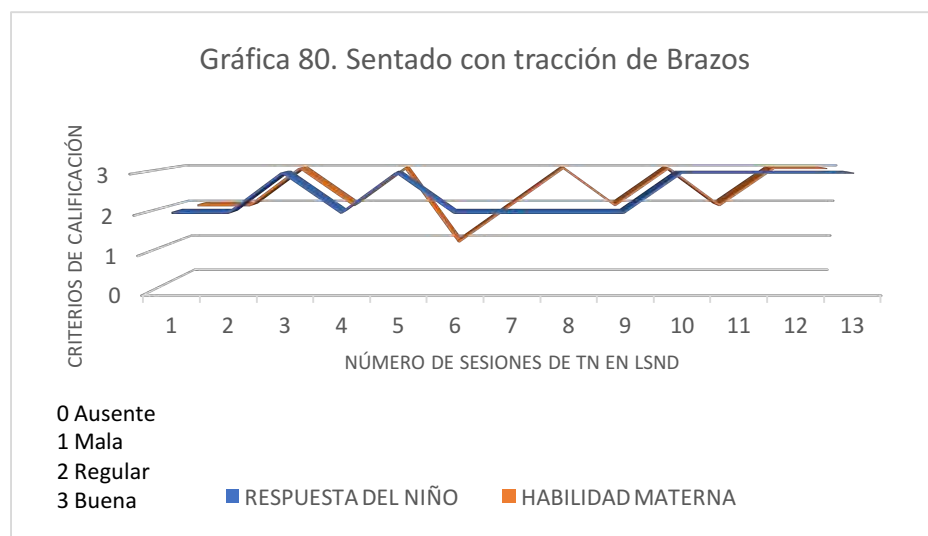
Las conductas que no presentó a la edad de 10 meses fueron caminar solo, caminar solo con coordinación, lanzar pelota, ponerse de cuclillas sin apoyo y parado maduro.

MANIOBRAS DE TERAPIA DE NEUROREHABILITACIÓN

Las siguientes gráficas muestran las maniobras de verticalización y locomoción que fueron aplicadas en LSND por la madre o cuidador primario.

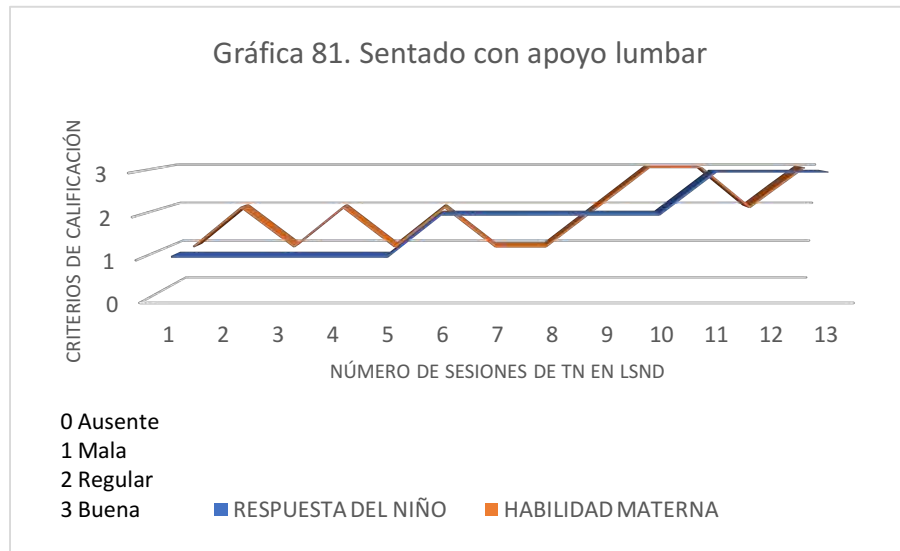
MANIOBRAS QUE PROMUEVEN LA VERTICALIZACIÓN

- A) Sentado con tracción de brazos: de la sesión 1 a la 9 la respuesta del niño fluctuó entre buena y regular, la habilidad materna también fluctuó en las mismas sesiones; ambas se mostraron como buenas a partir de la sesión 10 en adelante. La madre continuamente tomaba de los brazos, y no de las manos, para la realización de la maniobra. (Gráfica 80)

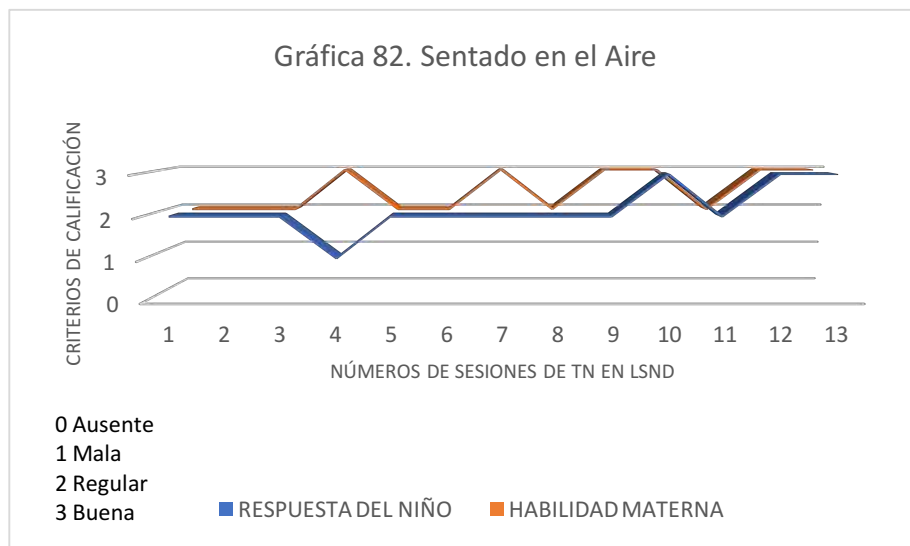


- B) Sentado con apoyo lumbar: la habilidad de la madre fue inconstante en las primeras 9 sesiones, las sesiones 10,11 y 13 fueron buenas. La respuesta del niño fue mala en las primeras 5 sesiones y regular de la sesión 6 a la 10. A partir de la sesión 11 a la 13 su respuesta fue buena. La principal dificultad

de la madre fue el mantener los dedos de la mano juntos (es decir, cerrados) para darle el adecuado apoyo lumbar. (Gráfica 81)

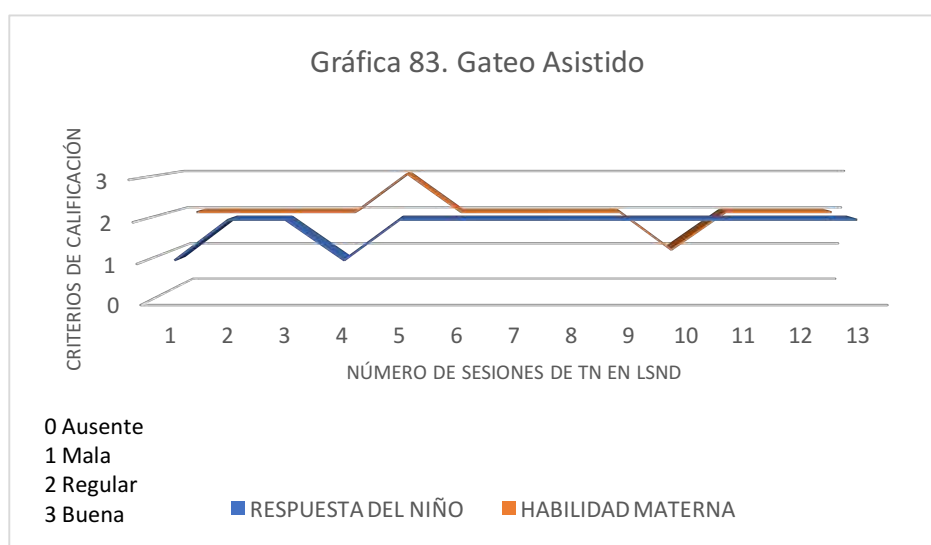


C) Sentado en el aire: la respuesta del niño se mantuvo como regular en las primeras 9 sesiones (a excepción de la sesión 4 que fue mala), la misma fue puntuada como buena en la sesión 10, 12 y 13 al igual que la habilidad materna. El pequeño no lograba la vertical o el seguimiento visual, debido a esto fue puntuado como regular mayoritariamente durante la TN. (Gráfica 82)

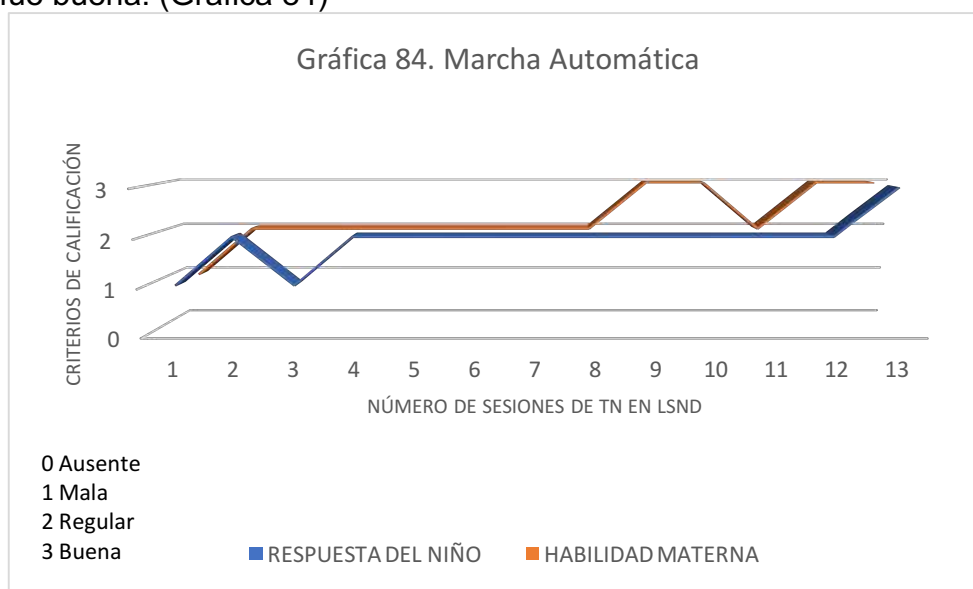


D) Gateo asistido: La habilidad de la madre y la respuesta del niño fueron regulares en 9 sesiones, la madre solo puntuó como buena en la sesión 5. El

ritmo de la maniobra habitualmente fue inconstante, la colocación de las manos no era la adecuada, por lo tanto, el menor no presentaba el movimiento que se esperaba. (Gráfica 83)

