



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES**

**UNIDAD JURQUILLA**

**LICENCIATURA EN NEUROCIENCIAS**

**TÍTULO:**

**ESTUDIO DEL DESARROLLO PSICOMOTOR DE  
LACTANTES CON ANTECEDENTES DE RIESGO  
NEUROLÓGICO PARA DAÑO CEREBRAL  
INTERVENIDOS CON EL MÉTODO KATONA AVANZADO**

**MODALIDAD DE TITULACIÓN:**

**TESIS**

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:**

**LICENCIADA EN NEUROCIENCIAS**

**PRESENTA:**

**ANDREA SANTANA GAMÓN**

**TUTORA:**

**MTRA. CRISTINA CARRILLO PRADO**



**ENES**  
JURQUILLA

Santiago de Querétaro, Qro.

2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## **DEDICATORIA**

Para mi

**“El coraje no es tener la fuerza para seguir adelante; es seguir adelante cuando no tienes la fuerza.” -Theodore Roosevelt**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

A la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla.

A la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo por permitirme ser parte de esta y por ser parte de mi formación académica, personal y profesional.

A la Dra. Thalía Harmony quien ha desarrollado y dirigido el proyecto tan bonito que es la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo.

A mis profesores de la licenciatura que fueron parte de mi formación.

A mi tutora la Mtra. Cristina Carrillo Prado por todo su apoyo académico y personal, por su confianza y enseñanzas durante mi realización de prácticas profesionales, servicio social y tesis.

Al LFT. Daniel Pérez Arreguin por el apoyo metodológico, tiempo, enseñanzas y dedicación a mi proyecto.

A mis pacientes y padres de familia de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo por su confianza y por permitirme aprender y crecer de forma académica, personal y profesional.

A mis compañeras del área de terapia neurohabilitatoria con quienes compartí una estancia muy agradable en la Unidad de Neurodesarrollo. En especial a Camila por su amistad, enseñanzas y apoyo incondicional.

A la Dra. Lourdes Cubero Rego, Dra. Claudia Calipso Gutiérrez Hernández, Ing. Paulina Álvarez, Dra. Enoé Cruz Martínez, Mtra. Marcela García, Tonantzin Pineda que forman parte de la Unidad de Neurodesarrollo.

A los proyectos PAPIIT IT200623, CONCYTEQ CACTI/79/2022 y CONACYT CF-2023-I-220

## RESUMEN

**Introducción:** Los lactantes nacidos con factores de riesgo de daño cerebral presentan mayor probabilidad de mostrar retrasos y anormalidades en el desarrollo motor y cognitivo pudiendo ser transitorios o definitivos, por lo que el seguimiento y atención integral de esta población debe formar parte fundamental de la intervención temprana. El método Katona avanzado es una estrategia de intervención temprana en esta población a través de la neurohabilitación, técnica que estimula el sistema vestibular a través del posicionamiento de la cabeza y cuerpo desencadenando patrones elementales sensoriomotores; así también la estimulación de la atención selectiva por medio del Programa de Estimulación Temprana de la Atención (PETA) que comprende planes de estimulación atencional visual y auditiva de acuerdo con la edad del lactante. Con este sistema, se aprovecha el periodo de máxima plasticidad cerebral para prevenir o disminuir probables secuelas de daño neurológico a través de un conjunto de actividades organizadas y coordinadas, por lo que evaluar sus efectos cobra gran relevancia. **Objetivo:** Describir el desarrollo de habilidades atencionales y motoras de lactantes que nacen con factores de riesgo de daño cerebral tratados con el Método Katona avanzado durante los primeros 8 meses de vida. **Metodología:** Estudio longitudinal de un grupo de lactantes adscritos al protocolo de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo (UIND). Cada lactante fue evaluado con la Escala de Evaluación de la Atención Selectiva (EEAS) y fue tratado con el Programa de Estimulación Temprana de la Atención (PETA), así también fueron evaluados en el área de terapia neurohabilitatoria con el Formato de Evaluación de Desarrollo Psicomotor (FEDP) y tratados con neurohabilitación. De ambos formatos tanto de la EEAS como del FEDP se analizaron los registros obtenidos en las evaluaciones de los 3 a los 8 meses de edad corregida. **Resultados:** Se reportan diferencias entre los puntajes en cada una de las evaluaciones EEAS obtenidos con la prueba de

Dunn y se reportan correlaciones negativas de Spearman entre las EEAS con la consolidación de los hitos motores. **Conclusiones:** En este estudio se encontró que con el Método Katona avanzado los lactantes alcanzaron un desarrollo normotípico en las habilidades atencionales; sin embargo, se observó un retraso en la consolidación de algunos hitos motores que se correlacionan con la falta de consolidación de algunos ítems atencionales, lo anterior refleja, la intrínseca relación entre ambos procesos.

