



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD LEÓN**

TEMA:

**CONSOLIDACIÓN DEL CONTROL CEFÁLICO DE DOS GRUPOS DE
PREMATUROS QUE RECIBIERON ESTIMULACIÓN VESTIBULAR Y
NEUROHABILITACIÓN DURANTE LOS PRIMEROS CINCO MESES DE EDAD
CORREGIDA**

MODALIDAD DE TITULACIÓN:

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN FISIOTERAPIA**

P R E S E N T A

BLANCA ITZEL HERNÁNDEZ RUIZ

TUTOR:

MTRA. CRISTINA CARRILLO PRADO

León, Guanajuato 2019



**ENES UNAM
UNIDAD LEÓN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

“No siempre podemos hacer grandes cosas. Pero si podemos hacer cosas pequeñas con gran amor”

Teresa de Calcuta

DEDICATORIA:

A Dios por ser el guía en cada una de las etapas de mi vida

A mis padres que nunca me dejaron de apoyar y darme todo lo que tenían para verme cumplir mis metas.

A Fátima mi gemela, que juntas emprendimos este camino y nos ha permitido compartir experiencias y aprendizajes.

A mis hermanas Nathaly, Maricela, Rocio, Marisol por su apoyo y motivación.

A mi sobrina Ingrid que fue mi inspiración durante la estadía en la Unidad del HEMIL.

Para finalizar a mis amigos que estuvieron presentes en determinadas etapas por su motivación en especial a Samantha, Malinalli, Daniela, Fany, Kasandra, Gema, Vania y a mi equipo de trabajo SER; Miguel, Dany, Mary, Jessy, Lupita, Carol y la Dra. Águila que no solo me aportaron sus conocimientos, sino que también me brindaron su apoyo durante todo este proceso.

AGRADECIMIENTOS

Eternamente agradecida con la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme ser parte de esta máxima escuela de estudios y brindarme una educación con valores y espíritu de servicio.

Al actual rector Dr. Enrique Graue Wiechers y el exrector José Narro Robles.

A la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León por la oportunidad de formarme como fisioterapeuta al brindarme todas las herramientas necesarias.

Al Mtro. Javier de la Fuente Hernández ex director de la escuela por todo el apoyo brindado para el desarrollo de la carrera. Así como la directora la Dra. Laura Acosta Torres.

A todos mis profesores de la carrera de Fisioterapia por los conocimientos compartidos, motivación y esmero por formarnos en este ámbito.

A mi tutora, Mtra., Cristina Carrillo Prado por la confianza, el apoyo, los conocimientos compartidos y sobre todo por su paciencia para desarrollar este trabajo.

Al Hospital de Especialidades Materno Infantil de León por abrirme las puertas para la realización de mi servicio social y todos los pediatras que me apoyaron durante la estadía, haciéndonos parte de su equipo multidisciplinario.

A los padres de cada uno de mis pacientes, que sin importar la distancia y el tiempo de traslado, se comprometieron con el servicio brindado, y nos permitieron dar un seguimiento a sus bebés.

Al programa de Fortalecimiento Académica de los Estudios de Licenciatura durante toda la carrera y al programa de apoyo nutricional Colgate-Palmolive.

Proyectos CONACYT 4971 Y PAPIIT IN200917. Dra. Thalía Harmony Baillet, Dr. Jesús Edgar Barrera Reséndiz, Dra. María Elena Juárez Colín, Mtra. Consuelo Pedraza Aguilar, Ing. Paulina Álvarez García.

ÍNDICE

Dedicatoria	
Agradecimientos	
Introducción	5
CAPÍTULO I	
MARCO TEÓRICO	
1.1 Prematurez.....	7
1.1.2 Epidemiología.....	7
1.1.3 Etiología.....	8
1.1.4 Clasificación	8
1.2 Implicaciones clínicas.....	9
1.3 Daño cerebral perinatal	9
1.4 Plasticidad cerebral	10
1.5 Neurodesarrollo	10
1.6 Desarrollo psicomotor	11
1.7 Control Cefálico.....	13
1.8 Intervención temprana.....	14
1.9 Terapia Neurohabilitatoria Katona	14
1.10 Patrones Elementales Sensoriomotores.....	16
1.11 Sistema Vestibular	22
1.11.1 Generalidades	22
1.11.2 Estimulación vestibular	23
1.11.3 Ejercicios de estimulación vestibular	24
CAPÍTULO II	
2.1 Planteamiento del Problema	26
2.2 Pregunta de Investigación	27
2.3 Justificación	27
2.4 Objetivo general	28
2.5 Objetivo Específico.....	28
2.6 Hipótesis de investigación	28
2.7 Hipótesis nula	28

CAPÍTULO III

MATERIAL Y MÉTODO

3.1 Diseño del estudio	29
3.2 Universo.....	29
3.3 Tamaño de muestra	29
3.4 Tipo de muestreo.....	29
3.5 Criterios de selección	29
3.6 Operacionalización de variables	30
3.7 Instrumento de Investigación.....	31
3.8 Desarrollo del proyecto.....	31
3.9 Método y recolección de datos.....	33
3.9.1 Análisis de datos	33
3.10 Implicaciones éticas	34

CAPÍTULO IV

4.1 Resultados.....	35
4.2 Discusión	38
4.3 Conclusiones	40

BIBLIOGRAFÍA.....	41
-------------------	----

ANEXOS

Anexo 1 Formato de desarrollo psicomotriz	48
Anexo 2 Consentimiento informado del HEMIL	53
Anexo 3 Consentimiento informado del UIND	57

INTRODUCCIÓN

La prematurez es un factor de riesgo con alta incidencia a nivel mundial, la OMS reporta 15 millones de nacimientos prematuros al año ⁽¹⁾ lo que genera altos costos para la salud pública debido a la alta probabilidad que tienen los lactantes prematuros de presentar un daño cerebral perinatal (Clark 2010); lo que conlleva a la presencia de secuelas a corto, mediano y largo plazo en el desarrollo psicomotriz ⁽²⁾. Del total de niños prematuros un 47% presenta posteriormente parálisis cerebral, 27% trastornos cognitivos y 23% trastornos sensoriales (Peterson et al 2003, Fraello D 2011). También se presenta retraso para la consolidación de hitos motores gruesos como el control de la cabeza, la posición sedente, el gateo y la marcha; surgiendo la necesidad, por el alto impacto de incidencia, de identificarlos a tiempo para otorgarles un manejo de intervención temprana ⁽³⁾

La necesidad de implementar un programa de intervención temprana es el desarrollo de acciones destinadas a poblaciones de riesgo para prevenir una secuela, tratar un daño potencial o buscar la habilitación del niño con una discapacidad establecida (nieto 1982). Los prematuros son una población de riesgo que se exponen a condiciones extrauterinas con sistemas corporales inmaduros llevándolos a presentar mayor vulnerabilidad a lesiones específicamente en su desarrollo y organización del sistema nervioso central ⁽⁴⁾. Gálvez et al 2015 mencionan la importancia de la intervención temprana debido a que encontraron beneficios en el neurodesarrollo de los niños prematuros.

La intervención temprana propuesta por Katona es una metodología que tiene como objetivo el diagnóstico y tratamiento temprano, en lactantes con factores de riesgo basándose en la repetición de conductas motrices que estimulan los patrones sensoriomotrices propios del ser humano para provocar posturas y movimientos normales de acuerdo con la edad del bebé ⁽⁵⁾. Estos patrones se dividen en movimientos de verticalización y locomoción, los cuales están controlados por las estructuras subcorticales en desarrollo que se activan mediante posiciones determinadas de la cabeza y el cuerpo para desencadenar la activación de los núcleos vestibulares y sus proyecciones en la médula espinal, la formación reticular, el tálamo, el cerebelo, los ganglios basales proyectándose a la corteza motora (Kirsch et al 2015). Al mismo tiempo los movimientos generan la activación de diferentes receptores, que envían impulsos aferentes lo que hace una retroalimentación constante para la organización del control motor ⁽⁶⁾.

Harmony et al 2016 demostraron que la terapia neurohabilitatoria Katona disminuye secuelas neurológicas y cognitivas en los niños prematuros y de término con daño cerebral perinatal; Calderón et al 2018 expusieron beneficios de dicha intervención en la adquisición del lenguaje ⁽⁷⁾. Los principales factores que influyen en la obtención de estos resultados es que la Intervención Temprana Katona comprende un programa intensivo y los beneficios que se dan por la estrecha relación madre-hijo ⁽⁴⁾.

Además de la terapia neurohabilitatoria, existen diferentes maneras de proporcionar una atención temprana en los niños prematuros, una de ellas es la estimulación vestibular, que permite al bebé integrar las sensaciones que recibe de los músculos, articulaciones y piel para responder a las respuestas adaptativas para la postura y el equilibrio ⁽⁸⁾. El sistema de orientación básica es el sistema vestibular porque genera una

gran variedad de reflejos motores (reflejos posturales vestibulares y los reflejos vestíbulo-oculares) entre los principales beneficios es la mejoría en las reacciones posturales, equilibrio, marcha, coordinaciones perceptivo-motrices, capacidad de atención y mayor grado de comunicación (Lázaro et al 2010). La prematurez priva al bebe de una gran variedad de experiencias vestibulares y propioceptivas (Cordero 1986), al realizar ejercicios de estimulación vestibular a prematuros se obtiene una mejor respuesta motora, visual y auditiva; ejerce un efecto calmante, mayor estado de alerta y mejora los periodos de sueño (Hosseini et al 2015).

Castro et al en el 2013, publicaron un artículo sobre los indicadores del bienestar y desarrollo infantil de México el cual hace referencia a que un 29% de los niños que tiene discapacidad o se encuentran en riesgo no reciben atención ⁽⁹⁾. En el Hospital de Especialidades Materno Infantil de León (HEMIL) se carece de programas para la prevención, atención y tratamiento para niños prematuros que han aumentado su incidencia con el paso de los años ⁽¹⁰⁾; además de que la población que reside en el hospital, por diversos factores sociodemográficos (clase baja, distancia, etc.) no permite un buen apego a los tratamientos.

Debido a la anterior se realizó un ensayo clínico comparativo para cotejar las edades de consolidación del control cefálico en dos poblaciones de lactantes prematuros. El grupo proveniente de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo “Augusto Fernández Guardiola” del Instituto de Neurobiología, campus Juriquilla, recibió únicamente terapia neurohabilitatoria; mientras que el grupo del HEMIL, recibió terapia neurohabilitatoria, complementándola con ejercicios de estimulación vestibular. Lo anterior con el fin de corroborar si existía diferencia en las edades de consolidación cefálica.

Los resultados se analizaron con la prueba no paramétrica U de Mann Whitney la cual no fue estadísticamente significativa, por tanto, no se encontró una diferencia en la edad de consolidación del control cefálico entre ambas poblaciones. Concluyendo que esta similitud se debió a que la población del HEMIL fue tratada con neurohabilitación y ejercicios de estimulación vestibular, lo que podría haber influido en que a pesar de no cumplir con el esquema constante que se aplica en la UIND presentaron resultados favorables.

Capítulo I

MARCO TEÓRICO

1.1 Prematurez

Un embarazo se considera a término cuando hay una duración de 38 a 40 semanas de gestación, menor a esto se considera prematuro. ⁽¹⁾ De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la prematurez son todos aquellos infantes que pesan menos de 2500 gramos y que tienen una edad gestacional inferior a las 37 semanas ⁽¹¹⁾ El parto prematuro se caracteriza por el adelgazamiento y dilatación del cuello uterino o por aumento de la irritabilidad uterina debido a diversos factores que van a variar según la edad gestacional ⁽¹²⁾. La gran mayoría de los bebés prematuros que sobreviven sufren algún tipo de discapacidad de por vida ⁽¹¹⁾. A nivel mundial, el recién nacido prematuro tiene un importante impacto en la morbilidad y mortalidad neonatal y es una de las causantes de discapacidad cognitiva, visual y auditiva ⁽¹³⁾.

1.1.2 Epidemiología

Se estima que a nivel mundial por cada 100 nacidos vivos 11 neonatos son prematuros, de acuerdo con la OMS existen 15 millones de nacimientos prematuros anuales, siendo la causa principal de defunción de niños menores de cinco años ^(11,13). En México se reporta que el porcentaje de prematuros es de 7,3 % por cada 100 nacimientos ⁽¹⁾. De todas las muertes neonatales en la primera semana de vida el 28% se relacionan con la prematurez ⁽¹⁴⁾. Las complicaciones secundarias al parto prematuro son causa directa de la mortalidad neonatal, siendo responsables del 35% del total de las muertes a nivel mundial ⁽¹⁾. Las principales causas de mortalidad neonatal en América Latina son las infecciones en un 32%, asfixia con un 29 % y la prematurez con un 24% ⁽¹⁵⁾.

Del total de nacimientos pretérmino a nivel mundial, aproximadamente el 5% corresponden a menores de 28 semanas de gestación, 15% a aquellos de 28 a 32 semanas de gestación, un 20% corresponde a aquellos de 32 a 34 semanas de gestación y el 60% restante de 34 a 36 semanas de gestación ^(16, 17). Se estima que la quinta parte de los prematuros extremos no sobrevive el primer año de vida y hasta 60% de los sobrevivientes tienen discapacidades neurológicas como problemas de lenguaje, aprendizaje, trastorno por déficit de atención, dificultades socioemocionales, deterioro sensorial, visual y auditivo, discapacidad mental y parálisis cerebral. La prematurez también representa costos económicos y emocionales para las familias y la sociedad ⁽¹⁸⁾.

1.1.3 Etiología

La gran mayoría de los partos prematuros ocurren de forma espontánea, las causas más frecuentes se relacionan a las condiciones que presentan las madres como los embarazos múltiples, infecciones y las enfermedades crónicas, como la diabetes y la hipertensión, aunque también existe la influencia genética ⁽¹⁾.

