



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

COORDINACIÓN GENERAL ACADÉMICA

Coordinación de Bibliotecas

Biblioteca Digital

La presente tesis es publicada a texto completo en virtud de que el autor ha dado su autorización por escrito para la incorporación del documento a la Biblioteca Digital y al Repositorio Institucional de la Universidad de Guadalajara, esto sin sufrir menoscabo sobre sus derechos como autor de la obra y los usos que posteriormente quiera darle a la misma.



Universidad de Guadalajara  
Centro Universitario de Ciencias de la Salud  
OPD Hospital Civil  
Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde



## **Tesis**

Para obtener el título en la especialidad de  
Pediatría

# **EVALUACIÓN DEL DESARROLLO NEUROMOTOR EN NIÑOS DE 1 - 12 MESES QUE ACUDEN A LA CONSULTA EXTERNA Y URGENCIAS PEDIATRÍA DEL HOSPITAL CIVIL DE GUADALAJARA FRAY ANTONIO ALCALDE**

Autor

**Dra. Brenda de la Torre Aguayo**

Enero 2020

Universidad de Guadalajara  
Centro Universitario de Ciencias de la Salud  
División de Disciplinas Básicas  
Organismo Público Descentralizado

Antiguo Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde"  
Subdirección de Enseñanza e Investigación

**EVALUACIÓN DEL DESARROLLO NEUROMOTOR EN NIÑOS DE 1  
- 12 MESES QUE ACUDEN A LA CONSULTA EXTERNA Y  
URGENCIAS PEDIATRÍA DEL HOSPITAL CIVIL DE  
GUADALAJARA FRAY ANTONIO ALCALDE**

**Autor**

Dra. Brenda de la Torre Aguayo

Para obtener el título en  
Pediatría

**Director de tesis**

Dr. Daniel Pérez Rulfo Ibarra

**Co Director de tesis**

Dr. Ma. Guadalupe de la Eucaristía Alcalá Padilla

Universidad de Guadalajara  
Centro Universitario de Ciencias de la Salud  
Antiguo Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde"

**Dr. Alfredo Ramos Ramos**  
**Subdirector General de Enseñanza e Investigación**

At`n Dr. Aldo Argüelles Alegria  
Jefe de la división de Posgrado e Investigación

Por medio de la presente hago de su conocimiento que, después de revisar la tesis profesional del pasante de la Especialidad de Pediatría Médica, Dra. Brenda de la Torre Aguayo, que lleva por título "*Evaluación del desarrollo neuromotor en niños de 1 - 12 meses que acuden a la consulta externa y Urgencias Pediatría del Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde*", considero que la misma cumple con los objetivos presentados en el Artículo 13 del reglamento de titulación, por lo que otorgo mi autorización para su impresión y defensa.

ATENTAMENTE

---

Dr. Daniel Pérez Rulfo Ibarra

## Coautores

### **Director de Tesis:**

Dr. Daniel Pérez Rulfo Ibarra  
Profesor titular especialidad en Pediatría  
Neurólogo Pediatra  
Hospital Civil de Guadalajara “Fray Antonio Alcalde”

### **CoDirectora de Tesis:**

Dra. Ma. Guadalupe de la Eucaristía Alcalá Padilla  
Profesor Adjunto Especialidad en Pediatría  
Alergólogo Pediatra  
Hospital Civil de Guadalajara “Fray Antonio Alcalde”

### **Asesor en análisis estadístico:**

Dr. Netzahualpilli Delgado Figueroa  
Medico Adscrito al Servicio de Urgencias Pediatría  
Hospital Civil de Guadalajara “Fray Antonio Alcalde”  
Email: netzahualpilli.dfigueroa@academicos.udg.mx

## **Contenido**

<b>Coautores</b> .....	<b>3</b>
<b>Contenido</b> .....	<b>4</b>
<b>Abreviaturas frecuentes</b> .....	<b>5</b>
<b>Resumen estructurado</b> .....	<b>6</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>7</b>
<b>Marco teórico</b> .....	<b>8</b>
<b>Planteamiento del problema</b> .....	<b>16</b>
<b>Pregunta de investigación</b> .....	<b>18</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>19</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>21</b>
<b>Objetivo general</b> .....	<b>21</b>
<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>21</b>
<b>Hipótesis</b> .....	<b>22</b>
<b>Material y métodos</b> .....	<b>23</b>
<b>Diseño del estudio</b> .....	<b>23</b>
<b>Universo</b> .....	<b>23</b>
<b>Muestra</b> .....	<b>23</b>
<b>Tamaño de la muestra</b> .....	<b>23</b>
<b>Muestreo</b> .....	<b>23</b>
<b>Criterios de inclusión, exclusión y eliminación</b> .....	<b>23</b>
<b>Procedimiento</b> .....	<b>24</b>
<b>Operacionalización de las variables</b> .....	<b>34</b>
<b>Plan de análisis estadístico</b> .....	<b>37</b>
<b>Consideraciones éticas</b> .....	<b>38</b>
<b>Cronograma de actividades</b> .....	<b>39</b>
<b>Resultados</b> .....	<b>40</b>
<b>Discusión</b> .....	<b>47</b>
<b>Conclusión</b> .....	<b>51</b>
<b>Referencias/ Bibliografía</b> .....	<b>52</b>

## Abreviaturas frecuentes

NOM	Norma Oficial Mexicana
SNC	Sistema Nervioso Central
PRUNAPE	Prueba Nacional de Pesquisa
USG	Ultrasonido
AAP	Academia Americana de Pediatría

## Resumen estructurado

El vigilar el desarrollo de los pacientes pediátricos, especialmente en aquellos menores a 12 meses, es una obligación de la consulta pediátrica, debe así mismo ser un proceso continuo, estructurado, con herramientas que lo hagan aplicable en el menor tiempo posible y reproducible por la mayor variedad de profesionales de la salud. El desarrollo neurológico sucede en un orden específico, en un patrón específico y en un periodo de tiempo determinado. De acuerdo con la Academia Americana de Pediatría (AAP) la falta de vigilancia del desarrollo de los niños resulta en el retraso en la identificación de los problemas en el desarrollo y por ende de una intervención temprana, aumentando la cantidad de población con secuelas neurológicas y a su vez una disminución en la calidad de vida; de ahí la importancia de un tamizaje rápido, reproducible y de bajo costo, siendo una evaluación neurológica de los reflejos primitivos, hitos del desarrollo y posición prona una manera rápida de identificar datos de alarma de retraso del desarrollo y que forman parte de las competencias del pediatra en el momento de la consulta. En este estudio se tuvo como objetivo el evaluar el desarrollo motor en niños de 1 - 12 meses de edad mediante la evaluación de los reflejos primitivos, hitos del desarrollo y posición prona que acuden a la consulta externa y urgencias del Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde; esto mediante un cuestionario a los padres y tablas de cotejo de la exploración física. Se exploró a 90 pacientes pediátricos entre 1 y 12 meses, donde se encontró que 38 de ellos presentaba alteraciones en algún aspecto de la evaluación, siendo la posición prona la mayormente afectada; se relacionan a las alteraciones: el bajo peso al momento de la exploración, consumo de ácido fólico y hierro no oportuno, enfermedades o complicaciones en el embarazo, consumo de medicamentos no convencionales, si lloro y respiro al nacer y egreso hospitalario con la madre.



## Introducción

El vigilar el desarrollo de los pacientes pediátricos, especialmente en aquellos menores a 12 meses, es una obligación de la consulta pediátrica, debe así mismo ser un proceso continuo, estructurado y que en México debe seguir la normativa de la Norma Oficial Mexicana (NOM) 031 SSA2 y Norma Oficial Mexicana 34 SSA2 que describen los lineamientos oficiales. Pese a que existe una normativa oficial, se ha comprobado que la población mexicana no acude generalmente a valoración médica preventiva. <sup>(2)</sup>

Un ambiente hospitalario de concentración, donde se disponen pocos minutos para evaluar a los pacientes, también puede convertirse en un ambiente para la realización de tamiz rápido de desarrollo psicomotor; donde se deben utilizar instrumentos de bajo costo y realizables por profesionales de la salud desde el primer nivel de atención; por lo que una adecuada evaluación física puede funcionar como tamiz si se combina con evaluación de posición prona e hitos de desarrollo.

La utilidad de una evaluación rápida radica en la detección de datos de alarma, que podrían conducir a los pacientes a una atención más temprana para continuar vigilancia y canalizar pacientes a una atención especializada. <sup>(1)</sup>

Es importante identificar los factores sociales y demográficos que se relacionan con las alteraciones en el desarrollo para realizar una identificación rápida de los pacientes e intervención temprana, minimizando las secuelas a corto y largo plazo. <sup>(3)</sup>

## Marco teórico

El desarrollo motor se refiere a adquirir las competencias del movimiento y el control de la postura, surge del desarrollo del sistema nervioso central (SNC) y periférico, así como del desarrollo del sistema musculoesquelético; en algunas ocasiones el término de coordinación se ha utilizado como sinónimo. El movimiento humano inicia desde la etapa intrauterina temprana y continúa durante la infancia hasta la adolescencia temprana. <sup>(4)</sup>

La vigilancia del desarrollo motor se ha considerado como una actividad primordial y de rutina en la evaluación del paciente pediátrico, dado que una detección oportuna de trastornos en el desarrollo motor, abre la posibilidad de una acción correctiva oportuna. <sup>(26)</sup>

En el desarrollo motor pueden establecerse dos grandes categorías: 1) motricidad gruesa (locomoción y desarrollo postural), y 2) motricidad fina (prensión). El desarrollo motor grueso se refiere al control sobre acciones musculares más globales, como gatear, levantarse y andar. Las habilidades motoras finas implican a los músculos más pequeños del cuerpo utilizados para alcanzar, asir, manipular, hacer movimientos de tenazas, aplaudir, virar, abrir, torcer, garabatear. Por lo que las habilidades motoras finas incluyen un mayor grado de coordinación de músculos pequeños y entre ojo y mano. Al ir desarrollando el control de los músculos pequeños, los niños ganan competencias e independencia al lograr realizar actividades por sí mismos. Las disfunciones en desarrollo motor van desde algún descontrol leve de coordinación hasta desórdenes severos del sistema nervioso central. <sup>(5)</sup>

El desarrollo del movimiento en el feto ocurre en respuesta a la maduración neurológica del sistema espinal subcortical y la mielinización ascendente del cordón espinal, entre la semana 24 y la semana 34 de gestación; el sistema subcorticoespinal o extrapiramidal se origina en el tronco encefálico y se conecta con el tálamo y el cerebelo, de manera que funciona para mantener la postura contra la gravedad y el tono flexor de las extremidades superiores. Con el

progreso ascendente de la mielinización el tono progresa en dirección caudo cefálica. <sup>(4)</sup>

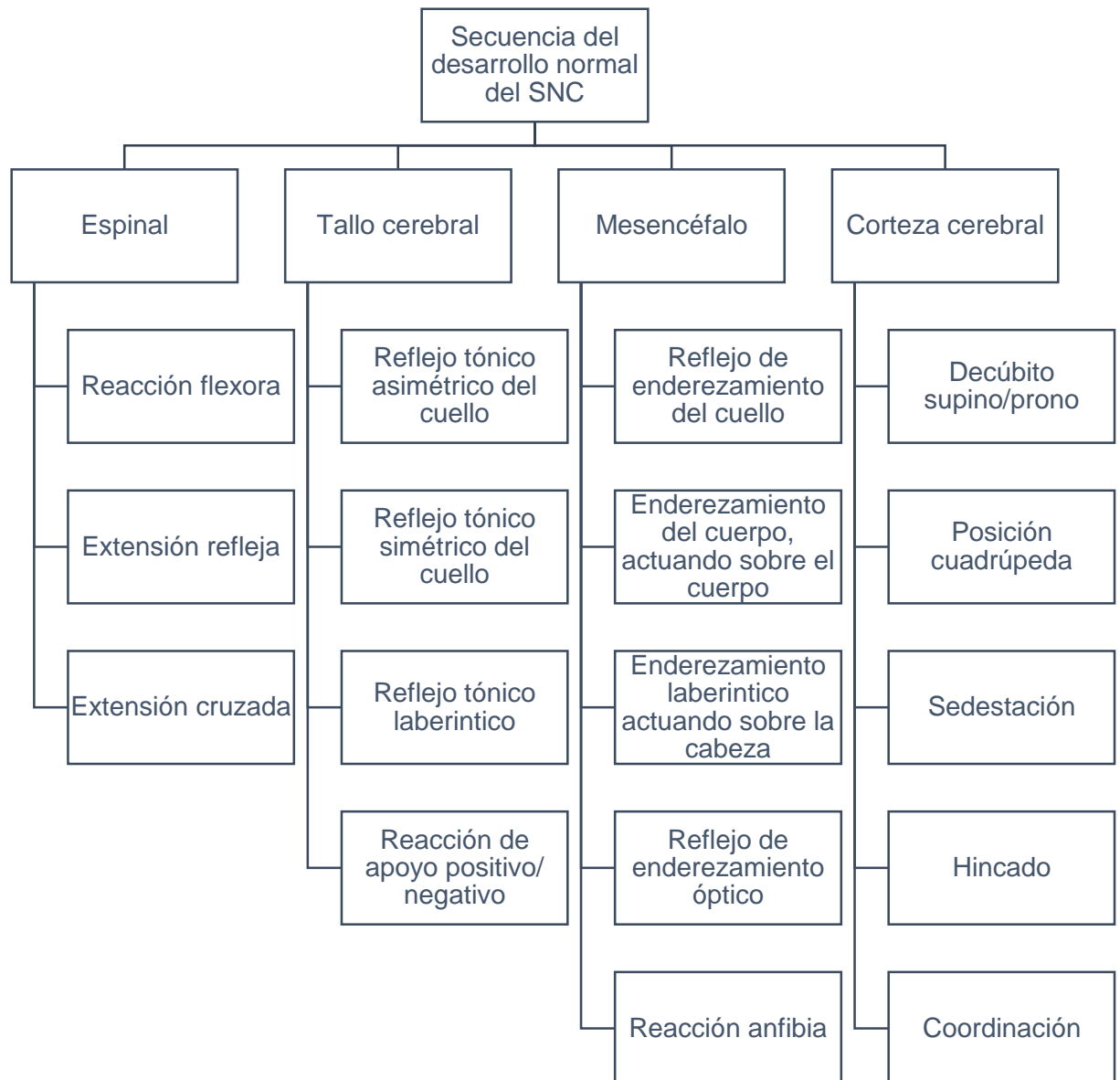
El desarrollo neurológico sucede en un orden específico, en un patrón de dirección caudo cefálica de las extremidades inferiores a superiores y en sentido centripetal, de distal a proximal. <sup>(4)</sup> A continuación, se presenta un cuadro con la secuencia del desarrollo neurológico normal y los niveles que corresponden al desarrollo de los reflejos primitivos, así como sus implicaciones en el desarrollo motor <sup>(5)</sup>:

<b>Niveles de maduración en el SNC</b>	<b>Niveles que corresponden al desarrollo de los reflejos</b>	<b>Niveles que resultan del desarrollo motor</b>
Espinal y del tallo cerebral	APEDAL Reflejos primitivos	Decúbito prono Decúbito supino
Mesencéfalo	CUADRUPEDAL Reacciones de enderezamiento	Gatear Sentarse
Cortical	BIPEDAL Reacciones de equilibrio	De pie Caminar

### Niveles de maduración del SNC

Los reflejos primitivos también surgen durante el periodo intrauterino desde una edad tan temprana desde las 25 semanas de gestación y que ya se encuentran presentes en el momento del nacimiento, jugando un papel muy importante en el desarrollo motor posterior. Han sido descritos como la ventana al sistema neurológico. <sup>(6)</sup> Son patrones de movimientos complejos, automatizados y estereotipados, que suceden como respuesta a una estimulación específica previa y que como característica específica forman parte de una edad específica; son suprimidos por las funciones corticales superiores que permiten que aparezca el movimiento voluntario.

A continuación, se desglosan cada uno de los reflejos primitivos según el nivel de maduración del SNC:



Los reflejos espinales son fásicos, es decir, movimientos reflejos que coordinan los músculos de las extremidades en patrones de flexión o extensión total. Un niño sin alteraciones en el desarrollo, dentro de los dos primeros meses de vida, puede presentar reacciones positivas o negativas a las pruebas de los reflejos espinales. Si las reacciones positivas persisten más allá de la edad de 2 meses, puede indicar un retraso en la maduración del SNC.

Los reflejos del tallo cerebral son reflejos posturales estáticos y producen cambios en la distribución del tono muscular a lo largo del cuerpo, tanto en respuesta a un cambio especial de la posición de la cabeza o el cuerpo (por estimulación del laberinto), o de la cabeza en relación al cuerpo (por estimulación de los propioceptores de los músculos del cuello). Estos reflejos son normales en los primeros 4 a 6 meses de vida, después de los 6 meses, si las reacciones positivas al reflejo persisten indican retraso del desarrollo. <sup>(3)</sup>

Las reacciones de enderezamiento se integran a nivel del mesencéfalo, por encima del núcleo rojo, excluyendo la corteza cerebral. Las reacciones de enderezamiento interactúan entre sí y trabajan hacia el establecimiento de una relación normal de la cabeza y el cuerpo. Estas son las primeras reacciones que se desarrollan después del nacimiento y alcanzan su máximo efecto a los 10 o 12 meses de edad. Conforme aumenta el control cortical, se modifican o inhiben gradualmente y desaparecen hacia el final del quinto año. Sus acciones combinadas permiten que el niño se ruede, se siente, se apoye sobre sus manos y rodillas, hasta que adopte una posición cuadrúpeda. <sup>(7)</sup>

Cuando se ha llegado a una maduración del nivel cortical, estas reacciones son mediadas por la interacción de la corteza, ganglios basales y cerebelo. La maduración de las reacciones de equilibrio conducen al individuo hacia la etapa humana bípeda del desarrollo psicomotriz. Ocurren cuando el tono muscular se normaliza y provee una adaptación corporal en respuesta al cambio del centro de gravedad en el cuerpo. Emergen a partir del sexto mes.

### Reflejos primitivos

Los reflejos primitivos que surgen en el periodo intrauterino tiene un periodo pico y aumento en la intensidad durante los primeros meses del lactante, de manera que el reflejo de Moro que resulta en la abducción de los brazos seguido de aducción y flexión con la repentina extensión de la cabeza es lo más fuerte en el periodo de 38 a 40 semanas. <sup>(7)</sup>

El reflejo tónico asimétrico del cuello presenta una postura de esgrimista con la extensión de la extremidad ipsolateral y la flexión contralateral que ocurre a la flexión lateral de la cabeza, este tiene su pico de expresión máximo entre las 8 a 10 semanas, misma situación para otros reflejos primitivos tales como galant, tónico simétrico del cuello, flexión cruzada. <sup>(7)</sup>

Debido a que los reflejos primitivos forman parte de un periodo de edad específica es que surge su utilidad como tamiz inicial del desarrollo motor. Aproximadamente entre las 8 y 10 semanas de vida, los patrones de movimiento se alternan, las respuestas contra la gravedad se refuerzan, permitiendo que el desarrollo neuronal y se incrementa el esfuerzo muscular. Se espera que los reflejos primitivos se hayan suprimido a los seis meses de vida corregida. <sup>(2)</sup>

Las respuestas posturales y protectoras surgen con el desarrollo de la actividad motora voluntaria permitiendo que el menor mantenga el equilibrio y logre el enderezamiento, de manera que se promueve la adquisición de las habilidades de motor grueso. Las reacciones de defensa se observan a partir de los 6 meses de edad y a los 10 meses de edad se espera ya presente el equilibrio y apoyo a cuatro puntos, con protección que llevara a la bipedestación. <sup>(5)</sup>

El colocar a los lactantes en posición prona ha sido catalogado desde 1992 como una posición dañina, por lo que es poco frecuente que se realice por los padres, sin embargo han surgido investigaciones que los pacientes que pasan al menos 30 minutos al día en esta posición, desarrollan un control motor más completo y temprano que los paciente que no son colocados en esa posición, se determinó que para una población de bajos recursos, sin centros de estimulación temprana, la información de colocar al paciente en posición prona favoreció la adquisición adecuada de movimientos voluntarios. <sup>(10)</sup>

El desarrollo de los movimientos voluntarios ocurre de una manera predecible, secuencial que sigue a la supresión de los reflejos primitivos y acompaña a la maduración de la respuesta postural. Desde 1940 se han establecido “hitos” específicos que se utilizan para valorar el progreso en el desarrollo del menor; evaluarlos permite estimar que el desarrollo se está llevando dentro del marco

esperado, teniendo en cuenta que dentro de los hitos se permite un margen amplio de variabilidad. <sup>(8)</sup> Actualmente se han diseñado diversas herramientas de tamizaje y estadificación dentro de las cuales se miden las habilidades motoras gruesas, finas, habilidades de comunicación, cognitivas, adaptativas. <sup>(1)</sup>

En el Hospital Infantil de México en el 2015 se realizó una revisión sistemática de estudios de validación de pruebas de tamizaje de neurodesarrollo para menores de 5 años en Estados Unidos y Latinoamérica, de 1980 a 2012, después de una búsqueda en la que excluyeron trabajos de revisión, editoriales y comunicaciones a congresos, se obtuvieron un total de 19 artículos que evaluaron 13 pruebas de tamizaje. Dentro de dichos estudios únicamente se encontró uno que aplicaba la prueba Denver I en la población mexicana, con resultados que se consideraron no satisfactorios. Dentro de la discusión de dicha revisión se destaca que hubo muy pocas pruebas aplicadas a menores de 24 meses. Como conclusión de dicha revisión reportaron que Battelle Development Inventory Screening y PRUNAPE resultaron los tamices con mayor sensibilidad y especificidad. Dentro de esa evaluación se discutió el tiempo de aplicación de la prueba y de la capacitación necesaria del evaluador <sup>(1)</sup>.

Las pruebas de tamiz pueden ser utilizadas para detectar datos de alarma, los cuales son definidos como un retraso cronológico significativo en la aparición de adquisiciones del desarrollo global o de un área específica, sin embargo, también se considera signo de alarma a la persistencia de patrones más allá de la edad en que se deberían suprimir o la presencia de signos inequívocos de alarma a partir de una edad determinada. <sup>(2)</sup> Que exista un dato de alarma no se confirma un problema o un diagnóstico, sin embargo, se define la necesidad de un examen confirmatorio y seguimiento. <sup>(7)</sup>

### Epidemiología

Se reporta que el trastorno del desarrollo de la coordinación, es decir, el retraso en la adquisición de hitos motores en la infancia, se presenta en el 10% de la

población mundial, mientras que de 8-10% de los niños muestran algún trastorno de la comunicación oral, ya sea en la adquisición del lenguaje receptivo o expresivo. La prevalencia de retraso del desarrollo se ha reportado del 3 al 6% de la población sana y se han atribuido a múltiples factores. <sup>(2)</sup>

### Factores de riesgo

Se han determinado distintos factores de riesgo, para clasificar a los pacientes, dentro de los que se identifican <sup>(3)</sup>:

*-Factores de riesgo neurológico:* bajo peso al nacimiento, prematuro, infección congénita, APGAR bajo al nacimiento, hijo de madre con patología o adicción, microcefalia, sintomatología neurológica neonatal, infecciones cerebrales neonatales, ultrasonido (USG) transfontanelar alterado, hiperbilirrubinemia, hipoglucemia, hermano enfermo, cromosomopatías, síndromes dismórficos o neuro metabólicos.

*-Factores de riesgo psicosocial:* familia en condiciones de marginación social, pobreza, padres adolescentes, padres con discapacidad intelectual, padres con toxicomanías, familias con historia de maltrato ausencia de los padres, niños con hospitalizaciones frecuentes.

En los pacientes con alto riesgo de presentar alteraciones en el desarrollo, estas con detectadas de manera temprana, sin embargo, los pacientes con bajo riesgo, al ser paciente con un menor seguimiento médico, las alteraciones suelen ser tardías y generalmente leves, por lo que son detectadas hasta los 6 o 7 años, que el paciente se encuentra en la etapa escolar y éstas alteraciones son más evidentes.

Un estudio de la Universidad de Finlandia se correlaciono el ambiente con las habilidades motoras, se basaron en aspectos regionales, en si habitaban zona urbana o rural, y si pasaban tiempo en fuera o si participaban en deportes de equipo; utilizando un examen de motor grueso se evidencia que las mujeres tuvieron una mejor evaluación, además de los menores en ambientes rurales que



realizaban actividades deportivas era los que tenían así mismo un mejor resultado en las evaluaciones de las habilidades motoras. <sup>(7)</sup>

### Impacto Psicosocial

Aunada a los déficits de diversos dominios cognitivos y a la evidencia de alteraciones en el funcionamiento cerebral, se observa frecuentemente la confluencia de otras patologías psiquiátricas y/o neurológicas. La «comorbilidad» en los trastornos del neurodesarrollo puede considerarse casi una regla; tal es el caso de la epilepsia, en la cual se reporta una comorbilidad con otros padecimientos hasta del 80%. <sup>(11)</sup>

El mayor riesgo de la población con daño neurológico de presentar ciertos trastornos psiquiátricos ha sido ampliamente documentado; depresión, ansiedad y trastornos conductuales son los de mayor frecuencia. Estas condiciones, a su vez, favorecen conductas de riesgo como el uso y abuso de sustancias, delitos y actos violentos, así como embarazos no planeados y comportamiento suicida. Michaels y Lewandowski (1990) señalan que el acúmulo de sufrimiento y frustración en muchos niños/adolescentes con trastornos en el neurodesarrollo puede conducir al suicidio. <sup>(12)</sup>

## Planteamiento del problema

El desarrollo neurológico se da a través de un proceso continuo, en los que interviene la anatomía y el medio en el que se desenvuelve, de manera que se logra la función cerebral superior y la definición de la personalidad. El desarrollo cerebral es un proceso complejo y preciso que se inicia desde el periodo intrauterino y continua muchos años después, en los que sobresalen dos periodos críticos, la vida intrauterina y el primer año de vida, de manera que se ve afectado por los factores maternos prenatales tanto como por el ambiente y las adversidades que se presentan en el periodo de lactante menor. <sup>(34)</sup>

Se han identificado un gran número de factores de riesgo para presentar alteraciones en el neurodesarrollo en la población pediátrica, en las que sobresalen y se relaciona de una manera más significativa: prematurez, bajo peso al nacimiento, condiciones de pobreza y un ambiente con pobre estimulación; de manera que según los factores de riesgo asociados se puede determinar a la población en alto o bajo riesgo, esto ayudaría de manera activa para llevar a cabo programas de intervención temprana.