Palabras clave: desarrollo psicomotor, factores de riesgo, neurohabilitación, atención, lactantes

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
RESUMEN .....	4
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	6
INTRODUCCIÓN .....	8
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES .....	10
1.1 Desarrollo psicomotor.....	10
1.2 Método Katona avanzado.....	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	14
2.1 Factores de riesgo de daño neurológico .....	14
2.2 Desarrollo psicomotor en el primer año de vida .....	16
2.3 Desarrollo cognitivo en el primer año de vida .....	19
2.4 Desarrollo motor en el primer año de vida.....	24
2.4.1 Desarrollo motor grueso .....	25
2.4.2 Desarrollo motor fino .....	26
2.5 Proceso de atención en el primer año de vida .....	27
2.6 Neurohabilitación .....	30
CAPÍTULO III. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.....	32
3.1 PROBLEMA .....	32
3.2 JUSTIFICACIÓN .....	33
3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	33
3.4 OBJETIVOS.....	34
3.4.1 Objetivo general .....	34
3.4.2 Objetivos específicos.....	34
3.5 HIPÓTESIS .....	34
CAPÍTULO IV. MÉTODO .....	35
4.1 PARTICIPANTES.....	35
4.1.1 Criterios de inclusión.....	36
4.1.2 Criterios de exclusión .....	37

4.1.3 Criterios de eliminación .....	37
4.1.3 Ética del estudio .....	37
4.2 INSTRUMENTOS .....	38
4.2.1 Formato de Evaluación del Desarrollo Psicomotriz.....	38
4.2.2 Escala de Evaluación de la Atención Selectiva .....	38
4.3.3 Potenciales evocados.....	39
4.3 PROCEDIMIENTO.....	41
4.4 ANÁLISIS DE DATOS.....	41
CAPÍTULO V. RESULTADOS.....	42
5.1 Descripción de la variable independiente del Programa de Estimulación Temprana de la Atención (PETA).....	42
5.2 Descripción de resultados de los potenciales evocados.....	43
5.3 Descripción de variables de hitos motores.....	49
5.4 Descripción de variables dependientes de la EEAS .....	53
5.5 Pruebas de diferencias para muestras relacionadas .....	58
5.5.1 Diferencias en la escala visual EEAS.....	58
5.5.2 Diferencias en la escala auditiva EEAS .....	59
5.5.3 Diferencias en la escala total EEAS .....	59
5.6 Prueba de comparaciones múltiples de Dunn .....	59
5.7 Correlaciones.....	62
5.7.1 Correlaciones de variables antropométricas con EEAS total .....	62
5.7.2 Consolidación de variables antropométricas con hitos motores gruesos .....	63
5.7.3 Consolidación de variables antropométricas con hitos motores finos .....	63
5.7.4 Consolidación de EEAS total con hitos motores gruesos.....	63
5.7.5 Consolidación de EEAS total con hitos motores finos.....	67
CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN .....	71
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES.....	76
LIMITACIONES .....	77
REFERENCIAS.....	77
ANEXOS.....	91
Anexo 1.1 Escala de Evaluación de la Atención Selectiva (EEAS) .....	91
Anexo 1.2 Formato de Evaluación del Desarrollo Psicomotor (FEDP).....	94



## INTRODUCCIÓN

Durante el primer año de vida ocurren diversos procesos neurofisiológicos siendo la consolidación de circuitos corticales uno de los principales debido a la alta plasticidad en esta etapa. Estos circuitos son sensibles a la estimulación externa lo que puede influir en la adquisición de habilidades cognitivas y motoras durante la infancia, tales como la atención, memoria y el aprendizaje, así como a la planeación e iniciación de la actividad motora. Algunos de los circuitos corticales que se desarrollan durante el primer año son los corticales sensoriales y los corticales motores.