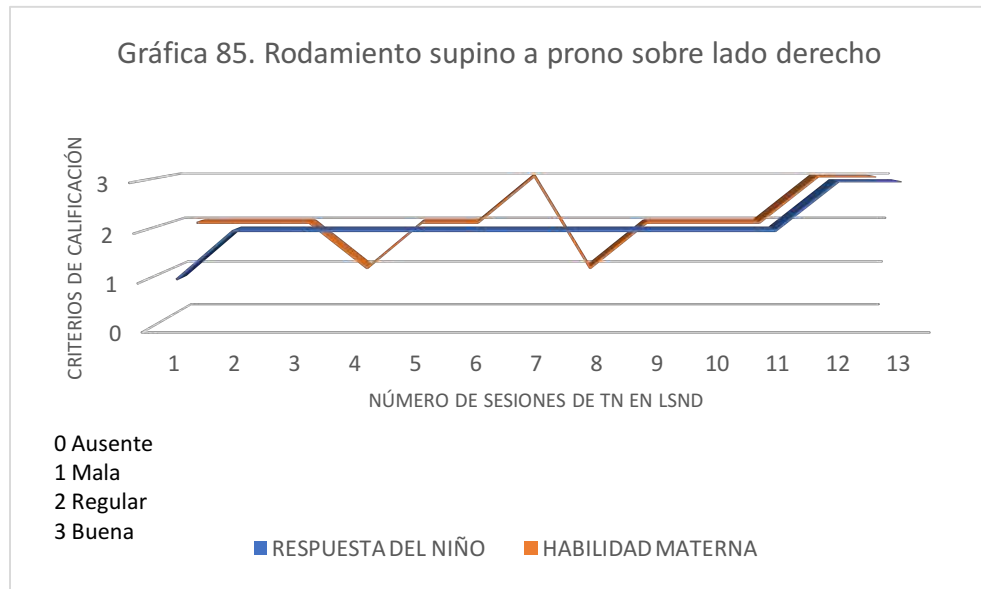


E) Marcha automática: La respuesta del niño se mostró como regular en la mayoría de las sesiones (9 ocasiones) mientras que la habilidad materna fue categorizada como regular durante las primeras 8 sesiones y se consideró buena en 4 ocasiones. Al final, la habilidad de la madre y la respuesta del niño fue buena. (Gráfica 84)

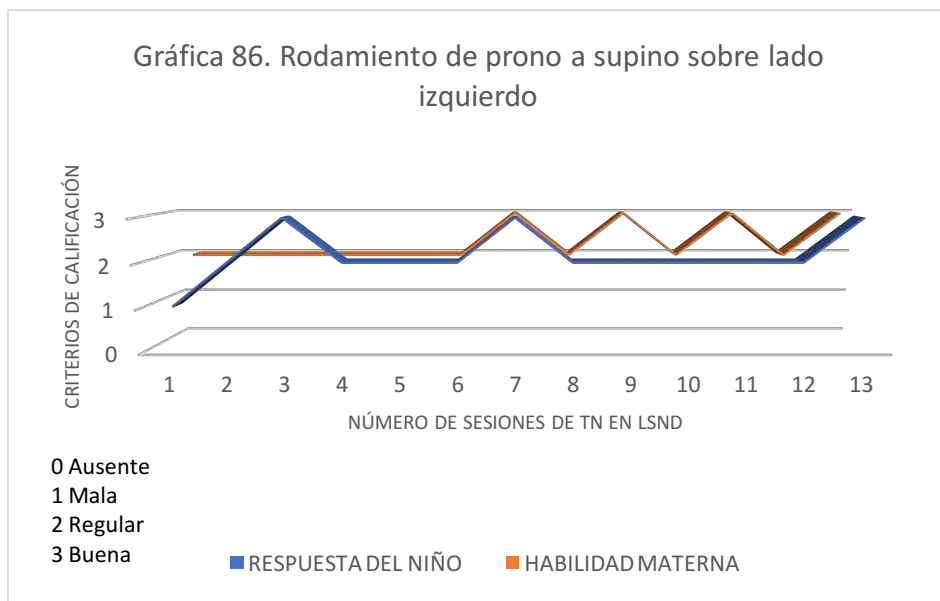


F) Rodamiento de supino a prono sobre lado derecho: la respuesta del menor se presentó generalmente como regular (10 sesiones), puntuó como buena

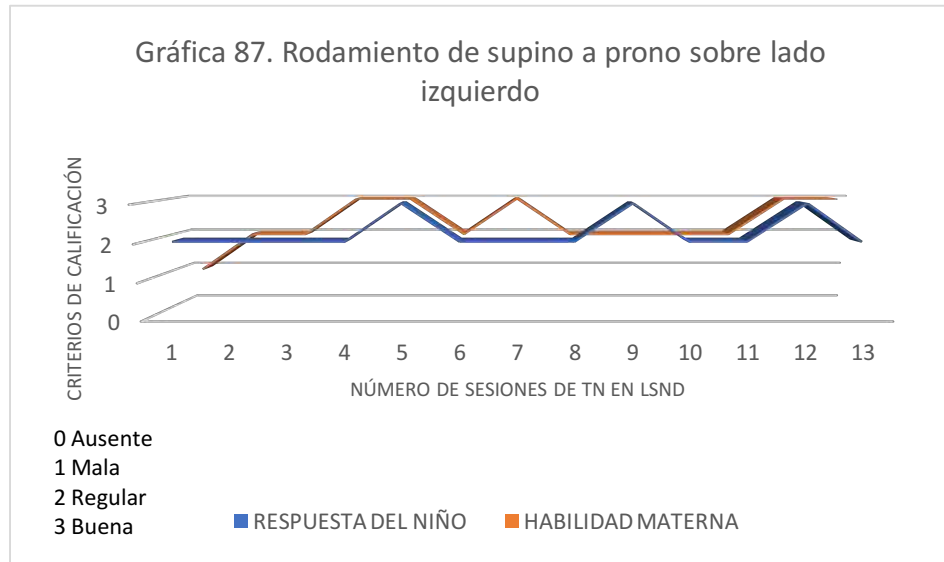
en la sesión 12 y 13. La habilidad de la madre fluctuó entre malo, regular y bueno en las primeras 11 sesiones, en las últimas dos sesiones fueron buenas por lo cual se empató con la respuesta. La toma de la sábana y espera de la respuesta fueron las principales dificultades de la madre. (Gráfica 85)



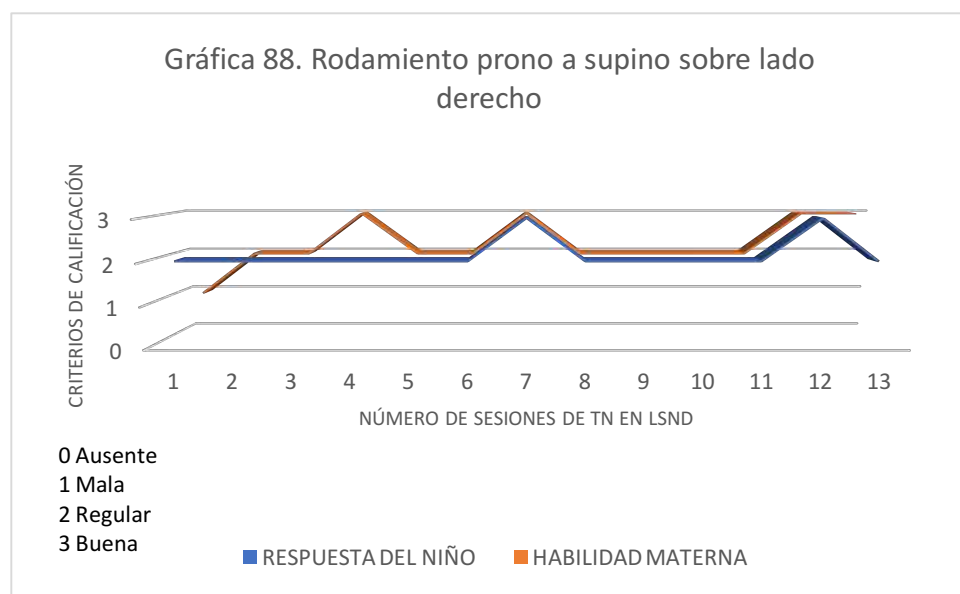
G) Rodamiento de prono a supino sobre lado izquierdo: La respuesta del niño y la habilidad materna fueron puntuados como regular en 9 ocasiones, la madre se mostró con una habilidad buena en 4 ocasiones mientras que el niño tuvo una respuesta buena en 3 ocasiones. (Gráfica 86)