Según la NOM los pacientes pediátricos sanos deben contar con una valoración mensual hasta los 12 meses, en donde se debe realizar una evaluación integra, sin embargo no se ha evidenciado que lo pacientes que acuden a un tercer nivel de atención a consulta de pediatría tengan seguimiento adecuado en primer nivel, por lo que la evaluación neurológica se realiza de manera muy limitada; se ha reportado que aun en países con adecuado nivel de desarrollo económico social apenas un 40% de los pacientes menores de 3 años han llevado una óptima vigilancia del desarrollo. <sup>(3)</sup>

De acuerdo con la Academia Americana de Pediatría (AAP) la falta de vigilancia del desarrollo de los niños resulta en el retraso en la identificación de los problemas en el desarrollo y por ende de una intervención temprana, aumentando la cantidad de población con secuelas neurológicas y a su vez una disminución en la calidad de vida; de ahí la importancia de un tamizaje rápido, reproducible y de bajo costo, siendo una evaluación neurológica de los reflejos primitivos, hitos del desarrollo y posición prona una manera rápida de identificar datos de alarma de retraso del desarrollo y que forman parte de las competencias del pediatra en el momento de la consulta.

Se tiene que poner mayor atención al momento de evaluar a los pacientes con antecedente de control prenatal nulo, infecciones durante el embarazo y APGAR bajo, además de escolaridad materna baja, madres adolescentes y pacientes con bajo peso para la edad gestacional, ya que presentaran una mayor incidencia de alteraciones en el desarrollo neurológico, con un porcentaje reportado en la literatura internacional de hasta 40% más que en los pacientes que no presentas esos factores de riesgo, pese a ser población que acude a consulta de pediatría catalogado como de bajo riesgo.

## **Pregunta de investigación**

¿Qué relación existe entre las alteraciones en los reflejos primitivos, hitos del desarrollo y posición prona, con los antecedentes prenatales, perinatales y estado nutricional del paciente que acude a las consultas de pediatría del Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde valorados en el año 2019?

## Justificación

### Magnitud

Se ha demostrado que una atención temprana en pacientes de riesgo para daño neurológico, sea parálisis cerebral o retardo en el desarrollo normal, es importante para mejorar el pronóstico a corto y largo plazo, sin embargo, no se es usual una identificación rápida de los pacientes de bajo riesgo, por lo que un análisis rápido de los reflejos primitivos y la posición prona como valoración rápida en las áreas de consulta determinaría acciones a futuro para dichos pacientes. Sin embargo se debe evaluar viabilidad de realización, confiabilidad de reproducción y encontrar asociación con factores de riesgo en un población catalogada como pacientes con riesgo bajo o intermedio. Pese a que es indiscutible que una exploración neurológica es preferible a una lista de detalles aislados, en la exploración pediátrica, sobre todo en ambientes saturados, es crucial obtener la mayor información posible en el corto espacio de tiempo disponible.

### Factibilidad

Este estudio es factible ya que el tiempo de interrogatorio a los pacientes y exploración física no lleva más de 15 minutos, además de que al ser un hospital de tercer nivel cuenta con la población que cumpla con los criterios de ingreso para esta tesis.

### Vulnerabilidad

Al ser una evaluación física en pacientes que acuden a consulta externa por diversos padecimientos y al área de consulta de urgencias la exploración de los reflejos primitivos y posición prona puede verse modificada por la patología subyacente.

### Trascendencia

Este estudio resulta trascendente ya que de demostrarse una relación entre los reflejos primitivos, hitos del desarrollo y posición prona con los antecedentes prenatales, perinatales y estado nutricional del paciente, será una herramienta de suma importancia para el tamizaje de los pacientes y de esta manera poder

identificar tempranamente a los que presenten datos de alarma, con la consecuente canalización a atención correspondiente.

# Objetivos

## Objetivo general

Evaluar el desarrollo motor en niños de 1 - 12 meses de edad mediante la evaluación de los reflejos primitivos, hitos del desarrollo y posición prona que acuden a la consulta externa y urgencias del Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde.

## Objetivos específicos

1. Identificar alteraciones en los hitos del desarrollo neurológico, las reacciones de postura en posición prona y en los reflejos normales por edad, para los niños que acuden a la consulta de urgencias pediatría y consulta externa del HCG
2. Asociar las alteraciones en los hitos del desarrollo neurológico y en los reflejos normales por edad con condiciones de la historia prenatal, perinatal y peso actual del paciente.

## Hipótesis

Las alteraciones en los hitos del desarrollo motor en niños de 1 a 12 meses de edad que acuden a las consultas de urgencias y externa de pediatría son más frecuentes de lo esperado.



## Material y métodos

### Diseño del estudio

Estudio transversal analítico

### Universo

Niños de 1 mes a 12 meses de edad que acuden a las consultas de pediatría de un hospital de tercer nivel

### Muestra

Niños de 1 a 12 meses de edad que acudieron a las consultas de pediatría del Hospital Civil de Guadalajara, durante el turno vespertino.

### Tamaño de la muestra

Se calculó que 60000 menores de edad acudan a valoración a las consultas externas de pediatría, de los cuales en la literatura se refiere que entre un 5 y 11% de la población presentara algún tipo de retraso psicomotor, así mismo se refiere que un 6% de la población de bajo riesgo presenta algún tipo de alteración en el desarrollo motor.

Para encontrar una proporción en una población finita se usará la siguiente formula:

$$n = \frac{NZ_{\alpha}^2 S^2}{d^2 (N-1) + Z_{\alpha}^2 S^2}$$

De manera que con un margen de error de 5% con un nivel de confianza de 95% se calcula que el tamaño de la muestra para esa proporción de población es de mínimo 87 pacientes.

<https://select-statistics.co.uk/calculators/sample-size-calculator-population-proportion/>

### Muestreo

No aleatorio, inclusión consecutiva

### Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Criterios de inclusión:

Pacientes pediátricos de entre 1 mes y 12 meses cumplidos que acudan a valoración en la consultas externa y urgencias del servicio de pediatría

### Criterios de exclusión

Pacientes que acudan con padecimiento de daño neurológico ya establecido

Pacientes que acudan con patología que se consideren de gravedad o que pongan en peligro el bienestar del paciente

Tutores que rehúsen la exploración neurológica

Pacientes no cooperadores a la exploración física

Pacientes con fenotipo Down

### Procedimiento

Se realiza una exploración física a los pacientes de 1 mes a 12 meses que acudían a una consulta de pediatría del Hospital Civil de Guadalajara, se les realizó una entrevista a los padres, se les realizó exploración física en base al cuestionario que se anexa a continuación; se complementó con revisión a expediente clínico electrónico en búsqueda de antecedentes perinatales no conocidos o recordados por la mamá.



Antiguo Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde"  
Universidad de Guadalajara  
Alteraciones del desarrollo neurológico. Trabajo de tesis para obtener título de  
especialidad en Pediatría



Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2019

**Datos de paciente**

Nombre \_\_\_\_\_ Sexo: M ( ) F ( ) Edad: \_\_\_\_ meses

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Lugar de nacimiento \_\_\_\_\_

Peso al nacimiento \_\_\_\_\_ Peso actual \_\_\_\_\_ Talla actual \_\_\_\_\_

**Familiares**

Madre: \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ años Escolaridad \_\_\_\_\_ C( ) I( )

Enfermedades de la madre \_\_\_\_\_

Gesta: G \_\_\_\_ P \_\_\_\_ C \_\_\_\_ A \_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

**Prenatales**

Control prenatal \_\_\_\_\_ Enfermedades en el embarazo \_\_\_\_\_

Medicamentos \_\_\_\_\_ Complicaciones \_\_\_\_\_

**Postnatales**

Via de nacimiento: V(\_\_\_\_) A(\_\_\_\_) Semanas de gestación \_\_\_\_\_

APGAR (\_\_\_\_) (Lloro y respiro\_\_\_\_) (Alta con la madre \_\_\_\_\_)

Peso al nacimiento \_\_\_\_\_ grms Talla al nacimiento \_\_\_\_\_ cm RCIU \_\_\_\_\_

**Motivo de consulta**

\_\_\_\_\_

Peso actual \_\_\_\_\_ grms Talla actual \_\_\_\_\_ cm (Percentiles \_\_\_\_\_)

Antiguo Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde"  
 Universidad de Guadalajara  
 Alteraciones del desarrollo neurológico. Trabajo de tesis para obtener título de  
 especialidad en Pediatría

**Reflejos y habilidades de desarrollo**

Edad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Presión Plantar	+	+	+	+	+	+	+	+	-			
Clonus	+	+										
Babinski	+	+	+	+	-							
Flexión Cruzada	+	+	+	+	-							
Presión Palmar	+	+	+	+	-							
Tónico Asim	+	+	+	+	-	-						
Cuello s Cuerpo	+	+	+	+	+	+	-					
R succión	+	+	+	+								
R Mordida	+	+	+	+								
Bipedes Primaria	+	+	+									
Marcha Auto	+	+	+									
Incurva Tronco	+	+	+	+	+	+						
End Laberin	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Defensa Abajo					-	+	+	+	+	+	+	+
Defensa Adelante						+	+	+	+	+	+	+
Defensa Lados						-	+	+	+	+	+	+
Defensa Atrás							-	+	+	+	+	+
Equilibrio Prono					+	+	+	+	+	+	+	+
Equilibrio Supino						+	+	+	+	+	+	+
Equilibrio Sentado							-	+	+	+	+	+
Equilibrio 4 puntos								-	+	+	+	+
Moro	+	+	+	+	+	-						

Clave

√= Normal      /= Alterado      X= Alterado

↑= Respuesta exagerada, umbral bajo      ↓= Respuesta baja, umbral alto

D/I= Asimetría      -=No se busco

(3, 4, 5, 6)

**Antiguo Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde"**  
**Universidad de Guadalajara**  
**Alteraciones del desarrollo neurológico. Trabajo de tesis para obtener título de**  
**especialidad en Pediatría**

## REGISTRO DE LA POSICIÓN PRONA

FORMA: \_\_\_\_\_ MES: \_\_\_\_\_ REGISTRO DE LA POSICIÓN PRONA 0-6 MESES. FECHA NACIMIENTO: \_\_\_\_\_




PREG. / RESPUESTA / ALTERACIÓN	EDAD 0-3 MESES		EDAD 3-6 MESES		EDAD 6-9 MESES	
	FORMA:	FORMA:	FORMA:	FORMA:	FORMA:	FORMA:
						
<b>RESISTENCIA:</b>						
1.- TOLERAN	Resiste 20 a 30" en forma voluntaria.	<input type="checkbox"/>	Resiste 15 a 30" en forma voluntaria.	<input type="checkbox"/>	Resiste 30", gira sobre sí mismo, mantiene en 15 seg. sobre antepecho voluntaria.	<input type="checkbox"/>
2.- M. SUP.	En flexión a los lados del torso.	<input type="checkbox"/>	En flexión a los lados del torso, semiflexión al frente.	<input type="checkbox"/>	Semiextensión al frente, apoyo en ante brazos, flexión elevación (voluntaria).	<input type="checkbox"/>
3.- ANTERIORES	Apoyados en la superficie, el codo en el codo cerrado.	<input type="checkbox"/>	Apoyados sobre la superficie con 60 a 90° de flexión del codo.	<input type="checkbox"/>	Apoyo apoyados 90° flexión de codo - apoyo en uno, levanta antebrazo (voluntario).	<input type="checkbox"/>
4.- MANOS	Uniflexión	<input type="checkbox"/>	Uniflexión, semiflexión.	<input type="checkbox"/>	Manos bien apoyadas, codo en una - extensión voluntaria.	<input type="checkbox"/>
5.- TORSO	Apoyado sobre la superficie.	<input type="checkbox"/>	de 30 a 45° con la superficie de la mano.	<input type="checkbox"/>	de 45° con la superficie, extendido.	<input type="checkbox"/>
6.- PELVIS	Elevada con caderas en extensión, apoyada sobre la mano.	<input type="checkbox"/>	Apoyada sobre la mano.	<input type="checkbox"/>	Apoyada, se eleva al realizar el levantamiento.	<input type="checkbox"/>
7.- M. INF.	Flexión de codo en extensiones.	<input type="checkbox"/>	Extensión en codo, flexión a semiflexión, rotación, extensión codo no más de 90°.	<input type="checkbox"/>	Cadera en extensión, apoyo en antebrazos, semiflexión.	<input type="checkbox"/>
8.- MIEMBROS	Mano, codo extendidos voluntario en 90° flexión.	<input type="checkbox"/>	Mano extendida.	<input type="checkbox"/>	Manos extendidas, se mueve voluntariamente.	<input type="checkbox"/>
9.- TRO. CROUC.	No lleva ni se levanta.	<input type="checkbox"/>	No lleva ni se levanta.	<input type="checkbox"/>	No lleva ni se levanta.	<input type="checkbox"/>
10.- SOSTEN	Sustenta la posición no menos de 15 seg.	<input type="checkbox"/>	Sustenta la posición no menos de 30 seg.	<input type="checkbox"/>	Sustenta la posición no menos de 30 seg.	<input type="checkbox"/>
	Normal: 12 - 9 Retraso: 2 a 6 mds Alteración: 2 a 6 mds		Normal: 12 - 9 Retraso: 2 a 6 mds Alteración: 2 a 6 mds		Normal: 12 - 9 Retraso: 2 a 6 mds Alteración: 2 a 6 mds	
	Normal: <input type="checkbox"/> Retraso: <input type="checkbox"/> Alteración: <input type="checkbox"/>		Normal: <input type="checkbox"/> Retraso: <input type="checkbox"/> Alteración: <input type="checkbox"/>		Normal: <input type="checkbox"/> Retraso: <input type="checkbox"/> Alteración: <input type="checkbox"/>	

Figura 2. Calificación del registro de la posición prona en niños de seis a 12 meses de edad.

