



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES  
UNIDAD LEÓN**

**TEMA: COMPARACIÓN DE CONSOLIDACIÓN DE  
MARCHA INDEPENDIENTE DE LACTANTES  
PREMATUROS CON Y SIN SEPSIS CON  
TRATAMIENTO NEUROHABILITATORIO  
RESPECTO A UN GRUPO CONTROL**

**FORMA DE TITULACIÓN: TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADO EN FISIOTERAPIA**

**P R E S E N T A:**

**NORMA CINTHYA SORDO CARRILLO**

**TUTOR: MTRA. CRISTINA CARRILLO PRADO**

**ASESOR: DR. RENE GARCÍA CONTRERAS**



**LEÓN GUANAJUATO**

**2019**



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.

## DEDICATORIAS

A mis padres, Gerardo Sordo Hernández y Norma Carrillo Espinosa de los Monteros, por apoyarme durante toda la carrera, saberme guiar a través de los años y todos los sacrificios que tuvieron que hacer por mi para alcanzar esta meta.

A mi hermana Sandra, por estar acompañándome durante la licenciatura y apoyarme toda la vida.

A mis amigos, en especial a Raúl, Beatriz y Aldair por apoyarme durante todo este proceso y estar conmigo en las buenas y en las malas todos estos años.

A Omar, por acompañarme, apoyarme, creer en mi y siempre ser positivo ante las situaciones.

A mi prima Edna por hacer ameno la realización de este proyecto y motivarme a ser mejor persona.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Escuela Nacional de Estudios Superiores Campus León por darme preparación y conocimientos durante todos estos años.

A mi tutora, Mtra. Cristina Carrillo Prado por ayudarme en todo momento a realizar este proyecto y brindarme la confianza y apoyo para el mismo.

Al Dr. Rene García Contreras por su paciencia, amabilidad y dedicación a este proyecto.

A la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, en particular a:

Dra. María Elena Juárez Colín

Dra. Diana Flores Ríos → Neuropediatría

Ing. Paulina Álvarez García → Área de sistemas

Dra. Thalía Fernández Harmony → Laboratorio de psicofisiología

Dra. Josefina Ricardo Garcell → Potenciales auditivos y visuales

Asahel Martínez Carreño → Neurohabilitación

Ing Héctor Belmont Tamayo

Al apoyo CONACyT 4971

## RESUMEN

**Introducción:** La prematurez se define como todo aquel nacido antes de 37 semanas de vida intrauterina según la OMS, se asocia a factores como embarazos múltiples, infecciones, madres jóvenes e hipertensión. La sepsis es un síndrome clínico caracterizado por signos y síntomas de infección sistémica, puede ser causada por factores intrauterinos o extrauterinos, se manifiestan en las primeras semanas extrauterinas. Ambas entidades pueden dar origen a alteraciones en el desarrollo motor, sensorial y cognitivo. A través del método neurohabilitatorio es posible atenuar probables secuelas, dado que a través de la repetición intensiva de los patrones sensoriomotores de verticalización y locomoción se favorecen conductas motoras normales. La marcha es la forma natural de locomoción vertical propia del ser humano, esta se desarrolla entre las 47 y 65 semanas de vida extrauterina. **Objetivo:** Comparar la edad de consolidación de la marcha independiente en semanas entre tres grupos de lactantes; prematuros de 32 a 36 SDG con factores de riesgo y sepsis, lactantes con factores de riesgo que no presentan sepsis bajo tratamiento neurohabilitatorio y un grupo control. **Metodología:** Estudio observacional, longitudinal, retrospectivo, descriptivo y comparativo, con un grupo de lactantes prematuros 34 lactantes de 32 a 36 semanas de gestación (SDG) y sepsis, 28 lactantes de 32 a 36 SDG sin sepsis y 13 lactantes control. Los lactantes iniciaron la terapia neurohabilitatoria antes de los 3 meses de edad corregida, 3 veces por semana durante 40 minutos durante los primeros meses de vida, realizando valoraciones periódicas para el registro de la evolución motora. **Resultados:** Todos los lactantes lograron la consolidación de la marcha independiente en tiempo adecuado a excepción de 3 lactantes que la consolidaron de manera tardía, sin embargo se obtuvo una significancia estadística ( $p=0.009$ ) en la comparación de marcha independiente entre los lactantes sépticos respecto al grupo control, mientras que en los lactantes no sépticos y el grupo control no mostraron diferencias. **Conclusiones:** el tratamiento neurohabilitatorio resultó eficaz para consolidar la marcha independiente acorde a lo establecido en la literatura en los 3 grupos.

## SUMMARY

**Background:** A premature infant is defined as a baby born alive before 37 weeks of pregnancy are completed according World Health Organization, the most common causes of preterm birth include multiple pregnancies, infections, mother age and chronic conditions such as high blood. Sepsis is a clinical syndrome characterized by signs and symptoms of systemic infection, which typically occur by intrauterine or extrauterine facts, which are evident in the first weeks after the birth of the infant. They can present alterations in the sensorimotor development, malnutrition and learning disorders. Through an early intervention of neurohabilitation diagnostic-therapeutic method applied by maneuvers of verticalization and locomotion is possible to attenuate these abnormal motor sequels. Independent walk is the natural way of human locomotion, its development between 47 and 63 weeks after the birth. **Objective:** To compare the age of independent walk in three groups in weeks, between preterm infants born on 32 and 36 weeks of pregnancy with risk factors and sepsis, infants with risk factors without sepsis, those who received neurohabilitation treatment and compared with a control group. **Methodology:** Observational, longitudinal, retrospective, descriptive and comparative study, with 34 infants born between 32 and 36 weeks with sepsis, 28 infants born between 32 and 36 weeks without sepsis and 13 infants in a control group. Neurohabilitation treatment started before 3 months old, 40 minutes 3 times per week, making monthly assessment about gross motor skills development. **Results:** Independent walk was consolidated on time for all the infants, with an exception of 3 infants who consolidated in a later period, even showed a significant increase ( $p=0.009$ ) comparing septic infants and control group independent walk, while the non-septic infants and the control group didn't show a significant increase. **Conclusion:** Neurohabilitation treatment was effective to consolidate the Independent walk according to the literature.

# INDICE

RESUMEN .....	4
SUMMARY .....	5
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. MARCO TEÓRICO .....	11
2.1 Prematurez.....	11
2.2 Factores de Riesgo .....	13
2.3 Sepsis .....	15
2.4 Neurohabilitación .....	20
2.5 Marcha Independiente.....	22
3. ANTECEDENTES .....	25
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	29
5. JUSTIFICACIÓN .....	31
6. HIPÓTESIS.....	33
6.1 Hipótesis de investigación.....	33
6.2 Hipótesis nula .....	33
7. OBJETIVO .....	34
7.1 Objetivo general.....	34
7.2 Objetivos específicos .....	34
8. MARCO METODOLÓGICO .....	35
8.1 Criterios de selección.....	35
8.2 Variables.....	36
8.2.1 Variables Dependientes.....	36
8.2.2 Variables Independientes .....	37
9. MATERIAL Y MÉTODOS.....	39
9.1 Análisis estadístico e interpretación de los datos.....	47
10. RESULTADOS.....	48
11. DISCUSIÓN.....	52
12. CONCLUSIONES.....	55

<b>13. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>56</b>
<b>14. ANEXOS .....</b>	<b>62</b>
<b>4.1 Anexo 1. Reglamento Interno de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo.....</b>	<b>62</b>
<b>14.2 Anexo 2. Consentimiento Informado .....</b>	<b>67</b>
<b>14.3 Anexo 3. Formato de Evaluación del Desarrollo Psicomotriz.....</b>	<b>69</b>



# 1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (1)(OMS) el prematuro es todo aquel bebé nacido antes de que se hayan cumplido las 37 semanas de gestación (SGD), la Academia Americana de Pediatría (2) propone el límite de aquel nacido menor de 38 semanas.

A nivel mundial nacen alrededor de 15 millones de bebés antes de llegar a término, uno de cada 10 (aproximadamente) muere cada año debido a complicaciones durante el parto y de los que sobreviven muchos sufren algún tipo de discapacidad. En Latinoamérica la incidencia global es del 9%, mientras que la Organización Panamericana de la Salud (OPS) reporta que en América Latina cada año suceden 12 millones de nacimientos y 1800 muertes durante el primer mes de vida, de los cuales el 29% se relaciona a la prematurez. (3)

La prematurez se ve influenciada en gran medida por factores sociales y familiares, se ha comprobado que el grado de estudios, cultural y nivel socioeconómico de los padres influyen de manera negativa, pudiendo generar alguna discapacidad en los recién nacidos, siendo la prematurez el primer lugar en factores de riesgo que conlleva a una posible discapacidad futura. Dentro de las principales complicaciones que se presentan en la prematurez se encuentran: déficit respiratorio, hemorragia interventricular, displasia broncopulmonar, sepsis, además de poder asociarse un estado de desnutrición y trastornos del desarrollo psicomotor. (4)

Entre las principales causas de mortalidad del RN se consideran la sepsis y enfermedades de la membrana hialina. La probabilidad del fallecimiento de un lactante con sepsis durante la primera semana de vida extrauterina es seis veces mayor a un bebé nacido a término. (5)

Entre las principales secuelas que provoca la prematurez se encuentran las alteraciones nutricionales, trastornos motores y sensoriales, dificultades para el aprendizaje, parálisis cerebral infantil, integración social, infecciones respiratorias de vías altas, angiomas cutáneos o tuberosos y escafocefalia. (3)

Al nacer un niño prematuro, existen factores de riesgo que se pueden asociar debido a la inmadurez de los sistemas, patologías respiratorias, distrés respiratorio agudo y taquipnea, así como gastrointestinales ya que presentan en general dificultad para la alimentación, como la succión y deglución, nutricionales por la baja absorción de nutrientes necesarios, metabólicas como la hiperbilirrubinemia o la hipoglucemia, infecciosas, siendo de inicio temprano o tardío, problemas cardíacos, cerebrales y/o térmicos, entre otros. (6)

La sepsis neonatal es un síndrome clínico caracterizado por signos y síntomas de infección sistémica, existen dos tipos: sepsis temprana donde los síntomas clínicos comienzan en las primeras 72 horas de vida extrauterina o máximo antes de los 7 días de nacidos la cual causada por microorganismos provenientes de la madre y la sepsis tardía, aquella donde los síntomas clínicos comienzan entre las primeras 72 horas de vida extrauterina, hasta los 90 días de vida, generalmente proviene del entorno hospitalario. (9)

Entre los factores de riesgo importantes para el desarrollo de la sepsis, son la prematurez, el sexo masculino, el embarazo gemelar, el bajo peso y la presencia de galactosemia, pudiendo incluso presentar daños sistémicos pulmonares, cardiovasculares, metabólicos, neurológicos, hematológicos, gastrointestinales entre otros. (7)

La neurohabilitación es considerada un método diagnóstico y terapéutico, la intervención temprana del lactante prematuro es de suma importancia, ya que se puede aprovechar la plasticidad cerebral característica de un cerebro inmaduro. Cabe resaltar que en los primeros 8 meses de vida, el sistema nervioso central presenta un alto nivel

de plasticidad y reclutamiento de unidades motoras; este se enfoca en un abordaje clínico y diagnóstico temprano para el lactante, que se realiza para favorecer la consolidación de hitos motores y prevenir secuelas futuras. Mediante la realización de patrones de verticalización y locomoción, se busca disminuir la expresión de anomalías futuras en posturas y movimientos, estas estimulan el sistema vestibular, favorecen el desarrollo motor normal y de igual manera evitar un posible daño cognitivo (8). Por ello la importancia de intervenir en un lactante de riesgo, a través de un diagnóstico oportuno y un tratamiento dirigido durante los primeros meses de vida. (10)

Para fines de este trabajo se estudiará la edad de consolidación de marcha independiente, siendo lo normal entre las 47-65 semanas de edad corregida (entre 11-15 meses aproximadamente) (11). Es sabido que en el proceso de consolidar este hito motor, el niño camina con una base de sustentación amplia para mantener el equilibrio, una hiperflexión de cadera y rodillas con inclinación anterior del tronco, estando ausente la rotación e inclinación lateral de la pelvis, el desplazamiento es con pasos cortos, no fluidos, inestables, con falta de armonía y coordinación; conforme avanza la maduración del sistema nervioso central se desarrolla el equilibrio, la coordinación, el conocimiento de su esquema corporal y la percepción del espacio. Cuando el lactante comienza a dar sus primeros pasos, estos suelen ser en puntillas, en caso de persistir este tipo de marcha, entonces se considerará patológica, ya que a la edad de dos a tres años debería de haber alcanzado el desarrollo neurológico y biomecánico normal y deambular de manera madura. (12)

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Prematurez

El recién nacido (RN) prematuro es aquel nacido antes de completar la semana 37 de gestación, siendo la gestación una variable fisiológica fijada en 280 días.(1)

Acorde a la OMS, la clasificación de los recién nacidos es la siguiente:

- Prematurez extrema cuya edad gestacional es menor a 28 SDG
- Muy prematuros cuya edad gestacional es de 28 a 32 SDG
- Prematuros moderados a tardíos cuya edad gestacional es de 32 a 37 SDG. (1)

La OMS asocia varios factores que pueden determinar que una mujer embarazada corra un mayor riesgo de parto prematuro, teniendo en cuenta que la mayoría de los partos prematuros se presentan de forma espontánea, estos pueden ser debido a parto prematuro previo, embarazos múltiples con mellizos, trillizos, etc., algunas enfermedades crónicas como la hipertensión o diabetes, infecciones, embarazo durante la adolescencia, hábitos de vida de la madre como fumar, ingerir bebidas alcohólicas, consumir algún otro tipo de drogas, estrés e incluso la carga genética. (1,12)

La prematurez ha representado un problema de salud pública, ya que se ha incrementado en los últimos años a pesar de los avances tecnológicos que existen actualmente, los cuales permiten que un recién nacido (RN) sobreviva, aún y cuando no tiene la madurez biológica necesaria para una vida extrauterina. (13)

La etapa perinatal se considera un periodo crítico en la evolución del ser humano debido a la gran vulnerabilidad del sistema nervioso ante múltiples factores y la inmadurez de los órganos y sistemas característicos de ese periodo, lo que puede causar alteraciones que pueden manifestarse a corto o largo plazo. (14)

Los RN pretérminos son fisiológicamente inmaduros respecto a los nacidos a término. De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 007-SSA2-2016 para la atención a la mujer durante el embarazo, parto y el recién nacido, un parto con producto pretérmino es aquel en donde la expulsión del producto del organismo materno se presenta de las 28 a 36 semanas de gestación, mientras que un producto a término es aquel en donde la expulsión del producto se realiza de las 37 a las 41 SDG, considerándose también factor de riesgo la expulsión del producto de las 42 semanas en adelante. (15)

Los RN prematuros tienen mayor grado de morbilidad y mortalidad, ya que sus funciones vitales están inestables, les resulta complejo mantener su temperatura corporal, debido a una disminución de grasa subcutánea, grasa parda y masa muscular. De igual manera, las funciones pulmonares también se encuentran comprometidas por la inmadurez neurológica central, debilidad de la musculatura respiratoria asociada con un escaso desarrollo alveolar y de líquido surfactante. El cerebro del recién nacido inmaduro tiene significativamente menos surcos y el peso del cerebro es tan solo del 60% respecto a lo normal, lo que les hace propensos a presentar un retraso en el desarrollo motor y cognitivo. (16)

Entre las principales características de la prematurez se encuentran alteraciones en la capacidad motora y sensorial, trastornos en la nutrición, dificultades para el aprendizaje, parálisis cerebral infantil, integración social, infecciones respiratorias de vías altas, angiomas cutáneos o tuberosos, así como deformidades craneales como la escafocefalia (1,3). Las consecuencias derivadas de la prematurez incluyen el daño cerebral, alteraciones neurológicas y neuropsicológicas, el daño cerebral que se ha observado en los recién nacidos prematuros es inversamente proporcional a las SDG del lactante, es decir, que el daño que presentará en general será mayor al contar con menos semanas de vida intrauterina. (17)

Las secuelas neurológicas relacionadas con la prematurez no representan solo una relación lineal entre causa y efecto, es decir, una causa o riesgo puede originar

múltiples consecuencias en el neurodesarrollo del RN o bien una anomalía en el bebé, por lo tanto, las condiciones biológicas y ambientales pueden modificar el proceso de desarrollo del recién nacido y convertirse en un factor de riesgo. (2)

Al evaluar a un recién nacido prematuro es necesario realizar el cálculo de la edad corregida del lactante, contando a partir de las 40 SDG; este cálculo se realiza sumando la edad gestacional al nacer más la edad postnatal en semanas. Por ejemplo, un lactante nacido con una edad gestacional de 28 semanas, a las 12 semanas de vida extrauterina, tendría una edad corregida de 40 semanas o edad de un nacimiento a término. Esta corrección es conveniente realizarla hasta los dos años de vida con el fin de conocer el desarrollo neurológico del lactante. (18)