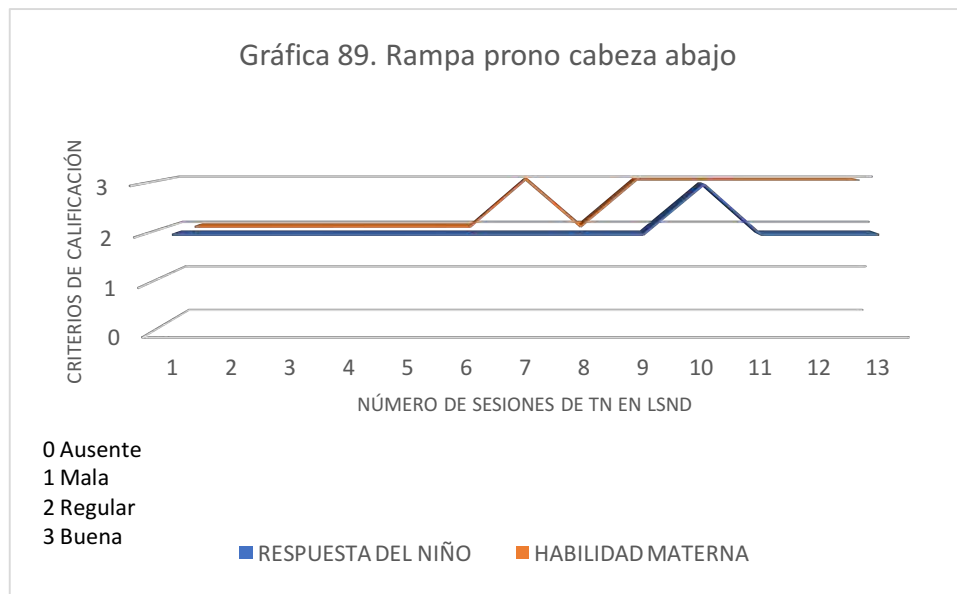
H) Rodamiento de supino a prono sobre lado izquierdo: Ambas respuestas fueron fluctuantes en las 13 sesiones, la respuesta y habilidad coincidieron en ser buenas en las sesiones 5 y 12. Fueron regulares en la sesión 2, 3, 6, 8, 10 y 11. (Gráfica 87)



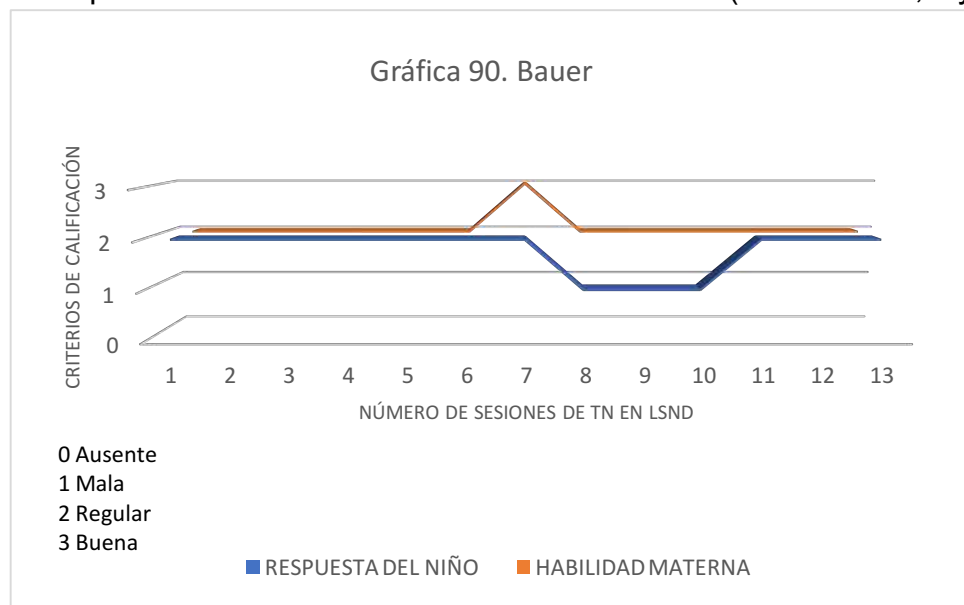
I) Rodamiento de prono a supino sobre lado derecho: la respuesta del niño y la habilidad materna coincidieron en 9 sesiones (8 puntuadas como regulares y 1 como buena). La habilidad materna fue buena en la sesión 4, 7, 12 y 13. La dificultad principal de la madre fue la toma de la sábana. (Gráfica 88)



J) Arrastre en plano inclinado: La respuesta del niño fue generalmente regular en 12 sesiones. La habilidad materna fue regular en las primeras 6 sesiones, fue buena a partir de la sesión 9 hasta el término del tratamiento. Los movimientos de los brazos eran simétricos o alternos, pero no el movimiento de las piernas, además de que usualmente sus piernas se mantenían en extensión. (Gráfica 89)



K) Bauer: la respuesta del niño y habilidad materna se mostró como regular en la mayoría de las sesiones. La madre solo puntuó como buena en la sesión 7, la respuesta del niño fue mala en 3 ocasiones (sesiones 8 ,9 y 10).



Nuevamente el pequeño mantenía sus piernas en extensión y la colocación de las manos, por parte de la madre, no era correcta a pesar de la instrucción verbal y física del terapeuta. (Gráfica 90)

Tabla 14. Relación entre las respuestas del niño y la habilidad materna en la aplicación de la terapia de neurohabilitación que se muestran de la gráfica 80 a la 90. B=Buena, R=Regular, M= Mala, LD=Lado Derecho LI= Lado Izquierdo

	SENTADO TRACCION DE BRAZOS	SENTADO CON APOYO LUMBAR	SENTADO EN EL AIRE	GATEO ASISTIDO	MARCHA AUTOMÁTICA	ROD. SUPINO A PRONO LD	ROD. PRONO A SUPINO	ROD. SUPINO A PRONO LI	ROD. PRONO A SUPINO LD	ARRASTRE EN RAMPA	BAUER
MAMÁ 5	R	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R
NIÑO 5	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

CARACTERÍSTICAS MATERNAS Y DEL AMBIENTE

Madre de 16 años de edad durante la aplicación de TN. Su estado civil es unión libre, escolaridad básica (secundaria completa), actualmente se dedica al hogar, el padre del menor es quien aporta el ingreso familiar, ambos están al cuidado del menor. En la rutina diaria según lo referido al investigador en el instrumento HOME, la madre refirió al entrevistador el contar con horarios establecidos de alimentación, baño, sueño y de realización de ejercicios referidos en terapia grupal. El menor permanece durante el día en la cama o en brazos de mamá.

Ambos padres, a pesar de ser jóvenes en edad (padre 16 años) fueron comprometidos a lo largo de las sesiones de TN en cuanto a sus asistencias al laboratorio y en la aplicación de la misma en casa. El padre del menor acompañó en 10 ocasiones al menor, la madre mencionó que en casa ambos realizaban las maniobras, el padre se percibía aprehensivo durante el tratamiento y demandante de la atención de la madre al niño.

DISCUSIÓN

Para este estudio se emplearon como estrategia de intervención, las 8 maniobras básicas de la terapia de neurohabilitación (TN), con el fin de lograr respuestas de verticalización y locomoción en lactantes con riesgo de daño neurológico. Alvarado y colaboradores refieren que la neurohabilitación tiene una implicación muy importante en la detección temprana de riesgos para padecer discapacidad motriz en los lactantes mexicanos ⁽⁵²⁾; ya que los movimiento elementales complejos (MEC) propuestos por el Dr. Ferenc Katona, requieren la intervención e integración de sistemas funcionales superiores del sistema nervioso central, la no normalidad de éstos ha permitido diagnosticar su disfunción temprana por lo que los MEC evocados mediante las maniobras de TN, representan una herramienta elemental tanto para el diagnóstico temprano como para el tratamiento de las alteraciones del sistema nervioso en los lactantes.⁽³⁷⁾ En esta investigación los 5 casos que participaron cursaron con riesgo de daño neurológico (encefalopatía neonatal y/o asfixia severa o moderada) diagnosticada durante su estancia hospitalaria y confirmada por datos clínicos de estudio de gabinete. Dentro del LSND, el médico responsable en el área de diagnóstico, fue el encargado de llevar a cabo la valoración inicial de neurodesarrollo, detectando datos tempranos de riesgo a daño neurológico por lo que, posteriormente, los lactantes fueron derivados al servicio de intervención. Enfatizamos que es de crucial interés o importancia que el médico general, pediatra o rehabilitador, así como el personal de salud que tenga contacto con población pediátrica neonatal, tengan la necesidad de asesorar a los padres para vigilar y brindar estrategias con el fin de favorecer un desarrollo integral. ⁽⁶⁷⁾