FORMA: \_\_\_\_\_ MES: \_\_\_\_\_ REGISTRO DE LA POSICIÓN PRONA 7-12 MESES. FECHA NACIMIENTO: \_\_\_\_\_




PREG. / RESPUESTA / ALTERACIÓN	EDAD 7-9 MESES		EDAD 9-12 MESES		EDAD 12-18 MESES	
	FORMA:	FORMA:	FORMA:	FORMA:	FORMA:	FORMA:
						
<b>RESISTENCIA:</b>						
1.- CROUC.	Supino antigravitatorio.	<input type="checkbox"/>	Supino antigravitatorio.	<input type="checkbox"/>	Supino antigravitatorio.	<input type="checkbox"/>
2.- M. SUP.	El frente o a los lados con apoyo de 90° flexión en codo, extensión en codo.	<input type="checkbox"/>	Extensión al frente o a los lados con apoyo en codo o pronación.	<input type="checkbox"/>	Extensión, codo antigravitatorio, apoyo en codo.	<input type="checkbox"/>
3.- ANTERIORES	Apoyados sobre la superficie, v/o mano.	<input type="checkbox"/>	Apoyados sobre la superficie, v/o mano, extendidos.	<input type="checkbox"/>	Apoyados sobre la superficie, v/o mano, extendidos.	<input type="checkbox"/>
4.- MANOS	Apoyados, apoyo levantar uno, tomar el otro.	<input type="checkbox"/>	Apoyados, apoyo de uno, tomar el otro.	<input type="checkbox"/>	Apoyados, apoyo de uno, tomar a los dos brazos.	<input type="checkbox"/>
5.- TORSO	Elevado 45° a 60°.	<input type="checkbox"/>	Elevado 45° a 60°, mano semiflexión, apoyo de la superficie.	<input type="checkbox"/>	Apoyado a la superficie - extensión en 90°.	<input type="checkbox"/>
6.- PELVIS	Extensión, vertical de línea en codo.	<input type="checkbox"/>	Extensión, vertical de línea en codo, mano semiflexión de la superficie.	<input type="checkbox"/>	Manos a la superficie.	<input type="checkbox"/>
7.- M. INF.	Manos, apoyo en extensión.	<input type="checkbox"/>	Manos, apoyo en extensión.	<input type="checkbox"/>	Flexión de codo.	<input type="checkbox"/>
8.- MIEMBROS	Manos, codo extendidos, apoyo sobre la mano, apoyo de la mano, apoyo de la mano.	<input type="checkbox"/>	Manos sobre antebrazo o codo, semiflexión posición codo, se extiende.	<input type="checkbox"/>	Codo con apoyo codo, apoyo del antebrazo.	<input type="checkbox"/>
9.- TRO. CROUC.	No lleva ni se levanta.	<input type="checkbox"/>	No lleva ni se levanta.	<input type="checkbox"/>	No lleva ni se levanta.	<input type="checkbox"/>
10.- SOSTEN	Sustenta la posición al menos un minuto.	<input type="checkbox"/>	Sustenta la posición al menos un minuto.	<input type="checkbox"/>	Sustenta la posición al menos un minuto.	<input type="checkbox"/>
	Normal: 12 - 9 Retraso: 2 a 6 mds Alteración: 2 a 6 mds		Normal: 12 - 9 Retraso: 2 a 6 mds Alteración: 2 a 6 mds		Normal: 12 - 9 Retraso: 2 a 6 mds Alteración: 2 a 6 mds	
	Normal: <input type="checkbox"/> Retraso: <input type="checkbox"/> Alteración: <input type="checkbox"/>		Normal: <input type="checkbox"/> Retraso: <input type="checkbox"/> Alteración: <input type="checkbox"/>		Normal: <input type="checkbox"/> Retraso: <input type="checkbox"/> Alteración: <input type="checkbox"/>	

Figura 3. Calificación del registro de la posición prona en niños de diez a seis meses de edad.



















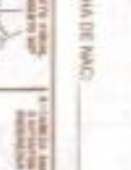











**Antiguo Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde"**  
**Universidad de Guadalajara**  
**Alteraciones del desarrollo neurológico. Trabajo de tesis para obtener título de**  
**especialidad en Pediatría**

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FECHA DE NAC: \_\_\_\_\_

RESISTIDO: \_\_\_\_\_

Calificación:  1  2  3  4

	 <p>1. - El niño se arrastra sobre sus manos y rodillas.</p>	 <p>2. - El niño se levanta de sus rodillas y se arrastra sobre sus manos.</p>	 <p>3. - El niño se levanta de sus rodillas y se apoya sobre sus manos para ponerse de pie.</p>	 <p>4. - El niño se levanta de sus rodillas y se apoya sobre sus manos para caminar.</p>	 <p>5. - El niño camina solo.</p>	
	 <p>6. - El niño agarra objetos pequeños con sus manos.</p>	 <p>7. - El niño agarra objetos pequeños con su boca.</p>	 <p>8. - El niño agarra objetos pequeños con sus dedos.</p>	 <p>9. - El niño agarra objetos pequeños con su boca y los manipula.</p>	 <p>10. - El niño agarra objetos pequeños con sus manos y los manipula.</p>	
	 <p>11. - El niño juega con sus bloques de construcción.</p>	 <p>12. - El niño juega con sus bloques de construcción y los apila.</p>	 <p>13. - El niño juega con sus bloques de construcción y los apila y los desmenuza.</p>	 <p>14. - El niño juega con sus bloques de construcción y los apila y los desmenuza y los manipula.</p>	 <p>15. - El niño juega con sus bloques de construcción y los apila y los desmenuza y los manipula y los arroja.</p>	
	 <p>16. - El niño juega con una pelota.</p>	 <p>17. - El niño juega con una pelota y la arroja.</p>	 <p>18. - El niño juega con una pelota y la arroja y la manipula.</p>	 <p>19. - El niño juega con una pelota y la arroja y la manipula y la lanza.</p>	 <p>20. - El niño juega con una pelota y la arroja y la manipula y la lanza y la golpea.</p>	
	 <p>21. - El niño juega con sus juguetes.</p>	 <p>22. - El niño juega con sus juguetes y los manipula.</p>	 <p>23. - El niño juega con sus juguetes y los manipula y los arroja.</p>	 <p>24. - El niño juega con sus juguetes y los manipula y los arroja y los manipula.</p>	 <p>25. - El niño juega con sus juguetes y los manipula y los arroja y los manipula y los lanza.</p>	
	 <p>26. - El niño juega con sus juguetes y los manipula y los arroja y los manipula y los lanza y los golpea.</p>	 <p>27. - El niño juega con sus juguetes y los manipula y los arroja y los manipula y los lanza y los golpea y los manipula.</p>	 <p>28. - El niño juega con sus juguetes y los manipula y los arroja y los manipula y los lanza y los golpea y los manipula y los arroja.</p>	 <p>29. - El niño juega con sus juguetes y los manipula y los arroja y los manipula y los lanza y los golpea y los manipula y los arroja y los manipula.</p>	 <p>30. - El niño juega con sus juguetes y los manipula y los arroja y los manipula y los lanza y los golpea y los manipula y los arroja y los manipula y los lanza.</p>	