## **2.2 Factores de Riesgo**

Los factores de riesgo para un daño neurológico se definen como aquellos eventos físicos, químicos o ambientales que se asocian a alteraciones del desarrollo o a enfermedades, esto inicialmente se manifiesta como signos y síntomas y se conoce como retraso psicomotor, estos pueden causar trastornos en el desarrollo motor, cognitivo, sensorial, del lenguaje, aprendizaje, interacciones y conductuales. (17)

Debido a la inmadurez de los órganos y sistemas, existen factores de riesgo que el lactante suele presentar, los cuales pueden causar diversas patologías, algunas mencionadas a continuación:

**Respiratorias:** al tener una estructura pulmonar fetal y capacidad funcional inmadura, se crea un incremento en el riesgo de distrés respiratorio, la necesidad de oxígeno y ventilación pulmonar, de igual manera pueden presentar taquipnea transitoria, hipertensión pulmonar persistente, apnea y falla respiratoria por mencionar algunos. Estos problemas en el lactante requieren una estancia hospitalaria prolongada, así como el uso de ventilación mecánica. (6)

**Gastrointestinales:** debido a que presentan dificultades para la alimentación y dado que cuentan con una función gastrointestinal inmadura por incremento de la circulación enterohepática, disminución en la frecuencia de evacuaciones, deshidratación e hiperbilirrubinemia. También está asociado al bajo tono oromotor, presentando dificultades para la alimentación del seno materno, lo que conlleva a hipotermia, hipoglucemia, pérdida de peso en exceso y dificultad para la ganancia ponderal, así como, ictericia prolongada. La absorción de energía y nutrientes se ve afectada por igual, ya que los lactantes no son capaces de catabolizar los aminoácidos ni de depurar los lípidos. (19)

**La hiperbilirrubinemia:** común en los lactantes pretérmino. Esta es la primera causa de readmisión hospitalaria durante la primer semana de vida extrauterina, aunque esto puede ser un fenómeno transitorio, los niveles de bilirrubina pueden aumentar y generar una afección cerebral, causando una parálisis cerebral. Los lactantes pueden presentar ictericia por un aumento de bilirrubina en el hepatocito. (20)

**La hipoglucemia:** puede afectar al neonato, debido a la abrupta pérdida de glucosa materna después del nacimiento en las primeras 24 horas de vida extrauterina, las concentraciones enzimáticas hepáticas son esenciales para realizar la gluconeogénesis hepática, y debido a la inmadurez no le es posible realizarla, lo que genera algunos síntomas como irritabilidad, episodios de apnea, cianosis, taquipnea, taquicardia, hipotermia e hipotonía. (21)

**Patologías infecciosas:** el neonato es muy susceptible a presentarlas debido a su inmadurez inmunológica, aquí podemos encontrar la sepsis ya sea temprana o tardía, en general se da por estar en contacto con organismos no patógenos, como lactobacillus, peptoestreptococcus y saccharomyces y patógenos como *Streptococos del grupo B*, *Escherichia coli* y *Cándida albicans*. (22)

**Patologías cardiacas:** debido a la inmadurez también pueden existir complicaciones que van relacionadas a las patologías respiratorias, causadas por el retardo en el cierre del conducto arterioso y la presencia de hiperpresión pulmonar. El sistema parasimpático es mas inmaduro en los lactantes pretérmino en relación con los RN a término, lo que hace más susceptibles a los pretérmino a presentar bradicardia en un 10% de los lactantes e incluso llegan a presentar el síndrome de muerte súbita. (22)

La segunda mitad de la gestación se considera un periodo crítico en el crecimiento y desarrollo del cerebro humano, ya que es un tiempo sensible para el desarrollo de la estructura neural, este periodo está caracterizado por cambios bruscos en las moléculas, neuroquímicos y parámetros estructurales. Por lo anterior, el sistema nervioso es susceptible por la deprivación ambiental normal o por factores adversos como isquemia cerebral. En la semana 20 de gestación, el cerebro pesa 10% de lo que pesaría al terminar la gestación, entre las semanas 20 y 40 el cerebro incrementa un 90%. Según estudios los bebés pretérmino nacen con un cerebro con un peso solo de el 65% de su peso total, lo que implica que el cerebro del lactante deberá desarrollarse en el ambiente extrauterino. (6)

### **2.3 Sepsis**

La sepsis neonatal (Diagrama 1) es un proceso inflamatorio sistémico, causado por la diseminación sanguínea de microorganismos patógenos, caracterizada por un cuadro clínico con signos inespecíficos (23). Presentan en general problemas digestivos como vómito, diarrea, ictericia y distensión abdominal, problemas respiratorios que se presentan como respiración irregular, taquipnea, inestabilidad térmica, cianosis y periodos de apnea, signos neurológicos presentes como irritabilidad, la hipertonia, convulsiones, temblores y la fontanela tensa. (2)



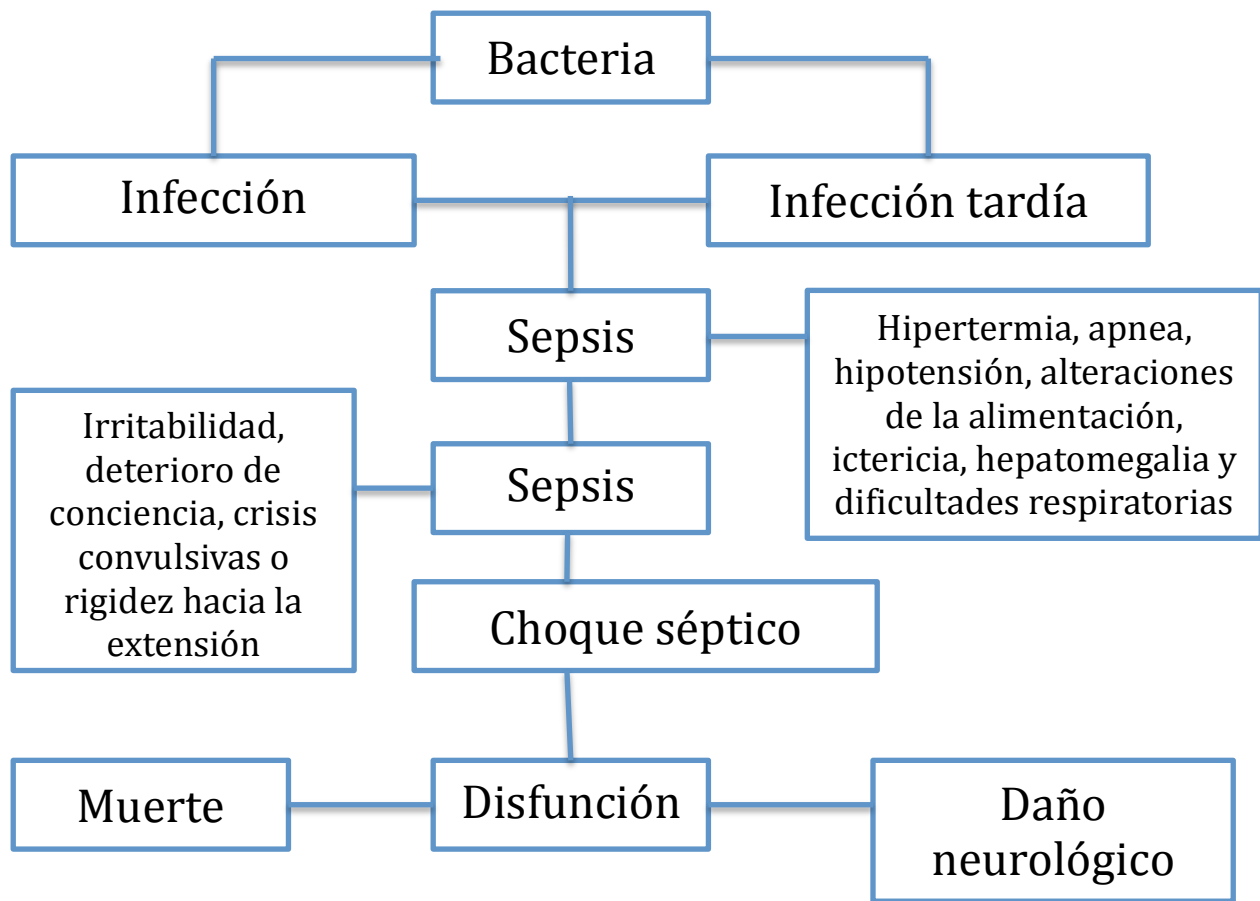


Diagrama 1. evolución de la sepsis

Los factores de riesgo pueden ser la inmadurez del sistema inmune, la exposición a microorganismos del tracto genital materno, los factores periparto en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y la exposición del neonato al entorno hospitalario entre otras. (24)

La sepsis temprana o sepsis de transmisión vertical se suele asociar a complicaciones obstétricas o partos prematuros, deriva de una infección adquirida durante el último periodo de embarazo, esta puede ser causada por agentes infecciosos en el canal genitourinario o rectal materno, ya que contaminan al feto por vía ascendente o durante el parto (25). La presentación clínica de esta suele ser de signos no neurológicos como hipertermia, apnea, hipotensión, alteraciones de la alimentación, ictericia, hepatomegalia y dificultades respiratorias y los signos neurológicos se limitan a estupor

e irritabilidad. (26)

La incidencia en el 2006 fue de 0,34% y se relaciona con el bajo peso y la prematurez. La etiología es casi totalmente bacteriana ya que la sepsis por virus y hongos es solo del 1% de los casos, lo que incrementa el riesgo de meningitis bacteriana. (25)

La sepsis tardía o sepsis por transmisión nosocomial es causada por microorganismos adquiridos durante el manejo hospitalario, ya sea a través del personal, por el material utilizado o el tratamiento que se realiza en las primeras semanas extrauterinas (2). Los factores de riesgo mas importantes son el uso de sondas nasogástricas inadecuadamente desinfectadas, incubadoras contaminadas, chupones de biberón mal desinfectados, el uso de formulas nutricionales mal elaboradas, antibióticos de amplio espectro y la contaminación de la mucosa respiratoria y digestiva terna. Este tipo de sepsis tiene mas probabilidad de presentar algún síndrome neurológico como irritabilidad, deterioro de conciencia, crisis convulsivas o rigidez hacia la extensión. (24)

Al llegar la infección al sistema nervioso central se puede llegar a presentar diversas patologías que pueden afectar de manera directa al desarrollo del lactante, siendo la meningitis bacteriana neonatal la que se presenta con mas frecuencia en lactantes prematuros siguiéndole otras enfermedades como empiema epidural y subdural, abscesos cerebrales, endocarditis bacteriana subaguda con encefalitis embolica focal, todas estas enfermedades están asociadas a problemas futuros en el desarrollo motor del lactante. (26)

La susceptibilidad del recién nacido prematuro ante algún proceso infeccioso va muy ligado a la edad gestacional y experiencia inmunitaria de este, ya que tiene que ver con la interacción que existe entre el lactante y la intensidad del estímulo por parte del patógeno ya que este comienza a necrosar el tejido (Diagrama 2), activando los sistemas inmunológicos humoral y celular generando que los leucocitos comiencen a liberar mediadores como factores de necrosis tumoral; citoquinas, histamina por

mencionar algunos y comienzan a interactuar los macrófagos (en el torrente sanguíneo las plaquetas) con el fin de evitar un daño mayor al organismo. (23)

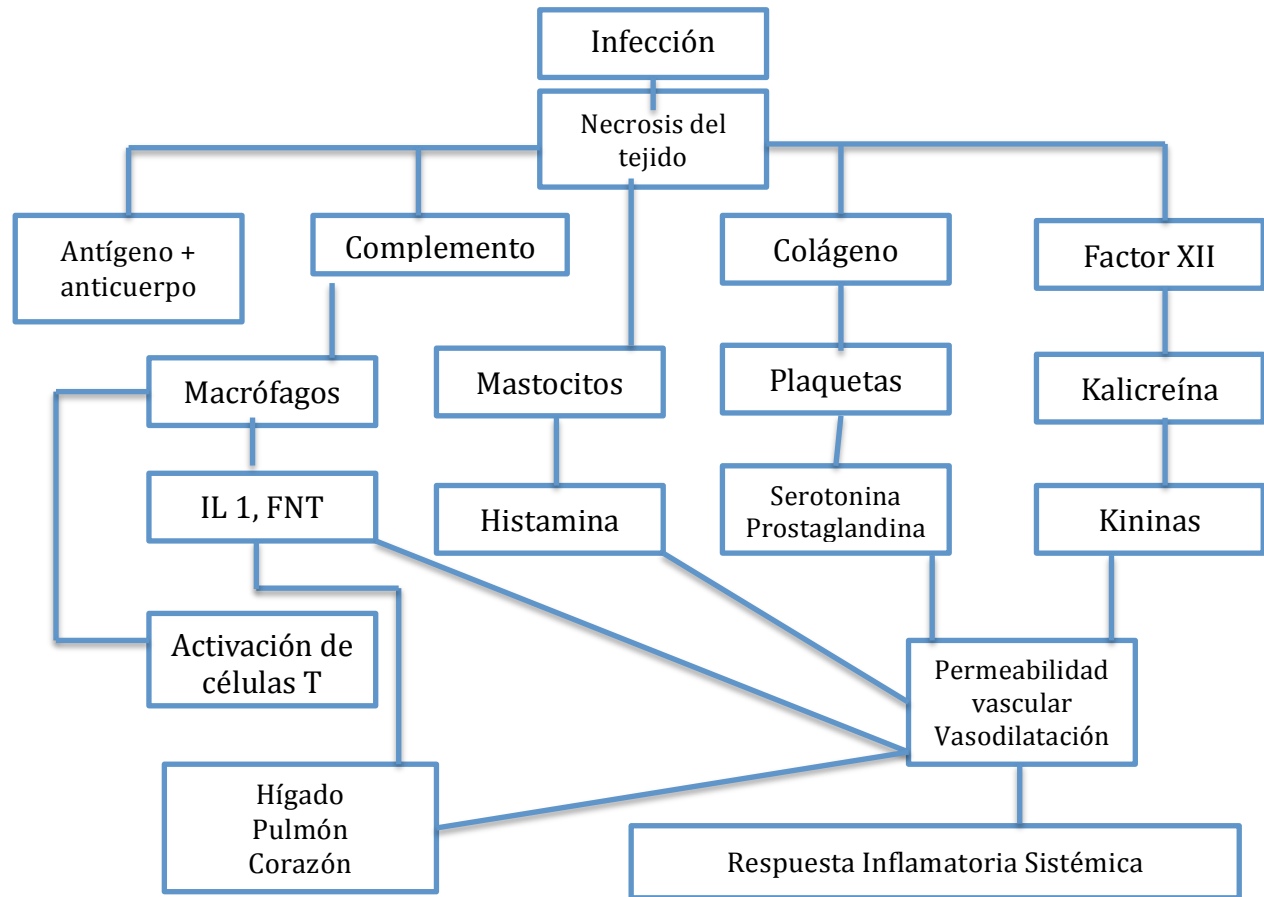


Diagrama 2. Respuesta orgánica de la sepsis

Las bacterias poseen en su pared celular liposacáridos (Diagrama 3), los cuales se unen a los receptores de membrana CD14 este interactúa con las células T y hace que haya una liberación de citoquinas y activan la respuesta inmune e inflamatoria; esto se vincula a una deficiente producción de inmunoglobina, quimiotaxis, formación de neutrófilos y bajos grados de fagocitosis. La sepsis por lo tanto implica una descompensación fisiológica, logrando afectar al sistema nervioso e incrementar el riesgo de discapacidades futuras. (7)

Una vez que entra el agente infeccioso, el neonato se contamina, ya que este atraviesa

la barrera cutáneo-mucosa e invade el torrente sanguíneo, donde las bacterias se reproducen, dado que el sistema inmunológico del recién nacido no es lo suficientemente maduro. La incidencia de la sepsis varía dependiendo la causa, ya que predomina el número de casos por bajo peso con un 72% de los neonatos y la prematurez con un 12% siendo el bajo peso el principal factor de riesgo. (7,27)