Harmony y colaboradores por su parte, en cuanto a los resultados obtenidos por este método en población mexicana, mencionan que disminuye la secuela neurológica y cognitiva en los prematuros y los recién nacidos a término con daño cerebral perinatal. ⁽³⁸⁾ Karmel, Gardner, Katona y Berenyi mencionan que con una muestra de 400 niños en Estados Unidos que iniciaron la terapia antes de los 3 meses, en las edades de 16 a 24 meses, el 45% de la población normalizó su

motricidad. ⁽⁶³⁾ Pelayo González en su estudio de 8 niños mexicanos con antecedentes de riesgo neurológico (asfixia perinatal y bajo peso al nacer) expuestos a la TN, a la edad de 8 meses mostraron mayor presencia de volteo reflejo por el logro del enderezamiento del cuerpo sobre la cabeza y la reacción de protección favoreciendo la posición de cuatro puntos y por lo tanto el gateo, en relación a un grupo de niños de la misma edad en los cuales no se les realizó TN. ⁽⁴⁴⁾ Barrera Reséndiz, en sus resultados de 16 niños afectados por asfixia y prematuridad tratados con TN, obtuvo que en la última valoración de neurohabilitación, 5 de sus 8 sujetos de investigación presentaron retraso psicomotor y 3 de ellos no tuvieron mejoría. ⁽³⁷⁾ En Hungría, país en el cual se diseñó este método y que ha sido aplicado por más de 30 años, los resultados de la aplicación de la neurohabilitación obtenidos en 2189 lactantes húngaros con sospecha de daño neurológico perinatal a quienes les fue realizada una valoración de desarrollo a los 18 meses de edad corregida, el 46% de ellos mostró un desarrollo normal, el 32% mejoró en relación con sus síntomas iniciales y el 22% no mostró cambios e incluso sus manifestaciones clínicas se exacerbaban negativamente. ⁽³⁸⁾ En nuestro estudio de casos, 3 de los niños al año de edad, habían alcanzado las conductas motoras de gateo, bipedestación e inicio de marcha asistida, mientras que dos mostraron un retraso en la adquisición de estas conductas motoras; al observar a detalle cada caso, observamos que los periodos de mayor avance en la motricidad gruesa, se dio en meses posteriores a la conclusión del tratamiento o bien, durante el tratamiento mismo, lo cual puede estar relacionado con una etapa sensible del desarrollo. Con lo observado, uno de los niños catalogado como promedio bajo no alcanzó las conductas esperadas a su edad por lo que su evolución respecto al neurodesarrollo no es la más favorable, actualmente cursa con retraso en la adquisición de la marcha (Caso 1).

Respecto a la frecuencia de repeticiones, Desai en 2002, menciona que, a partir de la estimulación de los diferentes sistemas sensoriales, mediante el entrenamiento intensivo de conductas motoras, se procura la activación cerebral con lo cual se pretende que los circuitos neuronales se reorganicen para ser funcionales, a pesar

de la lesión cerebral perinatal. ⁽⁶⁸⁾ En la investigación que ahora se presenta, las madres refirieron realizar las maniobras de neurohabilitación al menos 2 o 3 veces al día, recordando que el método creado por Ferenc Katona menciona una frecuencia diaria intensiva de al menos 7 ocasiones (07, 09, 11 am; 13, 15, 17 y 19 pm), las cuales se establecen en relación a los horarios de alimentación del niño, precisamente para guiar a la madre/cuidador que debe ser realizada antes de comer ⁽³³⁾. Evidentemente, la cantidad de ocasiones de TN efectuadas en casa por las madres de nuestro estudio apenas reflejarían menos de la mitad de la frecuencia original en el método, la principal dificultad de las madres para la realización de las maniobras, como ellas lo comentaron, es el tiempo que debe invertirse pues la aplicación de la TN interfirió con las actividades propias del cuidado del hijo y los quehaceres del hogar, cabe mencionar que todos los niños del estudio fueron primogénitos.

Los artículos y carteles efectuados aplicando esta metodología mencionan como una constante, que los cuidadores o madres realizaron la TN 3 veces al día con una duración de 45 minutos, ninguna investigación refiere una mayor cantidad de repeticiones. Las investigaciones realizadas en nuestro país no refieren mayores datos de las dificultades o impedimentos para realizar las estrategias en el hogar. Se sugiere que investigaciones subsecuentes puedan recoger datos respecto a lo comentado anteriormente. Referente a este comentario podríamos considerar como limitante de este estudio el no tener suficientes reportes referentes para la confrontación de nuestros hallazgos (sin olvidar nuestra muestra pequeña).

En nuestra población, notamos que aún, cuando el cuidador observó al profesional de la salud en varias ocasiones realizar las maniobras, el cuidador no era capaz de imitarla fácilmente a pesar de que se daba la recomendación verbal por parte del terapeuta. La principal dificultad observada fue el posicionamiento adecuado de las manos para la toma del lactante o de la sábana; otro punto de dificultad fue la capacidad de las madres para detectar la respuesta esperada durante las primeras sesiones de la TN. Quizá un programa visual, mediante un manual con una seriación

adecuada de fotografías de las maniobras o bien el uso de un medio electrónico, como es el celular para la grabación del video, resultaría bastante útil para el aprendizaje materno y para la corroboración de la realización de la maniobra por parte del terapeuta. El plantearse un programa audio-visual que permita a las madres el observar las maniobras continuamente pueda favorecer que éstas sean reproducidas fidedignamente en el hogar.

Uno de los puntos principales de esta investigación es el tomar la decisión sobre la incorporación de la TN a las estrategias de manejo en casa, pues estas deben ser realizadas por la madre o cuidador principal. Esta decisión se fundamenta principalmente en el conocimiento de que la TN ha dado muy buenos resultados siempre y cuando sea aplicada en su rigor metodológico respecto al número de repeticiones y con adecuada habilidad materna para no lastimar al pequeño o bien comprender, por parte de la madre, la respuesta que se requiere evocar en el niño.⁽³³⁾ En el desarrollo de rutinas, estudios refieren que los padres observan que, con los programas en el hogar, se tienen más probabilidades de practicarlos pues éstos se convierten en parte de las rutinas familiares.⁽⁵⁶⁾ En este sentido, se explica la dificultad para poder llevarse a cabo las visitas domiciliarias por parte del terapeuta que garantice el número de repeticiones recomendadas por el método de la TN así como la práctica de las madres con mayor número de revisiones y correcciones por el terapeuta; las distancias tan grandes que existen entre casa y casa de los pacientes para que se pudieran realizar visitas sin duda se expresa como una importante limitante de este estudio; sugerimos que un estudio posterior pueda tomar en cuenta una descripción cualitativa de la realización de dicho método en casa con el fin de crear un programa más estructurado en cuanto a material y tiempos. Por lo tanto y en relación a la organización del ambiente, se hace necesario revisar con las madres el aspecto de establecimiento de rutinas y/o adaptaciones que deba hacer ella ante la llegada del nuevo miembro de la familia tanto en su vida personal como en casa.

Respecto a la habilidad materna (Ver Anexo 3) en la aplicación de las maniobras, predominó una habilidad Regular en todas las maniobras a excepción de “sentado en el aire” donde 4 madres llevaron el seguimiento con Buena habilidad, no obstante que ésta fue una de las 3 maniobras que más preocuparon a las madres por la complejidad de mantener estable al niño en equilibrio, lograron puntuar como la mejor maniobra realizada dentro del estudio. En la maniobra “sentado con apoyo lumbar”, a pesar de ser ésta la maniobra que las madres percibían como más brusca, lograron realizarla al final del tratamiento sin mayor problema, 2 de las madres puntuaron como buenas, 2 como regulares y sólo una mamá presentó mala habilidad. En relación a las respuestas de los niños y la habilidad materna para evocarla, fue en la maniobra de Bauer que 3 de los niños obtuvieron respuestas Malas, pensamos que la mayor dificultad en ella es el posicionamiento de las manos de las madres, aunque evidentemente la respuesta de los niños no fue como la esperada. Otra respuesta de los niños calificada como mala fue en la maniobra de “gateo asistido”, (2 puntuaron como respuesta mala) no se observaron los movimientos de manera alternada o sincrónica como hubiésemos esperado, al menos en la segunda mitad de aplicación de la TN, quizá esto influido por asimetrías y por la inconsistencia de mamá para evocar un movimiento rítmico y relativamente rápido. Todos los elementos teóricos considerados necesarios en la metodología de la TN para lograr las respuestas esperadas como la colocación de las manos en los puntos de apoyo, la voz materna para calmarle o llamarle la atención visualmente, se confirmaron con las madres que tomaban a sus hijos de mejor manera y que por ende favorecieron la respuesta, sin embargo, estos elementos no fueron realizados en todo momento. La habilidad Regular materna se relacionó tanto con el aspecto del estímulo verbal hacia los pequeños, así como con el apoyo manual. Respecto al estado funcional del niño (EFUS), la irritabilidad de los niños ante las maniobras la presentaron mayoritariamente en la maniobra en la rampa “prono cabeza hacia abajo”, sin embargo, la irritabilidad fue disminuyendo conforme dicha maniobra se realizaba durante más días; el aumento en la tolerancia a otras maniobras se puso de manifiesto al puntuar los niños como respuesta regular y al no registrarse una EFUS 5. En general, las 5 mamás consideraron en segundo término la importancia

de realizar con la frecuencia indicada la TN pues anteponían las tareas del hogar. Creemos que la toma o colocación de las manos en el posicionamiento de las maniobras, así como la expresión verbal de las madres de manera continua hacia sus hijos, son dos aspectos que deben retomarse en estudios posteriores, con el fin de que éstos se vean reforzados para evocar una respuesta adecuada.