RESISTIDO:  SI  NO

OPCIONES:  1  2  3  4

RESISTIDO:  SI  NO



















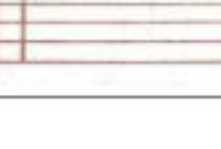


OPCIONES:  1  2  3  4

RESISTIDO:  SI  NO

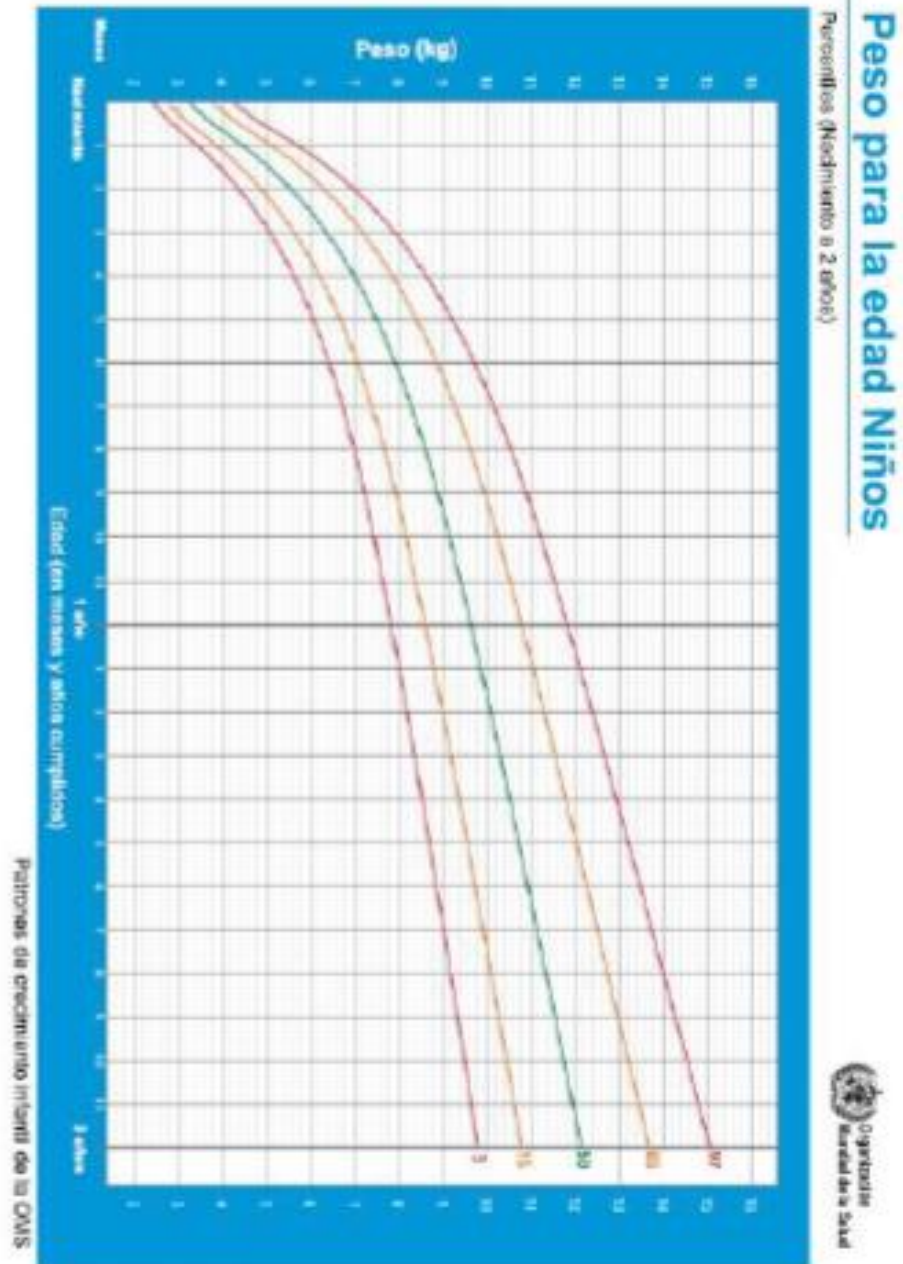
OPCIONES:  1  2  3  4

La conducta normal

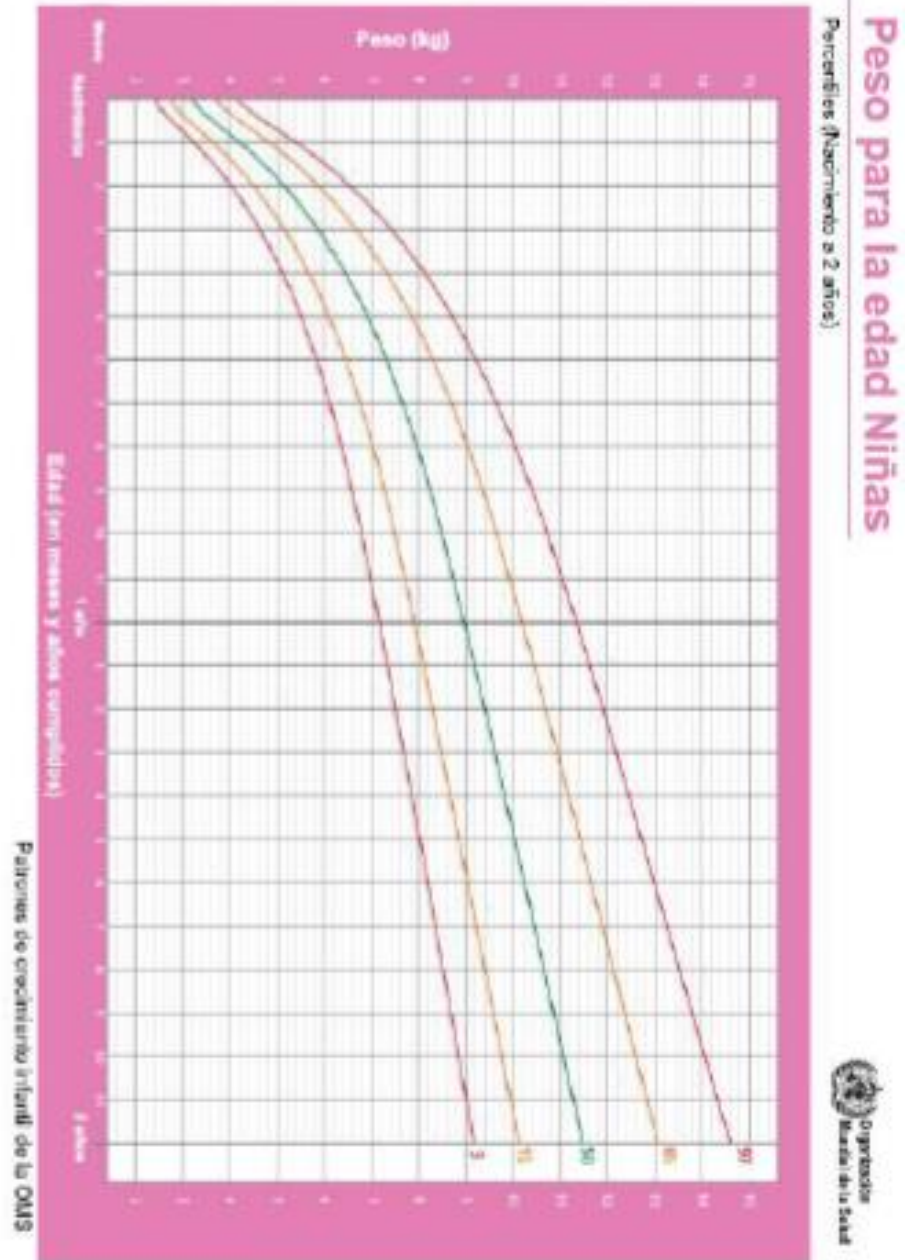
**Antiguo Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde"**  
**Universidad de Guadalajara**  
**Alteraciones del desarrollo neurológico. Trabajo de tesis para obtener título de**  
**especialidad en Pediatría**

EDAD	1	2	3	4	5	6	7	
1	 1- APOYAR EL CUELLO CON LAS MANOS. 2- MANTENER EL CUELLO EN LA POSICIÓN ANTERIOR.	 1- MANTENER CUBIERTO SU CULO CON LA TERCERA MANO. 2- MANTENER.	 2- PERSEGUIR Y MANTENER.	 2- HACER SONIDOS CON LA MANO EN COMPLECIÓN CON EL SONIDO.	 2- APOYAR CUBIERTO SU CULO CON LA TERCERA MANO. 2- MANTENER EL CUBIERTO CON LA TERCERA MANO.	 1- AGITACIÓN DEL ANTIOMO.	 3- AVANZA POR ANTIOMO A UN SONIDO.	 1- RECONOCER LOS OBJETOS Y PERSONAS EN SU ENTORNO.
2	 4- MANTENER LA PILOTA EN LA MANO CON UNA O AMBAS MANOS. 5- MANTENER EN LA MANO.	 4- A LOS PEQUEÑOS ANTIOMO LA PILOTA CON UNA O AMBAS MANOS. 5- MANTENER EN LA MANO.	 4- APOYAR SU CULO Y MANTENER LA PILOTA EN LA MANO. 5- MANTENER EN LA MANO.	 3- APOYAR SU CULO EN LA MANO. 4- MANTENER EN LA MANO.	 5- PERSEGUIR LA PILOTA Y VOLVER A MANTENER EN LA MANO.	 5- SE MUEVA MANTENIÉNDOSE DE LOS OBJETOS.	 6- CORRER.	 6- CAMBIAR DE MANO.
3	 7- MANTENER EN LA MANO. 8- MANTENER EN LA MANO.	 7- APOYAR SU CULO CON UNA O AMBAS MANOS. 8- MANTENER EN LA MANO.	 6- APOYAR SU CULO Y MANTENER EN LA MANO. 7- MANTENER EN LA MANO.	 7- APOYAR SU CULO Y MANTENER EN LA MANO. 8- MANTENER EN LA MANO.	 7- PERSEGUIR LA PILOTA Y VOLVER A MANTENER EN LA MANO.	 6- APOYAR SU CULO Y MANTENER EN LA MANO. 7- MANTENER EN LA MANO.	 7- APOYAR SU CULO Y MANTENER EN LA MANO. 8- MANTENER EN LA MANO.	 7- APOYAR SU CULO Y MANTENER EN LA MANO. 8- MANTENER EN LA MANO.

(13)







(15)

Con las respuesta obtenidas en el cuestionario y la exploración física, se hará una base de datos en Excel Office, como se muestra en las siguientes imágenes, en donde se analizara el número de reflejos primitivos para considerar si son más de 5, para considerarse positivos como datos de alarma, de la misma manera se determinara que la que una evaluación prona o hitos del desarrollo dudosos, se consideraran como alterados.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Paciente	Sexo	edad en meses	Lugar de nacimiento	Prematuro	Peso al nacimiento kgs	Peso actual en kgs	Percentil peso actual	dico bajo peso	dico peso alto	Talla actual
2	1	1	6	2	0	3.3	6.8	10	0	0	60
3	2	0	4	2	0	3.8	8.9	>97	0	1	58
4	3	0	1	1	1	2.3	3	<3	1	0	50
5	4	0	1	1	1	2	3.4	15	0	0	51
6	5	1	11	2	0	3.6	9.7	50	0	0	70
7	6	0	10	1	0	3.2	7.3	15	0	0	72
8	7	1	3	1	1	2.3	4.8	<3	1	0	53
9	8	1	5	1	0	3.2	5.9	3	1	0	62
10	9	1	6	1	0	3	7.2	15	0	0	64
11	10	1	4	1	0	3.3	6.2	15	0	0	60
12	11	0	1	1	0	2.7	3.2	3	1	0	57
13	12	1	6	1	0	3.2	7.7	15	0	0	71
14	13	1	5	1	0	3.2	7.9	75	0	0	65
15	14	0	4	1	1	1.4	7.3	85	0	0	68
16	15	0	3	1	0	2.2	5	15	0	0	57
17	16	0	2	1	0	2.8	4.2	3	1	0	57
18	17	1	5	1	0	3.2	9.9	>97	0	1	68
19	18	0	2	1	0	3	5.5	75	0	0	63
20	19	1	5	1	0	0	6.8	15	0	0	69
21	20	0	2	1	0	3.7	5.7	85	0	0	60
22	21	1	6	1	0	2.9	8.8	85	0	0	68
23	22	0	6	1	0	0	8.8	90	0	0	68
24	23	1	5	1	1	1	4.4	<3	1	0	58

	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
	Presion plantar	Presion plantar	Clonus	Clonus	Babinski	Babinski	Flexion cruzada	Flexion cruzada	Presion palmar	Presion palmar	Tonico Asimetrico	Tonico Asimetrico Cue	
2	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	
3	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	
4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
7	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
8	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
9	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	
10	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	
11	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	
12	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	
13	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	
14	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	
15	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
16	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
17	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	
18	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
19	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
20	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	
21	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
22	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	
23	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	
24	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	

	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB
1	Equilibrio sentado	Equilibrio sentado	equilibrio 4 puntos	equilibrio 4 puntos	Moro	Moro		edad en meses	Posicion prona		Hitos del desarrollo	
2	1	0	1	0	1	0	1	6	1	1	0	0
3	1	0	1	0	0	0	3	4	0	0	0	0
4	1	0	1	0	0	1	1	1	2	1	1	1
5	1	0	1	0	0	1	1	1	2	1	1	1
6	0	0	0	0	1	0	2	11	1	1	1	1
7	0	1	0	0	1	0	5	10	1	1	1	1
8	1	0	1	0	0	1	4	3	2	1	1	1
9	1	0	1	0	1	0	2	5	1	1	0	0
10	1	1	1	0	1	1	9	6	2	1	2	1
11	1	0	1	0	0	0	2	4	0	0	0	0
12	1	0	1	0	0	1	2	1	0	0	0	0
13	1	0	1	0	1	0	7	6	2	1	0	0
14	1	0	1	0	1	0	5	5	2	1	1	1
15	1	0	1	0	0	1	2	4	1	1	0	0
16	1	0	1	0	0	1	1	3	0	0	0	0
17	1	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0
18	1	0	1	0	1	0	3	5	1	1	0	0
19	1	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0
20	1	0	1	0	1	0	1	5	0	0	0	0
21	1	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0
22	1	0	1	0	0	0	4	6	1	1	0	0
23	1	0	1	0	0	1	2	6	0	0	0	0
24	1	0	1	0	0	1	3	5	1	1	0	0

## Operacionalización de las variables

Variable	Tipo	Definición	Dimensión	Indicador	Reactivo
Sexo	Cualitativa dicotómica	Condición orgánica definida por los órganos sexuales	Clinica	Masculino femenino	0 femenino 1 masculino
Edad en meses	Cuantitativa discreta	Cada uno de los periodos en tiempo en que se considera dividida la vida	Documento de identificación CURP	Expediente, fecha clínica	0-12 meses
Lugar de nacimiento y vivienda	Cualitativa policotómica	Sitio o lugar donde algo tiene su origen o estancia	Documento de identificación	Expediente clínico	Zona metropolitana Zona rural
Prematuro	Cualitativa dicotómica	Que nace antes del término de la gestación, antes de 36 sdg	Certificado de nacimiento	Expediente clínico	0 > 36 sdg 1 <36 sdg
Peso al nacimiento	Cuantitativa continua	Fuerza con que la tierra atrae un cuerpo	Clinica	Expediente clínico	0.5 – 5 Kilos y gramos
Talla al nacimiento	Cuantitativa continua	Medida convencional de longitud	Clinica	Expediente clínico	30-60 centímetros
Peso actual	Cuantitativa continua	Fuerza con que la tierra atrae un cuerpo	Clinica	Expediente clínico	1-15 kilogramos
Percentil para el peso actual	Cuantitativa continua	Valor que divide un conjunto ordenado de datos estadísticos de forma que un porcentaje de tales datos sea inferior a dicho valor	Graficas de OMS	Expediente clínico	0
Edad Materna	Cuantitativa discreta	Cada uno de los periodos en tiempo en que se considera dividida la vida	Clinica	Expediente clínico	12-60 años
Escolaridad	Cualitativa policotómica	Conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente	Clinica	Expediente clínico	1 analfabeta 2 primaria 3 secundaria 4 bachillerato 5 licenciatura o mas

Enfermedades de la madre	Cualitativa policotómica	Alteración leve o grave del funcionamiento normal de un organismo o de alguna de sus partes debida a una causa interna o externa	Clinica	Expediente clínico	0 No 1 Si
Numero de gestaciones	Cuantitativa discreta	Cantidad de embarazos	Clinica	Expediente clínico	1-12 gestaciones
Vía de parto	Cualitativa policotómica	Conducto y condición de la expulsión o extracción completa del cuerpo de su madre, independientemente de la duración del embarazo, de un producto de la concepción que, después de dicha separación, respire o dé cualquier otra señal de vida	Clinica	Expediente clínico	0 Eutócico 1 Distócico 2 Cesárea
Control prenatal	Cualitativa policotómica	Conjunto de acciones y procedimientos sistemáticos y periódicos, destinados a la prevención, diagnóstico y tratamiento de los factores que puedan condicionar morbilidad materna y perinatal	Clinica	Expediente clínico	0 Si > 5 citas 1 Si < 5 citas 2 No
Enfermedades en el embarazo	Cualitativa dicotómica	Alteración leve o grave del funcionamiento normal de un organismo o de alguna de sus partes debida a una causa interna o externa durante el periodo de gestación. Para esta evaluación se consideró infecciones vaginales o urinarias.	Clinica	Expediente clínico	0 No 1 Si
Complicaciones en el embarazo	Cualitativa dicotómica	Dificultad presente en el periodo de gestación que pone en riesgo la vida de la madre o del feto En esta investigación se considera amenaza de aborto, sangrados, preeclampsia o diabetes.	Clinica	Expediente clínico	0 no 1 si
Ingesta de ácido fólico y hierro	Cualitativa dicotómica	Medicamentos y nutrientes que se incorporan al organismo por la boca en un periodo determinado.	Clinica	Expediente clínico	0 Si 1 No

Ingesta de medicamentos no convencionales	Cualitativa dicotómica	Medicamentos y nutrientes que se incorporan al organismo por la boca en un periodo determinado. Se incluye en este caso ingesta de drogas en el embarazo o ingesta de antibióticos	Clinica	Expediente clínico	0 No 1 Si
Semanas de gestación	Cuantitativa discreta	Es el período que transcurre entre la implantación en el útero del óvulo fecundado y el nacimiento	Clinica	Expediente clínica	24 – 42 semanas de gestación
APGAR	Cuantitativa discreta	Es un método de evaluación de la adaptación y vitalidad del recién nacido tras el nacimiento	Clinica	Expediente clínica	0 – 10 puntos
Egreso hospitalario con la madre	Cualitativa dicotómica	Retiro del paciente de los servicios proporcionados por el hospital, a través de un alta médica	Clinica	Expediente clínico	0 si 1 no
Reflejos primitivos	Cualitativa policotómica	Ventana al sistema nervioso, representan un signo de integridad neurológica, su desaparición progresiva representa una evolución normal que prepara al niño para un desarrollo progresivo	Clinica	Exploración física	Normales Presentes No corresponde
Hitos del desarrollo	Cualitativa policotómica	Adquisición de secuencia de respuestas motoras precisas de las que se requiere una expresión normal de tono, postura y movimientos para poder integrarse	Clinica	Exploración física	Presente Ausente
Posición prona	Cualitativa policotómica	Capacidad del niño de alinear su cuerpo contra la gravedad, a través de reacciones de enderezamiento, son respuestas automáticas, activas que permiten mantener la posición de la cabeza en el espacio y alineación correspondiente	Clinica	Exploración física	Normal Retraso Alterado

## Plan de análisis estadístico

El análisis estadístico partirá del ordenamiento de las variables y su operalización. Utilizaremos estadística descriptiva para las variables cuantitativas; las medidas de tendencia central determinaran la distribución de la muestra y el uso de estadígrafos a emplear al obtener una prueba de normalidad. Si las variables tienen una distribución normal, para la descripción de la variables se empleare medias, desviación estándar y varianza. Pero si la distribución es asimétrica, emplearemos medianas, mínimos máximos y rangos.