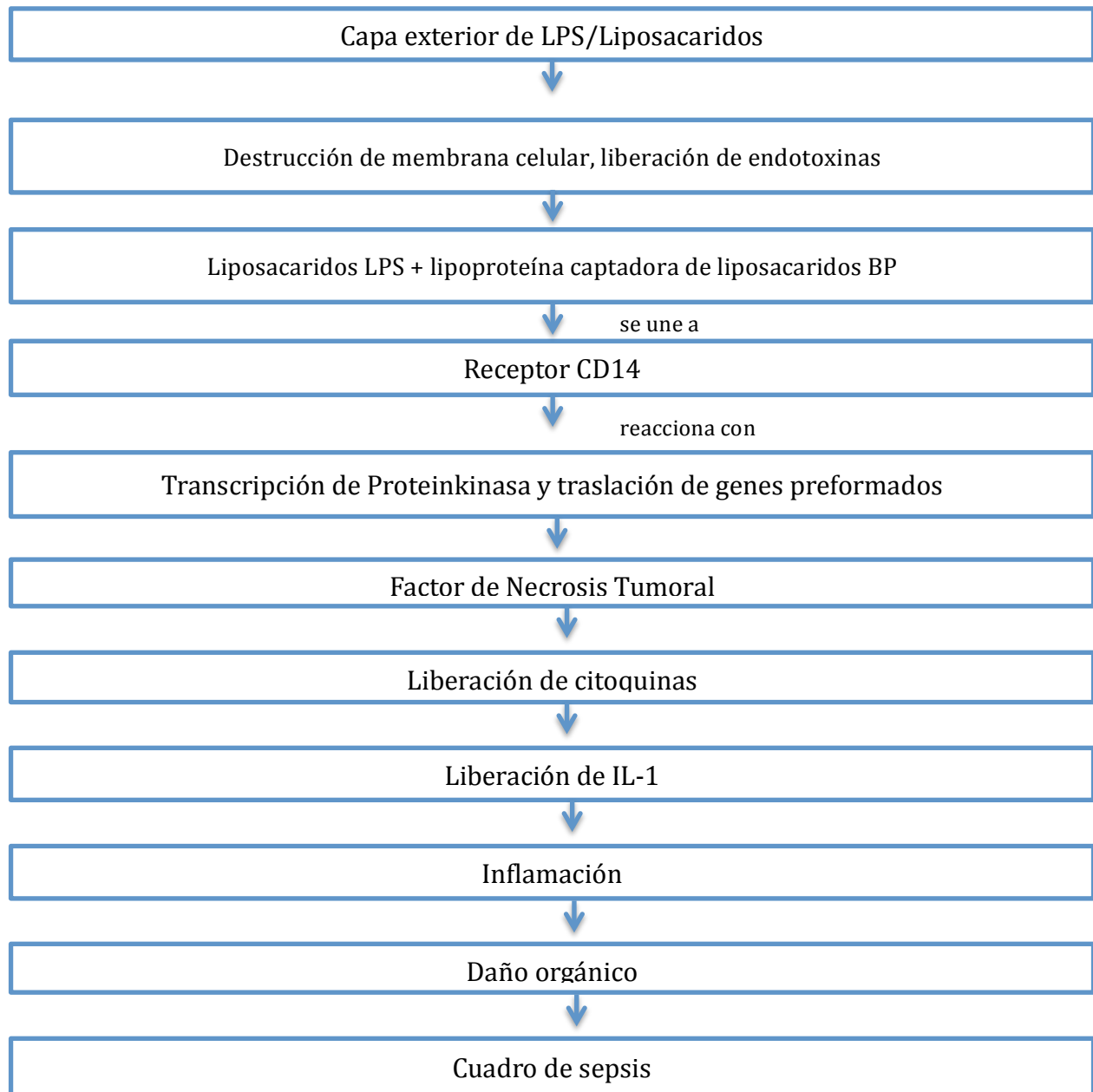


Diagrama 3. Manifestación orgánica de la sepsis

## 2.4 Neurohabilitación

La estimulación temprana se puede definir como un conjunto de acciones que potencializan las habilidades físicas, mentales y psicosociales del bebé al máximo, mediante acciones de verticalización y locomoción, repetidas, continuas y sistematizadas. La OMS refiere que aproximadamente un 60% de los niños que no reciben atención de estimulación temprana, puede ocasionar que el niño tenga un retraso en su desarrollo biopsicosocial. (28)

La neurohabilitación es un método diagnóstico y terapéutico desarrollado por F. Katona en 1996, propone una intervención temprana en los recién nacidos y lactantes con riesgo de padecer una lesión neurológica. El concepto de neurohabilitación tiene referencia a la adquisición de funciones posterior a una lesión. Es decir, a la adquisición de patrones de movimiento normales mediante una estimulación de patrones elementales sensoriomotores del desarrollo; estos son una serie de movimientos complejos de origen congénito, propios del ser humano, mediante la repetición temprana e intensiva de estos puede evitarse una expresión de secuelas de la lesión neurológica. (8,17,29)

Mediante la realización de las maniobras de verticalización y locomoción que conforman la neurohabilitación, es posible favorecer el neurodesarrollo de los lactantes con antecedente de prematuridad, con el fin de consolidar los hitos del desarrollo motor, mejorando simultáneamente los aspectos cognitivos, sociales y de lenguaje. La neurohabilitación contempla maniobras donde el recién nacido, a través del apoyo de un facilitador, ejecuta y repite los patrones sensoriales y motores del neurodesarrollo. La postura del cuerpo, los reflejos, el tono muscular así como los movimientos voluntarios conscientes, son controlados inicialmente por estructuras encefálicas que empiezan en la corteza motora en las neuronas piramidales, continúan a lo largo de las pirámides del tallo cerebral y termina en las motoneuronas alfa. Los movimientos deben realizarse de manera activa por el recién nacido, alcanzando así la normalidad de los patrones de movimiento. (3,8)

El desarrollo motor se evalúa acorde a los hitos del desarrollo, estos suelen presentarse de manera puntual y en orden cronológico, comenzando con un control cefálico, sentado con apoyo, posteriormente hacerlo sin apoyo, arrastre, gateo, pararse y caminar con apoyo para posteriormente hacerlo sin apoyo. Cada uno de estos hitos representa un nivel de organización y maduración cerebral; eso se comienza a reflejar en el lactante al realizar cada hito motor de manera correcta. (30,31)

Entre los objetivos que conforman la neurohabilitación, se encuentran el abordaje clínico-diagnóstico temprano, este es realizado mediante patrones sensoriomotores de verticalización y de locomoción, ambos favorecen la consolidación de los hitos motores gruesos, esto va dependiendo la edad del lactante, la etapa del desarrollo que tenga gracias a la estimulación sensorial, la repetición intensiva y el trabajo multidisciplinario. Este tipo de tratamiento puede tener resultados muy favorables si se realiza dentro de los primeros 4 a 8 meses. Los patrones sensoriomotores se activan mediante la participación activa del lactante, ya que se logran estimular vías sensitivas (Fascículo espinocefálico talámico y espinocefálico anterior) y vías motoras (corticoespinal anterior y corticoespinal lateral) hacia los centros subcorticales y corticales así como los sentidos visuales y auditivos. (29)

Los patrones elementales sensoriomotores de verticalización son dirigidos al control de la cabeza y el tronco, tales como la elevación de tronco con tracción de manos, la elevación de tronco con apoyo en espalda-cadera o sentado al aire. Los patrones elementales sensoriomotores de locomoción son dirigidos a los movimientos complejos y cambios de la posición corporal, tales como arrastre horizontal, arrastre en plano ascendente, arrastre en plano descendente, gateo asistido, gateo asistido modificado, marcha en plano horizontal, marcha en plano ascendente y rodamiento izquierda/derecha. Esto se fundamenta con el concepto de neuroplasticidad, que es la capacidad del sistema nervioso para adaptarse funcional o estructuralmente en sus circuitos neuronales. (32)

## **2.5 Marcha Independiente**

El desarrollo psicomotor se define como un proceso que permite al niño adquirir habilidades adecuadas a su edad, sin embargo, sí existe una variabilidad en la adquisición de estas pueden manifestarse como facilitadores o limitantes en la adquisición y desenvolvimiento de las esferas psicosociales del desarrollo infantil. Se plantea como desarrollo psicomotor patológico el retraso en la aparición de estas de una manera significativa a lo esperado acorde a la edad del niño, esto abarca alteraciones en la motricidad, lenguaje, aprendizaje, del desarrollo y psicológicos. (33)(34)

Desde el nacimiento del niño, comienzan una serie de patrones innatos y automáticos conocidos como reflejos primitivos, los cuales se manifiestan con movimientos indiferentes y aleatorios, poco a poco estos van siendo modificados hasta ser voluntarios mediante el aprendizaje; esto está relacionado con el procesamiento central, por ello la maduración cognitiva y la capacidad para procesar información pueden ser factores para que la marcha no se logre de manera independiente. (35)

El desarrollo de la marcha se puede considerar como un proceso de aprendizaje progresivo para producir y modular fuerzas de propulsión y equilibrio, se da por las redes neuronales y va siendo controlada conforme va madurando el sistema vestibular ya que no se realiza voluntariamente sino hasta la maduración total de este y se produce en sentido cefalocaudal y proximodistal. Para poder realizarlo se necesita un control postural de cabeza, tronco y pelvis (35). Esto también se presenta debido a la aparición y desaparición de los reflejos controlados por el SNC las cuales permiten los movimientos y posturas de manera voluntaria, esto remite a considerar que los esquemas básicos de locomoción se adquieren durante el primer año de vida. (36)

Al existir una dificultad a la adquisición de la marcha se puede considerar un trastorno del desarrollo motor, este puede ser causado por factores de riesgo que presentó el lactante tiempo atrás, la prematurez es un factor importante, ya que al existir un cerebro no apto para la vida extrauterina puede causar un daño neurológico y en un futuro retrasar el desarrollo motor así como poder desarrollar una marcha patológica retrasando o incluso no alcanzando la marcha independiente (37). Womach y Heriza manifiestan que al nacer un niño prematuro, el desarrollo motor que presentan es significativamente más lento y con diferente calidad de movimiento que los niños a término, suelen aparecer desordenes del movimiento, inestabilidad postural que pueden repercutir en edades posteriores del crecimiento. (34)(38)

Al existir una inmadurez del SNC puede traer como consecuencia trastornos neurológicos que afectan al desarrollo motor tanto primario como secundario, manifestándose con una marcha patológica, alterándose por una disminución de fuerza muscular como parésias de origen periférico como marcha balanceante, en stepage, de origen central como hemipléjica, paraparésica, así como alteración de la coordinación muscular como marcha atáxica, cerebelosa, vestibular y por causas funcionales como marcha antálgica e histérica. (39)

La marcha independiente se define como la forma natural de locomoción vertical, cuyo patrón motor se caracteriza por una acción alternativa y progresiva de las piernas y un contacto continuo con la superficie de apoyo (40). También se puede definir como la forma de desplazamiento en posición bípeda propia del ser humano, en la que suceden apoyos bipodales y monopodales. (41)

En el desarrollo de la marcha normal siempre hay un miembro estático y uno dinámico y estos van alternando de manera continua para poder crear el desplazamiento al equilibrar el peso corporal y mover el centro de gravedad. Este se divide en cuatro fases:



Despegue.- aquí se inicia el movimiento y se hace el impulso hacia delante del miembro inferior atrasado, con una extensión de cadera, flexión de rodilla y flexión plantar del pie.

Fase de oscilación.- en ella el pie comienza a despegarse del suelo, la rodilla y cadera se flexionan y todo el miembro inferior se desplaza hacia delante junto con el centro de gravedad, siendo el miembro inferior contralateral quien carga el peso corporal.

Choque de talón.- se caracteriza por que el pie oscilante toca el suelo con el talón, la rodilla se encuentra ligeramente flexionada y el peso del cuerpo comienza distribuirse entre ambos miembros inferiores.

Apoyo unilateral.- en esta fase el miembro inferior apoyado comienza a soportar todo el peso corporal y a su vez mantiene el equilibrio y permite la traslación hacia delante del cuerpo, dando así inicio al ciclo de la marcha del hemicuerpo contrario. (42)

El desarrollo de la marcha comienza aproximadamente a los 11 meses, donde los lactantes comienzan sus primeros pasos con algún apoyo externo, ejecutándola posteriormente sin ayuda, comprendiendo un periodo normal máximo entre las 47 y 65 semanas (11 a 15 aproximadamente) (41). Al dar sus primeros pasos, el lactante precisa del uso de sus extremidades superiores para equilibrarse, de esta manera al continuar practicando, este mejora su equilibrio y adquiere la capacidad de agarrar objetos con las manos, lo que le permite explorar y mejorar sus capacidades motrices. (44)

### 3. ANTECEDENTES

La tasa de nacimientos prematuros esta aumentando a nivel mundial, siendo la primer causa de muerte en lactantes y la segunda causa de muerte en niños menores a 5 años, después de la neumonía (1). La desigualdad en la tasa de supervivencia es muy grande dependiendo del lugar de nacimiento. En países de altos ingresos el 90% de los recién nacidos prematuros de 24 semanas sobreviven, sin embargo, en países de bajos ingresos solo el 10% de los recién nacidos prematuros de 32 semanas sobreviven debido a la falta de atención efectiva, factible y económica. En México, se reporta una incidencia de prematuridad del 19.7%, que contribuye con un 38% de muertes neonatales, por lo cual se ubica como la primera causa de mortalidad perinatal. El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) reporta una frecuencia de prematuridad de 8%, por este motivo el nacimiento prematuro sigue siendo una de las principales complicaciones durante el embarazo. Es importante mencionar que en el año 2010, la OMS registro en México una prevalencia de 7.3 nacidos prematuros por cada 100 recién nacidos. (13)

En el año 2005 se estimó que a nivel mundial un 9.6% de los niños nacidos vivos fueron prematuros, esto equivale a 12,9 millones de recién nacidos. En México se tiene una cifra de morbilidad de 7,3% de lactantes, equivalentes a 941,700 lactantes que al no ser atendidos de manera adecuada se espera les genere una discapacidad futura. (45)

En 1992 se planteó un conjunto de definiciones para la sepsis y cuadros similares, dándole el nombre de Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica(23), la cual se describe como una respuesta inflamatoria con una infección comprobada, entre los criterios de este síndrome, se consideraba la presencia de temperatura, frecuencia cardíaca alta, frecuencia respiratoria baja y recuento de glóbulos blancos; estos factores al ser causados por una infección se le denomina sepsis. Se describió también la sepsis severa, donde se presenta hipoperfusión o hipertensión arterial, hipovolemia,

acidosis láctica, pulsos distales débiles y alteraciones neurológicas agudas. Si esto no es tratado puede llegar a presentarse un shock séptico y una disfunción orgánica múltiple. (46,47)

En Estados Unidos se registró una tasa de lactantes con sepsis de 1.5 por cada 1000 nacidos vivos, mientras que en México en el año de 1996, se registró una incidencia del 2,4% de lactantes con sepsis (27), existiendo una gran reducción hasta el año 2006 con un 0,34% de casos registrados. Esto se ha visto relacionado con el bajo peso del lactante en el momento del parto, ya que es más común en recién nacidos con peso menor a 1500 gr con respecto a los de peso superior, siendo un porcentaje de 15,1% contra 0,84% respectivamente(48). La sepsis neonatal sigue siendo una causa importante de mortalidad y morbilidad a pesar de los avances científicos que existen, al igual que el parto prematuro, es la principal causa de mortalidad y morbilidad neurológico a corto y a largo plazo. (40)

La terapia Neurohabilitatoria fue creada por Ferenc Katona, sus orígenes fueron en 1966, esta se enfocó en el estudio de el diagnóstico de los signos y síntomas existentes a causa de el daño cerebral perinatal, así como el poder implementar un tratamiento enfocado en la prevención de una posible secuela. A principio de los años 70`s un grupo de especialistas húngaros comenzaron a estudiar niños que manifestaban signos y síntomas de un posible daño cerebral, gracias a esto lograron realizar una serie de programas de entrenamiento enfocado en la realización de actividades motoras propias del recién nacido. Fue hasta el año de 1975 cuando se le dio reconocimiento a este tratamiento por el gobierno Húngaro y este mismo organizó el Departamento de Neurología del Desarrollo y de Neurorehabilitación en el Instituto de Pediatría Szabadsághegy en Budapest dando así inicio a la neurohabilitación. (50)

Katona refería que la neurohabilitación se describe como un proceso de prevención, el cuál debe basarse en una metodología acorde a la evolución normal de una función, cuya maduración a nivel cerebral se encuentra en riesgo, mientras que la rehabilitación

es definida como una acción de reorganización de una función que ya ha sido establecida y afectada. (50)

Pelayo González y colaboradores en el año 2013, realizaron dos estudios donde en uno mencionan que el daño que se produce en el sistema nervioso central durante la etapa perinatal, esta asociado a las alteraciones en el desarrollo y secuelas futuras, siendo en el segundo donde se concluye que los lactantes con prematurez y otros factores de riesgo presentes que fueron tratados con terapia neurohabilitatoria, pudieron consolidar los hitos motores gruesos de manera más rápida en comparación con los lactantes que no recibieron esta terapia. Así mismo se hace referencia a la repetición de los patrones para favorecer las posturas de los lactantes. (17)

La marcha independiente se puede desarrollar de manera patológica en los niños que tuvieron factores de riesgo al nacer, también pueden presentarse malformaciones o algún daño en el sistema nervioso central, originadas generalmente por alteraciones de coordinación, sensoriales, control motor, tono muscular o falta de equilibrio (51). En los casos de déficit de fuerza, se pueden presentar situaciones donde suelen compensar con un aumento en los movimientos del tronco, manifestándose como marcha balanceante, en steppage, hemipléjica, paraparésica por mencionar algunas. Por alteraciones de la coordinación se pueden presentar marchas atáxicas, cerebelosas o vestibulares y marchas antiálgicas. (43,44)