La exposición a un entorno enriquecido es benéfico para la estructura y la función del cerebro pues pueden ser influenciadas profundamente por la experiencia forjada ante los intercambios con este entorno, generando resultados favorables o perjudiciales. ⁽²¹⁾ Por lo tanto, debe enriquecerse no sólo el desarrollo motor del niño, sino recordar que otros aspectos, como los cognitivos, personal-sociales y sensoriales están facilitando el neurodesarrollo. Sánchez y colaboradores refieren que, para favorecer un desarrollo normal y saludable en los niños, deben tomarse en cuenta los factores psicosociales en los que se desenvuelven, es decir, las habilidades para la crianza por parte de la madre o cuidadores, así como observar las condiciones de riesgo psicosocial. ⁽⁶⁹⁾ La muestra de nuestro estudio son hijos de padres jóvenes en contacto con la familia extensa (primos, sobrinos, tíos, abuelos) que, sin lugar a dudas, mediante la convivencia, pueden favorecer el desarrollo de procesos atencionales, memoria y lenguaje al mantener un contacto a manera de juego, con el menor. Podríamos considerar como un factor de riesgo psicosocial el poco apego familiar a la aplicación de TN; en nuestro estudio, solo 1 padre acompañó a la madre y al menor al LSND para observar y realizar las maniobras (9 de 13 sesiones) la madre refirió que su esposo le ayudaba a la realización de las mismas en el hogar aunque durante la aplicación de TN en el LSND el padre se mostró sumamente aprehensivo con su hija y demandante de la atención de su esposa; las 4 restantes, mencionaron que no tenían apoyo del padre para la realización de las maniobras. 2 de 5 madres mencionaron que, en casa, la familia extensa (abuela, padre, tío, tía) intervenía con el fin de evitar el llanto o irritabilidad del bebé. Elementos familiares como este tipo de situaciones, los percibimos en la falta de apoyo por parte de la familia hacia la madre para llevar a término las maniobras comentándole que los niños pequeños no deben de llorar

tanto, puesto que se tiene el pensamiento de que se les está lastimando. Creemos que una plática mayor con la familia extensa sobre los beneficios de la TN no es del todo posible, pero sí pensamos que la madre/cuidador debe tener la capacidad para explicar a la familia la finalidad del método a pesar de estas circunstancias.

Creemos que, en los cinco casos, el modelo de intervención del LSND, les fue benéfico puesto que entrar a un programa grupal, al término de la TN, en el cual se convive con pares y otras madres, se tiene la oportunidad de observar el desarrollo en distintos niños, generar convivencia y red de apoyo para las diadas, así como la atención integral a los pequeños. Dos de los casos fueron atendidos a la par de la intervención grupal de manera individual, con el objetivo de facilitar conductas que no se habían adquirido, por lo que se sugiere que la TN puede trabajarse a la par que un programa grupal donde se intervenga en otras áreas del desarrollo.

Debemos recordar también que el paradigma de rehabilitación con la participación únicamente por el terapeuta ya no puede tomarse como realidad en el siglo XXI, no creemos más que somos los expertos que enseñamos a los padres qué hacer con su hijo, ahora conceptualizamos que los padres y los profesionales necesitan colaborar en el desarrollo de un programa en el hogar, no solamente físico, sino tomando en cuenta la esfera cognitiva-social, por lo que esto nos obliga a mantener un compromiso con el cambio y el crecimiento personal para proporcionar una atención centrada en la familia. ⁽⁵⁹⁾ Opinamos que es de seria importancia que la terapia de neurorehabilitación pueda ser efectuada de manera sistemática en el hogar y no sólo por el cuidador principal, sino que el padre u otro familiar que pueda verse involucrado en la ejecución de la misma, ejerza con plena confianza la TN y sea de apoyo a la madre para evitar la sobreprotección (manifestada en inseguridad al aplicar la maniobra), en complemento con un seguimiento médico-terapéutico por parte del profesional de la salud.

Los resultados de este estudio, respecto a dar opinión concluyente sobre el éxito de la TN sobre la evolución de los niños con las características de los 5 casos no son

del todo exitosas, a saber: la muestra debemos considerarla al interior de cada caso, es decir, poblacionalmente es obvio que no muestra representatividad. Respecto a la muestra testigo o histórica de los reportes originales del profesor Katona: a mayor frecuencia de aplicación de todas las maniobras diariamente, habrá mayor capacidad adaptativa a los estímulos disminuyendo la irritabilidad y llanto, retroalimentando positivamente a la madre para continuar aplicándola diariamente. En nuestra población, los niños tardaron en adecuarse más tiempo que los reportados.

CONCLUSIÓN

El método de la TN recomienda aplicar en una sola sesión las 8 maniobras básicas siendo de ésta manera como se realizó en el LSND, pero también esta sesión debe repetirse al menos siete veces al día, sin embargo esta investigación no pudo garantizar esta frecuencia (recordando que no hay representatividad por los 5 casos apenas) puesto que se ha encontrado que las maniobras que pueden integrarse como estrategias en casa son solamente aquellas de acuerdo a la individualidad de los signos neurológicos de cada paciente y que se ajusten a las acciones de cuidado que se aplican al niño cotidianamente. Por ejemplo, cada vez que se quiera o se necesite levantar al niño hacerlo con “tracción de brazos”; cuando se le viste o se le seca del baño, movilizarlo iniciando “rodamientos”; cuando se juega con él antes de comer, hacerlo colocando al niño sobre el pecho de mamá o papá en prono y animarlo a “arrastrarse” hacia las piernas (como en la rampa) o bien, cuando lo cargan, hacerlo con el “sentarlo en el aire” por unos momentos.

Diversos factores para riesgo de daño neurológico pueden generar una lesión importante si ésta no es atendida en el periodo crítico de desarrollo, por ende, se pueden presentar repercusiones cognitivas o motoras que pueden verse disminuidas mediante un entrenamiento intensivo de patrones ontogénicos que modifican la organización cerebral mediante la plasticidad. El aprendizaje materno en la ejecución de las maniobras de neurohabilitación puede mejorar el neurodesarrollo de lactantes durante el primer año de vida, su habilidad para la realización busca incrementarse con la adecuada enseñanza por parte del profesional de la salud, con persistencia y constancia en el tiempo de realización en la rutina del hogar. El profesional debe saber cuál es la curva de aprendizaje general y específica para determinados perfiles educativos y psicosociales del cuidador para proponer la implementación de la TN en una perspectiva realista.

Éticamente consideramos que, además de integrarse y recomendarse el realizar las maniobras de la TN como parte de un programa de Intervención Temprana, éstas

no pueden ser las únicas estrategias de intervención aun cuando se apliquen tempranamente y durante los cuatro primeros meses de edad como se recomienda, precisamente por la duda de si va a poder llevarse a cabo en casa con la frecuencia ya mencionada. El profesional debe de supervisar si la implementación, frecuencia, habilidad materna y respuesta del niño se están presentando de acuerdo a los principios de la TN.

Es necesario incorporar al niño-cuidador-familia a un programa de cuidado integral en el cual se atiendan y vigilen otros dominios y funcionamientos del desarrollo infantil como el lenguaje, la interacción en su aspecto afectivo (y no sólo la madre cumpliendo una responsabilidad u obligación al hacer la TN para cumplir con la atención hacia su hijo); la misma condición tónica-postural para favorecer procesos de relación, estimulación visual, estimulación auditiva con otro tipo de reposicionamientos que faciliten y favorezcan, a lo largo del día, su incorporación a rutinas de cuidado diario y cotidiano.

El uso del método debe ser una decisión individualizada atendiendo las características del daño, las manifestaciones clínicas, la habilidad del cuidador, el aprendizaje de la técnica, el apoyo familiar y las respuestas del niño durante la aplicación de TN.

REFERENCIAS

1. INEGI Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 2014, http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/especiales/especiales2015_07_1.pdf
2. Pérez Zamudio R, López Terrones CR, Rodríguez Barboza A. Morbilidad y mortalidad del recién nacido prematuro en el Hospital General de Irapuato. *Bol Hosp Infant Mex*. 2013; 70(4): 299-303.
3. Sánchez Zúñiga ME, et al. Factores de riesgo y signos de alarma para daño neurológico en niños menores de un año de edad. Reporte de 307 casos. *Rev Mex Neuroci* 2009; 10(4): 259-263.
4. Esquiliano Romero G, Méndez Ramírez I, Tello Valdés A, Tornero Aguilar CA. Daño neurológico a hipoxia isquémica perinatal *Arch Neuroci* 2004; (4): 143-50.
5. Gómez Gómez M, Danglot Banck C, Aceves Gómez M. Clasificación de los niños recién nacidos. *Rev Mex* 2012; 79:32-9.
6. Pelayo González HJ et al. Propuesta de prevención interactiva para bebés con factores de riesgo neurológico. *Ciencias Clínicas* 2013; 14(1):21-29.
7. Vericat A, Orden AB. Riesgo neurológico en el niño de mediano riesgo neonatal. *Acta Pediatr Mex* 2017 jul; 38 (4): 255-266.
8. Cullen Benítez PJ, Salgado Ruíz E. Conceptos básicos para el manejo de la asfixia perinatal *Rev Mex Pediatr* 2009; 76(4); 174-180.
9. Carbajal Ugarte JA, Pastrana HE. Valor predictivo de asfixia perinatal en niños nacidos de mujeres con riesgo obstétrico. *Rev. Mex. Pediatr* 2002; 69(1):10.
10. Flores Compadre et al. Hipoxia perinatal y su impacto en el neurodesarrollo. Perinatal hypoxia and its impact on neurodevelopment. *Rev. Chil. Neuropsicol*. 2013; 8(1): 26-31.
11. Murguía de Sierra MT, Lozano R, Santos JI. Mortalidad perinatal por asfixia en México: problema prioritario de salud pública por resolver. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2005; 62 (5):375-383.
12. Rellan Rodríguez S, García de Ribera C, Aragón García MP. El recién nacido prematuro. En: Asociación Española de Pediatría. Sociedad Española de Neonatología. *Protocolos de Neonatología*. 2 ed. Madrid: AEP, 2008: 68-77.
13. Castellanos Navarro KE, Ruiz Chávez J, Flores Nava G. Morbilidad neonatal en niños con factores de riesgo de daño neurológico. *Rev Mex Pediatr* 2010; 77(5); 189-193.
14. Mandujano MA, Sánchez Pérez MC. Hacia una visión antropológica de la discapacidad. 1ª ed. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana; 2016.