Las variables cualitativas se expresaran en frecuencias y sus porcentajes. Emplearemos estadística inferencial para la contrastación de hipótesis. Si el valor de  $p$  es igual o mayor a 0.05 consideraremos que existe asociación y se rechazara la hipótesis nula. Como medidas de precisión emplearemos intervalos de confianza (IC) 95%.

La contrastación de dos medianas con U de Mann Whitney. Para las variables cualitativas chi cuadrada.

Como una segunda forma de asociación emplearemos OR para estimar la magnitud del efecto.

Se realiza la base y el análisis de datos en el software estadístico IBM SPSS Statistics versión 23.0 en una laptop hp Windows 10.

## Consideraciones éticas

El presente estudio se apegará a los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.

La Ley General de Salud indica que la investigación en seres humanos se debe desarrollar conforme a principios éticos y científicos, que contribuya a la solución de problemas de salud, solo cuando el conocimiento que se pretende obtener no se pueda obtener por otro método, solo cuando no se exponga a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación y solo realizable por profesionales de la salud.

En México además se rige a los proyectos de investigación para la salud en la Norma Oficial Mexicana NOM 012-SSA3-2012. En el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (artículo 17) se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Las investigaciones se clasifican en investigaciones sin riesgo, con riesgo mínimo e investigaciones con riesgo mayor que el mínimo.

Para efectos de esta tesis se considera que es

**Investigación con riesgo mínimo:** Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios.

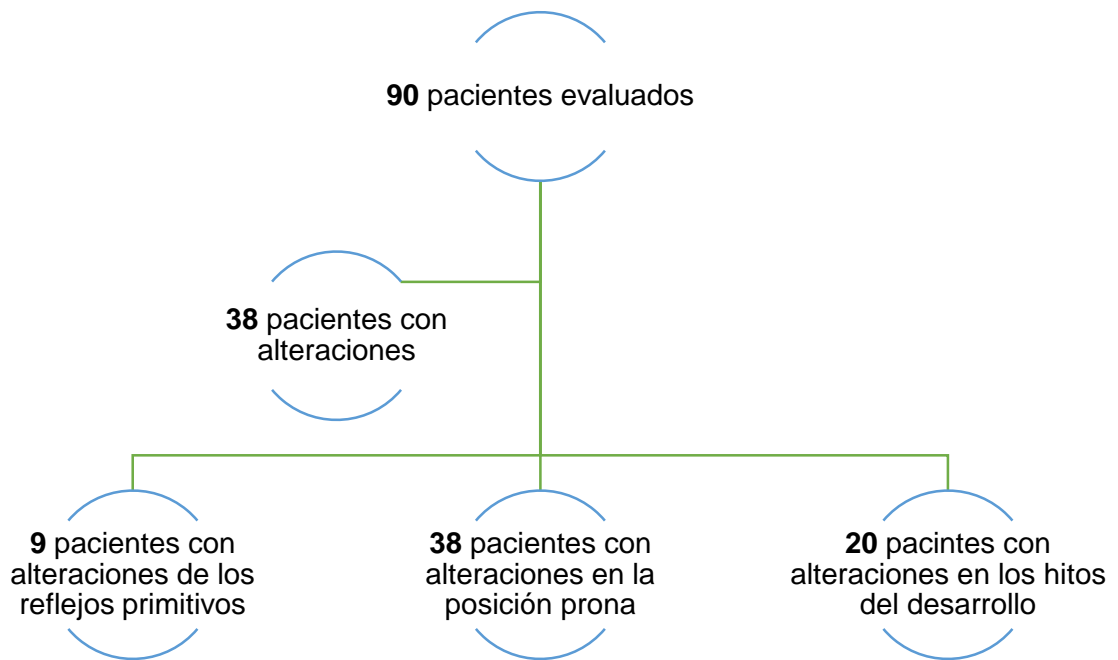


## Cronograma de actividades

Mes	2019												2020	
Actividad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Planeación	■													
Elección del tema de investigación		■												
Elaboración de marco teórico		■	■											
Planteamiento del problema, hipótesis y diseño			■	■										
Diseño y aplicación de cuestionario y exploración física				■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Captación de datos				■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Análisis de resultados												■	■	
Discusión y conclusiones														
Presentación de tesis														■

## Resultados

Se analizó pacientes de 1 a 12 meses de edad que acudían a las consulta de pediatría del Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde, con un total de n= 90 pacientes, con una distribución de sexo de femenino n= 39 (43.3%) masculino n= 51 (56.7%) con un promedio de edad al momento de la consulta de 4.8 meses, se dividió inicialmente a los pacientes en dos grupos, pacientes que no presentaban alteraciones en el desarrollo n=52 (57.8%) y pacientes que presentaban alguna alteración en el desarrollo motor dentro de los parámetros de reflejos primitivos, posición prona o hitos de desarrollo n=38 (42.2%).

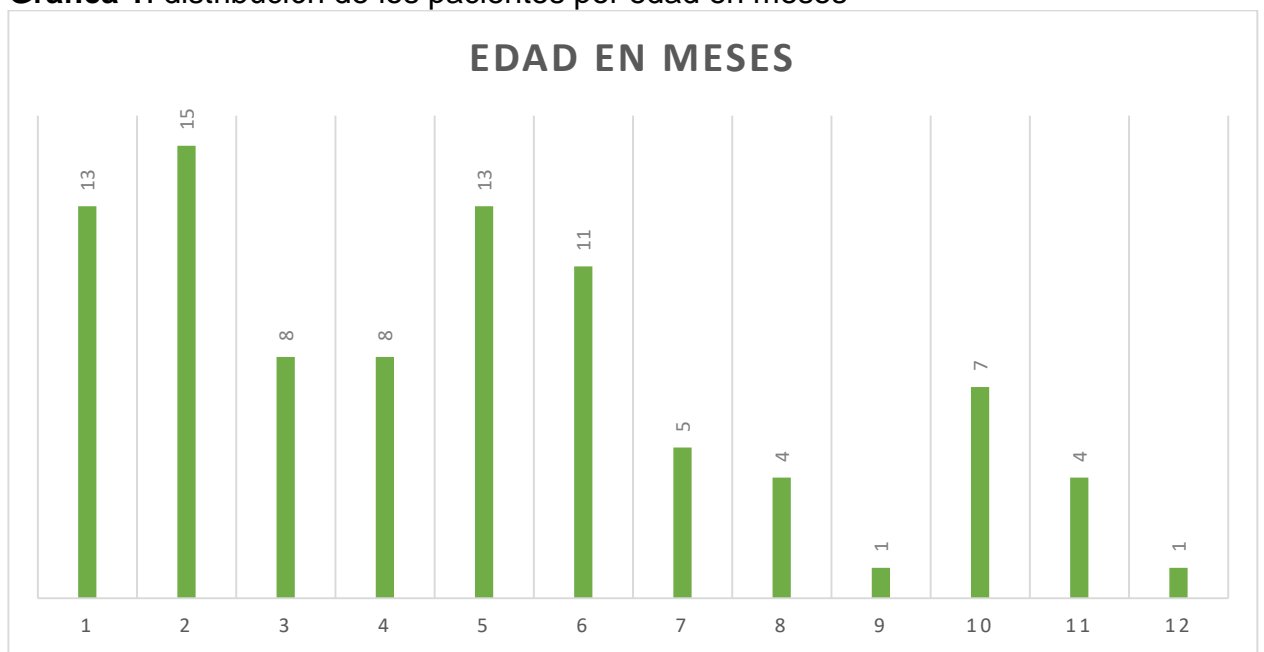


**Tabla 1. Características de los pacientes**

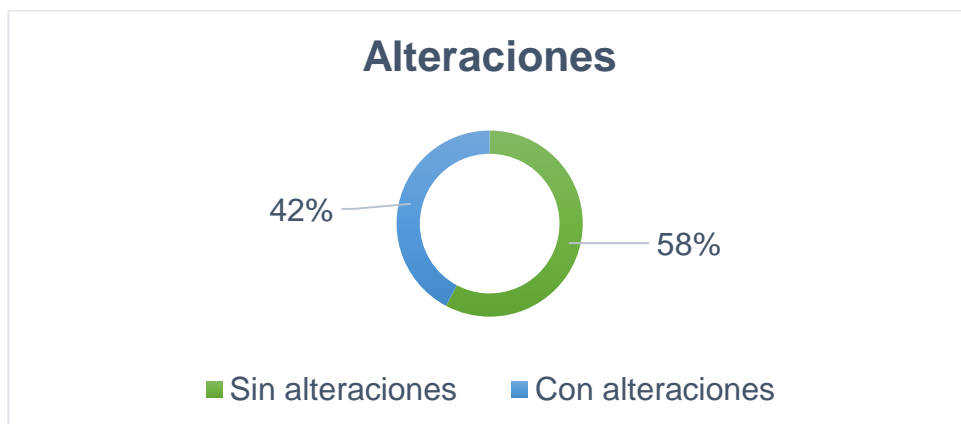
Variables		Total		Pacientes sin alteraciones		Pacientes con alguna alteración		p:
	<b>Población total</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>	<b>52</b>	<b>57.8%</b>	<b>38</b>	<b>42.2%</b>	
<b>Sexo</b> p. 0.531	Femenino	39	43.3%	24	46.2%	15	39.5%	0.639
	Masculino	51	56.7%	28	53.8%	23	60.5%	0.678
<b>Lugar de nacimiento</b> p. 0.346	ZM	69	76.7%	38	73%	31	81.6%	0.649
	Fuera de ZM	21	23.3%	14	27%	7	18.4%	0.410
<b>Prematuro</b> 0.129	Si	15	16.7%	6	11.5%	9	23.7%	0.163
	No	75	83.3%	46	88.4%	29	76.3	0.533
<b>Peso a la evaluación</b> 0.491	Bajo	18	20%	6	11.5%	12	31.6%	0.035
	Normal	66	73.3 %	43	82.7%	23	60.5%	0.225
	Alto	6	6.7%	3	5.8%	3	7.9%	0.700
<b>Edad materna</b>	Media	23.5	-	24.3	-	22.5	-	
<b>Escolaridad materna</b>	Media	Secundaria	-	sec	-	sec	-	--
<b>Enfermedades maternas</b> 0.22	Si	2	2.2%	2	3.8%	0	0%	0.225
	No	88	97.8%	50	96.2%	38	100%	0.855
<b>Numero de gestas</b>	Media	2.1	-	2.2	-	2	-	
<b>Vía de parto</b> p. 0.413	Vaginal eutócico	50	55.6%	31	59.6%	19	50%	0.538
	Vaginal distócico	8	8.9%	3	5.8%	5	13.2%	0.244
	Abdominal	32	35.5%	18	34.6%	14	36.8%	0.861
<b>Control prenatal</b> P: 0.003	< 5 consultas	48	53.3%	21	40.4%	27	71%	0.048
	>5 consultas	42	46.7%	31	59.6%	11	29%	0.035
<b>Enfermedades en el embarazo</b> p. 0.028	Si	11	12.2%	3	5.8%	8	21%	0.040
	No	79	87.8%	49	94.2%	30	79%	0.442
<b>Complicaciones en el embarazo</b> 0.053	Si	47	52.2%	24	46.2%	23	60.5%	0.351
	No	43	47.8%	28	53.8%	15	39.5%	0.083
<b>Ingesta acido fólico y hierro</b> p. 0.00048	Oportuna	74	82.2%	49	94.2%	25	65.8%	0.141
	No oportuna	16	17.8%	3	5.8%	13	34.2%	0.001
<b>Medicamentos no convencionales</b> 0.39	Si	9	10%	4	7.7%	5	13.2%	0.418
	No	81	90%	48	92.3%	33	86.8%	0.787

<b>Semanas de gestación</b>	Media	37.6	-	38.1	-	37	-	0.087
<b>APGAR 0.073</b>	No recuerda	45	50%	24	46.2%	21	55.2%	0.546
	7	2	2.2%	0	0	2	5.3%	0.097
	8	6	6.7%	2	3.8%	4	10.6%	0.225
	9	37	41.1%	26	50%	11	28.9%	0.123
<b>Llora y respira 0.022</b>	Si	81	90%	50	96.2%	31	81.5%	0.471
	No	9	10%	2	3.8%	7	18.5%	0.030
<b>Alta con la madre 0.0006</b>	Si	72	80%	48	92.3%	24	63.2%	0.126
	No	18	20%	4	7.7%	14	36.8	0.002

**Grafica 1.** distribución de los pacientes por edad en meses



**Grafica 2.** Porcentaje de la población por alteración



Dentro de las variables analizadas se encontró significancia para presentar alteraciones en el desarrollo en pacientes con bajo peso al momento de la evaluación en base a las tablas de peso de la OMS, con un  $p = 0.035$ ; los factores que más se relacionaron con alteraciones en el desarrollo fueron control prenatal ( $p = 0.003$ ), la presencia de enfermedades en el embarazo ( $p = 0.04$ ) y la ingesta de ácido fólico no oportuna ( $p = 0.001$ ), de los factores postnatales los que influyeron se encontró que fue los factores de no llorar al momento de nacer ( $p = 0.03$ ) y si no se egresó con la madre ( $p = 0.002$ ).