Derivado de la maduración del sistema nervioso y la práctica constante, en los primeros meses se producen habilidades como levantar la cabeza, girarse y tomar un objeto. Es a través del control muscular y la coordinación de los movimientos que se presentan posteriormente habilidades como la sedestación, el gateo y la marcha; paralelamente, las habilidades cognitivas se van adquiriendo durante el primer año de vida a medida que se desarrollan los sistemas sensoriales como el sistema visual y auditivo.

Durante los primeros meses, la visión es limitada, aunque esta va madurando para seguir y enfocar objetos, el desarrollo y maduración de este sistema visual es importante para el desarrollo de la atención y para la coordinación de movimientos visuales, de igual modo, la maduración del sistema auditivo es fundamental para la detección de sonidos y la exposición al lenguaje (Gómez-Andrés et al., 2015).

Los factores de riesgo son condiciones en el lactante que aumentan la posibilidad de presentar una enfermedad o lesión antes, durante o después del nacimiento. Dichas condiciones

inciden en la maduración del sistema nervioso lo que puede alterar o retrasar la adquisición de habilidades motoras, cognitivas y sociales, con el riesgo posterior de presentar algún tipo de discapacidad, por lo que es importante estar atentos a signos de alerta desde temprana edad (Iriondo et al., 2006; Segura-Roldán et al., 2017).

El Método Katona avanzado consiste en la evaluación, prevención y neurohabilitación en lactantes con riesgo de desarrollar secuelas de daño neurológico. Se consideran como base, las maniobras de la neurohabilitación, que cumplen un papel tanto diagnóstico como terapéutico. Se propone el inicio de la intervención antes de los 2 meses de edad corregida<sup>1</sup> para aprovechar la máxima plasticidad del lactante y evitar que se establezcan las secuelas secundarias a los antecedentes de riesgo. Las maniobras evalúan el tono muscular, la simetría de la postura y el movimiento, la atención, la respuesta visual y auditiva y consisten en la repetición de maniobras terapéuticas de verticalización y locomoción que estimulan el sistema vestíbulo cerebeloso y reticular, lo que ayuda a desarrollar movimientos complejos normales (Harmony, 2021).

Se ha reportado que los lactantes tratados con este método han obtenido una mejor evolución a comparación de los no tratados, en el estudio de Gonzalez-Moreira et al., (2023), donde analizaron a 128 lactantes con factores de riesgo tratados con neurohabilitación y 38 sin dicho tratamiento. Observaron que el grupo de los lactantes tratados obtuvieron un mejor desarrollo mental evaluado con la Escala de Evaluación del Desarrollo Infantil de Bayley II y un mayor índice de desarrollo psicomotor con respecto al grupo sin tratamiento (Pérez Martínez José & Zanabria Salcedo Martha, 2004;) (Gonzalez-Moreira et al., 2023).

La atención por otra parte consiste en la capacidad de seleccionar de forma efectiva la información importante a través de los órganos de los sentidos. Es la atención, uno de los primeros

---

<sup>1</sup> Edad corregida: La fecha de nacimiento de edad corregida se considera hasta las 39 semanas de gestación.

procesos mentales en desarrollarse, siendo de gran importancia, ya que este propicia el desarrollo de los futuros procesos que se presentan conforme el desarrollo del ser humano, por citar; el lenguaje, el aprendizaje y la capacidad de recordar. Durante los primeros años la atención de los niños es influida por componentes como el interés y la competencia hacia un estímulo (Children Health Program, 2008; Serrano, 2014).

El interés de este estudio es dar a conocer la importancia que tiene la intervención terapéutica temprana, considerándose aquella que da inicio antes del primer año de vida en niños nacidos con factores de riesgo de daño neurológico y cómo el Método Katona avanzado que da inicio antes de los 3 meses de edad corregida, es una estrategia idónea para el desarrollo de las habilidades cognitivas y motoras en esta población; enfatizando la estrecha relación entre el desarrollo cognitivo y motor, por lo que se deben abordar ambos por igual con el fin de obtener un desarrollo psicomotor normotípico.