En un estudio realizado en 2012 por Pollitt se compara la adquisición de hitos motores gruesos de dos grupos, uno realizado en países desarrollados (Gran Bretaña y Estados Unidos) y otros en vías de desarrollo (Nepal, Indonesia, Zanzíbar). En este se menciona que la marcha independiente se puede ver retrasada por factores de riesgo como desnutrición, anemia, disminución de crecimiento entre otros. En el grupo del país desarrollado se presentaban niños sanos y con una buena nutrición y en el grupo del país en vías de desarrollo niños presentaban los problemas de desnutrición severa, expuestos a un entorno de enfermedades contagiosas (malaria) y con problemas de anemia por deficiencia de hierro. Se menciona que no existen diferencia en el orden de

adquisición de los hitos, sin embargo a partir de los 8 meses se hace evidente un retraso en la adquisición de estos en el grupo de los países en vías de desarrollo. (30)

Este concluyó que los niños que no presentaban estos problemas pudieron consolidar la marcha independiente de forma pronta y sin tantas dificultades, con una diferencia entre ambos grupos al consolidar la marcha de aproximadamente 2 meses de diferencia. (30)

#### 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La detección de los factores de riesgo durante el embarazo de manera oportuna es de suma relevancia con el fin de atender el probable daño neurológico en el lactante como retardo en el crecimiento, trastornos en el tono muscular, parálisis cerebral, trastornos cognitivos, auditivos, trastornos del lenguaje, macrocefalia o hidrocefalia en el lactante, entre otros. Esto debe ser llevado de la mano por el profesional de la salud, debido a que a pesar de que actualmente existen métodos de evaluación para la detección y prevención de secuelas aún existe un gran número de infantes que presentan secuelas. (53,54)

La mortalidad neonatal esta directamente relacionada con los recién nacidos prematuros que presentan complicaciones infecciosas, así como un daño en el SNC, no obstante a pesar de los avances médicos que han existido en los últimos años, la mortalidad en esta población es de gran significancia, con mayor prevalencia en países en vías de desarrollo, siendo los índices de mortalidad inversamente proporcionales a las semanas de gestación (24,55). Los niños que nacen de manera prematura tienen mayores complicaciones a corto, mediano y largo plazo, estas se extienden a lo largo de los años, afectando la infancia, la adolescencia y la adultez de manera psicológica, motriz e incluso económica. (45)

Las secuelas del neurodesarrollo presentes en los lactantes prematuros pueden ir desde trastornos de la marcha únicamente, impedimentos del aprendizaje, dislexia, así como trastornos cognitivos, ansiedad, depresión e incluso llegar a una parálisis cerebral. (45)

Al hablar de la sepsis, podemos decir que a pesar del uso de antibióticos cada vez mas potentes y los avances tecnológicos para el tratamiento de sus manifestaciones, no aseguran una supervivencia con buena calidad de vida, debido a esto es recomendable

comenzar acciones terapéuticas mas enérgicas en etapas iniciales del desarrollo de esta, siendo clave la detección temprana y sus signos de respuesta inflamatoria. (23)

Los factores de riesgo que presentan los lactantes son de gran interés clínico para identificar sus posibles complicaciones e intervenir con un tratamiento adecuado, ya que los recién nacidos no quedan exentos de haber presentado algún otro factor de riesgo, lo que aumenta la posible discapacidad futura. Algunas alteraciones del desarrollo provocadas por la prematurez y la sepsis dan como resultado alteraciones en el desarrollo motor y cognitivo que al ser atendidas en tiempo adecuado, pueden prevenirse, como lo son las dificultades en el aprendizaje, alteraciones nutricionales, daños sistémicos, neurológicos y una parálisis cerebral infantil.

Por lo antes mencionado, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe diferencia significativa de la consolidación de la marcha independiente entre tres grupos; lactantes prematuros de 32 a 36 SDG con factores de riesgo y sepsis, lactantes con factores de riesgo que no presentan sepsis bajo tratamiento neurohabilitatorio y lactantes control, tratados en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo (UIND) del Instituto de Neurobiología, campus Juriquilla registrados en la base de datos?

## 5. JUSTIFICACIÓN

Se estima que por año nacen en el mundo 15 millones de niños prematuros, la mortalidad de estos es de 1 millón debido a complicaciones que existen en el parto, lo que significa que entre los 14 millones de niños que sobrevivieron, el 7.1% padecen alguna discapacidad futura. Sin embargo, esta cifra esta mas relacionada a países de bajos ingresos, donde la mortalidad es 10 veces mayor y la probabilidad de una discapacidad aumenta, alcanzando en ciertos casos una discapacidad severa. (1)

La sepsis actualmente es la principal causa de ingreso a hospital de los lactantes, adjudicandose 5.3 millones de muertes en el mundo anualmente. En México se estima que aproximadamente un 27.3% de los pacientes que ingresan a la UCI, es debido a un diagnóstico de sepsis, de este porcentaje un 30.4% fallecen en unidades del sector público y un 13% en el sector privado. (47,56)

Actualmente, en Estados Unidos se destinan aproximadamente 16.7 billones de dólares en las UCI anualmente para el tratamiento de pacientes sépticos, los costos también son altos en los países de medianos y bajos ingresos, además cabe considerar que en países en vías de desarrollo, la incidencia de la sepsis es mayor. (25)

Las alteraciones en el desarrollo de los lactantes han ido incrementando de una manera importante, debido a diversos factores entre ellos la prematurez y la sepsis. Las alteraciones motoras juegan un papel importante el desarrollo del lactante en su crecimiento, ya que estas son fundamentales para la adecuada integración social en las edades posteriores.

El diagnóstico oportuno de un posible daño neurológico y las secuelas que puede provocar, permiten al profesional de la salud identificarlas de manera temprana y brindar un tratamiento oportuno, con el fin de prevenir secuelas futuras, siendo



importante que exista una buena intervención fisioterapéutica y un tratamiento neurohabilitatorio acorde a las necesidades del lactante, para que el desarrollo motor se pueda consolidar acorde a lo normal y así poder lograr una marcha independiente en una población vulnerable.

Esta investigación tiene como propósito comparar si existe diferencia significativa de la edad de consolidación de marcha independiente entre tres grupos; lactantes prematuros de 32 a 36 SDG, con factores de riesgo y sepsis, lactantes con factores de riesgo que no presentan sepsis bajo tratamiento neurohabilitatorio y lactantes control, tratados en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo (UIND) del Instituto de Neurobiología, campus Juriquilla y así poder estudiar la probable influencia del tratamiento neurohabilitatorio en su desarrollo motor. Es decir, si la marcha independiente consolidó acorde a la normalidad.

## **6. HIPÓTESIS**

### **6.1 Hipótesis de investigación**

Los lactantes con prematurez de 32 a 36 SDG con factores de riesgo y sepsis tratados con neurohabilitación y los lactantes que no presentan sepsis consolidan la marcha independiente en edad máxima de 65 semanas (15 meses), acorde a lo referido en la literatura en comparación a los lactantes control.

### **6.2 Hipótesis nula**

Los lactantes con prematurez de 32 a 36 SDG con factores de riesgo y sepsis tratados con neurohabilitación y los lactantes que no presentan sepsis consolidan la marcha independiente en edades mayores a 65 semanas (15 meses), referente a lo citado en la literatura respecto a los lactantes control.

## **7. OBJETIVO**

### **7.1 Objetivo general**

Comparar la edad de consolidación de la marcha independiente en semanas entre tres grupos de lactantes; prematuros de 32 a 36 SDG con factores de riesgo y sepsis, lactantes con factores de riesgo que no presentan sepsis bajo tratamiento neurohabilitatorio y un grupo control.

### **7.2 Objetivos específicos**

- Comparar la influencia del peso, talla y su relación para la consolidación de la marcha independiente.
- Conocer la relación de la edad gestacional de los lactantes con la consolidación de la marcha independiente.

## **8. MARCO METODOLÓGICO**

Tipo de estudio: Observacional

Diseño de estudio: Longitudinal, retrospectivo, descriptivo y comparativo.

Universo: Lactantes prematuros de 32 a 36 SDG con factores de riesgo y sepsis, lactantes prematuros de 32 a 36 SDG con factores de riesgo que no presentaron sepsis y un grupo control.

Tipo de muestreo: Muestreo no probabilístico por cuotas, que representó a lactantes prematuros de 32 a 36 SDG con factores de riesgo y sepsis, lactantes prematuros con factores de riesgo que no presentaron sepsis que cubrieron con los criterios de inclusión, firmando el reglamento interno de la UIND y el Instituto de Neurobiología, Juriquilla (Anexo 1) y el consentimiento informado (Anexo 2) y por último un grupo control.

Tamaño de muestra: 34 lactantes prematuros de 32 a 36 SDG con antecedentes de factores de riesgo y sepsis extrauterina, 28 lactantes prematuros de 32 a 36 SGD con factores de riesgo que no presentaron antecedentes de sepsis al nacimiento y un grupo control de 13 lactantes.

### **8.1 Criterios de selección**

Los criterios de inclusión de este estudio son:

- ⇒ Lactantes con prematurez de 32 a 36 SDG que hayan ingresado a la UIND antes de los tres meses de edad corregida.
- ⇒ Lactantes que presentaron sepsis extrauterina al nacimiento
- ⇒ Continuidad en tratamiento neurohabilitatorio

- ⇒ Pacientes con expediente clínico completo.
- ⇒ Que hayan firmado el consentimiento informado y el reglamento interno de la UIND.
- ⇒ Lactantes a término y sin factores de riesgo .

Los criterios de exclusión de este estudio son:

- ⇒ Pacientes que tomen alguna otra terapia.
- ⇒ Pacientes con compromiso cardiaco y respiratorio.
- ⇒ Pacientes que presenten algún otro compromiso sistémico.
- ⇒ Pacientes que presentes crisis convulsivas no controladas.

Los criterios de eliminación de este estudio son:

- ⇒ Pacientes que no tengan continuidad en el tratamiento.
- ⇒ Historias clínicas confusas o con tachaduras que puedan causar confusión.

## 8.2 Variables

### 8.2.1 Variables Dependientes

Variable	Definición	Definición Operacional	Tipo	Escala y unidad de medición
	Forma de desplazamiento en posición bípeda	Se registrará el tiempo en el cuál los	Cualitativa	Nominal Dicotómica 1-En tiempo

<b>Marcha independiente</b>	propia del ser humano en la que suceden apoyos bipodales y monopodales. (40)	lactantes consolidaron la marcha.	2-No en tiempo
-----------------------------	--	-----------------------------------	----------------

### 8.2.2 Variables Independientes

Variable	Definición	Definición Operacional	Tipo	Escala y unidad de medición
<b>Semanas de gestación</b>	Cantidad de semanas en las que un ser vivo permanece en vida intrauterina.(57)	Se admitirán los lactantes que estén entre las 32 a 36 semanas de vida intrauterina	Cuantitativa	Discreta
<b>Sepsis</b>	Infección generalizada en el lactante que puede provocar otros problemas sistémicos. (25)	Se admitirán pacientes que hayan presentado sepsis al nacimiento	Cualitativa	Nominal dicotómica 1- con sepsis 2- sin sepsis
<b>Peso</b>	Fuerza que hace la tierra sobre un cuerpo. (58)	Se incluirá a los pacientes	Cuantitativa	Discreta

		que tengan un peso entre 1200 y 2500 gramos		
<b>Talla</b>	Crecimiento lineal alcanzado en relación con la edad. (59)	La longitud que se incluya de los lactantes será de entre 38 y 49 centímetros	Cuantitativa	Discreta
<b>Género</b>	Conjunto de características que distinguen a un ser vivo de ser femenino o masculino.(60)	Se hará un recuento de cuantos lactantes femeninos y masculinos estuvieron involucrados en el protocolo	Cualitativa	Normal dicotómica 1.- femenino 2.- masculino

## 9. MATERIAL Y MÉTODOS

El proyecto fue aceptado y se firmó el reglamento interno de la UIND (Anexo 1) así como el consentimiento informado (Anexo 2) por los padres de familia, posteriormente se seleccionó de la base de datos de la unidad de investigación en neurodesarrollo a los pacientes con prematuridad de 32 a 36 SDG con factores de riesgo y sepsis extrauterina al nacer y aquellos con factores de riesgo pero que no presentaron sepsis al nacer, además de los lactantes sin factores de riesgo quienes conforman un grupo control, teniendo así un tamaño de muestra de 34 lactantes prematuros que presentaron sepsis, 28 lactantes que no presentaron sepsis y 13 lactantes control.

Se realizó una intervención terapéutica a través de la terapia neurohabilitatoria comenzando el tratamiento antes de que cumplieran 3 meses de edad corregida. Se realizó un seguimiento del tratamiento a través de una valoración inicial y posteriormente se efectuaron valoraciones mensuales durante los primeros 36 meses de vida por el encargado de área o fisioterapeuta con el Formato de Evaluación del Desarrollo Psicomotriz (FEDP) (Anexo 3). Al realizarse las valoraciones periódicas se registraron los hitos del desarrollo motor que iba alcanzando el lactante, hasta la consolidación de la marcha. Cabe mencionar que dentro del FEDP se contempla un apartado que evalúa las respuestas de verticalización y locomoción, las cuales se evalúan y describen a continuación:

- ⇒ Elevación de tronco con tracción de manos: 1) Se colocó al bebé en posición supina alineando longitudinalmente con respecto al facilitador, colocando sus dedos pulgares en las palmas del bebé (que se haga una ligera presión), sujetándolo firmemente se realizó una tracción con un desplazamiento firme hasta un ángulo de 30° a 45° donde se esperó que se realizara una verticalización de la cabeza por parte del bebé. 2) Se realizó una tracción de manos y una elevación de tronco a 45°. 3) Verticalización de la cabeza y tronco.



El facilitador acompañó el esfuerzo del bebé hasta que rebasó la vertical. 4) Hay un rebase de la vertical. La fijación de la mirada del bebé es un aspecto importante en esta maniobra. (51)

⇒ Elevación de tronco con apoyo en espalda y cadera: 1) Se colocó al bebé en posición decúbito supino y se alineó transversalmente al facilitador, el cual colocó una de sus manos sobre las espinas iliacas del bebé para que permita fijar la cadera a la superficie; la otra mano se colocó en la espalda a nivel lumbosacro. 2) Se realizó una elevación del tronco a 45°. 3) Hubo una verticalización de la cabeza y el tronco. El facilitador debe acompañar el esfuerzo del bebé hasta la vertical. 4) Hubo un rebase de la vertical. (51)

⇒ Sentado al aire: 1) El facilitador colocó sus manos en forma de canasta y sentó al bebé en ellas soportando su peso, lo fijó colocando sus pulgares en la parte anterior y a la mitad de los muslos. 2) Para iniciar la maniobra se apoyó al bebé sobre el pecho del facilitador y lo alineó de manera longitudinal, una vez alineado y firmemente sujeto, lo desplazó hacia adelante con un impulso sobre su tronco y desde esa posición se esperó que el bebé verticalizará el tronco y cabeza por unos segundos. 3) Para apoyar la realización de esta maniobra fue importante auxiliarse con estímulos visuales y auditivos para la elevación de la cabeza. (51)

⇒ Rotación con apoyo en cabeza (izquierda y derecha): 1) Se colocó al bebé en posición supina y se alineó longitudinalmente respecto al facilitador, colocando la cabeza del bebé cerca de él. 2) El facilitador colocó una mano sobre la mejilla del bebé en el lado contrario hacia donde se realizó el medio giro, la otra mano se colocó en la parte posterior de la cabeza y por detrás de el hombro. 3) Se inició el medio giro rotando la cabeza del bebé lentamente (acompañando el giro de la cabeza y del hombro). (51)

- ⇒ Arrastre horizontal: 1) Se colocó al bebé en la mesa de trabajo en posición prono y se alineó transversalmente frente al facilitador. 2) Se colocó una mano en el mentón y la otra en la parte posterior de la cabeza procurando siempre tener la cabeza firme sin permitirle movimiento, dirigiendo la cara del bebé hacia el frente, manteniendo una ligera tracción hacia el frente y evitando jalar al bebé. 3) El facilitador se apoyó desplazándose sobre la superficie conforme el bebé comenzó a ejercer tracción con el movimiento de sus extremidades. Este apoyo se mantuvo durante la realización de la maniobra, ya que esta posición activa el arrastre espontáneo y ayuda al empuje que el bebé ejecutó. 4) En caso de que no moviera alguna extremidad, se recomendó el giro de la cabeza hacia el lado que no se presentó movimiento. (51)
- ⇒ Arrastre en plano inclinado descendente: 1) Se colocó al bebé en posición prono en la parte superior del plano con la cabeza en dirección descendente. Es posible provocar la respuesta mediante la estimulación táctil en la espalda a lo largo de los músculos paravertebrales. 2) Desde esta posición se esperó la activación espontánea del movimiento de arrastre simétrico del bebé acompañado de la rotación de la cabeza y el desplazamiento alterno de las extremidades, quedando al frente el brazo del lado del que se voltea la cara. 3) De ser necesario, se tuvo que girar la posición de la cabeza hacia los lados para activar la respuesta. (51)
- ⇒ Arrastre en plano inclinado ascendente: 1) Se colocó al bebé en posición prono en la parte inferior del plano con dirección ascendente. Se colocó una mano debajo del mentón y la otra en la parte posterior de la cabeza procurando siempre tener la cabeza firme, sin permitirle el movimiento y dirigiendo la cara del bebé hacia el frente y evitando jalar al bebé. 2) Este apoyo se mantuvo firmemente durante la realización de la maniobra, ya que esta posición activa el arrastre espontáneo y ayuda al empuje que el bebé ejecuta. 3) En caso de que no moviera alguna extremidad, se recomendó el giro de la cabeza hacia el lado que no tiene presente el movimiento. En esta maniobra se tuvo en contra la

fuerza de gravedad, por lo que se requirió un esfuerzo mayor por parte del bebé.  
(51)