**Grafica 3.** Distribución de complicaciones

Combinación de alteraciones	
1	Posición prona + reflejos primitivos
17	Posición prona
13	Posición prona + hitos del desarrollo
7	Posición prona + reflejos primitivos + hitos del desarrollo

Los pacientes también se dividieron de acuerdo al aspecto donde se encontró alteración, de manera que se evaluó que aspectos se relacionaba con cada tipo de alteración

Se evaluaron los pacientes de acuerdo a alteraciones en la respuesta a reflejos primitivos

**Tabla 2.** Población con alteración en los reflejos primitivos

Variables		Total		Reflejos		P
	Población total	90	100%	9	100	
<b>Sexo p:0.136</b>	Fem	39	43.3%	6	66.7%	0.262
	Masc	51	56.7%	3	33.3%	0.327
<b>Lugar de nacimiento p:0.169</b>	ZM	69	76.7%	7	77.7%	0.967
	Fuera de ZM	21	23.3%	2	23.3%	0.169
<b>Prematuro p:0.637</b>	Si	15	16.7%	1	11.1%	0.667
	No	75	83.3%	8	88.9%	0.847
<b>Peso a la evaluación 0.445</b>	Bajo	18	20%	3	33.3%	0.345
	Normal	66	73.3 %	6	66.7%	0.805
	Alto	6	6.7%	0	0%	0.414
<b>Edad materna</b>	Media	23.5	-	24.1	.	0.751
<b>Escolaridad materna</b>	Media	Sec	-	Prim	.	0.188
<b>Enfermedades maternas 0.633</b>	Si	2	2.2%	0	0	0.637
	No	88	97.8%	9	100%	0.943
<b>Numero de gestas</b>	Media	2.1	-	3	.	<b>0.047</b>
<b>Vía de parto 0.677</b>	Vaginal eutócico	50	55.6%	6	66.7%	0.637
	V. Distócico	8	8.9%	1	11.1%	0.813
	Abdominal	32	35.5%	2	22.2%	0.479
<b>Control prenatal 0.121</b>	< 5 cons	48	53.3%	7	77.8%	0.289
	>5 cons	42	46.7%	2	22.2%	0.257
<b>Enfermedades en el embarazo 0.334</b>	Si	11	12.2%	2	22.2%	0.365
	No	79	87.8%	7	77.8%	0.735
<b>Complicaciones en el embarazo 0.662</b>	Si	47	52.2%	4	44.5%	0.733
	No	43	47.8%	5	55.5%	0.721
<b>Ingesta acido fólico y hierro 0.198</b>	Oportuna	74	82.2%	6	66.7%	0.587
	No oportuna	16	17.8%	3	33.3%	0.243
<b>Medicamentos no convencionales 0.00028</b>	Si	9	10%	4	44.4%	<b>0.0005</b>
	No	81	90%	5	55.5%	0.250
<b>Semanas de gestación</b>	Media	37.6	-	37.4	.	0.288
<b>APGAR 0.222</b>	No recuerda	45	50%	5	55.6%	0.803
	7	2	2.2%	1	11.1%	0.059
	8	6	6.7%	1	11.1%	0.586
	9	37	41.1%	2	22.2%	0.489
<b>Llora y respira 0.197</b>	Si	81	90%	7	77.8%	0.683
	No	9	10%	2	22.2%	0.221
<b>Alta con la madre 0.004</b>	Si	72	80%	4	44.5%	0.208
	No	18	20%	5	55.5%	<b>0.011</b>

Cuando se analizaron las características de los pacientes con alteraciones en los reflejos primarios, se evidencio que se relaciona al consumo de medicamentos no convencionales, que en este cuestionario se refirió a drogas y a medicamentos en madre hipotiroidea (p:0.005); el único otro factor relacionado fue el no darse de alta con la madre (p:0.011). De los factores de la madre se evidencia un promedio de 3 gestaciones frente a 2.1 de la población general, con un evaluación con una p:0.047 lo que lo hace significativo, con una escolaridad materna de primaria frente un escolaridad de secundaria en la población completa.

**Tabla 3.** Población con alteración en hitos del desarrollo

Variables		Total		Hitos del desarrollo		
	<b>Población total</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	
<b>Sexo</b> 0.733	Fem	39	43.3%	8	40%	0.797
	Masc	51	56.7%	12	60%	0.822
<b>Lugar de nacimiento</b> 0.689	ZM	69	76.7%	16	80%	0.846
	Fuera de ZM	21	23.3%	4	20%	0.726
<b>Prematuro</b> 0.069	Si	15	16.7%	6	30%	0.097
	No	75	83.3%	14	70%	0.458
<b>Peso a la evaluación</b> 0.023	Bajo	18	20%	8	40%	0.023
	Normal	66	73.3 %	12	60%	0.429
	Alto	6	6.7%	0	0%	0.190
<b>Edad materna</b>	Media	23.5	-	22.9	.	0.465
<b>Escolaridad materna</b>	Media	Sec	-	secundaria	.	0.484
<b>Enfermedades maternas</b> 0.444	Si	2	2.2%	0	0%	0.449
	No	88	97.8%	20	100%	0.909
<b>Numero de gestas</b>	Media	2.1	-	2.2	.	0.815
<b>Vía de parto</b> p:0.089	Vaginal eutócico	50	55.6%	8	40%	0.289
	Vaginal distócico	8	8.9%	4	20%	0.058
	Abdominal	32	35.5%	8	40%	0.705
<b>Control prenatal</b> 0.027	< 5 cons	48	53.3%	15	75%	0.132
	>5 cons	42	46.7%	5	25%	0.107
<b>Enfermedades en el embarazo</b> 0.0478	Si	11	12.2%	5	25%	0.063
	No	79	87.8%	15	75%	0.489
<b>Complicaciones</b>	Si	47	52.2%	12	60%	0.585

<b>en el embarazo</b> <b>0.429</b>	No	43	47.8%	8	40%	0.568
<b>Ingesta ácido fólico y hierro</b> <b>0.0032</b>	Oportuna	74	82.2%	12	60%	0.213
	No oportuna	16	17.8%	8	40%	<b>0.0075</b>
<b>Medicamentos no convencionales</b> <b>0.0112</b>	Si	9	10%	5	25%	<b>0.0161</b>
	No	81	90%	15	75%	0.422
<b>Semanas de gestación</b>	Media	37.6	-	36.8	.	<b>0.021</b>
<b>APGAR</b> <b>0.075</b>	No recuerda	45	50%	12	60%	0.473
	7	2	2.2%	1	5%	0.344
	8	6	6.7%	3	15%	0.101
	9	37	41.1%	4	20%	0.094
<b>Llora y respira</b> <b>0.0007</b>	Si	81	90%	14	70%	0.285
	No	9	10%	6	30%	<b>0.001</b>
<b>Alta con la madre</b> <b>0.00014</b>	Si	72	80%	10	50%	0.089
	No	18	20%	10	50%	<b>0.0006</b>

Para los pacientes con alteraciones en los hitos del desarrollo se evidencia como factores relacionados el peso bajo al momento de la evaluación, el consumo de ácido fólico no oportuno, así como el consumo de medicamentos no convencionales, se determinó que los más relacionados fueron los pacientes que se refirió no lloro o respiro al nacimiento y los que no se egresaron con la madre, dentro de los factores de la mediana es significativa la diferencia de semanas de gestación, con una  $p:0.021$ .

En el caso de los pacientes con alteraciones en la posición prona coincide con las reportadas en la tabla 1, dado que todos los pacientes con alteraciones, coinciden en tener alteraciones en la posición prona.



## Discusión

El porcentaje de los pacientes con algún tipo de alteración en el desarrollo como signo de alarma fue de 42.2%, un porcentaje mucho más alto de lo esperado comparado con lo reportado en la literatura de primer mundo, sin embargo en una publicación realizada en un país considerado de tercer mundo, se identificó que hasta el 43% de los menores de 5 años se encontraban en riesgo de presentar alteraciones en el desarrollo neurológico <sup>(21)</sup>, también se considera en este análisis de datos a toda anomalía como positiva para correlacionar los factores de riesgo de que lo presentara.

La muestra analizada con respecto al género de los pacientes fue bastante simétrica sin mostrar una diferencia significativa en los pacientes con o sin alteraciones. Pese a que en publicaciones recientes se ha evidenciado que los niños se desempeñan en general de una manera menos satisfactoria ( $p < 0.006$ )<sup>(22)</sup>. Según el sexo, se encontró un predominio masculino con 56.7% comparado con el 43.3% del género femenino, con un promedio de edad al momento de la consulta de 4.8 meses.

Dentro de las variables analizadas se esperaba por literatura que los pacientes prematuros tuvieran más datos de alarma en el desarrollo motor, sin embargo, en esta evaluación no se presentó de tal manera, En un análisis en una población de 1002 menores de 2 años en los que se hizo un seguimiento de 24 meses, se evidenció que como factores protectores se encontró la educación materna de al menos secundaria, peso adecuado al nacimiento y estatus socioeconómico medio-alto, los dos primeros dos factores se evaluaron en este estudio y no se presentaron como variables significativas en las alteraciones del desarrollo, siendo la educación secundaria la más frecuente en la población evaluada <sup>(20)</sup>. En este estudio se vio una fuerte relación con el control prenatal y las alteraciones del desarrollo.

Se ha evidenciado que el hierro es un micronutriente esencial en distintos aspectos, desde la síntesis de hemoglobina, desarrollo del sistema nervioso central y protección frente a infecciones, de ahí que se considere que el consumo de hierro en los primeros dos años de vida es crucial; se ha relacionado la baja ingesta de hierro con alteraciones del desarrollo, se identificaron como factores de riesgo un bajo estatus económico, nacimiento pretérmino, y una dieta inadecuada con la baja ingesta de hierro <sup>(9)</sup>; por lo que se relaciona en este estudio con riesgo de hasta 5 veces más riesgo de presentar alteraciones en el hito del desarrollo en los pacientes con bajo peso al momento de la evaluación lo que se podría relacionar con un estado de desnutrición. Así mismo se ha identificado que existe una relación con la anemia materna y el desarrollo de desórdenes del neurodesarrollo y dado que se considera que una de las causas de anemia más común en el mundo es la deficiencia de hierro y ácido fólico, se correlaciona en este estudio que identificó que existe un riesgo de hasta 12 veces mayor de presentar alteración en el desarrollo motor en los hijos de madre con un consumo no óptimo de ácido fólico y hierro, dada la alta incidencia de anemia en mujeres fértiles en México se puede considerar que hasta el 15% de las mujeres no gestantes y hasta el 25% de las gestantes presentan algún grado de anemia <sup>(17)</sup>, en el análisis de pacientes de este estudio se evidencio que el 17.8% de las madres no tuvo una ingesta de ácido fólico y hierro oportuna, y de esas pacientes el 81% fueron madres de lactantes que presentaron algún grado de alteración en el desarrollo motor.

Pese a que la escala de APGAR tiene como fundamento la evaluación de la adaptación extrauterina, se ha relacionado también con el desarrollo de salud general a largo plazo, en Canadá se evaluó a un población de hasta 150 081 niños nacido entre 1993 y 2009, concluyendo que entre menor la calificación de APGAR mayor la vulnerabilidad de la población para presentar alteración en cualquier aspecto de la salud general, incluyendo el desarrollo neurológico, <sup>(22)</sup> sin embargo en este estudio no fue una variable que pudiese valorarse ya que el 46.2% de las madres no recordaba ese dato, y no se encontraba en el expediente clínico.