Las causas se pueden dividir en dos grupos:

- Parto prematuro espontáneo:

Es el inicio precoz del trabajo de parto, de origen multifactorial y resultado de la interacción de varios factores que activan la contractilidad uterina antes de que se completen las 37 semanas de gestación ⁽¹⁾. Entre los factores que lo desencadena se encuentran partos prematuros previos, edad de la madre (<20 años o >35 años), embarazo múltiple y enfermedades infecciosas en la madre como infección del tracto urinario, vaginosis bacteriana, sífilis, infección por VIH, corioamnionitis, etc. Otros factores asociados son el tabaquismo y consumo de alcohol en exceso ^(1, 15).

- Parto prematuro indicado por el proveedor de salud:

Según las condiciones maternas, fetales o placentarias Barros y Cols en el 2014 describieron 12 grupos: causa desconocida, preeclampsia, embarazo múltiple, infección extrauterina, corioamnionitis, sangrado en el segundo y tercer trimestre, sospecha de restricción del crecimiento intrauterino, sepsis perinatal, sangrado temprano, muerte fetal anteparto, sufrimiento fetal y condición materna grave ⁽¹⁹⁾.

Otras causas son: ruptura uterina, colestasis, enfermedades maternas de origen renal, hipertensión arterial crónica, obesidad, anemia, asma, enfermedad tiroidea, desnutrición, diabetes crónica y gestacional, depresión y violencia contra la mujer ⁽¹⁾. Los tratamientos de fertilidad in vitro también aumentan la probabilidad de tener un parto prematuro espontáneo o indicado por el personal de salud ⁽²⁰⁾.

1.1.4 Clasificación

Clasificación	Semanas de gestación
Prematuros extremos	menos de 28
Muy prematuros	28 a 31
Prematuros moderados	32 a 34
Prematuros tardíos	34 a las 37

Clasificación de los lactantes prematuros de acuerdo con las semanas de gestación. (Tomada y modificada de Mendoza Tascón et al 2016)

1.2 Implicaciones clínicas de la prematurez

La prematurez, el bajo peso al nacer y la asfisia leve o severa son factores de riesgo que se asocian con el retraso cognitivo y motor ^(21,22,23). Con un alto potencial de morbilidad neonatal y secuelas en el neurodesarrollo ^(24, 25). La prematurez es una de las principales causas de muerte en edad neonatal y también contribuye en eventos adversos, principalmente en el neurodesarrollo ⁽²⁶⁾. Cualquier tipo de lesión que ocurra en el cerebro de un prematuro va a comprometer su desarrollo durante el periodo crítico de mielinización ya que el cerebro se encuentra inmaduro ⁽¹⁶⁾. Las lesiones cerebrales que pueden presentarse en el recién nacido prematuro, dependientes de la edad gestacional y otros factores son la hemorragia de la matriz germinal, hemorragia intraventricular, leucomalacia periventricular, etc. ⁽²⁷⁾.

Las principales vulnerabilidades a las que está expuesto un prematuro son las que se relacionan con el desarrollo del sistema nervioso central, la organización sensorial, la inmadurez de todos los sistemas corporales y las complicaciones que presentan en el entorno de cuidados intensivos ⁽²⁸⁾. Debido a la prematurez existe una interrupción de la maduración normal del cerebro, lo que puede provocar alteraciones funcionales que se manifiestan posteriormente y muchas veces afectan la calidad de vida ⁽²⁹⁾

Uno de los daños que se presentan en los prematuros es la lesión de la sustancia blanca que conduce a problemas motores, conductuales y cognitivos ⁽³⁰⁾; además de un alto riesgo de tener parálisis cerebral ⁽³¹⁾. Entre los trastornos más comunes que se presentan son el retraso en el aprendizaje escolar, trastornos visoperceptivos o grafomotores, torpeza motriz, retraso en el lenguaje, problemas de adaptación social y conducta como el TDAH, etc. ⁽³²⁾.

Las alteraciones del neurodesarrollo en prematuros de muy bajo peso al nacer corresponden hasta un 50% de las anomalías neurológicas de la infancia ⁽¹⁶⁾. Los prematuros extremos tienen 100 veces más probabilidades de presentar parálisis cerebral que los nacidos a término ⁽³³⁾. Cuando existe un déficit del desarrollo psicomotor o bien una discapacidad va a haber un impacto en la sociedad en términos de salud, soporte educacional y servicios de apoyo ⁽³⁴⁾.

1.3 Daño cerebral perinatal

El daño cerebral perinatal es una lesión que modifica la organización estructural y funcional del sistema nervioso central a consecuencia de un evento perinatal de carácter nocivo ⁽³⁵⁾, lo que implica un déficit sensorial, motor y/o cognitivo de manera transitoria o definitiva ⁽³²⁾. A nivel mundial la incidencia de riesgo neurológico en neonatos es 2 de cada 1,000 nacidos vivos, cifra de la cual el 25% al 40% corresponde a recién nacidos con edad gestacional menor a 32 semanas y peso al nacer menor a 1500 gramos ⁽³⁶⁾, entre los trastornos que se pueden presentar en este grupo son; déficit en el aprendizaje, trastornos viso perceptivos, torpeza motriz, retraso en el lenguaje, afección de la memoria y problemas de adaptación social ⁽³²⁾.

Durante el periodo neonatal los niños prematuros se encuentran vulnerables a desarrollar lesiones hemorrágicas, lesiones de la sustancia blanca, así como lesiones corticales y cerebelosas por la inmadurez cerebral ⁽²²⁾. Los prematuros tienen una alta posibilidad de desarrollar hemorragia periventricular,

generalmente por que la matriz germinal, sitio donde usualmente se origina la hemorragia; se encuentra activa hasta las 34 a 35 semanas de gestación ⁽³⁷⁾.

El cerebelo tiene como funciones el control y la coordinación de los movimientos, además de contar con importantes interconexiones con el tálamo, corteza frontal y prefrontal (Parker 2008). En el lactante prematuro esta área se ve afectada, puesto que dicha estructura tiene su periodo crítico de desarrollo entre las 30 y 32 semanas de gestación ⁽³⁷⁾, encontrándose disminución en el volumen de la materia gris y blanca cerebelosa (Peterson 2000). Al existir inmadurez en el cerebelo, el bebé va a desarrollar problemas en la articulación del lenguaje, función conductual social y cognitiva ⁽³⁸⁾.

1.4 Plasticidad Cerebral

La plasticidad cerebral es la capacidad del sistema nervioso de adaptarse a cambios funcionales y estructurales en un estado fisiológico con o sin alteración debido a la respuesta de demandas internas y externas ⁽⁴³⁾. Es un proceso continuo a corto, mediano y largo plazo de remodelación de mapas sinápticos, optimizando redes cerebrales durante la filogenia, ontogenia y posterior a un daño cerebral ^(39,40).

La plasticidad puede ocurrir en cualquier momento de la vida, pero cuenta con periodos críticos entre los 0-6 años de vida postnatal ⁽⁸⁾; en donde el sistema nervioso tiene más predisposición para ser influenciado positiva o negativamente por factores ambientales ⁽⁴¹⁾. Si existe una lesión, la plasticidad es capaz de regenerar o reorganizar el tejido nervioso en función al cambio sufrido por la respuesta a una estimulación adecuada, todo ello para minimizar las posibles secuelas del daño ⁽⁴²⁾. Es por lo que la plasticidad cerebral es la base y fundamento de métodos de tratamiento en cuanto a la neurorrehabilitación ⁽³⁹⁾.

1.5 Neurodesarrollo

El neurodesarrollo es un proceso dinámico de la relación entre el niño y el medio que lo rodea ⁽⁴³⁾, es el curso de los cambios en la conducta sensorio-motriz, la respuesta emocional, la inteligencia, el lenguaje y el aprendizaje, donde tanto el sistema nervioso como el sistema neuromuscular contribuyen en el desarrollo infantil. Un cambio en la acción motora de un niño es el resultado de la interacción de los elementos que lo rodean como el entorno y la experiencia que tiene al realizar una acción ⁽⁴⁴⁾, si existe algún trastorno en su recorrido puede ocasionar discapacidad, por lo cual es importante evaluarlo, sobre todo en su periodo crítico y vulnerable que va de los 0 a los 5 años ^(45,46).

El desarrollo cerebral comienza con la **proliferación**, ocurriendo en la primera mitad de gestación, en esta etapa se originan cien mil millones de neuronas, las cuales se desplazan a la corteza para comenzar la **migración neuronal**; este es un proceso muy preciso que ocurre en el segundo trimestre de embarazo. Pasadas las 25 semanas postconcepcionales hay reproducción de nuevas neuronas lo que produce un incremento en peso y volumen del cerebro permitiendo la **organización** de millones de conexiones sinápticas entre las neuronas. La **mielinización** es el último proceso en iniciarse lo que permite que los axones de las neuronas se recubran de mielina para mejorar la velocidad de transmisión de los impulsos nerviosos, es un proceso muy crítico e inicia cerca del nacimiento ⁽⁴³⁾.

El primer año de vida tiene una importancia desde el punto de vista del neurodesarrollo, porque el sistema nervioso central se encuentra en una etapa de crecimiento rápido y es muy vulnerable a las influencias del medio. Con el transcurso del desarrollo se van generando nuevas habilidades motoras cuando la posición referencial en el espacio permite la adquisición de nuevas habilidades. Las habilidades cognitivas y lingüísticas crecientes posibilitan la comprensión del entorno. En cuanto al desarrollo socioemocional se va estableciendo de acuerdo con los vínculos afectivos estables y seguros ⁽⁴⁷⁾.

1.6 Desarrollo psicomotor

El desarrollo psicomotor es definido de diferentes maneras, por ejemplo, para Illingworth (1983) es un “proceso continuo y gradual en el cual es posible identificar etapas o estadios de creciente nivel de complejidad, que se inicia en la concepción y culmina en la madurez, con una secuencia similar en todos los niños, pero con un ritmo variable” ⁽⁴⁸⁾. Nieto (1993) lo define como “Las múltiples transformaciones que en lo biológico, psíquico y social va a experimentar, desde el momento de la concepción hasta la complejidad de ser adulto” ⁽⁴⁹⁾. El desarrollo psicomotor va a resultar de la interacción de factores biológicos propios y los vinculados a contexto psicosocial. Este desarrollo es moldeado por una interacción dinámica y continua entre la biológica y la experiencia ⁽⁵⁰⁾, de acuerdo con Young y Fujimoto Gómez (2003).

Se le conoce como “normal” al desarrollo que ayuda al niño a adquirir cada una de las habilidades idóneas a su edad ⁽⁴⁶⁾, aunque no existe algo que diferencie exactamente lo “normal” de lo “patológico”. Para llevar un parámetro concreto y de manera más global, se conoce como que se aparta de manera significativa para su edad ⁽⁴⁹⁾. Illingworth (2013) sostiene que cuánto más lejos del promedio se encuentre un niño, en cualquier aspecto, es menos probable que sea normal ⁽⁴⁶⁾.

Para valorar el desarrollo psicomotor es importante conocer las características normales y patológicas durante el desarrollo, lo que nos permite observar de manera temprana un posible trastorno y así ofrecer una atención temprana ante una posible secuela. El desarrollo psicomotor es el resultado de la maduración del sistema nervioso central, la función muscular y los órganos sensoriales ⁽⁵¹⁾, comienza presentando respuestas globales diferenciándose a actos más precisos, siguiendo una dirección céfalo – caudal y axial distal; mientras que los reflejos primitivos se integran para dar paso a la actividad voluntaria y reacciones de equilibrio. El tono muscular suele ser de predominio flexor en los primeros meses y pasa a un tono flexo-extensor en los meses subsiguientes ⁽³²⁾.

En el desarrollo psicomotor se van a ir adquiriendo hitos o habilidades motoras, cognitivas y de lenguaje ⁽²³⁾, cada uno de ellos van a estar relacionados con su hito que lo antecede por características distintivas que con el transcurrir del tiempo se le añadirán nuevas características ⁽⁴¹⁾. Estos se van a alcanzar y consolidar en periodos de tiempo, por lo que no existe una edad única de consolidación sino en rangos de tiempo donde la mayoría de los niños va a lograr adquirir una habilidad nueva ⁽⁵¹⁾.

El desarrollo motor se divide en motor grueso y motor fino. El motor grueso se encarga de los cambios de posición del cuerpo y el control del equilibrio, la postura y el movimiento. Primero se logrará controlar la

cabeza, sentarse sin apoyo, gatear, caminar, saltar, correr, subir escaleras, etc. ⁽⁴³⁾. El motor fino se relaciona con el uso de las partes individuales del cuerpo, como las manos, que van a requerir de la coordinación óculomanual para realizar actividades como agarrar juguetes, manipularlos, agitar objetos, dar palmadas, tapar o destapar objetos, enroscar, hasta llegar a la mayor complejidad como lo es la escritura ⁽⁵²⁾. El primer año de vida se caracteriza por una amplia generación de habilidades motoras y cognitivas, cuando las condiciones genéticas y prenatales son las adecuadas se contará con un alto potencial de resiliencia ante posibles adversidades físicas (Kopp 1989); pero si existe una condición genética adversa, un factor de riesgo prenatal o un cuidado prenatal insuficiente, hay una alta vulnerabilidad de presentar un trastorno del desarrollo ⁽⁴⁷⁾.

Durante el desarrollo psicomotor aparecen signos de alarma que nos indican un posible trastorno del desarrollo, estos signos pueden ser permanentes o transitorios y en ambos casos se debe realizar un seguimiento y una atención terapéutica adecuada ⁽⁴⁹⁾. Los signos de alarma son una expresión clínica de una desviación del patrón normal del desarrollo y nos hacen sospechar que el desarrollo no está siguiendo su curso normal ⁽⁵¹⁾; que no suponen necesariamente la presencia de una patología neurológica ⁽⁴⁹⁾. Son valorados de acuerdo con la edad gestacional del niño, al ser prematuros la valoración se realiza en función de su edad corregida que se aplica desde el nacimiento hasta los 2 o 3 años de vida ⁽¹¹⁾.