⇒ Gateo asistido: 1) Se colocó al bebé sobre la mesa de trabajo en posición prono y se alineó transversalmente respecto al facilitador. Una de las manos de este se colocó a nivel toraco-abdominal la cual debe sostener el peso del bebé; la otra mano se colocó en el mentón para sostener la cabeza en extensión manteniendo la mirada del bebé hacia el frente. 2) Desde esta posición, se elevó al bebé hasta cierta altura que le permita apoyar sus extremidades sobre la superficie para iniciar la estimulación, la cual consistió en realizar un desplazamiento horizontal a velocidad constante permitiendo el roce de las extremidades contra la superficie; se esperó que el bebé manifestará la conducta de arrastre a través del contacto con la superficie y del movimiento de sus extremidades. La altura de apoyo debió ajustarse constantemente para garantizar la respuesta, siendo fundamental mantener la postura (espalda recta y cabeza en extensión) durante la ejecución de la maniobra. (51)

⇒ Gateo asistido modificado: 1) Se colocó al bebé en la mesa de trabajo en posición decúbito prono de manera transversal con respecto al facilitador. 2) con una mano, el facilitador elevó la cadera del bebé en un ángulo aproximado de 20°- 25° y con la otra se sostuvo el mentón con una hiperextensión cervical, permitiéndole apoyar solamente sus extremidades superiores sobre la mesa de trabajo. El facilitador se desplazó lentamente hacia el frente estimulando el movimiento de las extremidades superiores en forma alternada. (51)

⇒ Marcha en plano horizontal: 1) Se sostuvo sobre la superficie al bebé en posición bípeda, el facilitador colocó las manos en los costados del bebé a la altura de las costillas torácicas para iniciar el patrón de marcha. 2) Con el bebé ligeramente inclinado hacia delante y asegurándose de que las extremidades inferiores del bebé rozaran permanentemente la superficie, se inició el desplazamiento a una velocidad constante esperando que el bebé iniciara la

respuesta de movimientos naturales de la marcha; cuando el bebé comenzó a responder al estímulo el desplazamiento se realizó a la velocidad de sus movimientos. (51)

⇒ Marcha en plano ascendente: 1) Se sujetó al bebé por los costados a nivel toraco-abdominal y se situó en posición bípeda en la parte inferior de una superficie con una inclinación de 30°- 40°. 2) Con el bebé ligeramente inclinado hacia delante, se inició el desplazamiento a una velocidad constante esperando que el bebé inicie la marcha; cuando el bebé comenzó a avanzar, el desplazamiento se realizó a la velocidad de sus movimientos. (61)

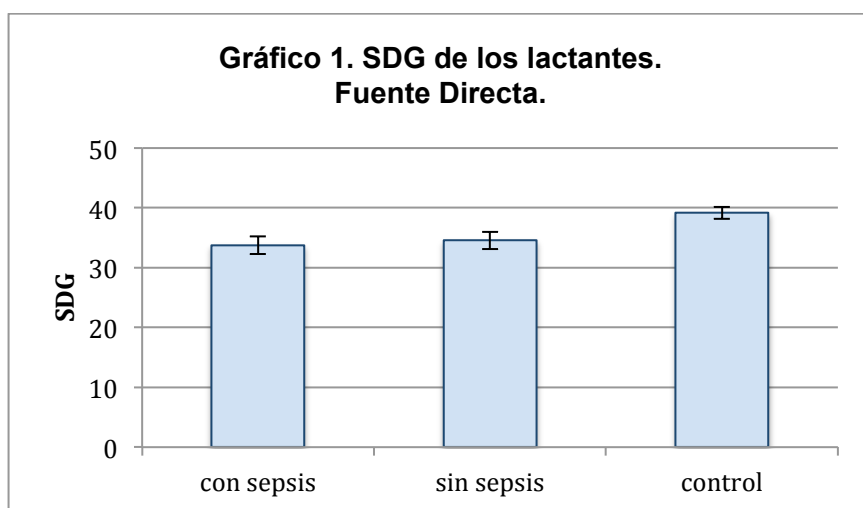
Al transcurrir los meses se fueron registrando los hitos de desarrollo motor grueso que el lactante fue consolidando de esta manera, se registraron cuáles fueron los hitos que el lactante pudo realizar, llevándose un seguimiento del tratamiento neurohabilitatorio, el cual se aplicó 3 veces por día durante 40 minutos. Durante los primeros meses de vida hasta que el lactante realizara la marcha independiente, el tratamiento fue personalizado para cada lactante de acuerdo a sus necesidades y se realizó un análisis estadístico de las semanas en que consolidaron los hitos, para fines de este estudio específicamente la marcha independiente, así como reportar si el peso, talla y SDG influyeron en la consolidación de la marcha independiente.

Las características muestra de los lactantes valorados se describen a continuación, donde podemos observar la distribución de los lactantes divididos por categoría y sexo pudimos encontrar que en los lactantes con sepsis existió la misma cantidad de hombres como de mujeres, en los lactantes sin sepsis predominó el sexo femenino y en el grupo control hubo más hombres. (Tabla 1)

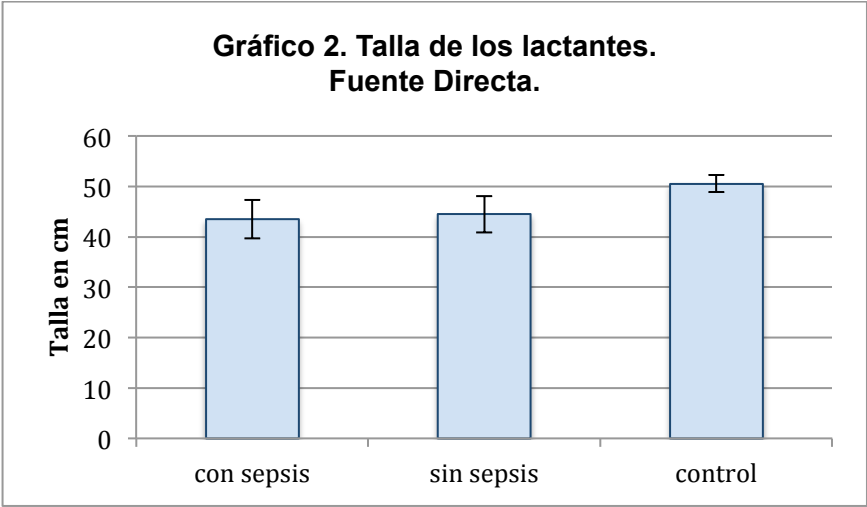
GENERO	Femenino	Masculino
Con sepsis	17	17
Sin sepsis	16	12
Control	4	9

Tabla 1. Clasificación por sexo. Fuente Directa.

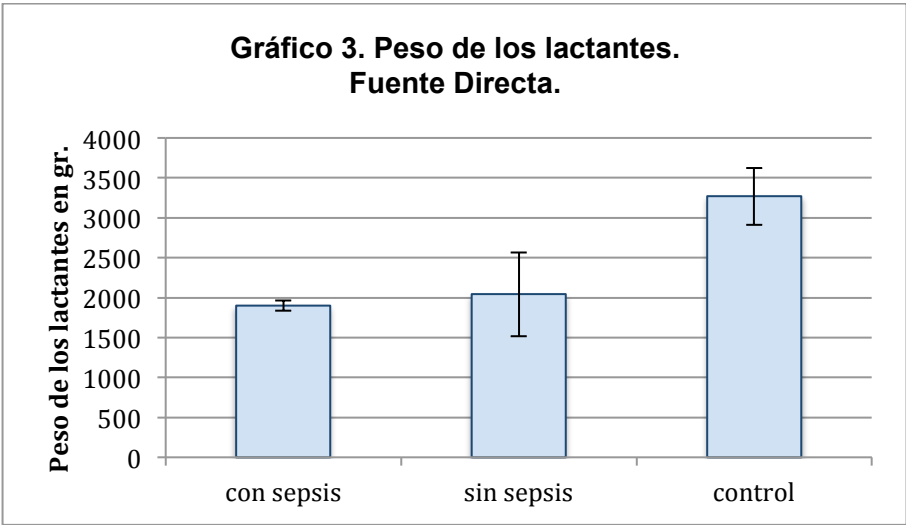
Se pudo observar en relación con las semanas de gestación de los lactantes que el promedio de los lactantes con sepsis tuvieron un promedio de  $33.76 \pm 1.47$  SDG, los lactantes que no presentaron sepsis tuvieron un promedio de  $34.57 \pm 1.45$  SDG y los lactantes control  $39.5 \pm 0.98$  SDG (Gráfico 1), siendo solo una semana de diferencia entre los sépticos y los no sépticos.



En relación con la talla de los lactantes con sepsis presentaron un promedio de  $43.47 \pm 3.8$  cm, los lactantes sin sepsis de  $44.46 \pm 3.6$  cm y los lactantes control  $50.54 \pm 1.66$  (Gráfico 2) donde la diferencia que existió entre los lactantes prematuros y los control fue de 7 cm y 6 cm respectivamente.

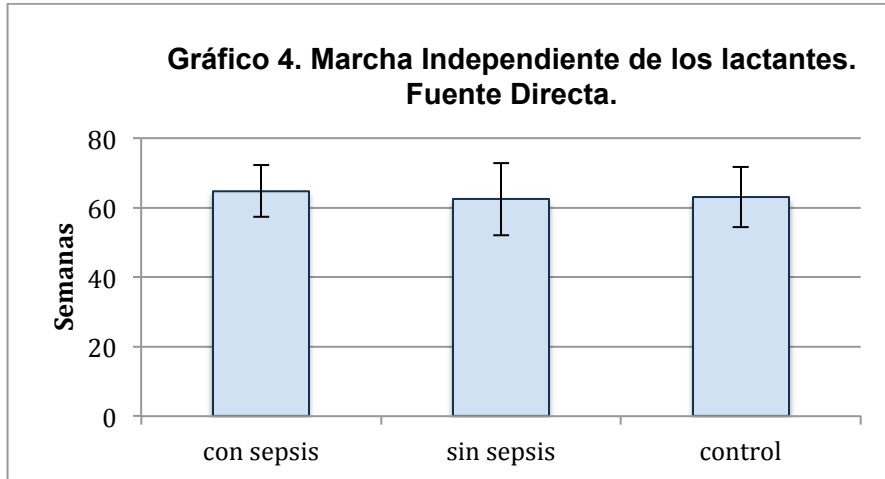


En relación al peso respectivo de los lactantes los lactantes sépticos presentaron un promedio de  $1900.73 \pm 64.21$  gr, los no sépticos  $2041.61 \pm 524.96$  gr y los lactantes control de  $3269.23 \pm 357.55$  gr (Gráfico 3) observando una diferencia de 1368.44 gr entre los grupos sépticos y control



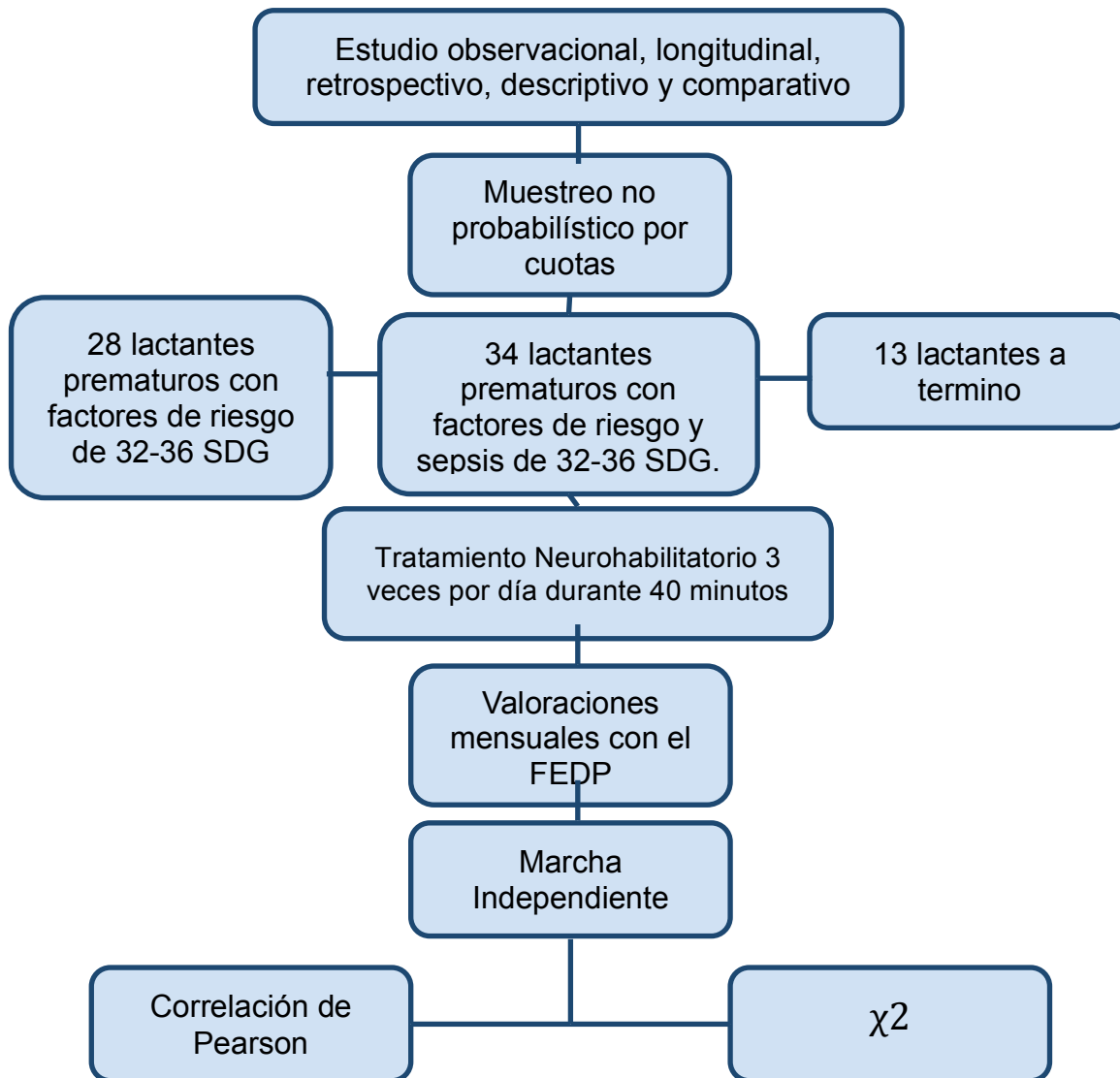
Acercas de la marcha independiente, los lactantes sépticos alcanzaron la marcha en un tiempo de  $64.79 \pm 7.42$  semanas, los lactantes sin sepsis en un tiempo de  $62.42 \pm$

10.36 semanas y los lactantes control  $63 \pm 8.65$  semanas (Gráfico 4) siendo solo unas semanas de diferencia entre los tres grupos.



### 9.1 Análisis estadístico e interpretación de los datos

Los datos obtenidos de las variables mencionadas serán analizados con estadística descriptiva (media, desviación estándar porcentajes y promedios). Las variables y datos obtenidos serán sometidos a pruebas de normalidad con la prueba de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lillieforse, pruebas de correlación de Pearson y pruebas de  $\chi^2$ . La significancia estadística será fijada con un valor  $p < 0.05$  y un coeficiente de confiabilidad del 95%.





## 10. RESULTADOS

Los datos obtenidos fueron sometidos a pruebas de normalidad, correlación de Pearson con corrección de Lillieforse y  $\chi^2$  (Tabla 2), en las cuales se obtuvieron los siguientes resultados.