## **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES**

### **1.1 Desarrollo psicomotor**

Existen factores de riesgo para daño neurológico que pueden alterar el neurodesarrollo del lactante y expresarse de manera temprana o tardía en aspectos motores, sensoriales, cognitivos o conductuales (Novak et al., 2018). En el año 2017, Macías, estudió el desarrollo psicomotor en un grupo de lactantes nacidos con diversos factores de riesgo pre y perinatales que recibieron tratamiento neurohabilitatorio, estos fueron evaluados con el Formato de Evaluación del Desarrollo Psicomotor (FEDP); (Katona, F. 2001, Gesell, A. 1981, Gesell, A. 194 (Anexo 1.2); asimismo, se les aplicaron evaluaciones entre las 2 y 24 semanas de edad corregida con la Escala

del Desarrollo Infantil Bayley Segunda Edición y la prueba Ages and Staggess Questionnaires 3 (ASQ3) . El FEDP reportó a las 22 semanas un desarrollo psicomotor del 66.86%, lo que representa un desarrollo normal. La escala Bayley inicialmente registró un retraso moderado en el desarrollo psicomotor con respecto a la última aplicación que se registró dentro de los límites normales; mientras que en la escala ASQ 3, se obtuvo un desarrollo psicomotor por encima de las expectativas a la edad valorada, teniendo estas últimas escalas sus evaluaciones finales a las 24 semanas.

Por otra parte, Alonso en el año 2018, reportó los resultados de 18 lactantes con restricción de crecimiento intrauterino, quienes fueron evaluados con la Escala de Evaluación de Atención Selectiva (EEAS), (Anexo 1.1.) durante los primeros 8 meses de edad corregida y llevaron tratamiento de atención con el Programa de Estimulación Temprana de la Atención (PETA). Dichos lactantes también fueron tratados con terapia neurohabilitatoria. Las diferencias significativas que fueron encontradas en este trabajo se presentaron entre las evaluaciones del mes 3 comparando con las del mes 6 y el mes 8 en las 3 modalidades que evalúa la EEAS -visual, auditiva y total-, con lo cual destaca que evolucionó el desarrollo atencional de los participantes.

En 2022 Harmony y colaboradores, estudiaron la atención selectiva visual y auditiva en lactantes nacidos con factores de riesgo pre y perinatales utilizando la EEAS. Se conformaron 2 grupos, en uno se obtuvo una clasificación atencional deficiente (n=26) y el otro obtuvo desarrollo atencional normal (n=36), al grupo de atención deficiente se le aplicó el PETA de los 3 a los 8 meses de edad corregida. Inicialmente los valores de la EEAS mostraron diferencias entre ambos grupos lo cual se mantuvo hasta los 5 meses en la modalidad visual y a los 6 meses en la modalidad auditiva, en los meses siguientes no hubo diferencias, por lo que se concluyó que los lactantes a los que se les aplicó el tratamiento de estimulación respondieron adecuadamente a este.

## 1.2 Método Katona avanzado

El método tiene como base la neurohabilitación, cuyo objetivo es el diagnosticar y tratar tempranamente el daño cerebral en lactantes nacidos con factores de riesgo para daño neurológico, este método se desarrolló en Hungría y se probó en 2189 lactantes (Harmony et al., 2016). En México esta técnica se ha aplicado en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo (UIND) de la UNAM con el equipo de Harmony y colaboradores desde el año 2005, donde además de aplicar la neurohabilitación se brinda intervención temprana de atención y de lenguaje a través de material y programas desarrollados en la propia UIND, como son el Manual de Terapia Neurohabilitatoria (Jesús Barrera Resendiz, 2011), la Escala de Evaluación de la Atención Selectiva (EEAS) (Gutiérrez-Hernández & Harmony, 2007) y el Manual de Entrenamiento de Habilidades Comunicativas (Soberón A, 2018; Calderón M, 2017; Berko J, 2010), estos dos últimos se enfocan en el desarrollo de los procesos cognitivos como la atención y el lenguaje. Cabe resaltar el grupo multidisciplinario que conforma el equipo que labora en la UIND, así como la infraestructura con la que se cuenta, por citar, el área de neuropediatría, lenguaje, psicología, trabajo social, fisioterapia, rehabilitación, así como las unidades de resonancia magnética, el laboratorio de biomecánica y las áreas de electrofisiología, consistiendo a *grosso modo*, en el Método Katona avanzado. Para fines de este estudio y por cuestiones del tiempo en que realicé mi servicio social, nos centraremos en los resultados de la intervención neurohabilitatoria, de atención y resultados de potenciales evocados, así como de la población pediátrica con la que tuve oportunidad de participar, en áreas donde desempeñé principalmente mi servicio social.