15. Yousif Ismail F, Fatemi A, Johnstom MV. Cerebral plasticity: Windows of opportunity in the developing brain. *European Journal of Paediatric Neurology* 2017, 21: 23-48.
16. Medina Alva et. al. Neurodesarrollo infantil: características normales y signos de alarma en el niño menor de cinco años. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2015; 32(3):565-73.
17. Rocha Ferreira E, Hristova M. Plasticity in the Neonatal Brain following Hypoxic-Ischaemic Injury. *Neural Plasticity* 2016; 2016:1-16.
18. Demey I., Allegri R, Barrera-Valencia M. Bases Neurobiológicas de la Rehabilitación. *CES Psicología* 2014, 7(1):130-140.
19. Castaño J. Plasticidad neuronal y bases científicas de la neurorehabilitación. *Rev Neurol* 2002; 34 (Supl 1): S130-S135.
20. Cano de la Cuerda R, et. al. Teorías y modelos de control y aprendizaje motor. Aplicaciones clínicas en neurorrehabilitación. *Neurología*. 2015;30(1):32-41.
21. Eckert MJ., Wicklife CA. Effects of Environmental Enrichment Exposure on Synaptic Transmission and Plasticity in the Hippocampus. *Current Topics in Behavioral Neurosciences* En: Belzung C., Wigmore P. *Neurogenesis and Neural Plasticity*. Cambridge: Springer, 2012: 165-166.
22. Cano de la Cuerda R, Collado Vázquez S. *Neurorrehabilitación: Método específicos de valoración y tratamiento*. 1ª Ed. Madrid: Medica Panamericana. 2012: 89, 97, 105-109.
23. López Roa LM. Neuroplasticidad y sus implicaciones en la rehabilitación. *Rev Univ. salud*. 2012; 14(2):197-204.
24. Verger K, Junqué C. Recuperación de las lesiones cerebrales en la infancia: polémica en torno a la plasticidad cerebral. *Rev Logop Fon Audiol* 2000; XX (3):151-157.
25. Yukihiro H. Brain Plasticity and Rehabilitation in Stroke Patients. *Journal of Nippon Medical School*. 2015 Feb; 82 (1): 4-13.
26. Hallet M. Neuroplasticity and rehabilitation. *Journal of Rehabilitation Research and Development*. 2005; 42 (4):17-21.
27. Patel D. Therapeutic Interventions in Cerebral Palsy. *Indian Journal of Pediatrics* 2005; (7): 979-983.
28. Sun-Young Ha, Yun-Hee Sung. Effects of Vojta method on trunk stability in healthy individuals. *J Exerc Rehabil*. 2016; 12(6): 542–547. doi: 10.12965/jer.1632804.402
29. Vojta V. *Alteraciones motoras cerebrales infantiles: diagnóstico y tratamiento precoz*. 2nd ed.: Morata; 2005: 226.

30. Vergara Díaz G, Martínez Galán M, Martínez-Sahuquillo Amuedo ME, Echevarría Ruiz de Vargas C. Eficacia del método de los Institutos para el Logro del Potencial Humano (Doman-Delacato) en pacientes con parálisis cerebral infantil. *Rehabilitación* 2011;45(3): 256-260.
31. The Doman-Delacato Treatment of neurologically handicapped children. *American Academy of Pediatrics. Except Child*. 1968; 35: 93-5.
32. Diccionario Médico Mosby. 8a. Ed. EUA: Elsevier; 2009.
33. Porras KE, Harmony T. Neurorehabilitación: un método diagnóstico y terapéutico para prevenir secuelas por lesión cerebral en el recién nacido y el lactante. *Bol Med Hosp Infan Mex* 2007; 64:125-135.
34. Mandujano M, Sanchez C, Muñoz Ledo P. El bipedalismo del humano. Las aportaciones de Ferenc Katona. Casa del tiempo. Universidad Autónoma Metropolitana 2009; 2 (21): 22–27.
35. Gallai M, et. al. Early Intervention in Budapest (Innovations in Practice). *Inf. Young Children* 2000; 12(3): 71-79.
36. Pérez Martínez JA, Zanabria Salcedo Ma. Sistema de diagnóstico y tratamiento del desarrollo temprano de Ferenc Katona. *Plast. Rest. Neurol* 2004;3 (1 y 2): 59-62.
37. Barrera Reséndiz JE. Evaluación del desarrollo en lactantes afectados por asfixia y prematuridad tratados con terapia de neurorehabilitación. [Tesis Maestría] Juriquilla, Querétaro. Universidad Nacional Autónoma de México, 2007. Pag 1-3, 67,68.
38. Harmony, T. et al. Longitudinal study of children with perinatal brain damage in whom early neurorehabilitation was applied. Preliminary report. *Neurosci Lett*. 2016 Jan 12; 611:59-67.
39. Kandel E, Schwartz J, Jessell T. Principios de Neurociencia. 4ª ed. México: McGraw Hill Interamericana; 2001: 801,802, 823-825,827,
40. Afifi A, Bergman R. Neuroanatomía Funcional Texto y Atlas. 2ª ed. México: McGraw Hill Interamericana; 2004: 77-88, 305, 306, 423, 428.
41. Waxman S. Neuroanatomía clínica. 26ª ed. México: McGraw Hill; 2011: 50-55, 221, 222, 229-236.
42. Mogenson GJ, Jones dl, Yim CY. From motivation to action: Functional interface between the limbic system and the motor system. *Prog neurobiol* 1980; 14: 69-97.
43. Mandujano M, Sánchez C, Katona F, Berenyi M. Bases de la función vestibular en el diagnóstico y manejo terapéutico de los neonatos y lactantes. *Ciencias Clínicas*. 2015;16(2):47-52.

44. Pelayo González HJ, Solovieva Y, Quintanar Rojas L, Reyes Meza. Efectos de la estimulación del neurodesarrollo en niños con antecedentes de encefalopatía hipóxico isquémica. *Pensamiento Psicológico* 2014; 12 (1): 11-21.
45. Alvarado Guerrero I, Poblano A, Marosi E, Corsi Cabrera M, Otero Ojeda G. Early Intervention in the Neurodevelopment of Premature Infants during the First Six Months of Life. *Neuroscience and Medicine*, 2011; 2:104-109. doi: 10.4236/nm.2011.22015.
46. Memorias de carteles del 2do. Congreso Internacional de Fisioterapia de la Escuela Nacional de Estudios Superiores de la UNAM, Unidad León https://www.google.com.mx/search?q=Memorias+de+carteles+del+2do.+Congreso+Internacional+de+Fisioterapia+de+la+Escuela+Nacional+de+Estudios+Superiores+de+la+UNAM%2C+Unidad+Le%C3%B3n%2%A0&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gfe_rd=cr&ei=2zrdWOWAMpH08AfDkIGgDA
47. Memorias de carteles del Primer Congreso Internacional de Fisioterapia de la Escuela Nacional de Estudios Superiores de la UNAM, Unidad León https://www.google.com.mx/search?q=memorias+carteles+primer+congreso+unam+fisioterapia&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gfe_rd=cr&ei=vDzdWMv3Noj08Ae4o5OYDg#q=Memorias+de+res%C3%BAmenes+de+carteles+del+1er.+Congreso+de+Fisioterapia+de+la+Escuela+Nacional+de+Estudios+Superiores+de+la+UNAM,+Unidad+Le%C3%B3n&
48. Victoria González MY. Transición Gateo-Bipedestación como criterio de normalidad del desarrollo psicomotriz grueso en prematuros que recibieron neurohabilitación. [Tesis Maestría] Distrito Federal. Universidad Nacional Autónoma de México, 2016. Pag. 2, 92-99.
49. Macías López CM. Reorganización de los tractos corticoespinal y Arcuato y el desarrollo psicomotor de un lactante con infarto cerebral, tratado con Neurohabilitación. [Tesina Licenciatura] León, Guanajuato. Universidad Nacional Autónoma de México. 2017: 9,44-48.
50. Sánchez Moreno LJ. Análisis del desarrollo motor y parámetros de imagen por tensor de difusión en el tracto corticoespinal de un paciente con daño cerebral perinatal tratado con neurohabilitación. [Tesis Licenciatura] León, Guanajuato. Universidad Nacional Autónoma de México. 2015: 5,7, 34-37.
51. Barrera Reséndiz JE. Análisis del desempeño motriz, cognitivo y desarrollo del cuerpo calloso de prematuros con daño cerebral perinatal tratados con terapia neurohabilitatoria. [Tesis Doctorado] Guadalajara, Jalisco. Universidad de Guadalajara. 2015: 6,31-32, 93-94.
52. Alvarado Ruiz et. al. Los movimientos elementales complejos del humano. *Desarrollo postnatal*. Reporte preliminar de nueve lactantes mexicanos. *Salud Mental* 2012; 35:99-107.