Mes	Hito del desarrollo
1	Movimientos espontáneos de las extremidades Persistencia del patrón flexor Seguimiento de los objetos a 90°
2	El sostén cefálico se mantiene por instantes Apoyo en antebrazos a 45° en decúbito prono Semiflexión de miembros inferiores
3	Sostén cefálico Giro de la cabeza en supino al sonido Se comienzan a liberar las manos Elevación de la cabeza de 45° a 90° en decúbito prono
4	Sostén cefálico Inicio del medio giro en decúbito supino Elevación del tronco con apoyo de antebrazos en decúbito prono Al llevarlo a sentado la cabeza sigue al resto del cuerpo.
5	Con ayuda pasa de decúbito supino a sentado Sentado con apoyo con protecciones delanteras

	Se apoya en el tórax y extiende las extremidades Alternancia de miembros inferiores
6	En prono apoyo en manos y manipulación de los objetos con las mismas Giro de supino a prono Sentado con protecciones al frente
7	Sentado sin apoyo o con protecciones laterales. Patrón de arrastre
8	Control de tronco Sentado sin apoyo Giros en ambos sentidos (supino-prono-supino) De supino a sentado En prono se eleva manteniéndose en manos y pies.
9	De sedente a prono Reacciones posteriores De cuatro puntos a hincado De supino a bipedestación sosteniéndose de algo. Inicia gateo hacia atrás
10	Gateo hacia delante y alterno Se coloca de pie y da pasos laterales con apoyo de algo.
11	De cuatro puntos a bipedestación Inicia patrón de marcha Bipedestación sin apoyo
12	Patrón de marcha Marcha con asistencia

Tabla 1. *Hitos del desarrollo motor grueso en los primeros 12 meses postnatales. Modificada y tomada de Hernández (2016).*

1.7 Control cefálico

El control cefálico es la capacidad que tiene el niño para mantener la cabeza en una posición vertical respecto al tronco ⁽⁵³⁾. El peso de la cabeza del bebé representa un tercio del peso total del cuerpo cuando nace, mediante el desarrollo del sistema nervioso el neonato va adquiriendo la habilidad de controlarla a partir de la 4 o 6 semana postnatal ⁽⁵⁴⁾, debido a las reacciones de enderezamiento que se encuentran activas

(mesencéfalo) desde que nace ⁽⁵⁵⁾ y al mecanismo del control postural normal del niño que con el tiempo le permitirá mantener la cabeza en el espacio, consolidándose entre los 3 y 4 meses de edad ⁽³²⁾. Vojta (2005) menciona que el mecanismo por el cual se da el sostén cefálico es gracias al equilibrio entre la contracción de los músculos extensores y los músculos de la parte ventral del cuello y que el control cefálico incluye el control postural de todo el cuerpo ⁽⁵⁵⁾.

El lograr la estabilidad de la cabeza en los primeros meses de vida permitirá al bebé el surgimiento de nuevas y complejas habilidades motoras y cognitivas; como ejemplo aquellas que requieran una coordinación oculomotora (actividades de alcance de un objeto y agarre) así también habilidades espaciales como la percepción del cuerpo en el espacio ⁽⁵²⁾. El sostén cefálico más adelante ayudará al niño a la correcta deglución cuando este comience a ingerir alimentos sólidos ⁽⁵³⁾. En este estudio se realizó únicamente el análisis del control cefálico en los lactantes ya que resulta un hito importante en el desarrollo posterior del niño, además de ser la variable de estudio.

1.8 Intervención temprana

La detección temprana de afecciones prenatales, perinatales y postnatales del sistema nervioso central que presenten un riesgo para desarrollar un déficit en el neurodesarrollo son de gran importancia para prevenir la instalación permanente de una secuela ^(7,56). Una intervención temprana durante el periodo neonatal es importante porque el sistema nervioso central se encuentra en maduración y en constante adaptación, teniendo la capacidad de modificar gradualmente su organización funcional y estructural, ya que en este periodo las alteraciones neurológicas no han sido instaladas en su totalidad y su expresión no está definida ⁽⁵⁷⁾, por lo que el neonato tiene la posibilidad de modificar su conducta al realizar un programa intensivo de neurohabilitación que le permita cambiar un desarrollo funcionalmente defectuoso uno normal o cercano a la normalidad ⁽⁷⁾.

Cuando se ha detectado a un bebé expuesto a factores de riesgo, es importante realizar un diagnóstico temprano, tratamiento habilitatorio ⁽⁵⁶⁾ y un seguimiento estricto de su neurodesarrollo para que pueda recibir una intervención oportuna y efectiva ⁽³⁴⁾. Para este estudio los resultados se registraron en el Formato de Evaluación de Desarrollo Psicomotriz (FEDP) de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo (UIND), este contempla un apartado con las maniobras de neurohabilitación a través de las cuales se evalúan los parámetros como el tono muscular, la simetría de los hemicuerpos, la atención, seguimiento visual y auditivo, signos de alarma, entre otros. ⁽⁵⁶⁾.

1.9 Terapia Neurohabilitatoria Katona

Ferenc Katona -neuropediatra húngaro-, desarrollo un método de evaluación, prevención, diagnóstico y de tratamiento para niños con riesgo de desarrollar un daño cerebral. El método tuvo sus orígenes en 1966 basándose en la plasticidad cerebral y en la observación ontogenética del desarrollo del sistema nervioso del ser humano ⁽⁵⁸⁾. La neurohabilitación es un proceso que ayuda a disminuir la expresión de anomalías existentes, debido a la correcta maduración del sistema nervioso central, por medio de la repetición intensiva

y temprana de movimientos complejos que son propios del ser humano ^(7, 59). Estos movimientos se conocen como patrones sensoriomotores ya que estimulan al sistema vestibular, lo que favorece el desarrollo motor normal y a su vez evitan el desarrollo de posturas y movimientos anormales ⁽⁵⁹⁾.

El factor tiempo en este método es de gran importancia ya que entre más temprano se inicia es posible obtener resultados favorables, todo esto en relación con el aprovechamiento del periodo de inmadurez y de mayor plasticidad del sistema nervioso del recién nacido y lactante ⁽⁷⁾. La intervención consiste en el entrenamiento intensivo de conductas motrices normales como el control cefálico, sentado, arrastre, gateo; para evitar que se instalen secuelas de una lesión cerebral ⁽⁵⁶⁾.

La neurohabilitación es un método que se basa en la prevención o disminución de la expresión de la evolución anormal de funciones que en su proceso de maduración están en riesgo y la rehabilitación es el entrenamiento para reorganizar o restablecer una función que ha sido afectada; en ambos casos está involucrada la plasticidad cerebral ^(7,58). por lo tanto es importante aplicar la neurohabilitación entre los primeros 6 meses de vida ⁽⁶⁰⁾. La base neurofisiológica de la neurohabilitación son los patrones sensoriomotores de movimiento que por medio de su entrenamiento repetitivo reorganiza conglomerados musculares con un funcionamiento alterado, mejora la función anormal del músculo, activa la ritmicidad y dinámica de determinados músculos, gracias a la reaferentación donde un centro nervioso afectado, que lleva a una postura o movimiento provocado anómalo, tiene la posibilidad de encontrar una vía nueva o función correctora que permita estabilizarse ⁽⁵⁸⁾.

La neurohabilitación propone un programa intensivo mediante el cual el neonato debe ser capaz de ejecutar los patrones sensoriomotores, que con la repetición intensiva permitirán que estructuras corticales generen movimientos voluntarios y espontáneos como el arrastre, la sedestación y la marcha ⁽³⁸⁾. La participación del bebé es fundamental en esta intervención para que sea él quien active los patrones sensoriomotores del neurodesarrollo y mediante la practica intensiva pueden ser ejecutados en su momento de la manera esperada o muy cercano a lo normal ⁽⁵⁶⁾.

La neurohabilitación brinda un diagnóstico temprano, seguimiento longitudinal del desarrollo neurológico y tratamiento temprano de los recién nacidos y lactantes en riesgo de desarrollar lesión cerebral, ya que se basa en la organización y maduración gradual y transitoria del cerebro ⁽⁷⁾. Es importante señalar que la neurohabilitación no solo se basa en conductas motrices, sino también estimula y favorece la atención, por medio de la relación que existe entre el sistema visual, auditivo y vestibular durante la activación de los patrones elementales a través del contacto con el facilitador ⁽⁵⁶⁾. Algo importante de recalcar es la importancia del núcleo familiar pues los padres del neonato son los principales ejecutores de la terapia, por lo cual debe existir un contacto constante entre el familiar responsable de la terapia en casa y del facilitador que trata al paciente ⁽⁵⁶⁾.

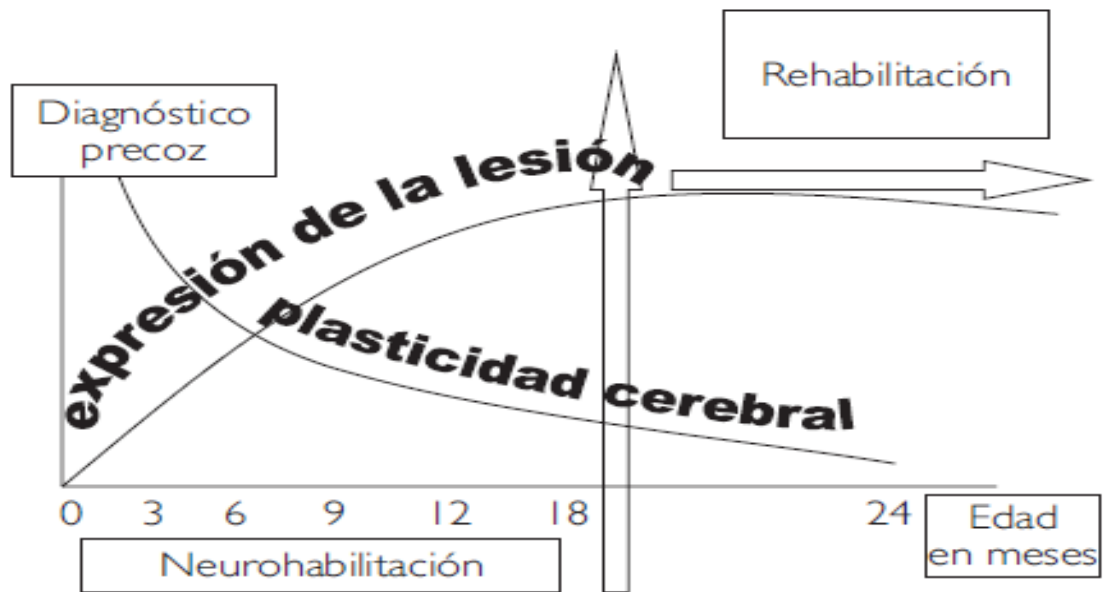


Figura 1. *Intervención Katona. Tomada de Harmony T (2015)*



El periodo de expresión de una lesión tiene una estabilización hacia los 18 y 24 meses de edad. Con la posibilidad de ascender durante los meses previos a su establecimiento, mientras que la plasticidad cerebral tiene su curva máxima durante sus primeros meses de vida disminuyendo de manera considerable alrededor de 18 a 24 meses. Es en este periodo donde la neurohabilitación deberá aplicarse.

1.10 Patrones elementales sensoriomotores

Los patrones elementales sensoriomotores o movimientos elementales complejos (MEC) son un conjunto de movimientos complejos, estereotipados, congénitos, no reflejos, específicos y automáticos propios del ser humano ⁽⁷⁾. Su funcionamiento se da a partir de determinadas posiciones en las cuales se coloca la cabeza y el cuerpo para la activación de los sistemas vestíbulo espinal y retículo espinal, el cerebelo, el arquicerebelo, los ganglios basales y el diencefalo ^(7,58), provocando secuencias de movimientos de origen central, con movimientos automáticos, continuos y repetitivos de la cabeza, tronco y extremidades, para lograr la verticalización y la locomoción ⁽⁵⁾.

La reproducción de los movimientos sensoriomotores es utilizada para diagnosticar el comportamiento motriz de los niños, el tono muscular del cuello, tronco y extremidades ya que la maduración de estos modelos sensoriomotores está en función del desarrollo de las estructuras subcorticales del encéfalo ⁽⁵⁸⁾. Se dividen en función al objetivo ontogénico que persiguen ⁽⁶⁰⁾; los movimientos que se encargan a la verticalización del cuerpo (TABLA 2) y los movimientos complejos dirigidos a la locomoción y los cambios de posición (TABLA 3). Los patrones también facilitan en forma parcial, la atención y contacto con el medio, debido a la retroalimentación sensoriomotriz durante el entrenamiento motor y por la relación que se establece entre los

sistemas visuales y auditivos ⁽⁷⁾. Los patrones elementales son la herramienta en la que se basa la terapia neurohabilitatoria Katona para el diagnóstico y tratamiento temprano de alteraciones del Sistema Nervioso ⁽⁵⁾.