Kolmogorov-Smirnov		
	Valor Estadístico	Significancia
<b>SDG</b>	,164	,000
<b>Peso</b>	,147	,000
<b>Talla</b>	,093	,176
<b>Marcha independiente</b>	,131	,003

Tabla 2. Fuente directa

En relación con las variables SDG, peso y talla (Tabla 3) se obtuvo media, mínima, máxima, el valor de  $\chi^2$  y su respectivo valor de p. En la comparación de la marcha independiente entre los grupos (Tabla 4) se obtuvieron los siguientes datos

Variables	Media	Mínima	Máxima	$\chi^2$	p
<b>SDG vs MI</b>	35	32	41	11.937	0.154
<b>Peso vs MI</b>	2191	1000gr	4130 gr	41	0.398
<b>Talla vs MI</b>	45cm	37cm	54cm	12.732	0.754

Tabla 3. Fuente directa

Variables	$\chi^2$	p
MI sépticos vs MI no sépticos	3.095	0.079
MI sépticos vs MI control	6.871	0.009
MI no sépticos vs MI control	2.644	0.104

Tabla 4. Fuente directa

En las pruebas de correlación se obtuvieron los datos de estadísticos de Correlación de Pearson, la significancia y se realizaron tablas de relación en SDG (Gráfico 5), Talla (Gráfico 6) y Peso (Gráfico 7)

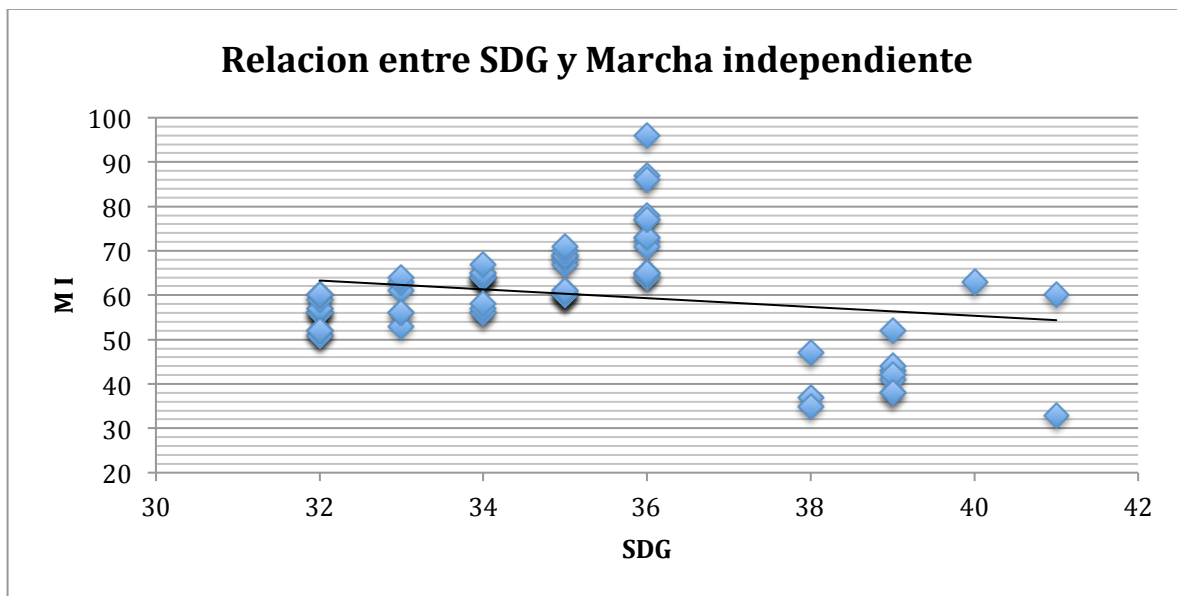


Gráfico 5. Fuente directa.

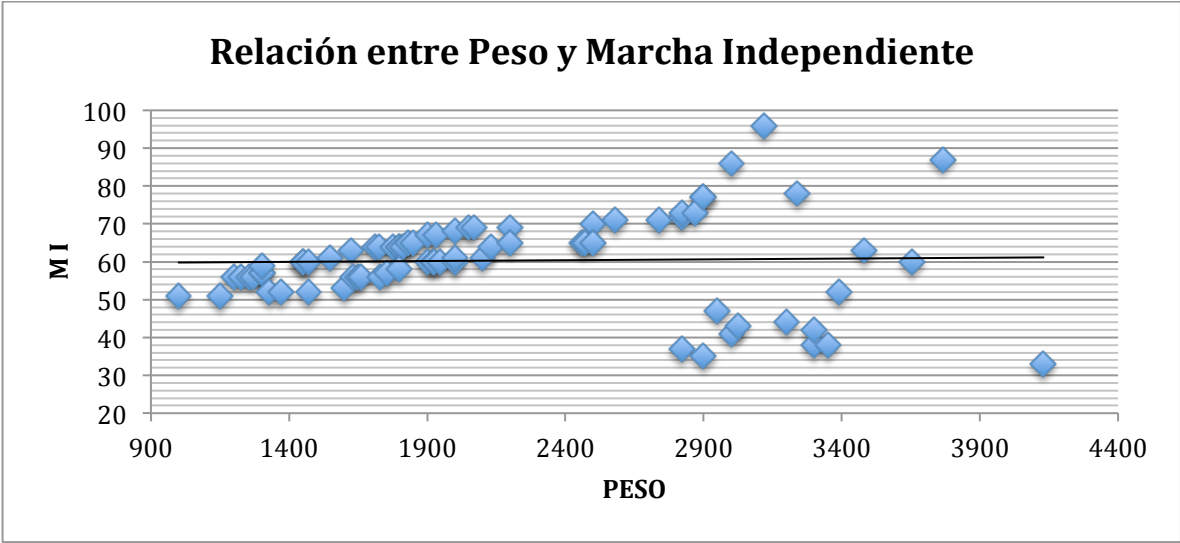


Gráfico 6. Fuente directa

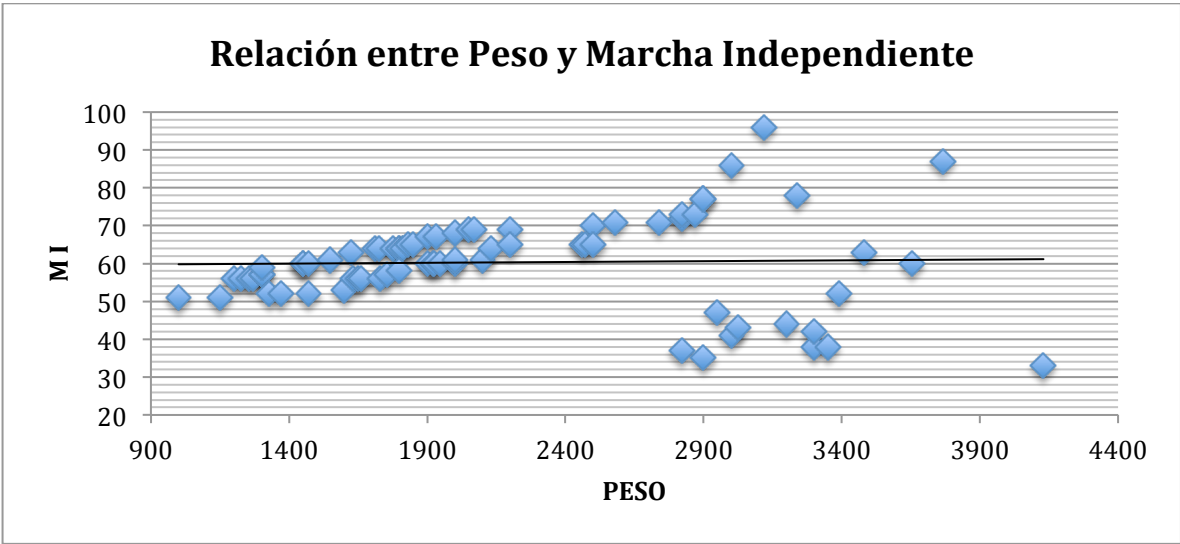


Gráfico 7. Fuente directa

<b>Variables</b>	<b>Correlación de Pearson</b>	<b>p</b>
<b>Género vs MI</b>	0.058	0.620
<b>Sepsis vs MI</b>	-0.287	0.013
<b>SDG vs MI</b>	-0.165	0.158
<b>Peso vs MI</b>	-0.270	0.019
<b>Talla vs MI</b>	-0.269	0.020
<b>MI sépticos vs MI no sépticos</b>	-0.223	0.081
<b>MI sépticos vs MI control</b>	-0.382	0.008
<b>MI no sépticos vs MI control</b>	-0.254	0.109

Tabla 5. Fuente directa

Se obtuvo una significancia estadística en la marcha independiente entre los lactantes sépticos respecto al grupo control, lo que demuestra en este estudio que a pesar de que el grupo con sepsis logró la marcha independiente, este factor de riesgo influyó muy probablemente en la consolidación tardía de este hito motor.

De acuerdo a los datos obtenidos en los 3 grupos, se observó que todos los grupos consolidaron la marcha independiente en un tiempo máximo de 65 semanas (15 meses) a pesar de las diferencias de peso, género, talla y semanas de gestación.

## 11. DISCUSIÓN

Sánchez M. en el año 2012 menciona que un elemento importante para evitar secuelas posteriores en el lactante, es llevar un tratamiento regular y de calidad adecuado, al igual que en el estudio donde los lactantes que realizaron un tratamiento constante fueron los que motrizmente alcanzaron los hitos del desarrollo. (62) De igual manera en este estudio el tratamiento fue constante y de manera repetitiva con el fin de que los lactantes pudieran alcanzar cada hito del desarrollo hasta consolidar la marcha independiente.

Ovalle A. en el año 2012 menciona que contar con un conocimiento de los posibles factores de riesgo de la madre y el bebé, puede prevenir una futura discapacidad o evitar un futuro embarazo con las mismas consecuencias, del mismo modo, menciona que la prematurez se ve asociada de gran manera por una infección bacteriana intrauterina.(21) En el caso de este estudio muchas de las madres de los pacientes que se incluyeron, probablemente desconocían los factores de riesgo que existían en su entorno, por sus condiciones de salud o la información con la que contaban era muy escasa , al igual que los servicios de sector salud que recibieron al momento del parto o durante su embarazo.

Sánchez C. en el 2014 en su experimentación obtuvo que los casos de madres con partos prematuros por infección bacteriana solo representaron un 5% de su muestra, afirmando que la sepsis no representa un gran porcentaje, en comparación con otros factores de riesgo. (2) Una limitante de este estudio es que solo se dio seguimiento a los factores de riesgo de prematurez y sepsis, sin embargo los otros factores de riesgo habría que considerarlos para otro estudio

Peña C. en un estudio realizado en 2014 menciona que el acceso a terapia de los lactantes sobrevivientes con sepsis es muy pobre, a pesar de que 1 de cada 5 lactantes presentan algún problema físico, cognitivo o mental a largo plazo. (25) Al

contrario de los resultados obtenidos en este trabajo si se pudo consolidar la marcha independiente, sin embargo una limitante de este es que no se realizó una valoración ni se dio un seguimiento de el estado cognitivo de el lactante.

Salvatierra C. en el año 1999 menciona que alrededor de los 9 meses solo un 3% de los lactantes a termino consiguen realizar 10 pasos sin algún apoyo, a los 13-14 meses un 50-75% y a los 18 meses el 97% de los niños, las variaciones de esta se deben a factores como maduración del sistema nervioso o factores externos. (64) Al igual que en este trabajo los lactantes pudieron realizar la marcha entre las 47 y 65 semanas que equivalen a 11 y 15 meses respectivamente. Algunos lactantes la consolidaron de manera mas tardía siendo solamente 3 lactantes los que tardaron en realizar la marcha con 80, 80 y 95 semanas, equivalente a 20, 20 y 22 meses respectivamente.

Collado Vázquez y Pascual Gómez en un estudio en 2005 mencionan que los lactantes pretermino adquieren la marcha independiente de manera tardía, aproximadamente entre los 14 y 18 meses. (65). En este estudio al igual que lo mencionado, la mayoría de los lactantes consolidaron la marcha ente las 47 y 65 semanas (11 y 15 meses aproximadamente). Sin embargo por fines de este estudio se evaluó la marcha independiente en semanas y no en meses.

En el análisis de los resultados con el tratamiento neurohabilitatorio se pudo observar que los lactantes prematuros con sepsis y sin sepsis consolidaron la marcha en tiempo normal sin mostrar diferencias significativas entre el grupo de lactantes no sépticos y el grupo control. Estos resultados concuerdan con lo mencionado por Porras-Kattz y Harmony. (9, 51)

Este tratamiento previene secuelas en los recién nacidos, como lo es una lesión cerebral en los lactantes, gracias a la plasticidad cerebral que existe en ese periodo del desarrollo. Algunos problemas que pueden enfrentar estos lactantes al no ser tratados con neurohabilitación es estar predispuestos a una parálisis cerebral.

Referente a la hipótesis planteada en este estudio y con base en los hallazgos identificados; los lactantes con prematuridad de 32 a 36 semanas con factores de riesgo y sepsis, así como con factores de riesgo sin sepsis, tratados con neurorehabilitación, logran consolidar la marcha independiente en edad máxima de 65 semanas (15 meses), esto acorde a la norma referida en la literatura en relación con el grupo control. Respecto a los lactantes sépticos y los control, se encontró una diferencia significativa entre ambos grupos, tomando en cuenta que la sepsis es un factor de riesgo al igual que la prematuridad que presentan los lactantes de este estudio.

Esto nos indica que el tratamiento neurorehabilitatorio es efectivo tanto en niños prematuros de 32 a 36 semanas con y sin sepsis como lo mencionan Porras E y Harmony T.(8)

## 12. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron en este estudio, se puede concluir que el tratamiento neurohabilitatorio resultó eficaz para consolidar la marcha independiente acorde a lo establecido en la literatura en los 3 grupos.

En referencia al peso, género, talla en particular de este estudio, no fueron una variable a destacar para lograr la consolidación de la marcha independiente de manera exitosa en ninguno de los 3 grupos, aún a pesar de las diferencias que existían entre estos.

En cuanto a la edad gestacional de los lactantes y a pesar de la diferencia de semanas que existía entre los grupos sépticos y no sépticos en comparación con el control, este no fue un factor que afectara la marcha independiente en los lactantes de este estudio.

De acuerdo con la intervención en los lactantes prematuros sin sepsis con tratamiento neurohabilitatorio aplicado en tiempo adecuado y acorde a las necesidades de cada lactante, se observaron resultados beneficiosos para la consolidación de hitos motores del desarrollo, en específico de este estudio al realizar la marcha independiente en un tiempo adecuado al igual que el grupo control.

En relación con la intervención de los lactantes prematuros sépticos y el grupo control, a pesar de que si se consolidó la marcha independiente, se observó una diferencia significativa en el tiempo de consolidación, concluyendo así que a pesar de que el tratamiento neurohabilitatorio favoreció la consolidación de la marcha independiente, la sepsis fue un factor de riesgo importante, el cual retrasó el aprendizaje motor de los lactantes.



### 13. BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Nacimientos Prematuros [Internet]. 19 febrero. 2018. Available from: [https://www.who.int/features/qa/preterm\\_babies/es/](https://www.who.int/features/qa/preterm_babies/es/)
2. Sanchez C. Características maternas presentes en el parto prematuro en el Instituto Nacional Materno Perinatal [Internet]. Universidad de San Martín de Porres; 2014. Available from: [http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/2232/3/sanchez\\_cw.pdf](http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/2232/3/sanchez_cw.pdf)
3. Rellan Rodriguez, Garcia de Rivera AG. El recién Nacido prematuro. Asociación Española de Pediatría. 2008. p. 25–9.
4. Rodriguez Isabel, Ramos Rene HJ. Factores de riesgo para la prematurez. Estudio de casos y controles. Gynecol y Obstet Mex. 2013;81:499–503.
5. Tomashek KM, Shapiro-Mendoza CK, Davidoff MJ PJ. Differences in mortality between late-preterm and term singleton infants in the United States. J Pediatr. 2007;151:450–6.
6. Hernandez Velazquez F. Factores de riesgo implicados en la morbilidad del prematuro tardío. UNAM; 2013.
7. Rodriguez, U. Gaviria M. Guías de Pediatría Practica Basadas en la Evidencia. 2ª edición. Panamericana E, editor. 2009.
8. Porras-Kattz E. HT. Neurohabilitación: Un método diagnóstico y terapéutico para prevenir secuelas por lesión cerebral en el recién nacido y el lactante. Boletín Med Hosp Infant México. 2007;64.
9. Sibaja-Molina, Johana. Sánchez-Pacheco, Tracy. Rojas Carvajal, Mijail. Fornaguera-Trías J. De la Neuroplasticidad a las propuestas aplicadas: estimulación temprana y su implementación en Costa Rica. Rev Costarric Psicol [Internet]. 2016;35(Jul-Dic):159–77. Available from: <http://www.rcps-cr.org/openjournal/index.php/RCPs/article/view/86/115>
10. Villa A. Análisis estático de la sub-fase de respuesta a la carga durante la fase de apoyo en la marcha [Internet]. Universidad Distrital, Bogotá Colombia. 2016. p. 1–