53. Márquez Herrera VD. Los movimientos elementales complejos descritos por el Dr. Ferenc Katona. [Tesis Licenciatura]. Distrito Federal: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. División de ciencias biológicas y de la salud. 2008: 18-24.
54. Morales Espinosa CL. Validez concurrente y predictiva de tres métodos clínicos de evaluación del neurodesarrollo en lactantes prematuros. [Tesis Maestría]. Distrito Federal: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. División de ciencias biológicas y de la salud. 2017: 19-29.
55. Lillo Navarro C, et. al. Parents of children with physical disabilities perceive that characteristics of home exercise programs and physiotherapists' teaching styles influence adherence: a qualitative study. *Journal of Physiotherapy* 2015; 61: 81–86.
56. Novak I. Parent Experience of Implementing Effective Home Programs. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* 2011; 31(2):198–213.
57. Rossini Guzmán Y, Estrada Z O, Tejada M PA, Crespo O. Factores relacionados con adherencia a un programa de rehabilitación. *Revista Facultad de Salud*. 2010; 2 (1): 39-50.
58. Medina Mirapeix F, et. al. Predictor of parent's adherence to home exercise programs for children with developmetnal disabilities, regarding both exercise frequency and duration: A survey design. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2017; 53(4): 545-555.
59. Bazyk S. Changes in Attitudes and Beliefs Regarding Parent Participation and Home Programs: An update. *The American Journal of Occupational Therapy*. 1989; (11): 723-728.
60. Real Diccionario de la Lengua Española. Tomado de <http://dle.rae.es/?id=JvGWgMw>
61. Katona F. Videoconferencia del Dr. Katona sobre Descripción de Movimientos Elementales Complejos. 2014. Documento Interno de Posgrado INP-UAM Xochimilco.
62. Baxter Aguirre J, Madriz Bermúdez LM, Mora Hernández L. Prematuridad y estimulación temprana: ¿un binomio determinante para la prevención de la discapacidad? *Innovaciones educativas*. 2011; 18: 11-21.
63. Karmel BZ, Gardner JM. Neurobehavioral assessment in the neonatal period - The impact of Ferenc Katona. *Clinic Neurosci/Idegy Szle* 2005, 58(9-10):315-323.
64. Weiis LG, Oakland T, Aylward G. Bayley III Clinical Use and Interpretation. 1ª Ed. Estados Unidos de América: Elsevier 2010: 3-5, 8, 210-12.
65. Pedrote Aznar AR. Instrumento de Valoración de Neurodesarrollo. [Tesis Maestría]. Distrito Federal: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. División de Ciencias biológicas y de la salud. 2017: 19-29.

66. Alvarado Ruiz GA, Sánchez Pérez MC, Mandujano Valdés M. Evaluación del Neurodesarrollo del Neonato EVANENE. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana; 2013: 55-56.
67. Sánchez Pérez, et. al. El desarrollo del niño hasta los 12 meses. Orientaciones al pediatra para su vigilancia con la familia. Acta Pediatr Mex 2015; 36:480-496.
68. Desai, et. al. Cortical periods for experience-dependent synaptic scaling in visual cortex. Nature Neuroscience 2002; 5 (8): 783-789.
69. Sánchez Pérez C, Figueroa Olea M, Correa Ramírez A, Rivera González R. La vigilancia del desarrollo en el primer año de vida. Acta Pediatr Mex 2014; 35:356-360.

ANEXOS

ANEXO 1

LABORATORIO DE SEGUIMIENTO DEL NEURODESARROLLO
REGISTRO DE EVOLUCION DE MOVIMIENTOS ELEMENTALES COMPLEJOS (DOCUMENTO)

Nombre del paciente:		Fecha de aplicaci3n:
Expediente y Cohorte:	Fecha de nacimiento:	No. de aplicaci3n:

MANIOBRA: LLEVAR A SENTADO CON TRACCIÓN DE BRAZOS										
CABEZA			TIEMPO DE RESPUESTA	NUM. DE REPETICIONES				FIJACION VISUAL	VERTICALIZACION	
	Grados	Rotación I () D ()		1	2	3	4	Fija	Cabeza	Tronco
Alineada			<10 seg					No fija	Alineada	Alineado
Extensión		Flex. Lat	11 a 15 seg					Seguimiento	60-90°	30-45°
Flexión		I () D ()	15 a 30 seg					0-45ª D I	15-60°	15-30°
			>30 seg					0-90° D I	>15°	>15°
OBSERVACIONES:										

MANIOBRA: LLEVAR A SENTADO CON APOYO LUMBAR										EFU
CABEZA			TIEMPO DE RESPUESTA	NUM. DE REPETICIONES				VERTICALIZACION 45-90°		CAL RES
	Grados	Rotación I () D ()		1	2	3	4	+ (80°-90°)		Buen
Alineada			<10 seg					++ (60°-80°)		Regu
Extensión		Flex. Lat	11 a 15 seg					+++ (45°-60°)		Mala
Flexión		I () D ()	15 a 30 seg							Ause
			>30 seg							
OBSERVACIONES:										

MANIOBRA: SENTADO EN EL AIRE											
CABEZA			ASIMETRÍAS	TIEMPO DE RESPUESTA	NUM. DE REPETICIONES				FIJACION VISUAL	VERTICALIZACION CABEZA/TRONCO	
	Grados	Rotación I () D ()	MS		1	2	3	4	Fija	0-30°	
Alineada			I D	<10 seg					No fija	30-45°	
Extensión		Flex. Lat	MI	11 a 15 seg					Seguimiento	45-60°	
Flexión		I () D ()	I D	15 a 30 seg					0-45ª D I	60-90°	
				>30 seg					0-90° D I		
OBSERVACIONES:											

MANIOBRA: GATEO ASISTIDO											
CABEZA		No pasa MS	ASIMETRÍAS	TIEMPO DE RESPUESTA	NUM. DE REPETICIONES				PATRÓN DE MOVIMIENTO		CALIDAD MOVIMIENTO
		I	MS		1	2	3	4	MS	MI	Rítmico
Alineada	()		I D	<10 seg					Altern	Altern	Rápido
HIPERTONO	()	D	MI	11 a 15 seg					Simétrico	Simétrico	Lento
Hipotono	()		I D	15 a 30 seg					Asimétrico	Asimétrico	Constante
Evoca con paso de MS (Si) (No)				>30 seg					I () D ()	I () D ()	Incómodo
OBSERVACIONES:											

MANIOBRA: MARCHA AUTOMÁTICA											
CABEZA			ASIMETRÍAS	TIEMPO DE RESPUESTA	NUM. DE REPETICIONES				MOVIMIENTO MI		VERTICIZACIÓN
	Grados	Rotación I () D ()	MS		1	2	3	4	No. De Pasos	Patrón de movimiento	Alineamiento
Alineada			I D	<10 seg					2 – 3 pasos	Altern	Flexión
Extensión		Flex. Lat	MI	11 a 15 seg					5 a 6 pasos	Simétrico	Semiflexión
Flexión		II () D ()	I D	15 a 30 seg					6 a 8 pasos	Asimétrico	Extensión
Evoca con paso de MI (Si) (No)				>30 seg					Presenta clonus I D		
OBSERVACIONES:											

MANIOBRA: RODAMIENTO DE SUPINO A PRONO SOBRE LADO DERECHO									
CABEZA			ASIMETRÍAS	TIEMPO DE RESPUESTA	NUM. DE REPETICIONES				RODAMIENTOS
	Grados	Rotación	MS		1	2	3	4	Gira en Bloque ()
Alineada		I () D ()	I D	<10 seg					Levanta cabeza
Extensión		Flex. Lat	MI	11 a 15 seg					Libera MS I () D ()
Flexión		II () D ()	I D	15 a 30 seg					Disocia cinturas (P) (E)
				>30 seg					
OBSERVACIONES:									

MANIOBRA: RODAMIENTO DE PRONO A SUPINO SOBRE LADO IZQUIERDO									
CABEZA			ASIMETRÍAS	TIEMPO DE RESPUESTA	NUM. DE REPETICIONES				RODAMIENTOS
	Grados	Rotación	MS		1	2	3	4	Gira en Bloque ()
Alineada		I () D ()	I D	<10 seg					Disocia cinturas (P) (E)
Extensión		Flex. Latl	MI	11 a 15 seg					Presencia de Moro (
Flexión		I () D ()	I D	15 a 30 seg					
				>30 seg					
OBSERVACIONES:									

MANIOBRA: RODAMIENTO DE SUPINO A PRONO SOBRE LADO IZQUIERDO									
CABEZA			ASIMETRÍAS	TIEMPO DE RESPUESTA	NUM. DE REPETICIONES				RODAMIENTOS
	Grados	Rotación	MS		1	2	3	4	Gira en Bloque ()
Alineada		I () D ()	I D	<10 seg					Disocia cinturas (P) (E)
Extensión		Flex. Lat	MI	11 a 15 seg					Libera MS I () D ()
Flexión		II () D ()	I D	15 a 30 seg					Levanta cabeza
				>30 seg					
OBSERVACIONES:									

MANIOBRA: RODAMIENTO DE PRONO A SUPINO SOBRE LADO DERECHO										
CABEZA			ASIMETRÍAS	TIEMPO DE RESPUESTA	NUM. DE REPETICIONES				RODAMIENTOS	
	Grados	Rotación I () D ()	MS I D		1	2	3	4		
Alineada				<10 seg					Gira en Bloque ()	
Extensión		Flex. Latl I () D ()	MI I D	11 a 15 seg					Disocia cinturas (P) (E)	
Flexión				15 a 30 seg					Presencia de Moro (	
				>30 seg						
OBSERVACIONES:										

MANIOBRA: RAMPA PRONO CON CABEZA ABAJO										
CABEZA		TRONCO	ASIMETRÍAS	TIEMPO DE RESPUESTA	NUM. DE REPETICIONES				PATRÓN DE MOVIMIENTO	
	Grados	Rotación I () D ()	MS I D		1	2	3	4	MS	MI
Alineada				<10 seg					Altern	Altern
Extensión		Flex. Lat	MI	11 a 15 seg					Simétrico	Simétrico
Flexión		II () D ()	I D	15 a 30 seg					Asimétrico	Asimétrico
				>30 seg						
OBSERVACIONES:										

MANIOBRA: BAUER										
CABEZA		TRONCO	ASIMETRÍAS	TIEMPO DE RESPUESTA	NUM. DE REPETICIONES				PATRÓN DE MOVIMIENTO	
	Grados	Rotación I () D ()	MS I D		1	2	3	4	MS	MI
Alineada				<10 seg					Altern	Altern
Extensión		Flex. Lat	MI	11 a 15 seg					Simétrico	Simétrico
Flexión		II () D ()	I D	15 a 30 seg					Asimétrico	Asimétrico
Eleva cabeza (Si) (No)				>30 seg					Elevación de cadera (Si) (No) Empuje talones (Si) (No)	