Nombre	Descripción	Maniobra
<p>Elevación del tronco con tracción de manos</p>	<p>Se coloca al paciente en decúbito supino longitudinalmente al examinador, colocando los dedos pulgares en las palmas de las manos del bebé y de esta manera realizar una tracción con un desplazamiento firme hasta un ángulo de 30-45°.</p> <p>Respuesta: se espera la verticalización del cabeza y que el paciente rebase la vertical.</p>	 <p><i>Fuente directa</i></p>
<p>Elevación del tronco con apoyo de espalda y cadera</p>	<p>Paciente en decúbito supino transversalmente al examinador, el cual coloca una mano sobre las espinas iliacas para fijar la cadera a la superficie y otra en la espalda a nivel lumbosacro. A partir de esta posición se apoyará el codo que se encuentra sujetando la espalda del paciente sobre la superficie para realizar un movimiento sincrónico entre la presión de las espinas anteriores y la región lumbosacra hasta llevar el tronco a un ángulo de 45°.</p> <p>Respuesta: Verticalización del cuerpo y rebase de la vertical.</p>	 <p><i>Fuente directa</i></p>





<p>Sentado al aire</p>	<p>Se toma al paciente por los muslos, con la espalda hacia el pecho del examinador, una vez estabilizado el paciente en una posición de sentado se procede a despegar el tronco del pecho del examinador. Y así se debe sostener sobre el aire.</p> <p>Respuesta: En una etapa inicial la cabeza y el tronco tienden a curvarse hacia adelante, pero esto continua con un proceso de verticalización del tronco y la cabeza ⁽¹⁰⁾.</p>	 <p><i>Fuente directa</i></p>
-------------------------------	---	--

Tabla 2. Patrones sensoriomotores de verticalización. Tomada y modificada de Barrera (2010)

Nombre	Descripción	Imagen
<p>Rodado en sabana</p>	<p>Se coloca al paciente en decúbito supino sobre una sábana de madera transversal al examinador, la sabana se sujeta con una mano a la altura de la oreja y la otra junto a la cadera a unos centímetros de distancia. Se realiza un movimiento de medio giro de la cabeza elevando el brazo que está en la oreja, mientras que la otra mano acompaña el movimiento del cuerpo hasta que el paciente complete el medio giro</p> <p>Respuesta:</p> <p>El medio giro en posición prona, el giro de la cabeza hacia el examinador y la liberación de los brazos.</p>	 <p><i>Fuente directa</i></p>

<p>Arrastre en plano horizontal</p>	<p>Se coloca al paciente en decúbito prono transversalmente al examinador sobre la mesa de trabajo. Colocando una mano en el mentón entre el dedo anular y meñique, mientras que la otra se coloca en la parte posterior de la cabeza procurando mantener siempre firme la misma sin permitirle el movimiento, se dirige la cara del paciente hacia el frente, con una ligera tracción sin llegar a jalarlo. El facilitador se desplaza sobre la superficie conforme el paciente comienza a ejercer tracción con el movimiento de las extremidades.</p> <p>Se puede activar la respuesta girando la cabeza hacia el lado que no presenta movimiento.</p> <p>Respuesta: La activación del arrastre espontáneo por medio del movimiento de los miembros superiores e inferiores.</p>	 <p><i>Fuente directa</i></p>
<p>Arrastre en plano inclinado descendente</p>	<p>Sobre una superficie inclinada se coloca al paciente en decúbito prono con la cabeza hacia abajo. Se puede estimular la respuesta con el apoyo de un estímulo táctil en la espalda o girar la cabeza hacia los lados.</p> <p>Respuesta: La activación espontánea del movimiento de arrastre simétrico acompañado de la rotación de la cabeza y el desplazamiento alterno de las</p>	 <p><i>Fuente directa</i></p>

	<p>extremidades, donde el brazo del lado que voltea la cara se queda al frente.</p>	
<p>Arrastre en plano ascendente</p>	<p>Sobre una superficie inclinada se coloca al paciente en decúbito prono con la cabeza hacia arriba. Colocando una mano en el mentón entre el dedo anular y meñique, mientras que la otra se coloca en la parte posterior de la cabeza procurando mantener siempre firme la misma sin permitirle el movimiento, se dirige la cara del paciente hacia el frente, con una ligera tracción sin llegar a jalarlo.</p> <p>Respuesta: El arrastre espontáneo y el movimiento simétrico de las extremidades.</p>	 <p><i>Fuente directa</i></p>
<p>Gateo asistido</p>	<p>El paciente se coloca en la mesa de trabajo en decúbito prono de manera transversal al facilitador. Colocando una mano a nivel toraco-abdominal y la otra en el mentón para sostener la cabeza del paciente manteniéndola en extensión con la mirada hacia al frente. Desde esta posición se eleva la paciente para que este coloque sus extremidades sobre la superficie. El facilitador realizará un desplazamiento horizontal a velocidad constante permitiendo el roce de las extremidades con la superficie.</p> <p>Respuesta:</p>	 <p><i>Fuente directa</i></p>

	<p>Se espera que el paciente manifieste la conducta de arrastre a través del contacto con la superficie y del movimiento de las extremidades.</p>	
<p>Gateo asistido modificado</p>	<p>Se coloca al paciente transversal al examinador en decúbito prono, donde con una mano se eleva la cadera en un ángulo de 20-25° y con la otra se sostiene el mentón con una hiperextensión cervical, estando solamente apoyadas sobre la superficie las manos del paciente y de esta posición se desplaza lentamente sobre la superficie.</p> <p>Respuesta: El movimiento de las extremidades superiores de manera alternada.</p>	 <p><i>Fuente directa</i></p>
<p>Marcha en plano horizontal</p>	<p>Se sostiene al paciente en posición bípeda, colocando las manos en los costados a la altura de las costillas torácicas. Con el paciente ligeramente inclinado hacia adelante y con el roce de las extremidades inferiores sobre la superficie, se inicia el desplazamiento a una velocidad constante.</p> <p>Respuesta: Los movimientos naturales de marcha.</p>	 <p><i>Fuente directa</i></p>


<p>Marcha en plano ascendente</p>	<p>En un plano inclinado a los 30-45° se coloca al paciente en posición bípeda en la parte inferior del plano, colocando las manos al costado a nivel toraco-abdominal. El paciente se mantendrá ligeramente inclinado para así iniciar un desplazamiento a velocidad constante.</p> <p>Respuesta: Realizar los movimientos naturales de la marcha.</p>	 <p><i>Fuente directa</i></p>
--	---	--

Tabla 3. *Patrones sensoriomotores de locomoción. Tomada y modificada de Barrera (2010)*

1.11 Sistema Vestibular

1.11.1 Generalidades

El sistema vestibular es el encargado de transmitir información a diferentes estructuras del Sistema Nervioso central encargadas de la ejecución y control del movimiento ⁽⁸⁾. Encontrándose en el oído interno que se encuentra excavado en los huesos temporales del cráneo, este sistema está conformado por los órganos otolíticos (utrículo y sáculo) y los canales semicirculares orientados en tres planos del espacio ⁽⁶¹⁾.

Durante las primeras 9 semanas de gestación los canales semicirculares, el utrículo y sáculo están completamente formados, mientras que los reflejos vestibulares están presentes a la semana 19 gestación ^(62,63); lo que permite al feto tener información acerca del movimiento que realiza dentro del útero ⁽⁶²⁾. Durante la semana 25 de gestación el bebé recibe señales vestibulares a través de la flotabilidad fetal en el líquido amniótico debido al movimiento generado en el útero por la marcha de la madre ^(63,64). La mielinización del sistema vestibular se encuentra completa en el nacimiento, permitiendo al neonato tener la capacidad de ejercer las reacciones de enderezamiento ⁽⁶²⁾.

Los canales semicirculares y los órganos otolíticos envían información sobre los movimientos de rotación y traslación de la cabeza, también son los encargados de señalar la dirección de la fuerza de gravedad, siendo esta importante en el desarrollo debido a que permite realizar los ajustes posturales y los movimientos activos ⁽⁶⁵⁾. Los órganos otolíticos (utrículo y sáculo) se encargan de responder a las aceleraciones lineales de la cabeza (flexión y extensión), mientras que los canales semicirculares responden a las aceleraciones angulares (rotación) ⁽⁶⁶⁾.

Funciones:

- Regulación de la postura corporal, el equilibrio y tono muscular




- Coordinación de los movimientos del cuerpo, cabeza y ojos
- Estabilización de la mirada
- Orientación espacial siendo sus receptores los encargados de responder a la acción de la gravedad, las aceleraciones lineales y aceleraciones angulares ^(56,67).
- Estabilizar e informar movimientos que impliquen procesos cognitivos como los movimientos relativos entre el cuerpo y sus partes, locomoción e interacción con el medio ambiente (empujar, alcanzar, atrapar, agacharse, etc.) ⁽⁶⁵⁾.

1.11.2 Estimulación vestibular

La estimulación vestibular junto con la táctil y la propioceptiva son básicos para el desarrollo sensorial de los seres humanos, debido a que estos tres sistemas constituyen la base del conocimiento total sobre nosotros mismos. Siendo necesarias para la estimulación de las personas con alguna discapacidad ⁽⁶⁸⁾. La estimulación vestibular tiene un papel fundamental en la consolidación de hitos del desarrollo debido a que activan la organización evolutiva del movimiento desde el nacimiento y a lo largo de la infancia temprana ⁽⁶⁹⁾, es un tipo de estimulación sensorial suplementaria que aumenta el nivel de excitación neuronal, el comportamiento visual, el desarrollo motor y la integración refleja en los lactantes de alto riesgo y los niños con retraso ⁽⁷⁰⁾. Los efectos de la estimulación vestibular van de la mano de la participación del sistema propioceptivo y táctil ⁽⁷¹⁾.

Cuando un niño presenta algún tipo de discapacidad y es necesario un ambiente de calma, la estimulación vestibular ofrece tranquilidad y en muchas ocasiones activa al lactante para aumentar el tono ⁽⁶⁸⁾. Shrager (1999) refiere que entre los principales beneficios es la mejoría en las reacciones posturales, equilibrio, marcha, coordinaciones perceptivo-motrices, capacidad de atención y mayor grado de comunicación. Otros de los beneficios son una mayor alerta visual, efecto calmante al disminuir el comportamiento de angustia, mayor coordinación mano a boca y ojo a mano, mejora los movimientos oculares coordinados ⁽⁷⁰⁾, corrección de malas posturas y evita choques contra objetos y caídas ⁽⁶⁷⁾.

Krutsberg (1976) refiere que este tipo de estimulación ayuda a la integración de reflejos inhibiendo a su vez reflejos anómalos, lo que acelera la maduración de la conectividad sináptica de circuitos mejorando las respuestas motoras. Dequires (1978) menciona que facilita el proceso de aprendizaje en los seres humanos ayudando a la lateralidad y a problemas de lenguaje. La estimulación vestibular consiste en la aplicación de movimientos de aceleración y en contra de la gravedad, lo que permite al bebé activar la verticalización a partir de los 3 meses ⁽⁵⁾. Los ejercicios para la estimulación vestibular se pueden realizar mediante balanceos (delante-atrás), columpio, balancín, giros, saltos ⁽⁸⁾. Dicha estimulación es básica para el desarrollo psicomotriz del niño ⁽⁶²⁾. La posición boca abajo también es esencial en esta estimulación porque permite al niño controlar la gravedad, fortalecer la musculatura del cuello, tronco y brazos ⁽⁵⁵⁾. Los ejercicios que se implementaron en esta investigación para la estimulación vestibular se describen en la tabla 4.

Ejercicio	Descripción	Maniobra
Manteada	Con apoyo de una cobija, se coloca al paciente sentado y se cubre con la misma para poder mover al paciente circularmente, cuidando siempre el deslizamiento de los glúteos sobre la camilla.	 <p data-bbox="1084 569 1252 596"><i>Fuente directa</i></p>
Posición prona con apoyo de rollo	Se coloca al paciente decúbito prono sobre un rollo debajo del abdomen, esperando que levante la cabeza con apoyo de estímulos visuales y auditivos.	 <p data-bbox="1084 989 1243 1016"><i>Fuente directa</i></p>
Posición prona sin apoyo	Se coloca al paciente decúbito prono en una superficie estable, esperando que levante la cabeza, mostrándole estímulos visuales y auditivos.	 <p data-bbox="1084 1556 1235 1583"><i>Fuente directa</i></p>
Posición prona en pelota	Con apoyo de una pelota grande se coloca al paciente en decúbito prono esperando que levante la cabeza. Se estimula al paciente moviendo la pelota de adelante a atrás, izquierda a derecha y circularmente	




		 <p><i>Fuente directa</i></p>
<p>Posición sedente en pelota</p>	<p>Se posiciona al paciente sentado en una pelota tomando por debajo de las axilas, llevándolo de adelante a atrás, de izquierda a derecha y circularmente. Esperando que el paciente mantenga la cabeza vertical.</p> <p>Rebotar suavemente al paciente con apoyo de la pelota para estimular la contracción de los músculos del cuello. Primero de manera estática, progresando de manera dinámica llevándolo de izquierda a derecha.</p>	 <p><i>Fuente directa</i></p>
<p>Colupio</p>	<p>Con apoyo de un columpio se coloca el paciente sentado, moviendo el columpio lateral y circularmente..</p>	 <p><i>Fuente directa</i></p>

Tabla 4. *Ejercicios para estimulación vestibular. Modificada de Cameron E (2005)*

Capítulo II

2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el año 2015 el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) reportó que de los 120 millones de habitantes de todo el país el 6 % tiene algún tipo de discapacidad, es decir 7 millones de habitantes. De este porcentaje Guanajuato ocupa uno de los lugares con mayor número de discapacidad con un 4.6 % (57 por cada mil habitantes), representando un 10.7% aquellas discapacidades que se adquieren desde el nacimiento siendo la prematurez una de las principales causas de incapacidad psicomotriz ⁽⁷²⁾. A nivel mundial, se reportan 15 millones de nacimientos prematuros al año; de ellos, aproximadamente un millón mueren debido a complicaciones en el parto ⁽¹⁾. En México se ha estimado una incidencia de prematurez entre el 8 y 22%, que contribuye en alto porcentaje en la morbilidad y mortalidad neonatal ⁽³⁾.

Se consideran lactantes prematuros a todos aquellos cuyo nacimiento es antes de las 37 semanas de gestación ⁽¹⁾, lo que se establece como uno de los factores de riesgo que influyen en la organización y desarrollo psicomotor, alterando la mecánica o aparición de los hitos ⁽⁴⁷⁾. Los prematuros tienen un mayor riesgo de presentar problemas neurológicos, entre ellos; la parálisis cerebral, pérdida auditiva, déficit visual, trastornos del lenguaje y aprendizaje, entre otros ⁽⁷³⁾.

El recién nacido prematuro tiene una dificultad para asimilar entradas sensoriales como la vestibular, cinestésica, táctil, auditiva y visual; que se ven reflejados en el aumento del esfuerzo respiratorio, mala regulación de la temperatura corporal, incapacidad de mantener el estado de alerta y escasa habilidad para los cambios de ánimo que se manifiesta con el llanto recurrente ⁽⁶⁴⁾. Todo esto es debido a que la gran mayoría de prematuros están expuesto a condiciones estresantes en la unidad de cuidados intensivos que los obligan a estar expuestos por días o incluso meses de acuerdo con las comorbilidades que presentan ⁽¹⁷⁾.

El daño que se produce en el sistema nervioso a causa de la prematurez impacta en la salud de los lactantes y se ha convertido en un problema de salud pública, por lo que es necesario una intervención temprana para facilitar el óptimo desarrollo en los niños prematuros ⁽¹³⁾. Mediante la intervención temprana se promueven movimientos variables en base a la experiencia sensoriomotora ayudando a prevenir complicaciones neurológicas y problemas que afecten la motricidad ⁽⁵⁷⁾. El papel de la fisioterapia es importante porque cuentan con diversos métodos (Bobath, Katona, Vojta) para abordar a pacientes con daño cerebral, siendo la neurohabilitación la que actualmente cobra mayor importancia por su fisiología, efecto y pronóstico en las poblaciones de riesgo (Pelayo et al 2013).