6. Available from: <https://studylib.es/doc/5483184/análisis-estático-de-la-sub-fase-de-respuesta-a-la-carga>
11. Agudelo, A I. Briñez T J. Guarín, V R ZMC. Marcha: descripción, métodos, herramientas de evaluación y parámetros de normalidad reportados en la literatura. *Ces Mov y Salud*. 2013;1:29–43.
  12. Rivas Soriano V. Determinar apnea cerebral en recién nacidos con antecedente de prematuridad en sus primeros seis meses de vida. UNAM; 2015.
  13. Alexis Palencia C. Parto Prematuro. *Univ Antioquia*. 2016;9(4).
  14. Cunningham FG, Leveno KJ, Blom SL, Hauth JC, Rouse DJ SC. Williams Obstetricia. 23va ed. Mc Graw Hill companies; 2006. 804-827. p.
  15. Kuri Morales P. Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-2016, Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y de la persona recién nacida. [Internet]. artículos 39, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4, de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 3o, fracciones IV, XV y XVI, 13, apartado A, fracción I, 61, 61 Bis, 62, 63, 64, 64 Bis, 65, 133, fracción I, 134, fracciones VIII Estados Unidos Mexicanos: Diario Oficial de la Federación; 2016 p. 1–25. Available from: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5432289&fecha=07/04/2016](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5432289&fecha=07/04/2016)
  16. López Morales, Ana Belem. Ballinas Aguila AG. Intervención de enfermería en la atención del recién nacido prematuro [Internet]. Instituto Mexicano del Seguro Social. 2013. p. 20–6. Available from: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/645GER.pdf>
  17. H.J. Pelayo-González, Y. Solovieva, O.M. Marroquin-Andrade TC y LQ. Propuesta de prevención interactiva para bebés con factores de riesgo neurológicos. *Rev ciencias clínicas, elsevier* [Internet]. 2013;14:21–9. Available from: [http://files.unicef.org/argentina/spanish/Nutricion\\_24julio.pdf](http://files.unicef.org/argentina/spanish/Nutricion_24julio.pdf)
  18. Pediatría AE de. Edad corregida en niños prematuros [Internet]. 2018. Available from: <https://www.aeped.es/rss/en-familia/edad-corregida-en-ninos-prematuros>
  19. Moreno Sotelo MA. Factores de riesgo asociados para bajo peso al nacimiento en recién nacidos de término. UNAM; 2010.
  20. Palacio Polo PP. Hiperbilirrubinemia indirecta neonatal en el Instituto Nacional de

- Pediatría. Estudio retrospectivo del 1 de enero del 2012 al 31 de diciembre del 2013. UNAM; 2014.
21. Ovalle A, Kakarieka E, Rencoret G, Fuentes A, Del Rio MJ MC y BP. Factores asociados con el parto prematuro entre 22 y 34 semanas en un hospital público de Santiago. *Rev Med Chile*. 2012;140:19–29.
  22. Pérez Guirado, Nora. Presno Labrador, Claribel. Sarmiento Brooks G. Algunos factores de riesgo asociados al recién nacido con bajo peso. *Rev Cuba Med Gen Integr*. 2005;21:3–4.
  23. Fariñas Vilela, A. Dáger Haber A. Sepsis and related disorders. *Medisan*. 21012;16(Santiago de Cuba):932–48.
  24. Fuentes Cuevas M del C. Sepsis Neonatal [Internet]. UNAM; 1992. Available from: <http://132.248.9.195/pmig2017/0186329/Index.html>
  25. Carrillo R., Peña C. SJ. SEPSIS. de las masas moleculares a la campaña para incrementar la supervivencia. *Medicina AN de*, editor. CONACYT; 2014.
  26. Volpe MD J. Neurología del recién nacido. 4ta ed. Graw-Hill M, editor. Boston, Massachusetts; 2003. 837-845 p.
  27. Prieto Herrera, M E. García Luna, C. Rubio López, E. Serrano Fuentes JRS. Relación del bajo peso al nacer con la sepsis vaginal. *Rev Cuba Obs Ginecol*. 37(2):162–71.
  28. Salas AM. La estimulación temprana. *Rev Mex Med Fis y Rehabil*. 2002;14:63–4.
  29. Moreno LS. Analisis del desarrollo motor y parametros de imagen por tensor de difusión en el tracto corticoespinal de un oaciente con daño cerebral perinatal tratado con neurohabilitación. Universidad Nacional Autonoma de Mexico; 2015.
  30. Pollitt E. Estabilidad y variabilidad en la adquisición de seis hitos motores durante la infancia temprana. *Rev Psicol* [Internet]. 2012;30(2):408–29. Available from: <http://eds.a.ebscohost.com.pbidi.unam.mx:8080/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=9&sid=c079e4f6-6d31-4215-b5ce-fd12f44d0ca4%40pdc-v-sessmgr01>
  31. Partida Gastélum CH. Estadificación de la edad de adquisición de los hitos del desarrollo motor grueso y fino en pacientes con síndrome de down atendidos en la unidad de medicina física y rehabilitación norte de la UMAE"Dr. Victorio de la Fuente Narváez". UNAM; 2018.

32. Matehuala F de JM. Validez de los protocolos elementales sensoriomotores como herramienta diagnostica de alteraciones neuromotoras durante las primeras 16 semanas de edad corregida [Internet]. Universidad Autonoma de Queretaro; 2015. Available from: <http://ri.uaq.mx/bitstream/123456789/3206/1/RI002724.PDF>
33. Vericat, A. Orden A. El desarrollo Psicomotor y sus alteraciones: entre lo normal y lo patológico. *Ciencias y Salud Colect.* 18(10):2977–84.
34. Castellanos-Garrido A, Alfonso-Mora M, Campo-Gómez M, Ricón-Niño G, Patiño Gómez M, Y S-L. Edad motora versus edad corregida en infantes prematuros y con bajo peso al nacer. *Rev Fac Med Bogotá, Colomb* [Internet]. 2014;62(2):205–11. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v62n2/v62n2a06.pdf>
35. Martín Casas, P. Meneses Monroy, A. Beneit Montesinos J. El desarrollo de la marcha infantil como proceso de aprendizaje. Vol. 11, *Acción Psicología*.
36. Medina Alva M, Caro Mahn I, Muños Huerta P, Leyva Sánchez J. Neurodesarrollo infantil: características normales y signos de alarma en el niño menor de cinco años. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 32(3).
37. Pollitt E. Desarrollo motor como indicador del desarrollo infantil durante los primeros dos años de vida. *Rev Psicol.* 2010;28(2):285–413.
38. Womack B, Heriza C. Clinimetric Properties of the Alberta Infant Motor Scale in Infants Born Preterm. *Pediatr Phys Ther.* 2010;22:287.
39. López-Terradas J. Alteraciones de la marcha. *Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neurología Pediátrica.* 2008;113–7.
40. Collado Vázquez S. Desarrollo de la Marcha. Vol. 3, *Biociencias.* Universidad Alfonso X el Sabio; 2005.
41. Wickstrom RL. *Patrones motores básicos.* Editor alianza. 1983;(Madrid).
42. Martín Nogueras A, J CA, Orejuela Rodríguez J, Barbero Iglesias F, Sánchez Sánchez C. Fases de la marcha humana. *Rev Iberoam Fisioter y Kinesiol.* 1999;2:57–63.
43. Mateo Rubia P. Tratamiento para la marcha de puntillas idiopática en pediatría [Internet]. Universidad de Valladolid; 2016. Available from: <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/20566/1/TFG-O 884.pdf>
44. Macías Merlo L. Desarrollo motor y aprendizaje del movimiento. *Conceptos*

- contemporáneos. 2002nd ed. Macias Merlo L FMJ, editor. Fisioterapiia en pediatría. Madrid: Mc Graww Hill companies; 2002.
45. Mendoza Trascón, LA. Claros Benítez, DI. Mendoza Tascón L. Epidemiología de la prmaturidad, sus determinantes y prevención del parto prematuro. Rev Chil Obs Ginecol. 2016;81(4):330–42.
  46. Orfail Jose Luis. Sepsis neonatal. Nuevas estrategias terapeuticas. Univ Chile, Rev Pediatr Electron [Internet]. 2004;1:25–31. Available from: <https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjXi8bLkefeAhXMzIMKHVITDfgQFjAAegQIBRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.enfermeriaaps.com%2Fportal%2Fdownload%2FNEONATOLOGIA%2FSepsis%2F520Neonatal.%2520Nuevas%2520estrategias%2520terapeuticas.pdf&usg=AOvVaw0i1CQrEmz7MWokPpthIXA1>
  47. Carmelo Dueñas Castell, Giolfermo Ortiz Ruiz DBN. Sepsis: a Definition Under Construction. First Edit. New York: Springer New York; 2017. 1-9 p.
  48. Fernandez Colomer, B. López Sastre, J. Coto Cotallo, G. Ramos Aparicio, A. Ibañez Fernández A. Sepsis del Recién Nacido. Asoc Española Pediatría. 2008;32(2):189–206.
  49. Villanueva Egan L.A, Contreras Gutiérrez A.K, Pichardo Cuevas M RLJ. Perfil epidemiológico del parto prematuro. Ginecol Obs Mex. 2008;76:542–50.
  50. Jose Antonio Pérez Martinez MAZS. Sistema de diagnóstico y tratamiento del desarrollo temprano de Ferenc Katona. Plast y Restauración Neurológica [Internet]. 2004;3(Enero-Diciembre):59–62. Available from: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-arte/sistema\\_de\\_diagnostico\\_y\\_tratamiento\\_del.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-arte/sistema_de_diagnostico_y_tratamiento_del.pdf)
  51. Sutherland D, Olshen R BE. The development of mature walking. Vol. Oxford 1st, Clin. Develop. Med. 70-75 p.
  52. Shumway-Cook A. Marjorie-Woollacott H. Motor Control Theory and Practical applications. 2nd editio. Wilkins LW&, editor. 1995; 2001. 312-320 p.
  53. M, Zanabria Salcedo, Aguilar Rebolledo F MRI. Predicción de secuela neurológica al año de edad en niños prematuros evaluados con el examen evolutivo de la conducta. Plast y Restauración Neurológica [Internet]. 2005;4:13–20. Available

- from: [http://www.medigraphic.com/pdfs/plasticidad/prn-2005/prn051\\_2c.pdf](http://www.medigraphic.com/pdfs/plasticidad/prn-2005/prn051_2c.pdf)
54. Robaina Castellanos GR, Riesgo Rodríguez S de la C. Propuesta de programa de seguimiento de recién nacidos de alto riesgo en Cuba. Rev Med Electrón [Internet]. 2011;33(5):645–55. Available from: [http://www.revmatanzas.sld.cu/revista medica/ano 2011/vol5 2011/te ma12.htm](http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202011/vol5%202011/tema12.htm)
  55. Oliveros M CJ. Prematuridad: Epidemiología, morbilidad y mortalidad perinatal. Pronostico y desarrollo a largo plazo. Rev Peru Ginecol y Obstet [Internet]. 54:7–10. Available from: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/ginecologia/vol54\\_n1/pdf/a03v54n1.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/ginecologia/vol54_n1/pdf/a03v54n1.pdf)
  56. R Carrillo, JR Carrillo LC. Estudio epidemiológico de la sepsis en unidades de terapia intensiva mexicanas. Cir Ciruj. 2009;77:301–8.
  57. Kaneshiro N. Edad Gestacional. In: MedlinePlus [Internet]. 2017. p. 1. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002367.htm>
  58. Española RA. Peso [Internet]. 2018. Available from: <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=SndI9iL>
  59. UNICEF. evaluación del crecimiento de niños y niñas. Primera Ed. Gobierno de la Provincia de Salta, editor. Argentina; 2012. 11 p.
  60. Española RA. Genero [Internet]. 2005. Available from: <http://lema.rae.es/dpd/srv/search?key=g%E9nero>
  61. Barrera Reséndiz J. Terapia Neurohabilitatoria. 1ra ed. UNAM, editor. Queretaro Juriquilla; 2015.
  62. Sanchez M, Larrea M DC. Factores asociados de la función motora en niños con diagnostico de parálisis cerebral. Rev Chil Tecnol Med. 2012;31:1683–90.
  63. Osorno L, Rupay GE, Rodriguez J, Lavadores A, Dávila J EM. Factores maternos relacionados con prematuridad. Ginecol Obs Mex. 2008;76:526–36.
  64. Salvatierra-Cuenca. M-T. Desarrollo psicomotor en el recién nacido pretermino. Tokoginecol Pract. 1999;58:191–5.
  65. Collado Vázquez S, Pascual Gómez F, Alvarez Vadillo A RRLP. Analisis de la marcha. Factores moduladores. Biociencias Univ Alfonso X el sabio Fac ciencias la salud [Internet]. 2005; Available from: [https://www.uax.es/publicaciones/archivos/CCSREV03\\_002.pdf%0A](https://www.uax.es/publicaciones/archivos/CCSREV03_002.pdf%0A)

## 14. ANEXOS

### 14.1 Anexo 1. Reglamento Interno de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN NEURODESARROLLO  
"DR. AUGUSTO FERNÁNDEZ GUARDIOLA"



#### REGLAMENTO INTERNO DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN NEURODESARROLLO "AUGUSTO FERNANDEZ GUARDIOLA"

En Querétaro nacen alrededor de 90 bebés al día y aproximadamente el 10% enfrenta factores de riesgo que podrían generar una lesión cerebral. De éstos, cerca del 5% presenta algún tipo de daño cerebral que afecta su desarrollo motor (enfermedad motora central), sensorial (sordera, ceguera) y/o cognitivo (déficit de atención, desórdenes de aprendizaje y alteraciones de lenguaje).

La mayoría de estos casos se deben a factores de riesgo prenatales (infecciones severas durante el embarazo, desnutrición, anemia) o perinatales (falta de oxígeno, prematurez, bajo peso al nacer, entre otros). Si el daño cerebral es diagnosticado oportunamente en una etapa temprana después del nacimiento y se inicia un tratamiento habilitatorio de forma inmediata, las secuelas del daño cerebral pueden evitarse o disminuirse.

Esta Unidad de Investigación (única en su tipo en México), adscrita al Instituto de Neurobiología de la UNAM Campus Juriquilla, desde el año 2005, realiza con éxito el diagnóstico y tratamiento temprano en recién nacidos con factores de riesgo de daño cerebral en la etapa pre y perinatal. Sus objetivos están dirigidos al desarrollo de nuevos y sensibles métodos diagnósticos tempranos de daño cerebral; así como a la investigación y evaluación de procedimientos terapéuticos aplicados inmediatamente después del nacimiento con el fin de aprovechar los mecanismos de plasticidad cerebral que están presentes durante la vida postnatal temprana. El trabajo realizado por el equipo multidisciplinario de esta Unidad, ha demostrado que se pueden minimizar secuelas propias de discapacidad que provoca el daño cerebral en los bebés.

#### OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

1. Desarrollo de métodos tempranos de diagnóstico y de tratamiento de recién nacidos con factores de riesgo prenatales y perinatales de daño cerebral..
2. Consolidación de un grupo multidisciplinario enfocado al desarrollo de investigación, enseñanza y de programas de asistencia eficientes que ayuden a disminuir la incidencia de individuos con capacidades diferentes, mediante la reducción de las secuelas provocadas por daño cerebral a través de una intervención temprana habilitatoria.
3. Implementación del programa en otros estados de la República Mexicana a través de la difusión y capacitación.

#### BENEFICIOS DEL PROGRAMA

1. Los niños tratados con terapia de Neurohabilitación temprana tendrán una **mejor calidad de vida** personal, familiar y social, lo cual tendrá un impacto profundo en su desarrollo escolar/laborar y por ende en el ámbito socioeconómico.
2. El tratamiento preventivo temprano **es mucho más eficiente y menos costoso** que el tratamiento tardío de daño cerebral perinatal.
3. **El costo del tratamiento** terapéutico y el seguimiento clínico e imagenológico, **es mínimo comparado con los precios que existen en el sector privado**, entre ellos se cuentan:



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN NEURODESARROLLO  
"DR. AUGUSTO FERNÁNDEZ GUARDIOLA"



- Consulta Neuropediátrica. **Valoración y seguimiento psicomotriz periódico.** Asesoría y capacitación para llevar a cabo la terapia neurohabilitatoria del bebé en casa. Estudios de electroencefalograma, Potenciales evocados visuales, auditivos y Resonancia magnética. Valoración del desarrollo a través de diferentes escalas neuropsicológicas. Valoración y terapia de lenguaje, Valoración y atención nutricional, Valoración y atención en oftalmología.

**SERÁN ACEPTADOS EN EL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN LOS RECIÉN NACIDOS**

- Bebés prematuros menores de 34 SDG expuestos a factores de riesgo prenatal y perinatal para daño neurológico (asfixia, ictericia, pre-eclampsia, infarto cerebral).
- Bebés con edad gestacional mayor a 34 semanas que presenten lesión cerebral diagnosticada.
- Presenten y entreguen en recepción alta de egreso hospitalario de la institución gubernamental o privada donde nació el bebé, así como toda la documentación que le sea requerida en la unidad de investigación (informe médico completo con el cuestionario debidamente llenado, fotocopias de estudios, etc.).
- Presenten el tamiz neonatal.
- Menores de dos meses (edad corregida **COMO EDAD MÁXIMA**).