Para sustentar la importancia de la intervención temprana, en el año 2016, Harmony *et al.*, realizaron un estudio con dos grupos de niños nacidos con daño cerebral perinatal. Un grupo de 20 lactantes recibió tratamiento neurohabilitatorio y otro grupo de 13 lactantes no fueron tratados

por abandono voluntario al tratamiento. Ambos grupos contaban con evaluaciones iniciales antes de los 2 meses de edad corregida, evaluaciones de neuropediatría, estudios de resonancia magnética y de Katona -neurohabilitación-, no presentando inicialmente diferencia clínica entre ambos grupos. Años más tarde, los participantes con una edad entre 6 y 8 años del grupo sin tratamiento fueron invitados a participar para evaluarlos y comparar la evolución entre el grupo que recibió tratamiento contra el grupo sin tratamiento. Se encontraron diferencias significativas, ya que el 90% de los niños del grupo que recibió tratamiento clasificaron con normalidad, a diferencia del 20% de los niños del grupo sin tratamiento que se clasificaron con un desarrollo normal según evaluaciones de neuropediatría, evaluaciones psicológicas y de desempeño en la prueba WISC-IV, evaluaciones de lenguaje y evaluaciones mediante resonancia magnética.

En el año 2020, Hinojosa-Rodríguez *et al.*, realizaron un estudio donde analizaron los efectos de la terapia Katona a largo plazo, reclutaron a 32 participantes entre 7 y 16 años divididos en 3 grupos: un grupo sano, un grupo de nacidos con daño cerebral perinatal tratado con el método Katona desde los 2 meses de edad corregida y otro grupo de nacidos con daño cerebral perinatal no tratados. A todos los grupos se les realizaron estudios de potenciales evocados motores, resonancia magnética cerebral y la Evaluación del Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (SCFMG). Los resultados obtenidos de los potenciales evocados motores en el grupo con tratamiento fueron velocidades similares en la velocidad de conducción de la vía corticoespinal comparado con el grupo sano, mientras que en la resonancia magnética los grupos con y sin tratamiento se clasificaron en el mismo rango de riesgo de lesión cerebral y para la evaluación SCFMG el grupo con tratamiento se clasificó en niveles I sin limitaciones” y II “marcha sin apoyos pero limitada” en comparación del grupo sin tratamiento que se ubicó en los niveles III, siendo aquella que “necesita apoyos para la marcha” y IV “movilidad asistida por otros”.

Con respecto a los efectos de la terapia neurohabilitatoria, se cuenta con estudios realizados en la Unidad de Neurodesarrollo, reportándose que aquellos lactantes que cursaron con antecedentes de riesgo neurológico presentan mayor probabilidad de un desarrollo normal al ser tratados de manera precoz con el método terapéutico, con respecto a aquellos que no han sido tratados, encontrándose cifras de desarrollo normal en más de un 50% de los lactantes prematuros extremos (Harmony, et al., 2021).

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Factores de riesgo de daño neurológico**

Un factor de riesgo es una condición que implica cierto grado de peligro y que aumenta la probabilidad de que una persona desarrolle alguna enfermedad (Silva Echeverría & Canelos Encalada, 2011). Los factores de riesgo para daño neurológico se pueden expresar en los periodos pre, peri y posnatal y pueden provocar diferentes afecciones tales como retraso en el desarrollo motor, problemas motores, conductuales y déficits en funciones neuropsicológicas como la atención, la memoria, el lenguaje y otras funciones cognitivas (Martínez Biarge, 2022).

Los factores de riesgo prenatales son aquellos que surgen antes del nacimiento que representan un riesgo de daño en el feto, estos se ven influenciados por diversos factores como son: genéticos, maternos y ambientales, siendo la mayoría de estos relacionados con la salud de la madre (O'Young et al., 2019).

Los factores perinatales son aquellos que se presentan durante el nacimiento y hasta 48 horas después siendo la asfixia y la prematurez los más comunes, mientras que los factores posnatales son los que se expresan después del nacimiento los cuales son influenciados por factores biológicos y ambientales (Silva Echeverría & Canelos Encalada, 2011; O'Young et al., 2019).