Se ha demostrado extensamente que la prematuridad y la lesión hipóxica contribuyen en gran medida a la presencia de alteraciones en el desarrollo neurológico, sin embargo en esta evaluación de pacientes no se encontró relación con la prematuridad, pese a ser 16.7% de la población evaluada, en la literatura internacional se ha reportado que hasta un 45% de los pacientes prematuros tendrán alteración en el desarrollo motor, <sup>(18)</sup> se podría considerar el hecho de que los pacientes evaluados en este estudio se catalogaron con patologías de bajo riesgo. Los factores asociados a una persistencia de las alteraciones en el desarrollo motor fueron un muy bajo peso al nacimiento, el sexo masculino, la presencia de bronco displasia pulmonar, retinopatía del prematuro y daño cerebral por hipoxia. <sup>(23)</sup> Para asociar la hipoxia al nacimiento se utilizó la variable de si el paciente lloro y respiro al nacer ( $p= 0.030$ ) como una evaluación indirecta de la hipoxia al nacimiento, dado que la gran mayoría de la población desconoce el APGAR, en esta variable se encontró un mayor riesgo en dichos pacientes con hasta 9.3 mayor riesgo de presentar alteraciones en los hitos del desarrollo y 5.2 en alteraciones de la posición prona; comparado con una evaluación en pacientes evaluados con encefalopatía hipóxica isquémica se concluyó que un 16% de dicha población presentó alteraciones en el desarrollo neurológico a los 18 meses de edad <sup>(24)</sup>, cotejado con el 18.22% de la población analizada en este estudio se deducen que son porcentajes semejantes.

La exposición a sustancias nocivas ha sido comprobada como uno de los factores con mayor afectación en el desarrollo motor en los menores de 24 meses, en un estudio realizado en Sudáfrica se evidenció que existía una relación significativa entre las madres que consumían sustancias nocivas y el desarrollo motor, con una  $p:0.001$ ,<sup>(19)</sup> resultados similares a los obtenidos en esta evaluación en que los lactantes con madres que consumieron sustancias nocivas presentaron mayor incidencia de alteraciones en los hitos del desarrollo ( $p=0.0112$ ) y los reflejos primitivos ( $p=0.00028$ ), en otra evaluación de seguimiento a menores de 24 meses se evidenció que hasta un 34% de los pacientes con alteraciones en el desarrollo neurológico tenían como antecedente el consumo de sustancias nocivas <sup>(16)</sup>, en la muestra del presente estudio fue un 44% en los pacientes con alteraciones en los

reflejos primitivos y un 25% en los pacientes con alteraciones en los hitos del desarrollo.

Una de las variables con mayor relación en las alteraciones del desarrollo motor en esta evaluación fue el egreso con la madre, presentando hasta 12.5 veces mayor riesgo de presentar alteraciones en los hitos del desarrollo, 11.8 veces en alteraciones en la posición prona y 6.3 veces en las alteraciones de los reflejos primitivos; las principales razones por las que los recién nacidos permanecen hospitalizados en nuestro medio son: sospecha o diagnóstico de sepsis, dificultad respiratoria, bajo peso e hiperbilirrubinemia; cada una de dichas etiologías se ha identificado de manera independiente con alteraciones en el desarrollo neurológico, de manera que tenemos que la literatura refiere que los pacientes con sepsis neonatal, sobre todo si se relaciona con bajo peso al nacimiento o paciente prematuro, encontrando que las infecciones causadas por bacterias gram positivas se relacionan mayormente con un déficit motor en las evaluaciones a los dos años <sup>(28)</sup>, otras investigaciones han establecido que la sepsis como riesgo de alteración en el desarrollo es independiente a otras variables <sup>(29)</sup>. La hiperbilirrubinemia se ha identificado ampliamente con alteraciones en el desarrollo, hasta en evaluaciones en edad adulta <sup>(27)</sup>, basándose en la neurotoxicidad de la hiperbilirrubinemia se espera que entre mayor sea severidad mayores sean las alteraciones, la literatura reporta que el aspecto motor es el mayormente afectado, además de la afectación auditiva, con un retraso mental leve detectado a largo plazo, a pesar de ello también se reportó que las afectaciones solían mejorar con el tiempo <sup>(30)</sup>. La dificultad respiratoria del recién nacido generalmente se relaciona con hipoxia, variable que ya se ha identificado su relación con las alteraciones del desarrollo neurológico.

## Conclusión

- Una exploración física completa puede funcionar como tamiz de alteraciones en el desarrollo en los menores de 12 meses si se correlaciona con una historia médica completa y enfocada a problemas en el control prenatal.
- La posición prona es una evaluación rápida que en la población mexicana tiene una alta probabilidad de alteración.
- El antecedente de mal control prenatal tiene mayor relación con las alteraciones del desarrollo motor que los factores sociales o de la madre.
- El antecedente de si lloró o respiró al nacimiento puede ser utilizado como indicativo de hipoxia al nacimiento y se relaciona con alteraciones en el desarrollo.
- El no egresar con la madre, fuera de la etiología, si representa un riesgo significativo para presentar alteraciones en el desarrollo motor.

## Referencias/ Bibliografía

1. Romo Pardo B, Liendo Vallejos S, Vargas Lopez G, Rizzoli Còrdoba A, Buenrostro Marquez Guillermo. (2015) Pruebas de tamizaje de neurodesarrollo global en niños menores de 5 años de edad validadas en Estados Unidos y Latinoamérica: revisión sistemática y análisis comparativo. *Bol Med Infant Mex*, 69 (9), 450-462
2. Bolaños, C, Mina Lara M, Ramos Ortega G. Indicadores de riesgo del perfil de conductas de desarrollo como instrumento para la detección temprana de retrasos y alteraciones del desarrollo. (2015) *Acta pediatr Mex*, 36, 135-146
3. García Pérez MA, Martínez Granero MA. Desarrollo psicomotor y signos de alarma. (2016) En: AEPap (ed.). *Curso de Actualización Pediatría 2016*. Madrid: Lúa Ediciones 3.0, 81-93.
4. Allen, M. C., & Capute, A. J. (1990). Tone and reflex development before term. *Pediatrics*, 85(3 SUPPL.), 393-399.
5. Fiorentino M, Shafer M, (1981) Normal and abnormal development, Illinois, Charles C Thomas Publisher
6. Lipkin P, (2016) Motor development and dysfunction, Elsevier, 66 (6), 643-656
7. Niemistu D, Finni T, Haapala E, Cantell M, Korhonen E, Saakslanti A, (2019) Environmental correlates of motor competence in children (2019) *International Journal of environmental research and public health*, 16, doi:10.3390/ijerph16111989
8. Figueiras A, Neves de Souza I, Rios V, Benguigui, (2011) Manual para la vigilancia del desarrollo infantil en el contexto de AIEPI, segunda edición, *Organización panamericana de la salud*
9. Unger SL, Fenton TR, Jetty R, Crith JN, O`connor DL (2019) Iron requirements in the first 2 years of life, *Paediatric Child Health*, 24 (8) 555-556 Doi: 10.1093/pch/pxz148
10. Benavides-Gonzales H, Ibarra-Reyes M, Jimenez-perez L, (1989), La posición prona como indicador de un desarrollo motor desviado en el primer año de la vida, *Boletín Medico Hospital Infantil de México*, 46 (9), 591-596
11. Clary LE, Vander Wal JS, Titus JB, (2010) Examining health-related quality of life, adaptive skills, and psychological functioning in children and adolescents with epilepsy presenting for a neuropsychological evaluation, *Epilepsy and behavior*, 19(3), 487-493, doi: 10.1016/j.yebeh.2010.08.002
12. Michaels CR, Lewandowski LJ (1990) Psychological adjustment and family functioning of boys with learning disabilities, *Journal of learning disabilities*, 23 (7), 446-450
13. Benavides H, Desarrollo del niño normal de 1 a 24 meses, Manual UNAM, 2001.
14. Tabla Peso para la edad Niños del nacimiento a los 2 años, patrones de crecimiento infantil de la OMS, obtenido de: [https://www.who.int/childgrowth/standards/cht\\_wfa\\_ninos\\_p\\_0\\_2.pdf](https://www.who.int/childgrowth/standards/cht_wfa_ninos_p_0_2.pdf)

15. Tabla Peso para la edad Niñas del nacimiento a los 2 años, patrones de crecimiento infantil de la OMS, obtenido de: [https://www.who.int/childgrowth/standards/cht\\_wfa\\_ninas\\_p\\_0\\_2.pdf?ua=1](https://www.who.int/childgrowth/standards/cht_wfa_ninas_p_0_2.pdf?ua=1)
16. Lee SJ, Bora S, Austin NC, Westerman A, Henderson JMT, (2019) Neurodevelopmental outcomes of children born to opioid-dependent mothers: A systematic Review and meta analysis, *Academic pediatrics* 1876-2859 (19) 30457-7 doi: 10.1016/j.acap.2019.11.005
17. Casanueva E, de Regil L, Flores-Campuzano M. (2006) , Anemia por deficiencia de hierro en mujeres mexicanas en edad reproductiva. Historia de un problema no resuelto. *Salud pública de Mexico*, 48 (2), 166-175. Recuperado de <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/6683/8319>
18. Fahey MC, Maclennan AH, Kretzschmar D, Gecz J, Kruer MC, (2017) The genetic basis of cerebral palsy, *Developmental medicine and child neurology* 59 (5) 462-469 doi: 10.1111/dmcn.13363
19. Hendricks G, Malcom-Smith S, Stein DJ, Wedderburn CJ, Chivese T, Adnams CM, Donald KA (2020) Prenatal alcohol exposure is associated with early motor, but not language development in South African cohort, *Acta Neuropsychiatrica* 6, 1-31 Doi 10.1017/neu.2019.51
20. Donald KA, Wedderburn CJ, Barnett W, Nhapi RT, Rehman AM, Stadler JAM, Hoffman N (2019) Risk and protective factors for child development: an observational South African birth cohort *PLoS medicine* 16(9) doi: 10.1371/journal.pmed.10002920
21. RazazN, Cnatingius S, Persson M, Tedroff K, (2019) One-minute and five minute Apgar score and child development health at 5 years age: a population-based cohort study in British Columbia Canada, *BMJ open*, 9 (5) e027655, doi: 10.1136/bmjopen-2018-027655
22. Su YH, Jeng SF, Hsieh WS, Tu YK, Wu YT, Chen LC (2017) Gross motor trajectories during the first year of life for preterm infants with very low birth weight, *Physical therapy*, 97 (3), 365-373, doi: 10.1093/ptj/psx007
23. Baumgartel K, Jensen L, White SW, Wong K, Straker L, Leonard H (2020) The contributions of fetal growth restriction and gestational age to developmental outcomes at 12 month of age: a cohort study, *Early human development Elsevier*, 142:104951, doi: 10.1016/j.earlhumdev.2020.104951
24. Chakal LF, Nguyen KA, Prempunpong C, Hyene R, Sanchez PJ, (2018) Prospective research in infants with mild encephalopathy identified in the first six hours of life: neurodevelopmental outcomes at 18-22 months. *Pediatric Research* 84 (6), 861-868 doi: 10.1038/s41390-018-0174-x
25. Amin SB, Smith T, Timler G, (2019) Development influence of unconjugated hyperbilirubinemia and neurobehavioral disorders, *Pediatric research* 85(2), 191-197, doi: 10.1038/s41390-018-0216-4
26. Kherkherulidza M, Chkhaidze I, Kavlashvili N, (2018) Evaluation of developmental outcomes with Bayley III test in preterm infants with respiratory distress syndrome, *Georgian Med News* 279, 67-73
27. Ebbesen F, Ehrenstein V, Traeger M, Nielsen GL, (2010) Neonatal non hemolytic hyperbilirubinemia: a prevalence study of adult neuropsychiatric

- disability and cognitive function in 463 male Danish conscripts, *Archives of disease in childhood*, 95 (8) 583-587 doi: 10.1136/adc.2009.15928
28. Robaina Castellanos GR, Riesgo Rodriguez SdeL, (2016) Neonatal Sepsis and neurodevelopment in very low birth weight infants in Matanzas Cuba 2006-2010: a prospective cohort study, *Medwave* 16 (3), e6422, doi: 10.5867/medwave.2016.03.6422
  29. Hentges CR, Silveira RC, Procianoy RS, Carcalho CG, (2014) Association of late onset neonatal sepsis with late neurodevelopment in the first two ears of life of preterm infants with very low birth weight, *Jornal de pediatria*, 90(1) 50-57, doi: 10.1016/j.jpmed.2013.10.002
  30. EITatawy SS, Elmazzahy EA, Madani HA (2019) The spectrum of bilirubin neurotoxicity in term and near term babies with hyperbilirubinemia: Does outcome improve with time?, *Early human development*, 140:104909 doi: 10.1016/j.earlhumdev.2019.104909
  31. White TJH, (2019) Brain development and stochastic processes during prenatal and early life: you can't lose it if you have never had it; but it's better to have it and lose it, than never had it all. *Journal of American academy of child and adolescent psychiatry* 58 (11) 1042-1050 doi: 10.1016/j.jaac.2019.02.010
  32. Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA2-1999, Para la atención a la salud del niño Diario Oficial de la Federación, Mexico, 7 de febrero del 2001
  33. Norma Oficial Mexicana NOM-034-SSA2-2002, Para la prevención y control de los defectos al nacimiento Diario Oficial de la Federación, Mexico, 28 de febrero del 2003
  34. Lazaro-Lazaro A, Berruezo P, (2009) La pirámide del desarrollo humano, *Revista iberoamericana de psicomotricidad y técnicas corporales*, 34 (9) 15-42