**SE EXTIENDE LO ANTERIOR A FAMILIARES O HIJOS DE TRABAJADORES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, EN CASO DE NO CUBRIR ESTE PERFIL NO SERÁN ACEPTADOS EN LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN.**

**NO SERÁN ACEPTADOS EN EL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN LOS RECIÉN NACIDOS**

- Que no sean candidatos a realizar la terapia neurohabilitatoria (esto lo determinarán en neuropediatria y en el área de control motor) o presenten cualquiera de los siguientes criterios de exclusión:
- Problemas genéticos o malformaciones, (Síndrome de Down, Síndrome dismórfico).
- Alteraciones óseas (osteogénesis imperfecta, displasia o luxación congénita de cadera)
- Alteraciones musculares (distrofia muscular).
- Errores innatos del metabolismo (sospecha o diagnosticado).
- Alteraciones neurológicas (central o periférica) Síndrome de West, Sx Lennox Gastaut, epilepsia incontrolable, hidrocefalia, microcefalia, lesión de plexos.
- Enfermedades infectocontagiosas (TORCH Toxoplasma, otros virus, rubeola, citomegalovirus, hepatitis).
- Otras alteraciones: (hemias dependiendo de localización y tamaño).
- Enfermedades con compromiso cardio-respiratorio.
- Bebés con requerimiento de tanque de oxígeno.
- Antecedente de colocación de lente ocular interno, marca paso (stent), válvula de derivación o aparato auditivo interno, cuyo material sea incompatible con el equipo de resonancia magnética.
- **LOS PADRES QUE NO ESTEN DE ACUERDO CON LAS OBLIGACIONES QUE EL PROGRAMA IMPLICA.**





#### OBLIGACIONES

1. Una vez que ha sido admitido al protocolo de investigación, acudir puntualmente el día y hora señalado a las citas con los especialistas y estudios estipulados en el carnet, **estas fechas están programados en fechas precisas porque así lo requiere el protocolo de investigación, por lo que están obligado a acudir en tiempo y forma**, con la intención de obtener un seguimiento puntual y eficaz del desarrollo del bebé.
2. Existe **una tolerancia de retardo de diez minutos**, esto aplica para pacientes que residen en el estado como para pacientes foráneos. Se cancelará la cita aun cuando el paciente llegue desvelado ó de un lugar lejano y contará como inasistencia. **CABE ACLARAR QUE EN CASO DE ACUMULAR TRES FALTAS O RETARDOS SE LE DARÁ DE BAJA EN EL PROGRAMA, PERDIENDO TODOS LOS BENEFICIOS QUE LE ERAN OTORGADOS.**
3. **Asistir a las salas de terapia** con la frecuencia acordada con el responsable de cada área.
4. Recepción le otorgará un carnet donde le serán programadas todas las citas iniciales de cada área. **Toda vez que acuda a la cita inicial de cada departamento, presentará el carnet** al especialista o técnico quien le anotará en el mismo, las consultas o estudios posteriores de su respectiva área (con excepción de Neuropediatría, la cual se agenda con enfermería en recepción). **NO SE OTORGARÁN CITAS DE SEGUIMIENTO SIN EL CARNET.**
5. Acudir con la Sra. Elsa Olivia Ruiz Martínez, Recepcionista o localizarla en los teléfonos 2340822 y 1926101, en un horario de 08:45 a 14:45 hrs., para su atención, orientación y cancelación de citas.
6. **Llevar siempre a la Unidad el carnet de terapia** y cerciorarse en registrar su asistencia al área correspondiente.
7. En caso de **extravío de alguno de los 2 carnets** (citas y/o terapia) deberá solicitar la reposición del mismo  **cubriendo un donativo de \$50.00** (cincuenta pesos).
8. Es responsabilidad de los padres estar al pendiente y cumplir con la **realización de TODOS los estudios que forman parte del Protocolo en las fechas que le correspondan de acuerdo a la edad corregida del pequeño.**
9. Participar en los protocolos de investigación que se llevan a cabo en la Unidad por parte de los estudiantes de maestría y doctorado, podrá ser requerido hasta que cumpla 8 años de edad (en promedio serán 2 ó 3 protocolos de investigación en total)
10. **Realizar la terapia** en casa al bebé de manera intensiva en el hogar.
11. **Los resultados de todos los estudios y valoraciones que le son aplicados al bebé le podrán ser prestados exclusivamente los días martes y jueves** posterior a la cita con el Neuropediatría, estos documentos serán fotocopiados por los padres y devueltos en recepción. La unidad conservará los originales en el expediente personal del bebé. No se entregarán resultados nuevos hasta que no se cuenten con las fotocopias
12. Traer **bolsa de plástico para los pañales sucios** y llevárselos a casa, no dejarlo en ningún baño o bote de basura de la Unidad de Neurodesarrollo.
13. En caso de que el bebé o la persona que lo trae enfermen, es necesario presentar justificante médico. **Es muy importante que cancelen sus citas inmediatamente después de que el médico les de indicaciones especiales de cuidado y esto no les permita asistir a**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN NEURODESARROLLO  
"DR. AUGUSTO FERNÁNDEZ GUARDIOLA"



- las misma.** Si cancela el mismo día se contará como falta ya que el sistema no permite cancelar el mismo día una cita.
14. Las recetas médicas presentadas para justificar faltas, se aceptarán con fecha de un día antes de la cita o del mismo día. Este justificante, **deberá presentarse en recepción en un lapso no mayor a 2 días** posteriores a la inasistencia, de lo contrario no procederá dicha justificación y se deberá realizar un donativo por cita no asistida.
  15. Es muy importante mencionar que **SI NO CANCELA CON ANTICIPACIÓN LAS CITAS Y ESTUDIOS O LAS CANCELA EL MISMO DÍA (SIN MOTIVO DE ENFERMEDAD), SE CONSTARÁ COMO FALTA EN EL SISTEMA**, ya que ese espacio se pierde, y se deberá realizar un donativo por cita no asistida por hora.
  16. Para reagendar citas canceladas y/o estudios incompletos (I.R.M, E.E.G Y P.E.V) **NO SE DEBERÁ EXCEDER MÁS DE 5 DÍAS HÁBILES POSTERIORES A LA FALTA**, de lo contrario se harán acreedores a una multa.
  17. Se consideran como inasistencias; aquellas citas de primera vez y/o seguimiento que no hayan sido canceladas oportunamente o que se cancelen el mismo día y su justificante médico o receta la fecha sea posterior a la de la falta. **Deberá pasar al Área de Trabajo Social a cubrir el donativo de \$100.00 por hora para que se le agende una nueva cita.**
  18. Al ser una unidad de investigación y difusión, en ciertas ocasiones se requiere la presencia de los bebés fuera de su horario regular, así como la participación activa de los mismos en protocolos de investigación, diplomado y enseñanza, por lo que los padres se comprometen a acudir a la misma las veces que los encargados de determinada área los citen.
  19. Para los estudios de Electroencefalograma, Resonancia Magnética y Potenciales Evocados Auditivos (estudios que requieren ayuno y desvelo), **solo se les dará una primera cita para realizarlos**, en caso de que el estudio no se concluya porque el pequeño no se durmió o porque se despertó, se deberá cubrir un donativo de **\$100 pesos por hora** para que se le pueda agendar una siguiente cita. Es importante seguir las indicaciones para el estudio.
  20. **Cumplir con los requisitos necesarios para la realización de los estudios y evaluaciones** que indica el protocolo de investigación, especialmente en los estudios que requieren ayuno y desvelo
  21. **Notificar en recepción cualquier cambio de lugar de residencia y número telefónico**, donde se pueda localizar a los padres y/o tutores del bebé.

ES DE SUMA IMPORTANCIA CUMPLIR CON TODOS LOS ESTUDIOS Y EVALUACIONES PROGRAMADAS, Y LLEVAR UN SEGUIMIENTO PRECISO DEL NEURODESARROLLO DE SU BEBÉ. AUNQUE EXISTA MEJORÍA EVIDENTE EN EL DESARROLLO MOTOR DEL INFANTE, ES NECESARIO CONTINUAR ACUDIENDO A SUS REVISIONES PERIÓDICAS EN TODAS LA ÁREAS, YA QUE LOS PROBLEMAS DE CONDUCTA, DE APRENDIZAJE Y DE LENGUAJE PUEDEN PRESENTARSE DESPUÉS DE QUE YA EXISTA UNA MEJORÍA MOTORA.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN NEURODESARROLLO  
"DR. AUGUSTO FERNÁNDEZ GUARDIOLA"



**SERÁ MOTIVO DE BAJA EN EL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN, LOS BEBÉS:**

- 1- Cuyos padres, **no asistan a las terapias de manera regular**, conforme a lo acordado con cada uno de los responsables de las salas.
- 2- Cuyos padres **acumulen 3 faltas de manera injustificada** a terapia y a las citas de los estudios.
- 3- En caso de contar con más de **3 cancelaciones consecutivas** cuyo no motivo **no sea enfermedad** será causal de baja del Protocolo.
- 4- Que se perciba que **no realizan la terapia en casa**, ya que esto no solo afecta los resultados en los protocolos de investigación que se llevan a cabo en la unidad, sino que afectan el desarrollo adecuado del bebé.
- 5- Será causal de baja, **NO CONTAR CON TODOS LOS ESTUDIOS DE RESONANCIA MAGNÉTICA, ELECTROENFECALOGRAFÍA, BAYLEY Y REVISIÓN CON EL NEUROPEDIATRA EN TIEMPO COMO LO INDICA EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN.**
- 6- Hayan omitido proporcionar datos relevantes como factores de riesgo durante el proceso de admisión del neonato a la unidad de Neurodesarrollo.
- 7- Será causal de baja del protocolo de Investigación, si a los **3 meses de edad** corregida o en la primera cita con el Neuropediatra **no se cuenta con todos los estudios iniciales** incluyendo la **RESONANCIA MAGNETICA**, independientemente de que los motivos de cancelación de las citas hayan sido por enfermedad.
- 8- Bebés control y de protocolo cuando el neuropediatra ó el jefe del área de terapia física detecte en cierto momento que no cuenta con los requisitos psicomotrices que se requieren para la participación en los protocolos de la unidad, aún cuando haya sido aceptado previamente. De igual manera cuando sea detectado en sus estudios de gabinete alguna alteración neuromusculoesquelética y el especialista determine que ya no puede continuar como paciente de la unidad. Le serán entregados sus estudios correspondientes.
- 9- Surja alguna patología que se contraponga a que el bebé realice la terapia neurohabilitatoria, y ya no cumpla con los requisitos para pertenecer a la Unidad de Investigación.
- 10- **No exista la disposición de los padres para que su bebé sea evaluado** por parte de los especialistas, no participen en el diplomado dirigido a la recaudación de fondos o no participen en los protocolos de investigación que son llevados a cabo en la unidad por estudiantes de maestría y doctorado.
- 11- No asista a las citas fuera de horario habitual que le sean solicitados por los encargados de cada área.
- 12- **NO CUMPLIR CON TODAS Y CADA UNA DE LAS OBLIGACIONES MENCIONADAS ANTERIORMENTE**

Los pacientes que presenten un desarrollo con retraso motor severo más allá de los dos años de edad, serán canalizados a instituciones que cuenten con el equipo necesario para ser tratados.

## 14.2 Anexo 2. Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN NEURODESARROLLO  
"DR. AUGUSTO FERNÁNDEZ GUARDIOLA"



### CONSENTIMIENTO INFORMADO Y AUTORIZACIÓN DE INGRESO AL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN "DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE NIÑOS CON FACTORES DE RIESGOS PRENATALES Y PERINATALES PARA DAÑO CEREBRAL".

Juriquilla, Querétaro, de del 20

Mi hij@\_\_\_\_\_de\_\_\_meses de edad ha sido aceptado para ingresar al protocolo de investigación "Diagnóstico y tratamiento de niños con factores de riesgo prenatales y perinatales para daño cerebral" que se realiza en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo "Dr. Augusto Fernández Guardiola" del Instituto de Neurobiología de la UNAM.

Me comprometo a acudir a todas las citas que se programarán para realizar las diversas valoraciones clínicas de Neuropediatría, Neurodesarrollo, neurofisiología, nutrición, imagen, psicomotriz, lenguaje y de atención que el protocolo le ofrece a mi hij@. He sido informado que se me proporcionarán fotocopias de los resultados de los estudios que se le realicen. Estoy consciente de que esta Unidad es parte de la UNAM, que tiene por objetivo desarrollar profesionistas capacitados en cada una de las áreas, por lo que **asumo** que durante **8 años**, (ó el tiempo que se prolongue el programa), podrán trabajar con mi hijo **bajo supervisión**: estudiantes, practicantes, alumnos de servicio social y voluntarios que estén **autorizados por parte de los responsables de área**.

Me han informado y entiendo la importancia de la investigación que realiza en esta Unidad, y que es una gran oportunidad para mi bebé el haber sido aceptado en el protocolo de investigación, ya que no todos los bebés en riesgo de daño neurológico pueden ingresar, por lo cual **me comprometo a cumplir con todas las obligaciones que se me asignen y me fueron entregados en el reglamento, a realizar los estudios en tiempo y forma como lo indica el Protocolo, y que en caso de no contar con los iniciales antes de los 3 meses de edad corregida incluyendo la RESONANCIA MAGNETICA será causa de baja de Protocolo de Investigación.**

Entiendo que en caso de haber algún retraso en el pago del donativo que se me asigne por parte de Trabajo Social, acepto que habrá una penalización de \$100 por cada mes de retraso, así como la suspensión temporal de servicio hasta tener al corriente los donativos.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN NEURODESARROLLO  
"DR. AUGUSTO FERNÁNDEZ GUARDIOLA"



Acepto todas las obligaciones y beneficios que sugiere el protocolo de investigación y me comprometo a seguir todas las indicaciones del mismo para que la probabilidad de éxito en la recuperación de mi hijo sea mayor.

Nombre de la madre

Nombre del padre

Firma

Firma

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Recibí reglamento

---

¿Quién acudirá a las terapias?

---

Nombre y firma, parentesco

Antecedente de colocación de lente ocular interno, marca paso (stent), válvula de derivación o aparato auditivo interno, es **IMPORTANTE** indicar el material del que está hecho, modelo y marca para verificar la compatibilidad con el equipo de resonancia magnética.



---

---

---



### 14.3 Anexo 3. Formato de Evaluación del Desarrollo Psicomotriz

**Unidad de Investigación en Neurodesarrollo**  
Dr. Augusto Fernández Guardoia

INB-TNHF

---

**FORMATO DE EVALUACION DE DESARROLLO PSICOMOTRIZ (FEDP) 1-36 MESES**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Peso:** \_\_\_\_\_ **Talla:** \_\_\_\_\_ **P.C.:** \_\_\_\_\_ **SEG:** \_\_\_\_\_ **Fecha Nac. Edad Corregida** \_\_\_\_\_

**Factores de Riesgo:** \_\_\_\_\_ **Código:** \_\_\_\_\_ **Fecha de Nacimiento** \_\_\_\_\_ **Edad Corregida en Semanas** \_\_\_\_\_

Fecha inicio tratamiento

---

**TONO MUSCULAR Y UBICACIÓN**      Normal (N)    Hipotonía(-)    Hipertonía (+)    Miembro(s) Foradado(s) (MT(s))    Miembro(s) Paralizado(s) (MP(s))    Hemicuerpo(H)    Contralateral(CL)    Derecha (D)    Izquierda(I)    Ausente (A)

	VALORACIONES INICIALES											MESES DE EVALUACIÓN										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>FECHAS DE EVALUACIÓN</b>																						
M	Elevación de tronco (tracción de manos)																					
A	Elevación de tronco (espalda-cadera)																					
K	Sentado al aire																					
N	Rotación izquierda y derecha																					
A	Galeo asistido																					
I	Galeo asistido modificado																					
O	Atrás de horizontal																					
B	Marcha en plano horizontal																					
N	Marcha en plano ascendente																					
R	Marcha en plano descendente																					
A	Atrás de en plano inclinado descendente																					
S	Atrás de en plano inclinado ascendente																					
<b>SUBESCALAS DE EVALUACION DE DESARROLLO PSICOMOTRIZ 1 A 36 MESES</b>																						
No lo logra (0)    Lo intenta pero no lo logra (1)    En proceso de desarrollo (2)    Lo realiza inahbilmente (3)    Normal (4)																						
<b>FECHAS DE EVALUACIÓN</b>																						
EDAD	MOTOR GRUESO/MOVIMIENTOS POSTURALES																					
2-4	Corno cañero*																					
2-4	Soque el abdomen levanta torax apoyando brazos																					
4-5	Sentado con reposo de proyección delantera																					
4-6	Cambio de decúbito prono a decúbito supino																					
5-8	Sentado en 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 birrado																					
8-10	Patrón de gálio independiente																					
10-11	Gálio en diferentes niveles (codo/n, plomo, etc.)																					
10-14	Transición gálio a bipedestación*																					
11-15	Comienza el patrón de marcha*																					
13-15	Se pone de pie momentáneamente sin apoyos																					
13-15	Caminata hacia atrás																					
13-15	Caminata solo (casi frecuentemente)																					
14-17	Salta escaleras apoyándose en ambas manos																					
15-19	Pasa una pesa																					
16-19	Salta escaleras gateando																					
17-20	Corre (con 10kgx2)																					
16-20	Caminata solo (casi rara vez)																					