**Tabla 1.***Factores de riesgo*

<b>Prenatales</b>	<b>Perinatales</b>	<b>Posnatales</b>
<b>Factores maternos:</b>		
-Nivel socioeconómico		
-Enfermedades autoinmunes		
-Infección intrauterina		
-Sustancias tóxicas	-Prematuridad	
	-Bajo peso	
	-Fiebre materna durante el parto	-Sepsis
<b>Alteraciones a la placenta:</b>	-Infecciones	-Traumatismo craneal
-Trombosis en el lado materno	-Accidentes cerebrovasculares (ACV)	-Estatus convulsivo
-Trombosis en el lado fetal	-Hiperbilirrubinemia	-Infecciones (meningitis, encefalitis)
-Cambios vasculares crónicos	-Asfixia	
	-Displasia broncopulmonar	
	-Hipoglucemia	
<b>Factores fetales:</b>	-Hiperbilirrubinemia	
-Gestación múltiple		
-Retraso crecimiento intrauterino		
-Malformaciones del SNC		

(Silva Echeverría & Canelos Encalada, 2011; Harmony, 2021).

De los factores referidos en la Tabla 1, se consideran a la prematurez, el bajo peso al nacer, las infecciones, la asfixia y las cardiopatías congénitas los factores de riesgo para daño neurológico más comunes, los cuales pueden provocar alguna enfermedad o la muerte (Vericat & Orden, 2017). Dichos factores de riesgo pueden alterar la integridad estructural y funcional del sistema nervioso



central lo cual genera una lesión que es considerada como daño cerebral perinatal, el cual provoca secuelas cognitivas, motoras y sensoriales (Novak et al., 2018).

En general casi todos los tipos de factores de riesgo pueden provocar daños considerables en el neurodesarrollo, sin embargo, cada uno de estos causa diferentes efectos: por ejemplo, en los prenatales es común que se desarrollen alteraciones en las habilidades motoras, cognitivas, de integración viso-motora y de percepción viso-espacial. En el caso de los factores perinatales, las deficiencias en el aprendizaje y en la atención son notables; en cambio los postnatales suelen acompañarse de secuelas en el desarrollo psicomotor, cognitivo, de lenguaje y sensorial (Vericat & Orden, 2017).

## **2.2 Desarrollo psicomotor en el primer año de vida**

La psicomotricidad es la acción del sistema nervioso central, que crea en las personas una conciencia sobre los movimientos que realiza, a través de la velocidad, el espacio y el tiempo. Esta acción considera el movimiento como un medio de expresión, de comunicación y de interacción con los demás, ya que permite integrar las interacciones a nivel de pensamiento, emociones y su socialización (Medalit et al., 2014). El desarrollo psicomotor se refiere a los cambios en las capacidades cognitivas, emocionales, motoras y sociales de una persona a lo largo de su vida (Cioni & Sgandurra, 2013; Caballero & Mesías, 2021). Este posee dos aspectos, el físico-madurativo y afectivo-relacional (Buenaventura, M.; Bielsa, 1994; Caballero González Desirée, 2017):

En el aspecto físico-madurativo, el cerebro se desarrolla y madura, guardando una relación con la evolución del control postural y el autocontrol motor. Tanto el desarrollo motor como el cognitivo dependen de la maduración del sistema nervioso (García & Martínez, 2016). La maduración neurofisiológica y del tono muscular van a permitir que se logren movimientos,

postura y una acción equilibrada, lo que va a fortalecer el autocontrol. El tono se genera por el grado de tensión muscular necesario para realizar algún movimiento, adaptándose a las situaciones de alguna acción como levantar un objeto, hablar, sentarse, caminar, etc. (Ochoa, 2007; Serna, 2020). La Tabla 2 muestra el desarrollo de la tonicidad de la segunda mitad del primer año según las posiciones en las que el lactante se desarrolla.

**Tabla 2.**

*Tonicidad de 6 a 12 meses*

<b>En decúbito supino</b> (De espalda)	El lactante descubre su cuerpo
	Mueve las piernas
	Presiona con los dedos y las manos
	Empieza a tocarse los pies
<b>En decúbito prono</b> (Sobre el vientre)	Aprende a incorporarse apoyándose con los brazos
	Levanta la cabeza
	Empieza el rastreo y el gateo

Tabla tomada de (Comellas, 2003; Duat, 2020).

El autocontrol tiene la función de dirigir la energía tónica para realizar un movimiento, este alcanza su nivel deseado cuando los movimientos se independizan y se dirigen a realizar una acción. La Tabla 3 muestra la temporalidad en la evolución de la tonicidad en el primer año de vida según las diferentes habilidades que se van desarrollando.