ANEXO 2

LABORATORIO DE SEGUIMIENTO DEL NEURODESARROLLO REGISTRO FORMATO MOVIMIENTOS ELEMENTALES COMPLEJOS (EXPEDIENTE)

NOMBRE DE PACIENTE:	NUM EXPEDIENTE:
FECHA DE NACIMIENTO:	

	RESPUESTAS								
MANIOBRAS									
SENTADO CON TRACCIÓN DE BRAZOS	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala
SENTADO CON APOYO LUMBAR	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala
SENTADO EN EL AIRE	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala
GATEO ASISTIDO	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala
MARCHA AUTOMATICA	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala
ROD. SUPINO A PRONO SOBRE LADO DERECHO	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala
ROD. PRONO A SUPINO SOBRE LADO IZQUIERDO	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala
ROD. SUPINO A PRONO SOBRE LADO IZQUIERDO	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala
ROD. PRONO A SUPINO SOBRE LADO DERECHO	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala
RAMPA SUPINO CABEZA ARRIBA	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala
RAMPA PRONO CABEZA ABAJO	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala
BAUER	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala	Buena Regular Mala
SEGUIMIENTO VISUAL									

OBSERVACIONES:

ANEXO 3

TABLA DE RELACIÓN DE LA GENERALIDAD DE RESPUESTA DEL NIÑO Y LA HABILIDAD MATERNA A LO LARGO DE LA APLICACIÓN DE MANIOBRAS DE TN

MANIOBRAS TN DIADAS	SENTADO TRACCION DE BRAZOS	SENTADO CON APOYO LUMBAR	SENTA- DO EN EL AIRE	GATEO ASISTIDO	MARCHA AUTOMÁ- TICA	ROD. SUPINO A PRONO LD	ROD. PRONO A SUPINO	ROD. SUPINO A PRONO LI	ROD. PRONO A SUPINO LD	ARRAS- TRE EN RAMPA	BAUER
MAMÁ 1	R	R	B	R	R	R	R	R	R	R	R
NIÑO 1	B	R	B	R	R	R	R	R	R	R	M
MAMÁ 2	B	B	B	R	B	R	B	B	B	B	R
NIÑO 2	B	R	B	R	R	R	R	R	R	R	M
MAMÁ 3	R	R	B	R	R	R	R	R	R	R	R
NIÑO 3	R	R	R	M	R	R	R	R	R	R	M
MAMÁ 4	B	B	B	R	R	R	R	B	R	R	R
NIÑO 4	R	R	R	M	B	R	R	R	R	R	R
MAMÁ 5	R	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R
NIÑO 5	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

B= Buena (Color verde)
 R= Regular (Color amarillo)
 M= Mala (Color rojo)

ANEXO 4

LABORATORIO DE SEGUIMIENTO DEL NEURODESARROLLO INP – SSA / UAM – X

CARTA INFORMATIVA

Por medio de la presente, nos permitimos invitarlos a participar en el estudio “Frecuencia y habilidad materna en la aplicación de la terapia de neurohabilitación y su relación con el desarrollo en el primer año de vida” que se realiza en el Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo del Instituto Nacional de Pediatría.

Importancia y objetivos del estudio El daño neurológico perinatal es una lesión al cerebro que perturba la integridad tanto estructural como funcional del sistema nervioso que se encuentra en desarrollo. La terapia de neurohabilitación es un método diagnóstico y terapéutico que ofrece un abordaje clínico-diagnóstico temprano con el fin de prevenir las secuelas de la lesión cerebral en recién nacidos y lactantes que se encuentran en riesgo de tener un daño neurológico, evitando que se instalen patrones anormales de movimiento, esto se ejecuta minimizando la expresión de anomalías mediante repeticiones tempranas e intensivas de movimientos complejos seriados que son propios y únicos del ser humano. Este estudio busca documentar la habilidad materna para la aplicación de dicha terapia, así como su impacto en el desarrollo motor durante el primer año de vida.

¿Qué es el laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo? El Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo es un Área dedicada a la enseñanza e investigación de los problemas de los niños relacionados con el embarazo, nacimiento y desarrollo durante los primeros años de vida. Se dedica al estudio de los factores que los afectan como es el caso de riesgo de daño neurológico, generando datos de utilidad para otros servicios o instituciones dedicados a la atención de niños con problemas similares. Se cuenta con una larga experiencia en actividades de intervención temprana en niños con condiciones de riesgo para presentar alteraciones en el desarrollo.

¿Cuál sería su participación? Su participación es importante y consiste en:

1. Asistir de manera formal y puntual una vez a la semana por espacio de 4 meses al LSND en el área de cuidado integral en intervención individual.
2. Asistir de manera formal y puntual a las citas programadas durante el primer año de la vida de su hijo en el Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo para evaluar su crecimiento y desarrollo.
3. Proporcionar los datos solicitados: médicos, sociales y económicos.
4. Llevar a cabo las actividades que se indiquen en el Programa de Cuidado Integral de su hijo.

Beneficios Los beneficios para el niño a corto plazo serán:

1. La detección temprana y oportuna de cualquier desviación de su crecimiento y desarrollo psicomotor.
2. Quedar incluido en el Programa de Cuidado Integral del Niño del Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo de acuerdo al caso particular de su hijo.
3. Acceso a terapias individuales de intervención temprana en caso de presentar datos clínicos de alteración del neurodesarrollo que lo ameriten a lo largo del seguimiento.
4. Los estudios, valoraciones y terapia de intervención de su hijo derivados de este estudio serán gratuitos.
5. A los dos años de edad se reevaluará cada paciente y en caso de continuar requiriendo algún tipo de rehabilitación se canalizará a alguna institución capacitada para proveerlo.

El beneficio a largo plazo será coadyuvar en la prevención o limitación de cualquier secuela mental, motora o del aprendizaje.

Riesgos

Todas las pruebas y estudios que se llevan a cabo dentro del Programa de Seguimiento y Control del Niño del niño con riesgo de daño neurológico están libres de riesgos para la salud y la mayoría de ellas son parte del seguimiento que un niño en estas condiciones debe seguir.

Derechos

1. Recibir información clara acerca de valoraciones, estudios y actividades de Cuidado Integral de su hijo.
2. La seguridad de que se mantendrá la confidencialidad de la información proporcionada.
3. Las valoraciones y estudios realizados a su hijo que estén relacionados con este estudio serán gratuitos.
4. Su hijo ingresará a un programa grupal de intervención temprana encaminado a limitar la estructuración de secuelas y en caso de requerirlo se le dará también intervención individual hasta los dos años de edad gratuitamente. Después de este periodo en caso de continuar requiriendo algún tipo de terapia, se canalizará a alguna institución capacitada para proveerla.
5. Libremente pueden NO aceptar participar en el Programa.
6. En caso de aceptar participar voluntariamente, puede retirar su consentimiento cuando lo desee o no pueda continuar con el seguimiento sin que ello afecte la calidad de la atención de los servicios del Instituto.
7. Este estudio ha sido revisado y aprobado por los comités de ética e investigación de este Instituto cuya tarea es asegurarle que se protegerá de daños a los participantes en la investigación. Si usted desea averiguar más sobre este comité, contacte a la Dra. Matilde Ruiz al teléfono 1084-0900 ext. 1358 quien es la presidenta del Comité de ética de este Instituto.

ANEXO 5

LABORATORIO DE SEGUIMIENTO DEL NEURODESARROLLO INP – SSA / UAM – X

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para poder aceptar el Programa de Seguimiento y Control del Neurodesarrollo deberá contestar las siguientes preguntas:

	SI	NO
1. ¿Ha entendido la carta informativa?		
2. ¿Ha tenido oportunidad de preguntar o discutir en qué consiste su participación y la del niño?		
3. ¿Está de acuerdo en acudir a las citas programadas, para valoración y en el Programa de Cuidado Integral del Niño durante el primer año de vida de su hijo en forma puntual?		
4. ¿Sabe que la tolerancia máxima para acudir a sus citas es de 15 minutos después de la hora programada?		
5. ¿Sabe que 3 retardos mayores a 15 minutos o 3 faltas significan dar de baja al niño del Programa?		
6. ¿Está de acuerdo en que todas las sesiones y evaluaciones que se le practiquen a su hijo sean videograbadas y utilizadas en la formación de profesionales de la salud dedicados a la atención de niños prematuros?		
7. ¿Está de acuerdo en que los datos recopilados de las evaluaciones de su hijo sean utilizados con fines de investigación y sean divulgados en forma confidencial?		
8. ¿Está usted de acuerdo en que las evaluaciones en el Laboratorio se programen independientemente de otras citas requeridas en el instituto?		

Si usted contestó NO a cualquiera de las preguntas, ello implica que rechaza usted la invitación a participar en el programa.

En caso de decidir participar, firme la presente carta. Usted conscientemente acepta participar en el Programa

Nombre del niño _____
Nombre del padre _____
Domicilio _____
Teléfono _____
Firma de consentimiento _____

Nombre de la madre _____
Domicilio _____
Teléfono _____
Firma de consentimiento _____

Testigo 1 Nombre: _____
Domicilio _____
Teléfono _____
Firma _____

Testigo 2 Nombre: _____
Domicilio _____
Teléfono _____
Firma _____

Nombre del Investigador o quien recoge el consentimiento: _____
Firma _____

México, D.F. a _____ de _____ del 20 ____

o