La terapia neurohabilitatoria Katona tiene efectos benéficos en la plasticidad cerebral del recién nacido con factores de riesgo, no solo en el tratamiento sino también en el diagnóstico precoz de signos indicativos de daño cerebral perinatal, que favorece el desarrollo normal y evita la aparición de movimientos y posturas anormales ⁽⁷⁾. En México los artículos con referencia a dicha intervención brindan información principalmente acerca de su metodología (Álvaro et al 2012), sin embargo en los hospitales de los estados de México,

Querétaro y Michoacán se han iniciado estudios pilotos de intervención temprana en niños con riesgo de daño cerebral para menores de tres meses, con el objetivo principal de reducir las secuelas de este padecimiento ⁽⁷⁴⁾.

En la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola” de la UNAM Juriquilla, Querétaro se efectúan avances del efecto de la Neurohabilitación mediante un seguimiento a lo largo de la infancia, con el objetivo de observar los beneficios y el pronóstico del tratamiento en niños con daño cerebral ⁽⁶⁰⁾. Harmony et al 2016 obtuvo resultados benéficos en niños tratados con Neurohabilitación encontrando que 89% de los prematuros tuvieron un neurodesarrollo normal.

En México es necesaria más investigación sobre los beneficios de la intervención temprana al aplicarla en factores de riesgo de mayor incidencia como la prematuridad ⁽⁵⁾. En el Hospital de Especialidades Materno Infantil de León la incidencia de pacientes prematuros ha ido en aumento, generando una dificultad y un reto para mejorar la atención de manera integral y dar un seguimiento a corto, mediana y largo plazo ⁽¹⁰⁾. En el HEMIL existen factores sociodemográficos como la distancia, escolaridad de los padres, estado civil, estado socioeconómico; lo que evita una adecuada constancia y asiduidad para un seguimiento terapéutico. Mientras que en la UIND el seguimiento terapéutico es fundamental y exige un compromiso total para el cumplimiento del protocolo.

De acuerdo con las características sociodemográficas y el estado biológico de estas poblaciones se consideró diseñar un programa de intervención temprana. Por lo anterior, se pretende reportar las edades de consolidación del control cefálico, en dos poblaciones de lactantes prematuros. En donde los prematuros del Hospital de Especialidades Materno Infantil de León son intervenidos con neurohabilitación y ejercicios de estimulación vestibular como apoyo al tratamiento neurohabilitatorio para el control cefálico, debido a que acuden menor número de veces al tratamiento y a pacientes de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo tratados solamente con neurohabilitación los cuales asisten diariamente a la intervención.

2.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe diferencia en la edad de consolidación del control cefálico en un grupo de prematuros tratados con estimulación vestibular y neurohabilitación respecto a un grupo tratado con neurohabilitación?

2.3 JUSTIFICACIÓN

En México se estima que un 7.3% por cada 100 nacimientos son partos prematuros ⁽⁷⁵⁾. En el año 2005 el Hospital de Especialidades Materno Infantil de León reportó una incidencia de 22.4% de ingresos de pacientes prematuros a la Unidad de Cuidados Intensivos ⁽¹⁰⁾ número que ha ido en aumento y se ha convertido en un reto para el personal debido a que este factor impacta de manera negativa en la morbimortalidad. El daño encefálico en edades tempranas es un problema de salud pública y es una de las consecuencias que se presenta debido a la prematuridad ⁽²⁶⁾; entre los problemas más frecuentes encontramos a la parálisis cerebral,

retraso en el lenguaje, torpeza motriz, problemas conductuales y el retraso en los hitos del desarrollo psicomotor ⁽⁷⁶⁾.

La detección y el tratamiento oportuno de poblaciones con riesgo de daño cerebral es fundamental para intervenir de manera temprana y evitar trastornos del neurodesarrollo. El abordar a estas poblaciones de manera temprana nos permite aprovechar el periodo de máxima plasticidad cerebral, debido a que la intervención temprana, como lo es la terapia Katona, tiene su sustento en las bases biológicas del desarrollo del sistema nervioso central ⁽²⁶⁾.

En el Hospital de Especialidades Materno Infantil de León no se ha reportado evidencia al aplicar terapia neurohabilitatoria en pacientes prematuros, además que esta población cuenta con limitaciones sociodemográficas (distancia, estado socioeconómico, etc.) que impide un seguimiento estricto para realizar una intervención adecuada a diferencia de la población de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo. Debido a esto se implementó un plan de intervención temprana en lactantes prematuros del HEMIL tratados con terapia neurohabilitatoria integrando a este abordaje ejercicios de estimulación vestibular puesto que estos pacientes no tenían un buen apego al tratamiento y así poder comparar la edad de consolidación del control cefálico en lactantes prematuros UIND tratados solo con neurohabilitación.

2.4 OBJETIVO GENERAL

Comparar la edad de consolidación del control cefálico de un grupo de prematuros tratados con estimulación vestibular y terapia neurohabilitatoria respecto a un grupo tratado con neurohabilitación.

2.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reportar la mediana de edad de las semanas de gestación, el peso al nacer y la edad corregida de los prematuros abordados en el Hospital de Especialidades Materno infantil de León con lactantes de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo
- Comparar las semanas de gestación, el peso al nacer y la edad corregida de los prematuros abordados en el Hospital de Especialidades Materno Infantil de León con el grupo de lactantes de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo.
- Reportar la comparación de las edades de consolidación del control cefálico entre ambas poblaciones y con lo reportado en la literatura.

2.6 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Existe una diferencia en la edad de consolidación del control cefálico entre ambas poblaciones de lactantes prematuros

2.7 HIPÓTESIS NULA

No existe una diferencia en la edad de consolidación del control cefálico entre ambas poblaciones de lactantes prematuros.

Capítulo III

MATERIAL Y MÉTODO

3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio de tipo ensayo clínico de enfoque cuantitativo, prospectivo, comparativo, longitudinal y cuasiexperimental

3.2 UNIVERSO DE TRABAJO

Se seleccionaron 71 expedientes de lactantes prematuros adscritos al programa de Neurodesarrollo del Hospital de Especialidades Materno Infantil de León, Guanajuato (HEMIL) durante el periodo comprendido de agosto del 2016 a agosto del 2017 de estos solo se consideraron 7 debido a la alta deserción de la población y pacientes prematuros adscritos a la Unidad de Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola” del Instituto de Neurobiología, campus Juriquilla de la UNAM en Querétaro. (Tabla 5)

Tabla 5. *Características de las poblaciones de estudio*

GRUPO	Frecuencia de las sesiones	Duración de la terapia	Sede	Escolaridad del padre o tutor	Estado civil	Nivel socioeconómico
HEMIL	3 veces a la semana	40 a 50 minutos	León	Básico/ media superior	Casados y/o con pareja	Medio-bajo
UIND	5 veces a la semana	40 a 50 minutos	Querétaro	Educación superior	Solteros/ casados	Medio-alto

3.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA

De acuerdo con los criterios de selección se incluyeron 7 pacientes prematuros del Hospital de Especialidades Materno Infantil de León (5 mujeres y 2 hombres) que cumplieron con los criterios de selección de muestra; y los datos de 7 pacientes (4 mujeres y 3 hombres) de la Unidad de Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola” INB-UNAM Juriquilla, Querétaro, que fueron tomados de la base de datos.

3.4 TIPO DE MUESTREO

No probabilístico por conveniencia

3.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión:

- Lactantes menores a 3 meses de edad cronológica.
- Lactantes prematuros de 3 meses de edad corregida.
- Lactantes que cuenten con expediente del Hospital de Especialidades Materno Infantil de León.

- Lactantes con consentimiento informado firmado.
- Lactantes con peso bajo de acuerdo con su edad gestacional.
- Lactantes con edad gestacional > 38 semanas.
- Lactantes con un seguimiento mensual durante los primeros cinco meses.

Criterios de exclusión

- Lactantes con enfermedad grave o que deteriore la función neurológica.
- Lactantes que presenten algún síndrome o malformación.
- Pacientes mayores a 3 meses de edad corregida
- Lactantes que presenten datos de insuficiencia cardiaca durante los ejercicios.
- Lactantes que durante el protocolo se detecte sordera o ceguera comprobado con potenciales evocados.
- Lactantes que hayan abandonado la asiduidad a la terapia antes de los cinco meses de edad

Criterios de eliminación

- Padres de lactantes que solicite la revocación de forma voluntaria del consentimiento informado.
- Pacientes con expediente clínico incompleto
- Pacientes que no sean constantes en el tratamiento

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 6. *Variable Dependiente*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medida	Fuente
Edad de consolidación del control cefálico	Tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento hasta la consolidación del control cefálico	$CC = \frac{FC - FNC}{7}$ Edad en semanas	Cuantitativa Discreta	Formato del desarrollo psicomotriz

Tabla 7. Variables independientes

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de Medida	Fuente
Género	Condición de un organismo que lo distingue entre masculino y femenino	Características propias que te distinguen entre femenino y masculino.	Cualitativa Nominal	Expediente clínico
Peso al nacer	Medida en kilogramos de la masa corporal.	Kilogramos registrados al nacimiento	Cuantitativa Continua	Expediente clínico
Semanas de gestación	Tiempo de gestación comprendido desde la gestación al nacimiento	Semanas desde la concepción al nacimiento	Cuantitativa Discreta	Expediente clínico
Edad corregida en semanas al inicio del tratamiento	Tiempo transcurrido en semanas corregidas desde el nacimiento al inicio del tratamiento.	ECSI=FIT-FNF/7 Edad en semanas	Cuantitativa Discreta	Expediente clínico

3.7 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Los datos utilizados en este estudio fueron obtenidos del Formato de Evaluación del Desarrollo Psicomotor (FEDPm) 1-36 meses (Anexo 1). Derechos reservados en trámite por la UIND "Dr. Augusto Fernández Guardiola" INB-UNAM.

3.8 DESARROLLO DEL PROYECTO

- Identificación de pacientes prematuros del Hospital de Especialidades Materno Infantil de León Guanajuato, los cuales fueron referidos al servicio de Estimulación Temprana. En periodo comprendido entre agosto del 2016 a agosto del 2017.
- Realización de valoración inicial, donde se incluyeron los datos personales del lactante y los hitos del desarrollo psicomotor de acuerdo con la edad corregida, registrándose el Formato de Evaluación de Desarrollo Psicomotor (anexo 1).
- Entrega y firma del consentimiento informado a los tutores en donde se explicaron los objetivos, procedimiento a seguir, beneficios y riesgos de dicho estudio (Anexo 2).
- Elaboración del plan de tratamiento individualizado enfocado a las necesidades de cada lactante. El cual se basó en los patrones sensoriomotores de la terapia neurohabilitatoria Katona y ejercicios de estimulación vestibular; los cuales fueron enseñados al tutor de cada paciente.

- Implementación del plan de tratamiento el cual consistió en la asistencia por parte del lactante acompañado de los padres o tutor de 3 veces por semana al área de estimulación temprana del Hospital de Especialidades Materno Infantil de León.
- Enseñanza a los padres el plan de tratamiento para realizarlo en casa y así completar las repeticiones indicadas 3 veces al día; 5 veces a la semana. El cual era modificado mensualmente.
- Realización de valoraciones mensuales de acuerdo con el Formato de Evaluación del Desarrollo Psicomotor, en cada una de estas valoraciones los datos obtenidos de los hitos motores fueron calificados de manera numérica del 0 al 4 de acuerdo con lo establecido en el FEDPm de la siguiente manera: 0= No lo logra, 1=Lo intenta, pero no lo logra, 2= En proceso de desarrollo, 3=Lo logra inhábilmente y 4= Normal. Con la finalidad de dar seguimiento al avance del lactante y hacer las modificaciones necesarias al plan de tratamiento con ejercicios enfocados principalmente a la consolidación del control cefálico.
- Se recabaron los datos del hito del control cefálico con puntuación de 4 y se dio por finalizada la intervención en agosto del 2017.
- Los datos obtenidos de los lactantes del Hospital de Especialidades Materno Infantil de León fueron comparados con los datos recuperados de la base de datos de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola” del Instituto de Neurobiología, campus Juriquilla, Querétaro (UIND); donde se lleva a cabo un protocolo con lactantes prematuros con factores de riesgo de daño neurológico, los cuales recibieron terapia neurohabilitatoria, de acuerdo al siguiente protocolo: programa individual basándose cada sesión en la activación de los patrones sensoriomotores durante periodos de 40 a 50 minutos. Esto se repetía 3 periodos durante el día; 7 veces a la semana, con asistencia a la unidad 5 veces. (Anexo 3)
- Todos los datos fueron analizados mediante el programa IBM SPSS Statistics 24.0
- Los ejercicios fueron dosificados acorde al estado de salud del lactante, respuesta a los estímulos indicados, capacidad de aprendizaje de los padres para realizarlos en casa y las maniobras fueron sugeridas hasta observar el perfeccionamiento en la ejecución por parte del lactante.

GRUPO	Frecuencia	Tratamiento	Ejercicios
HEMIL	5 veces a la semana y 3 repeticiones al día.	Terapia Neurohabilitatoria	Elevación del tronco con tracción de manos Elevación del tronco con apoyo de espalda y cadera Sentado al aire Rodado en sabana Arrastre en plano horizontal Arrastre en plano inclinado descendente Gateo asistido Gateo asistido modificado

		Ejercicios de Estimulación vestibular	Manteada Posición prona sin apoyo Posición prona con apoyo de rollo Posición sedente en pelota Columpio
UIND	7 veces a la semana y 3 repeticiones al día.	Terapia Neurohabilitatoria Katona	Elevación del tronco con tracción de manos Elevación del tronco con apoyo de espalda y cadera Sentado al aire Rodado en sabana Arrastre en plano horizontal Arrastre en plano inclinado descendente Gateo asistido Gateo asistido modificado

Tabla 7. Ejercicios realizados en cada sede.