**Tabla 3***Evolución de la tonicidad de los 2 a 12 meses*

<b>De 2 a 3 meses</b>	Extiende y flexiona los miembros Cruza los pies y vuelve a colocarlos en la posición inicial Cierra el puño con el pulgar en el interior, abriendo la mano después en forma de abanico
<b>De 3 a 3 ½ meses</b>	Sonríe a la mirada de la madre Controla músculos oculomotores fiando su mirada y siguiendo el movimiento de un objeto o persona Toma objetos en la línea media
<b>De 4 a 4 ½ meses</b>	Controla los músculos de la nuca y el codo
<b>De 6 a 8 meses</b>	Domina la sedestación Sentado puede inclinarse hacia adelante y coger un objeto Empieza la prensión y manipulación de objetos Transfiere objetos de una mano a otra
<b>A los 9 meses</b>	Puede mantenerse un rato de pie sin apoyarse Puede gatear Adquiere la prensión de objetos en forma de pinza
<b>A los 12 meses</b>	Intención o comienzo por dar los primeros pasos

(Comellas, 2003; Medina et al., 2015)

Uno de los primeros signos en el desarrollo es el seguimiento visual, el cual consiste en seguir objetos en movimiento con los ojos y este suele presentarse entre los 2 y 3 meses, además durante el primer año de vida se desarrolla la permanencia del objeto, que es la capacidad del lactante de saber que los objetos existen, aunque por sí mismo no los vea, siendo esta una conducta de mayor inteligencia (Raeymaecker, 2006; Sánchez et al., 2013). Cabe destacar que en el aspecto afectivo-relacional es aquel donde el lactante entra en contacto con los objetos y las personas, a

través de su propio movimiento y acción, por lo que se requiere de la coordinación visomotriz que implica el dominio motor para coordinar las manos y pies y también utiliza elementos como la percepción de un objeto estático en movimiento (Comellas, 2003; Dathe et al., 2020).

### **2.3 Desarrollo cognitivo en el primer año de vida**

El desarrollo cognitivo se entiende como el conjunto de transformaciones que se producen en las características y capacidades del pensamiento en el transcurso de la vida. En este desarrollo se presentan diferentes procesos cognitivos como la percepción, la memoria, el lenguaje y el aprendizaje (Rafael, 2008; Huachin, 2016). El desarrollo cognitivo es la base de la inteligencia, la cual se define como “conjunto de habilidades cognitivas y conductuales que permite la adaptación eficiente al ambiente físico y social. Incluye la capacidad de resolver problemas, planear, pensar de manera abstracta, comprender ideas complejas, aprender de la experiencia” (Ardilla, 2010 p. 100).

Una forma de analizar el desarrollo cognitivo es a través de la aplicación de pruebas de inteligencia estandarizadas que tienen el objetivo de medir diferentes funciones mentales superiores como la resolución de problemas, el lenguaje, la atención, la memoria y el procesamiento de la información. En el caso de los bebés y niños la evaluación de estas habilidades suele depender de la progresión en el desarrollo ya que inicialmente surge la capacidad de dirigir y mantener la atención, después viene la manipulación de información la cual fomenta el aprendizaje y después la resolución de problemas y el lenguaje (Wilks *et al.*, 2010).

Jean Piaget postuló una de las teorías del desarrollo cognitivo más completas. A través de su metodología genética para el estudio de los niños, demostró que el desarrollo parte desde lo individual a lo social, ya que él propuso que la interacción social origina el conocimiento humano

el cual se construye colectivamente. También refiere que los niños adquieren el conocimiento a través de su entorno, ya que constantemente se encuentran con experiencias físicas, lógicas y matemáticas, para darle sentido a la realidad que les rodea, además de que con sus propias acciones y su interrelación con estas los niños también obtienen conocimiento del exterior (Vielma, et al., 2000).

Piaget definió cuatro estadios que atravesamos los seres humanos durante nuestro desarrollo cognitivo, y es en cada uno que nuestras operaciones mentales adquieren una estructura diferente que nos permite interactuar cada vez más con el mundo, estos son: etapa sensoriomotora, etapa preoperacional, etapa de las operaciones concretas y etapa de las operaciones formales. Estas etapas ocurren durante el desarrollo en la niñez y conforme a la edad el pensamiento del niño es diferente, estas se presentan en el mismo orden, aunque cada persona avanza a su propio ritmo. Además, el paso entre estadios no es abrupto, ya que, en cada uno de ellos, se encuentra una fase de preparación y otra en la que se completan los logros propios de esa etapa (Carino, 2018). Ver Tabla 4.