3.9 MÉTODO Y RECOLECCIÓN DE DATOS

3.9.1 Análisis de datos

Los datos fueron obtenidos de la población del Hospital de Especialidades Materno Infantil de León comparados con los datos de la población de lactantes adscritos al protocolo de investigación de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola”, del Instituto de Neurobiología, campus Juriquilla.

Ambos datos fueron analizados en el programa estadístico SPSS IBM versión 24.0. Realizándose un análisis descriptivo de las medianas para las variables de semanas de gestación, peso al nacer, edad corregida al inicio del tratamiento y edad de consolidación cefálica. Asimismo, se realizó estadística inferencial con una prueba no paramétrica por ser una muestra no aleatorizada, utilizando la U de Mann-Whitney para comparar medianas de muestras independientes con un valor de $p=0.05$ de significancia.

- Método para obtener la edad corregida

La fecha de nacimiento corregida (FNC) se obtiene a partir de las 38 semanas de gestación, el cual es el tiempo adecuado de gestación, menos las semanas de gestación reales del paciente multiplicado por 7. El resultado se le suma en días a la fecha de nacimiento del lactante ⁽⁷⁷⁾.

$$\text{FNC} = \text{FN} + [(38 - \text{SEG}) (7)]$$

- Método para determinar la Edad Corregida en Semanas de Ingreso

Se obtiene a partir de la Fecha de Inicio del Tratamiento (FIT) restando la Fecha de Nacimiento Cronológica (FNC) entre siete para obtener el resultado en semanas ⁽⁷⁷⁾.

$$\text{ECSI} = \text{FIT} - \text{FNC} / 7$$

- Método para obtener la edad de consolidación de los hitos motores gruesos

La edad de consolidación de los hitos motores gruesos es igual a la fecha de consolidación (FC) menos la fecha de nacimiento corregida (FNC) entre 7 ⁽⁷⁷⁾.

$$\text{EC} = \text{FC} - \text{FNC} / 7$$

3.10 ÉTICA DEL ESTUDIO

El presente estudio de investigación está basado en el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en seres humanos. Referente a lo establecido en el artículo 17º dentro del apartado II, este estudio se clasifica como riesgo mínimo.

Este estudio se apega a los lineamientos establecidos por la asociación médica mundial en la declaración de Helsinki, de acuerdo con lo establecido en materia de investigación en seres humanos.

Se respetará la confidencialidad de los datos los cuales serán manejados únicamente por el investigador.

Este estudio respetará la autonomía de los pacientes, basándose en los valores para la protección del paciente; beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía. Yo Blanca Itzel Hernández Ruiz declaró no tener conflicto de interés en la realización de este proyecto, y no recibiré remuneración alguna.

Capítulo IV

4.1 RESULTADOS

Datos sociodemográficos

La población del Hospital de Especialidades Materno Infantil de León (HEMIL) se conformó de un total de 7 lactantes (5 femeninos y 2 masculinos); mientras que la población de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo (UIND) se conformó de 7 pacientes (4 femeninos y 3 masculinos) (Tabla 1).

Tabla 1. *Distribución del género en cada población de estudio*

Grupo	Femenino	Masculino	Total
HEMIL	5	2	7
UIND	4	3	7

La población de la UIND todos sus pacientes se clasificaron como prematuros moderados, mientras que los pacientes del HEMIL se situaron en prematuros moderados y tardío (Tabla 2)

Tabla 2. *Distribución de la población de acuerdo con la clasificación de prematurez*

Clasificación	HEMIL	UIND
Prematuros extremos	0	0
Muy prematuros	0	0
Prematuros moderados	4	7
Prematuros tardíos	3	0
TOTAL	7	7

Edad Gestacional

La mediana de edad gestacional del HEMIL fue de 34 semanas de gestación y en la UIND se encontró en 33 semanas de gestación. Al realizar la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney se reportó una p de 0.209 concluyendo que no hay diferencia significativa en este dato. (Tabla 3 y 4)

Tabla 3. *Estadísticos de semanas de gestación de ambas poblaciones*

GRUPO	SEMANAS DE GESTACIÓN		
	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
HEMIL	34.00	32	35
UIND	33.00	32	34

Tabla 4. *Comparación de las medianas en ambas poblaciones*

Estadístico de prueba	Semanas de gestación
Z	-1.385
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	.209^b

Peso al nacer

La mediana de peso al nacer fue de 1540 gramos en el HEMIL mientras que en la UIND la mediana para el peso fue 1500 gramos. El estadístico no paramétrico para la comparación de las medianas fue p de .620, por lo que ambas poblaciones no presentar diferencias significativas. (Tabla 5 y 6)

Tabla 5. *Estadísticos de peso al nacimiento de ambas poblaciones*

GRUPO	SEMANAS DE GESTACIÓN		
	MEDIANA	MÍNIMO	máximo
HEMIL	1540	935	1870
UIND	1500	1300	1730

Tabla 6. *Comparación de las medianas en ambas poblaciones*

Estadístico de prueba	Peso nacimiento
Z	-.578
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	.620^b

EDAD CORREGIDA

Para la edad corregida al inicio del tratamiento en el HEMIL se encontró una mediana 3 semanas y en la UIND la mediana fue de 4 semanas, con p de 0.535 concluyendo que ambas poblaciones no presentar diferencias significativas en las semanas al inicio de tratamiento (Tabla 7 y 8)

Tabla 7. Estadísticos de la *edad corregida al inicio del tratamiento*

GRUPO	SEMANAS DE GESTACIÓN		
	MEDIANA	MÍNIMO	máximo
HEMIL	3	0	9
UIND	4	3	7

Tabla 8. *Comparación de las medianas en ambas poblaciones*

Estadístico de prueba	Edad corregida al ingreso
Z	-0.716
Significación exacta [2*(sig. Unilateral)]	.535^b

EDAD DE CONSOLIDACIÓN DEL CONTROL CEFÁLICO

La mediana de edad de los lactantes del HEMIL se encontró en 19 semanas, mientras que la media de edad de la UIND se encontró en 20 semanas (Tabla 9).

Tabla 9. Estadísticos de *edad de la consolidación del control cefálico*

GRUPO	SEMANAS DE GESTACIÓN		
	MEDIANA	MÍNIMO	máximo
HEMIL	19	16	22
UIND	20	16	26

En relación con la comparación de las medianas de edad de consolidación del control cefálico el estadístico U de Mann-Whitney la p fue de 1.00 por lo que se acepta la hipótesis nula de dicho estudio concluyendo que no existen diferencias significativas en la edad de consolidación entre ambos grupos (Tabla 10).

Tabla 10. *Estadístico de prueba de la comparación de Medianas*

	Control cefálico
U de Mann-Whitney	24.000
W de Wilcoxon	52.000
Z	-0.064

Sig. Asintótica (bilateral)	.949
Significación exacta [2*(sig. Unilateral)]	1.000^b

Fuente directa

De acuerdo con la Evaluación de Desarrollo Psicomotor (FEDPm) el control cefálico se consolida a las 16 semanas postnatales en niños sin ningún factor de riesgo; comparándolo con los resultados de las medianas en ambas poblaciones se encontró que El HEMIL consolidó 3 semanas después a lo que refiere la literatura y en la UIND 4 semanas. (Tabla 11)

Tabla 11. *Edad de consolidación*

Literatura	HEMIL	UIND
16 semanas	19 semanas	20 semanas

4.2 DISCUSIÓN

Los lactantes prematuros del HEMIL y la UIND se clasificaron como prematuros moderados de acuerdo con lo que refiere Mendoza Tasón et al (2016). En relación con el peso al nacimiento Fernández Sierra (2017), menciona que los neonatos nacidos menores a 2500 gramos se clasifican como bajo peso al nacer, por lo que ambas poblaciones del presente estudio entraron dentro de esta clasificación. Según la OMS al año se reportan 15 millones de nacimientos prematuros a nivel mundial, los cuales presentan problemas relacionados con el aprendizaje, retraso psicomotor, problemas visuales y auditivos, en México se reportan más 120 mil prematuros moderados al año, identificándose como causa de mortalidad en un 20.8% cifras que reporta el Instituto Nacional de Perinatología en el 2017.

En consideración a lo anterior, los prematuros tanto del HEMIL, como de la UIND son considerados como una entidad de riesgo para desarrollar daño cerebral perinatal, coincidiendo con Ortiz Calderón (2015); quien menciona que, a menor edad gestacional y peso al nacer, existe una mayor probabilidad de presentar una lesión cerebral y por ende alteraciones en el neurodesarrollo. En este estudio se encontró que ambos grupos, aun a pesar de contar con los antecedentes de riesgo, consolidaron el control cefálico en una edad próxima a la normal; de igual manera aquellos lactantes que fueron tratados adicionalmente con terapia vestibular se observó que consolidaron una semana antes que los de UIND; muy probablemente la intervención temprana a través de la estimulación de los patrones sensoriomotores en complemento con otros ejercicios vestibulares ayudaron a los resultados obtenidos.

Al realizar la comparación entre los pacientes del HEMIL y la UIND no se encontraron diferencias representativas en relación con el tiempo de consolidación cefálica; coincidiendo con Cameron y colaboradores (2006), los cuales encontraron en su estudio comparativo con prematuros y lactantes término,

que hubo una similitud en el tiempo de control cefálico, asociando dichos resultados respecto a este estudio a la escasa población y variables medidas, lo que pudiera considerarse una variable de peso para futuros estudios donde se lleve un manejo terapéutico con tiempos de intervención más largos y así obtener resultados significativos.

La edad de consolidación cefálica para García Pérez (2016) y Álvaro et al (2012) es a los 4 meses de vida en niños sin factores de riesgo, comparándolo con la edad de consolidación en las poblaciones del HEMIL y la UIND, se encontró que el periodo para la consolidación del control cefálico, se presentó entre los 4 y 5 meses de edad, siendo estas poblaciones clasificadas en población de riesgo para daño cerebral, la diferencia del tiempo fue mínima respecto a lo establecido por los autores antes mencionados. Se reitera entonces la importancia de la intervención temprana y la estimulación dirigida en poblaciones de riesgo que conlleven a un óptimo desarrollo favoreciendo los hitos subsecuentes.

Sánchez et al (2009) mencionan que la importancia de la intervención temprana en lactantes de riesgo con daño neurológico radica en los beneficios que tiene en el desarrollo, ya que se sustenta en las bases biológicas de la evolución del sistema nervioso, mejorando el pronóstico a largo plazo de estas poblaciones. La intervención temprana que recibieron las poblaciones del presente estudio fue por medio de la terapia neurohabilitatoria, lo que favoreció a la obtención de los tiempos de consolidación cefálica similares, concordando con Alvarado Guerrero y colaboradores (2011), quienes concluyeron que el tratamiento por medio de la neurohabilitación auxilió a la obtención de efectos positivos en comparación con otras técnicas.

La población del HEMIL contaba con características sociodemográficas inconvenientes para acudir continuamente, como la distancia, el estado socioeconómico, escolaridad, entre otros; que limitaba a realizar una intervención estricta como la llevan en la UIND. En el HEMIL los participantes asistían menor número de veces a la intervención en comparación con los pacientes de la UIND que acudían diariamente al tratamiento. Por lo que se incluyeron en la población del HEMIL, ejercicios para la estimulación vestibular como apoyo a la neurohabilitación, lo que probablemente convino para lograr las similitudes en la edad de control cefálico de ambas poblaciones, coincidiendo con Hosseini y colaboradores (2015), quienes encontraron que al realizar ejercicios vestibulares se obtenían beneficios en la verticalización de lactantes prematuros y a su vez un mejor tiempo de consolidación de hitos motores.

Es importante mencionar la gran importancia respecto a la adherencia y participación de los tutores para la realización de la terapia; concordando con Pando et al (2004) quienes resaltan la conveniencia de la participación familiar para lograr resultados mucho más favorables; no solo en la adquisición de los hitos motores, sino también en el desarrollo de los aspectos cognitivos, socioemocionales y procesos superiores como el lenguaje. Al realizarse un seguimiento posterior al término de este estudio de ambas poblaciones, se conoce que ambas lograron consolidar los hitos motores gruesos de sedestación y marcha acorde a los parámetros normales. Lo que resalta nuevamente, la relevancia del apego al tratamiento, es decir, la adherencia al tratamiento, conllevando a efectos positivos en el neurodesarrollo del infante, tal como hace referencia Ortiz Venegas et al (2014), quienes indican que el apego al tratamiento en la intervención temprana representa mejores resultados en el desarrollo psicomotriz.

Las limitantes de este estudio residen en el tamaño de la muestra, puesto que esta era de un número menor para obtener resultados significativos. Esto se dio debido a la poca adherencia al tratamiento, por las condiciones sociodemográficas anteriormente mencionadas además de la logística de atención que el Hospital de Especialidades Materno Infantil de León otorga a sus usuarios. Otro limitante es que el área disponible de trabajo no estaba adaptada para un tratamiento que incluyera un mayor número de población y también a que el tiempo de estadía en el hospital fue corto y no fue posible llevar un seguimiento más eficaz para la consolidación de los demás hitos motores.

4.3 CONCLUSIONES

En el presente estudio se concluye que la población del HEMIL y la UIND consolidaron el control cefálico en edades similares, muy probablemente a que la población del HEMIL fue tratada con neurohabilitación, complementándola con ejercicios de estimulación vestibular, lo que podría haber influido en que a pesar de no cumplir con el esquema constante que se aplica en la UIND. Además de que el número de veces por semana que acudían para aplicar el tratamiento en el HEMIL no afectó en la obtención de los resultados para el control cefálico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mendoza-Tascón LA, Claros-Benítez DI, Mendoza-Tascón LI, Arias-Guatibonza MD, Peñaranda-Ospina CB. Epidemiología de la prematuridad, sus determinantes y prevención del parto prematuro. *Rev Chil Obstet Ginecol* [Internet]. 2016 [Citado 30 de julio del 2018]; 81(4): 330-342. Recuperado a partir de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchog/v81n4/art12.pdf>
2. Ríos-Flórez JA, Cano-Martínez. Influencia del nacimiento prematuro en el desarrollo neuropsicológico infantil. *Rev Psico* [Internet]. 2016;10(16):201-238. Recuperado a partir de: <http://revistas.iue.edu.co/index.php/Psicoespacios>
3. Gálvez-Martínez RE, Iglesias-Leboreiro J, Bernárdez-Zapata I, Rendón-Macías ME, García-Sosa A. Importancia de la valoración del desarrollo psicomotor en todo niño con antecedente de prematuridad. *An Med* [Internet]. 2015;60(4):250-254. Recuperado a partir de: <http://www.medigraphic.com/analesmedicos>
4. Pelayo-González HJ, Solovieva Y, Marroquín-Andrade OM, Corona T, Quintanar L. Propuesta de prevención interactiva para bebés con factores de riesgo neurológico. *Cien Clin* [Internet]. 2013;14(1):21-29. Recuperado a partir de: <http://www.elsevier.es> el 15/09/2015.
5. Alvarado-Ruiz GA, Martínez-Vázquez R, Sánchez C, Solís-Chan M, Mandujano Valdés M. Los movimientos elementales complejos del humano. Desarrollo postnatal. Reporte preliminar de nueve lactantes mexicanos. *Salud Ment.* [Internet]. 2012;35(2):99-107. Recuperado a partir de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/sm/v35n2/v35n2a3.pdf>
6. Calderón-Carrillo M, Ricardo-Garcell J, Cycyk L, Jackson-Maldonado D, Avecilla-Ramírez G, Harmony T. Los padres como promotores del desarrollo de lenguaje de bebés prematuros: propuesta de intervención temprana. *Act Psi* [Internet]. 2018;32(124): 51-63. doi.10.15517/ap.v32i124.30449
7. Harmony T, Barrera-Reséndiz J, Juárez-Colín ME, Carrillo-Prado C, Pedraza-Aguilar MC, Asperón-Ramírez A, et al. Longitudinal study of children with perinatal brain damage in whom early neurohabilitation was applied: preliminary report. *Neurocien Lett.* [Internet]. 2016;611:59-67. doi: 10.1016/j.neulet.2015.11.013]
8. Yagüe S. Estimulación multisensorial en el trabajo del fisioterapeuta pediátrico. *Fisioterapia.* [Internet]. 2015;27(4):228-38. doi: 10.1016/S0211-5638(05)73443-X
9. Castro F, Allen B, Katz G, Carulla L, Lazcano E. Indicadores de bienestar y desarrollo infantil en México. *Salud Pub.* [Internet]. 2013; 55(2):267-275. Recuperado a partir de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v55s2/v55s2a25.pdf>
10. Méndez-Silva LP, Martínez León MG, Bermúdez-Rodríguez JM. Unidad de cuidados intensivos neonatales: Morbimortalidad en recién nacidos prematuros. *Act Univers* [Internet]. 2007;17(1):46-51. Recuperado a partir de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41617104>
11. Organización Mundial de la salud [Internet]. Nacimientos prematuros. 2018 [citado 30 de julio de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>

12. Calderón-Guillén J, Vega-Malagón G, Velásquez-Tlapanco J, Morales-Carrera R, Vega-Malagón AJ. Factores de riesgo materno asociados al parto pretérmino. Rev Med [Internet]. 2005 [Citado 23 de abril de 2018]; 43(4): 339-342. Recuperado a partir de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im2005/im054i.pdf>
13. Calderón-Guillén J, Vega-Malagón G, Velásquez-Tlapanco J, Morales-Carrera R, Vega-Malagón AJ. Factores de riesgo materno asociados al parto pretérmino. Rev Med [Internet]. 2005 [Citado 23 de abril de 2018]; 43(4): 339-342. Recuperado a partir de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im2005/im054i.pdf>
14. Lawn J, Wilczynska K, Cousens S. Estimating the causes of 4 million neonatal deaths in the year. J Int Epi [Internet]. 2006; 35:706-718. doi:10.1093/ije/dyl043}
15. Rodríguez-Coutiño SI, Ramos-González R, Hernández-Herrera RJ. Factores de riesgo para la prematuridad. Estudio de casos y controles. Ginecol Obstet Mex [Internet]. 2013 [citado 30 de abril de 2018]; 81(9): 499-503. Recuperado a partir de <http://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/go2013/gom139b.pdf>
16. Fernández-Sierra C, Matzumura-Kasano J, Gutiérrez-Crespo H, Zamudio-Eslava L, Melgarejo-García G. Secuelas del neurodesarrollo de recién nacidos prematuros de extremadamente bajo peso y de muy bajo peso a los dos años, egresados de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martíns 2009-2014. Horiz Med [Internet]. 2017;17(2):6-13. Recuperado a partir de: <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v17n2/a02v17n2.pdf>
17. Lawn J, Davidge R, Vinod P, Von- Xylander S, Graft J, Costello A. Born Too Soon: Care for the preterm baby. Reproductive Health [Internet]. 2013;10(5):1-19. Recuperado a partir de: <http://www.reproductive-health-journal.com/content/10/S1/S5>
18. Villanueva-Egan LA, Contreras-Gutiérrez AK, Pichardo-Cuevas M, Rosales-Lucio J. Epidemiología del parto prematuro. Ginecol Obstet Mex [Internet]. 2008; 76(9): 542-448. Recuperado a partir de http://www.imbiomed.com.mx/1/Perfil1/articulos.php?method=showDetail&id_revista=40&id_seccion=1730&id_ejemplar=7210&id_articulo=72133
19. Barros F, Noble J, Cheikh L, Conde-Agudelo A. The distribution of clinical phenotypes of preterm birth syndrome. Pediatric [Internet]. 2015;169(3):220-229. doi:10.1001/jamapediatrics.2014.3040.
20. Kansal K, Molinaro T. The association in vitro fertilization and perinatal morbidity. Seminars in Reproduc Med. [Internet]. 2008;26(5): 423-435. doi: 10.1055/s-0028-1087108.
21. Gutiérrez-Hernández CC, Harmony-Baillet T. Evaluación conductual de la atención selectiva visual y auditiva en lactantes con factores pre y perinatales de Riesgo de daño cerebral. Rev Neuropsicol [Internet]. 2007 [Citado 23 de abril de 2018]; 2(1): 3-9. Recuperado a partir de http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_revista=159&id_seccion=2642&id_ejemplar=4976&id_articulo=49076
22. Grosse C, Simeoni U. Enfermedades neurológicas relacionadas con la prematuridad. EMC- Pediatric [Internet]. 2012; 47(4). doi:10.16/S1245-1789(12)63519-7

23. Ortiz-Venegas A, Robayo-Gutiérrez V, Alejo-Paula LA. Revisión sistemática de las intervenciones para la estimulación en niños con retraso motor de 0 a 12 meses de edad. *Mov Cient* [Internet]. 2014;8(1): 118-130. doi: 10.33881/2011-7191.
24. Demestre-Guasch X, García-Reymundo M, Hurtado Suazo J, Calvo-Aguilar M, Ginovart-Galiana G, et al. Prematuridad tardía: una población de riesgo. *Clin Invest Gin Obste* [Internet]. 2018;45(1):17-23. doi: 10.1016/j.gine.2017.12.001
25. Castro-Delgado O, Salas-Delgado I, Acosta-Argoty F, Delgado-Noguera M, Calvache J. Muy bajo y extremo bajo peso al nacer. *Pediatr* [Internet]. 2016; 49(1): 23-30. doi: 10.1016/j.rcpe.2016.02.002
26. Sánchez-Zúñiga ME, Pérez-Madero GC, Martín-López ML, Pérez-Moreno JC. Factores de riesgo y signos de alarma para daño neurológico en niños menores de un año. Reporte de 307 casos. *Rev Mex Neuroci* [Internet]. 2009; 10(4):259-263. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexneu/rmn-2009/rmn094d.pdf>
27. Robaina-Castellanos GR, Riesgo-Rodríguez SC. La encefalopatía de la prematuridad, una entidad nosológica en expansión. *Rev Cub Ped* [Internet]. 2015;87(2):224-240. Recuperado a partir de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312015000200010
28. Ortiz-Calderón M, Valencia-Valencia D, Páez-Pineda O. Evaluación longitudinal del diagnóstico funcional del neurodesarrollo según el Método de Múnich en niños pretérmino. *Rev Salud Pública* [Internet]. 2017; 19(2): 161-165. Recuperado a partir de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v19n2/0124-0064-rsap-19-02-00161.pdf>
29. Oliveros M, Chirinos J. Prematuridad: Epidemiología, morbilidad y mortalidad perinatal. Pronóstico y desarrollo a largo plazo. *Rev Per Ginecol Obstet* [Internet]. 2008 [Citado el 02 de agosto de 2018]; 54(1): 7-10. Recuperado a partir de: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/ginecologia/vol54_n1/pdf/a03v54n1.pdf
30. Aguilar-Cordero MJ, Sánchez López AM, Mur-Villa N, Hermoso-Rodríguez E, Latorre-García J. Efecto de la nutrición sobre el crecimiento y el neurodesarrollo en el recién nacido prematuro; revisión sistemática. *Nutr Hosp*. [Internet]. 2015 [Citado el 01 agosto de 2018]; 31(2): 716-720. Recuperado a partir de <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n2/24originalpediatria05.pdf>
31. Campbell SK, Gaebler-Spira D, Zawacki L, Clark A, Boynewicz K, Raye-Ann R, et al. Effects on motor development of kicking and stepping exercise in preterm infants with periventricular brain injury: a pilot study. *J Pediatric Rehab Med*. [Internet]. 2012;5(1):15-27. doi:10.3233/PRM-2011-0185.
32. García-Pérez MA, Martínez-Granero MA. Desarrollo psicomotor y signos de alarma. *AEPap* [Internet]. 2016;3(1):81-83. Recuperado a partir de: https://www.aepap.org/sites/default/files/2em.1_desarrollo_psicomotor_y_signos_de_alarma.pdf
33. O'Shea M. Diagnosis, treatment, and prevention of cerebral palsy in near-term/term infants *Clin Obstet Ginecol* [Internet]. 2008;51(4): 816-828. doi: 10.1097/GRF.0b013e3181870ba7.
34. Schonhaut L, Armijo I. Aplicabilidad del Ages & Stages Cuestionares para el tamizaje del desarrollo psicomotor. *Rev Chil Pediatr* [Internet]. 2014;85(1):12-21. Recuperado a partir de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v85n1/art02.pdf>

35. Romero-Esquiliano G, Méndez-Ramírez I, Tello-Valdés A, Torner-Aguilar C. Daño neurológico secundario a hipoxia isquemia perinatal. Arch Neurocienc [Internet].2004;9(3):18-24. Recuperado a partir de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-47052004000900005
36. Castellanos-Navarro KE, Ruíz-Chávez J, Flores-Nava Gerardo. Morbilidad neonatal en niños con factores de riesgo de daño neurológico. Rev Mex Pediatr [Internet]. 2010 [Citado 23 de abril de 2018];77(5): 189-193. Recuperado a partir de <http://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2010/sp105b.pdf>
37. Blackburn S. Central Nervous System Vulnerabilities in preterm infants. Part 1. Peri & Neo Nurs. [Internet].2009; [citado 18 de abril de 2018]. Recuperado a partir de: https://journals.lww.com/jpnnjournal/Citation/2009/01000/Central_Nervous_System_Vulnerabilities_in_Preterm.5.aspx
38. Limperopoulos C, Soul J, Gauvreau K, Huppi P, Warfield S. Late gestation cerebellar growth is rapid and impeded by premature birth. Pediatrics [Internet]. 2005;115(3):688-697. doi: 10.1542/peds.2004-1169
39. Garcés-Vieira MV, Suárez-Escudero JC. Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. Rev CES Med [Internet].2014;28(1):119-132. Recuperado a partir de <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v28n1/v28n1a10.pdf>
40. Aguilar-Rebolledo F. Plasticidad cerebral. Rev Med. [Internet].2003;41(1):55-64. Recuperado a partir de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2003/im031h.pdf>
41. Pollitt E, Caycho T. Desarrollo motor como indicador del desarrollo infantil durante los primeros dos años de vida. Rev Psi. [Internet].2010; 28(2): 385-413. Recuperado a partir de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337829515007>
42. Pascual-Castroviejo IP. Plasticidad cerebral. Rev Neurol [Internet]. 1996;24(135):1361-1366. doi:10.33588/rn.24135.96430
43. Medina-Alva M, Kahn I, Muñoz-Huerta P, Leyva-Sánchez J, Moreno-Calixto J. Neurodesarrollo infantil: Características normales y signos de alarma en el niño menor de cinco años. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet].2015;32(3):565-73 Recuperado a partir de: <http://www.redalyc.org/pdf/363/36342789022.pdf>
44. Monson R, Dettz J, Kartin D. The relationship between awake positioning and motor performance among infants who slept supine. Pediatr Phys Ther. [Internet].2003; 15(4):196-203. doi: 10.1097/01.PEP.0000096380.15342.51
45. Lejarraga H, Kelmansky D, Passucci M, Masautis A, Insua I, Lejarraga C, et al. Assessment of child psychomotor development in population groups as a positive health indicator. Arch Argent Pediatric. [Internet]2016; 114(1):23-29. Recuperado a partir de: <http://www.scielo.org.ar/pdf/aap/v114n1/v114n1a05.pdf>
46. Vericat A, Orden A. El desarrollo psicomotor y sus alteraciones: entre lo normal y lo patológico. Ciência & Saúde Coletiva. [Internet].2013; 18(10): 2977-2984. Recuperado a partir de: <https://www.scielosp.org/pdf/csc/2013.v18n10/2977-2984>

47. I, Pino P, De la Parra A, Rivera F. Factores de riesgo para el desarrollo psicomotor en lactantes nacidos en óptimas condiciones biológicas. Rev. Saude Publica. [Internet].1998; 32 (2):138-47. Recuperado a partir de: <https://www.scielosp.org/pdf/rsp/1998.v32n2/138-147>
48. Illingworth R. El desarrollo infantil en sus primeras etapas. [Internet]. Barcelona: Editorial Médica y Técnica; 1983.Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=229544>
49. Ortiz-Venegas A, Robayo-Gutiérrez V, Alejo-Paula LA. Revisión sistemática de las intervenciones para la estimulación en niños con retraso motor de 0 a 12 meses de edad. Mov Cient. [Internet].2014;8(1): 118-130. doi: 10.33881/2011-7191.
50. Young M, Fujimoto G. Desarrollo infantil temprano: lecciones de los programas no formales. Rev Lat Cien Socia. [Internet].2003;1(1):15-22. Recuperado a partir de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77310102>
51. Moreno-Mora R, Orasma-Garcia Y. Signos de alerta de desviación del desarrollo psicomotor y su relación con la afectación en las escalas de neurodesarrollo infantil. Rev Cub Neurol Neurocir. [Internet].2017;7(1):6-14. Recuperado a partir de: <http://www.revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/266>
52. Das Neves - Cardoso A, De Campos A, Dos Santos M, Cabrera-Santos D, Ferreira-Rocha N. Motor performance of children with Dow Syndrome and Typical Development at 2 to 4 and 26 Months. Pediatr Phys Ther. [Internet]. 2015;27(02): 135-141. doi: 10.1097/PEP.000000000000120.
53. Efisiopediatric [Internet]. Desarrollo del control cefálico, 2017 [Citado el 20 de abril 2018]. Recuperado a partir de: <https://efisiopediatric.com/desarrollo-del-control-cefalico/>
54. Mancini J, Milh M, Chabrol B. Desarrollo neurológico. EMC-pediatric [Internet].2015; 50(2). oi:10.1016/S1245-1789(15)71152-2
55. Pérez-Machado J, Rodríguez-Fuentes G. Relación entre la postura en prono y la adquisición del sostén cefálico a los 3 meses. An Pediatr [Internet].2013;79(4):241-247. Recuperado a partir de : <https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-S1695403313000180>
56. Barrera-Reséndiz J. Terapia Neurohabilitatoria. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2010.
57. Cameron E, Machle V, Reid J. The effects of an early physical therapy intervention for very preterm, very low birth weight infants: a randomized controlled clinical trial. Pediatr Phys Ther [Internet]. 2005;17(2):107-119. doi: 10.1097/01.PEP.0000163073.50852.58
58. Pérez-Martínez JA, Zanabria-Salcedo MA. Sistema de diagnóstico y tratamiento de desarrollo temprano de Ferenc Katona. Plast y Rest Neurol [Internet]. 2004 [Citado 06 de agosto de 2018]; 3(1-2): 59-62. Recuperado a partir de http://www.medigraphic.com/pdfs/plasticidad/prn2004/prn041_2h.pdf
59. Rodríguez B, Herrero MC. La calificación de Apgar y el síndrome de neurona motora como secuela a largo plazo en recién nacidos de alto riesgo: Un seguimiento a 10 años de 400 pacientes. Rev Mex Neurociencia [Internet]. 2012 [citado 05 de mayo de 2018]; 13(5): 267-270. Recuperado a partir de <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexneu/rmn-2012/rmn125d.pdf>

60. Porrás-Katts E, Harmony T. Neurohabilitación: un método diagnóstico y terapéutico para prevenir secuelas por lesión cerebral en el recién nacido y el lactante. *Bol Med Hosp Infant Mex* [Internet]. 2007; 64:125-135. Recuperado a partir de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2007/hi072h.pdf>
61. Lázaro-Lázaro A. Estimulación vestibular en Educación Infantil. *Rev Int For Prof* [Internet]. 2008; 62(22):165-174, Recuperado a partir de: http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1217159554.pdf
62. Alvis K. Propiocepción infantil un acercamiento a su evaluación. *Rev Iberoam Kinesiol* [Internet]. 2003;6(1):23-29. Recuperado a partir de: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-propiocepcion-infantil-un-acercamiento-su-13063651>
63. Cordero L, Clark D, Schott L. Effects of vestibular stimulation on sleep states in premature infants. *Amer J Perinatol* [Internet].1986; 3(4):319-324. Doi: 10.1055/s-2007-999888
64. Zimmerman E, Barlow SM. The effects of vestibular stimulation rate and magnitude of acceleration on central pattern generation for chest wall kinematics in preterm infants. *J Perinatol* [internet]. 2011;32(8):1-7. doi: 10.1038/jp.2011.177
65. Wiener-Vacher SR, Hamilton DA, Wiener SI. Vestibular activity and cognitive development in children: perspectives. *Fron Int Neuroscien* [Internet].2013; 7 (92):1-13. doi: 10.3389/fnint.2013.00092
66. Solís-Gutiérrez C, Chávez-Monjarás SM, López-Morales VM, Carrillo-Prado C, García-Martínez JA. Estimulación vestibular en el desarrollo infantil. *Lux Med* [Internet].2019;14(40):41-41. doi :10.33064/40lm20191704
67. Molina-Velásquez T, Banguero-Millán LF. Diseño de un espacio sensorial para la estimulación temprana de niños con multidéficit. *Rev Ing Biome* [Internet]. 2008; 2(3):40-47. Recuperado a partir de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rinbi/v2n3/v2n3a07.pdf>
68. Lázaro A, Blasco S, Lagranja A. La integración sensorial en el aula multisensorial y de relajación estudio de dos casos. *REIFOP* [Internet]. 2010;13(4):321-334. Recuperado a partir de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=217015570027>
69. Pelayo-González HJ, Solovieva Y, Quintanar-Rojas L. Efectos de la estimulación del neurodesarrollo en niños con antecedentes de encefalopatía hipóxico-isquémica. *Pens Psico* [Internet]. 2014; 12 (1):11-21. doi: 10.11144/Javerianacali.PPSI12-1.eenn
70. Hosseini SA, Ghoochani BZ, Talebian S, Pishyare E, Haghgoo HA, Meymand RM et al. Investigating the effects of vestibular stimulation on balance performance in children with cerebral palsy: A randomized clinical trial study. *JRSR* [Internet].2015; 2(2):41-46. Recuperado a partir de: <https://pdfs.semanticscholar.org/fb78/f256278434779c0aaae585a6ad93cb4951ed.pdf>
71. Ottenbacher K. Developmental Implications of clinically applied vestibular stimulation. *Physical Therapy* [Internet].1983;63(3):338-342. doi. 10.1093/ptj/63.3.338
72. Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Internet]. La discapacidad en México datos al 2014. 2016 [Citado el 01 octubre de 2019]. Recuperado a partir de: <http://coespo.qroo.gob.mx/Descargas/doc/DISCAPACITADOS/ENADID%202014.pdf>

73. Rodríguez Valdés RF, Aguilar Fabré L, Hernández Montiel HL, Ricardo Garcell J, Vega Malagón G, Aguilar Fabré K. Influencia de la prematuridad sobre el sistema nervioso en la niñez y en la adultez. *Rev Cubana Neurol Neurocir.* [Internet] 2015 [citado día, mes y año];5(1):1–9. Disponible en: <http://www.revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/200>
74. Secretaria de Salud [Internet]. En marcha Programa de Neurohabilitación para recién nacidos con daño cerebral. 2016 [Citado 01 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: <https://www.gob.mx/salud/prensa/en-marcha-programa-de-neurohabilitacion-para-recien-nacidos-con-dano-cerebral>
75. Minguet-Romero R, Cruz-Cruz PR, Ruíz-Rosas RA, Hernández-Valencia M. Incidencia de nacimientos pretérmino en el IMSS (2007-2012). *Ginecol Obstet Mex* [Internet].2014;82:465-471. Recuperado a partir de: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/informacion.cgi?IDREVISTA=78>
76. Fernández, R. Supervivencia y morbilidad en recién nacidos de muy bajo peso al nacer en una Red Neonatal sudamericana. *Arch Argent Pediatr* [Internet]. 2014. Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/aap/v112n5/v112n5a04.pdf>
77. Hernández Tovar N. Consolidación de hitos de en lactantes con restricción del crecimiento intrauterino a través de intervención neurohabilitatoria. [Tesis Licenciatura]. México: Dirección General de Bibliotecas, UNAM;2016.

Anexo 1

FORMATO DE EVALUACIÓN DE DESARROLLO PSICOMOTRIZ (FEDP) 1-36 MESES



Unidad de Investigación en Neurodesarrollo
Dr. Augusto Fernández Guardiola

FORMATO DE EVALUACIÓN DE DESARROLLO PSICOMOTRIZ (FEDP) 1-36 MESES

Código	SEG	Fecha Nac. Edad Corregida
Fecha de Nacimiento	Ecr. Ingreso	
Fecha inicio tratamiento	Ed. Corregida semanas	

TONO MUSCULAR Y UBICACION Normal (N) Hipotonía(-) Hipertonía(+) Miembro(s)Torácico(s) (MT(s)) Miembro(s)Pélvico(s) (MP(s)) Hemicuerpo(H) Contralateral(CL) Derecha (D) Izquierda(I) Ausente (A)

FECHAS DE EVALUACIÓN	NUEVO INGRESO											
SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MANIOBRAS KATONA												
Elevación de tronco (tracción de manos)												
Elevación de tronco (espalda-cadera)												
Sentado al aire												
Rotación izquierda y derecha												
Gateo asistido												
Gateo asistido modificado												
Arrastre horizontal												
Marcha en plano horizontal												
Marcha en plano ascendente												
Arrastre en plano inclinado ascendente												
Arrastre en plano inclinado descendente												

FECHAS DE EVALUACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
EDAD MOTOR GRUESO/MOVIMIENTOS POSTURALES																																							
2-4 Control cefálico																																							
2-4 Sobre el abdomen levanta tórax apoyando brazos																																							
4-5 Sentado con reacción de protección delantera																																							
4-6 Cambio de decúbito prono a decúbito supino																																							
5-8 Sentado sin apoyo																																							
7-8 Reacciones de protección laterales y delanteras																																							
7-8 Cambio de posición sedente a decúbito prono																																							
7-8 Patrón de arrastre																																							
8-9 Cambio de posición cuatro puntos a hincado																																							
8-10 Patrón de gateo independiente																																							
10-11 Gateo en diferentes niveles (colchón, planos, etc.)																																							
10-14 Transición gateo a bipedestación																																							
11-15 Comienza el patrón de marcha																																							
13-15 Se pone de pie momentáneamente sin apoyarse																																							
13-15 Camina hacia atrás																																							
13-15 Camina solo (cae frecuentemente)																																							
14-17 Sube escaleras apoyándose en ambas manos																																							
15-19 Patea una pelota																																							
16-19 Sube escaleras gateando																																							
17-20 Corre (con rigidez)																																							

Anexo 2



Unidad León
Escuela
Nacional de
Estudios
Superiores



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA

Nombre del paciente: _____

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

La terapia de neurohabilitación favorece el desarrollo neurológico normal en bebés prematuros. Al llevar a cabo el estudio de investigación, los avances de cada uno de los pacientes serán reportados, analizados y evaluados para optimizar las estrategias y demostrar sus beneficios a la comunidad científica.

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Demostrar si la terapia neurohabilitatoria tiene un efecto benéfico en la consolidación de los hitos motores gruesos de los prematuros.

3. BENEFICIOS DEL ESTUDIO

- A. Mejorar el neurodesarrollo del recién nacido.
- B. Normalizar el desarrollo del cerebro.
- C. Disminuir el riesgo de presentar secuelas durante el neurodesarrollo.
- D. Prevenir discapacidades psicomotoras.

4. PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

En caso de aceptar participar en el estudio se realizará lo siguiente:

1. Identificar al paciente que presente algún factor de riesgo.
2. Aceptar al paciente.
3. Firmar consentimiento informado.
4. Valoración inicial al paciente y realizar programa de tratamiento.
5. La madre deberá asistir a todas sus terapias puntualmente y realizar el protocolo de ejercicios en su casa.
6. Hacer valoraciones periódicas.
7. Analizar los resultados.
8. Se tomarán fotografías y videos del avance de su pequeño con fines de investigación y para analizar el avance durante las terapias.

5. RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO

- Riesgo de descompensación hemodinámica, es decir, que su corazón no funcione bien en caso de tener una enfermedad de corazón no detectada o diagnosticada.
- Riesgo de lesiones de huesos y articulaciones por los movimientos y ejercicios utilizados en caso se lleven de manera incorrecta en casa.

6. ACLARACIONES

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.

- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, (aun cuando el investigador responsable no se lo solicite), pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

6. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante o del padre o tutor

Fecha

He explicado al Sr(a) _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar

investigación con seres humanos y me apego a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Firma del investigador

Fecha



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN NEURODESARROLLO

"DR. AUGUSTO FERNÁNDEZ GUARDIOLA"

CONSENTIMIENTO INFORMADO Y AUTORIZACIÓN DE INGRESO AL PROTOCOLO:

"Normalización y estandarización del formato de evaluación de desarrollo psicomotriz durante los primeros tres años postnatales en población de lactantes sanos"

Santiago de Querétaro, Qro.; ____ de _____ del 201__.

Me han informado y entiendo la importancia de la investigación que realiza la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo "Dr. Augusto Fernández Guardiola" en la detección, tratamiento y seguimiento del daño cerebral perinatal; además en la elaboración de métodos diagnósticos asequibles en el sistema de salud. Considero que es una gran oportunidad para mi hij@ el haber sido aceptad@ en este protocolo de investigación de lactantes sanos, y que permitirá tener una herramienta viable en el diagnóstico del daño cerebral perinatal, por lo que **AUTORIZO** que los evaluadores designados por esta unidad realicen las valoraciones necesarias a mi hij@ de _____ meses de edad, con el formato de evaluación psicomotriz en las fechas que le sean programadas.

Me comprometo a acudir a todas las citas que se programarán para realizar las diversas valoraciones y traer a mi hijo en las condiciones solicitadas. He sido informado que se me explicarán los resultados que mi hij@ obtenga en cada una de las valoraciones que se le realicen. Estoy consciente de que esta investigación es propiedad intelectual de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo "Dr. Augusto Fernández Guardiola", perteneciente al Instituto de Neurobiología de la UNAM Campus Juriquilla, por lo que me comprometo a no difundir los resultados que se me expliquen de manera personal a nadie ajeno a las entidades participantes (UIND de la UNAM-Guardería del IMSS).

Nombre de la madre

Nombre del padre

Firma

Firma