**Tabla 4.***Etapas del desarrollo cognoscitivo de la teoría de Piaget*

<b>Etapas</b>	<b>Edad</b>	<b>Característica</b>
<b>Sensoriomotora</b> El niño activo	Del nacimiento a los 2 años	Los niños aprenden la conducta propositiva, el pensamiento orientado a medios y fines, la permanencia de los objetos.
<b>Preoperacional</b> El niño intuitivo	De los 2 años a los 7 años	El niño puede usar símbolos y palabras para pensar. Solución intuitiva de los problemas, pero el pensamiento está limitado por la rigidez, la centralización y el egocentrismo.
<b>Operaciones concretas</b> El niño práctico	De los 7 años a los 11 años	El niño aprende de las operaciones lógicas de seriación, de clasificación y de conservación. El pensamiento está ligado a los fenómenos y objetos del mundo real.
<b>Operaciones formales</b> El niño reflexivo	De los 11 a 12 años y en adelante	El niño aprende sistemas abstractos del pensamiento que le permiten usar la lógica proposicional, el razonamiento científico y el razonamiento proporcional.

Tabla tomada de (Olvera, 2006).

La etapa sensoriomotora comienza en el nacimiento y abarca hasta los 2 años, en esta el niño utiliza sus sentidos y acciones para relacionarse con el mundo, ya que va desarrollando sus capacidades cognitivas a medida que puede moverse e interactuar con su entorno. También es en esta etapa donde se aprenden dos competencias básicas: la conducta orientada a metas y la permanencia de los objetos, las cuales para Piaget son estructuras básicas del pensamiento simbólico y de la inteligencia humana (Olvera, 2006; Buriticá, 2018).

Por otra parte, para Piaget, los primeros mecanismos de aprendizaje son las llamadas reacciones circulares que consisten en nuevas experiencias que son resultado de la propia acción del sujeto, y se caracterizan porque el niño buscará repetir esta acción varias veces. Existen tres tipos de reacciones circulares que aparecen progresivamente: 1) primarias, que están centradas alrededor del cuerpo del niño; 2) secundarias, dirigidas a la manipulación de objetos y 3) terciarias, que tiene que ver con la exploración de objetos novedoso.

Primer sub-estadio: ejercitación de reflejos (0 a 1 mes) Piaget presenta a los esquemas como cualquier acción habitual y para este primer sub-estadio el esquema que se presenta son los reflejos innatos. Estos implican pasividad del organismo donde al principio se encuentra inactivo hasta que se presenta un estímulo, estos después comienzan a iniciarse por el propio niño por ejemplo el reflejo de succión.

Segundo sub-estadio: reacciones circulares primarias (1 a 4 meses) En este sub-estadio donde se presentan las reacciones circulares primarias el lactante repetirá acciones que ha producido por casualidad o que le resultan placenteras y en estas hay coordinación de movimientos de partes del cuerpo, por ejemplo, al chuparse los dedos. También surgen las primeras coordinaciones motrices tales como vista-oído, visión-prensión y/o mano-boca, entre otras.

Tercer sub-estadio: reacciones circulares secundarias (4 a 10 meses) Estas reacciones consisten en que el lactante descubre y reproduce un efecto interesante que se produce en su entorno, por ejemplo, el sacudir su sonaja para escuchar el sonido.

Cuarto sub-estadio: coordinación de esquemas secundarios (10 a 12 meses) En este subestadio las acciones se hacen más diferenciadas y los bebés muestran signos de una habilidad para usar sus conocimientos y alcanzar una meta por ejemplo al mover algún objeto para alcanzar un juguete.

Para Piaget la forma en la que las personas organizan el mundo es a través de esquemas que son un conjunto de acciones, teorías, operaciones o conceptos en los cuales organizamos y adquirimos información del entorno. Esto se consigue con diferentes principios del desarrollo como:

1. Adaptación: es la capacidad de los individuos de habituar su conducta según las exigencias del ambiente.
2. Asimilación: es la forma en la cual se toma información nueva y se ajusta en los esquemas preexistentes.
3. Acomodación: es la forma en la cual se toma información nueva con el fin de cambiar los esquemas preexistentes.

(Rafael, 2008; Bálsamo, 2022)

Por su parte, Lev Vygotsky afirmaba que el desarrollo de un niño se entiende al conocer la cultura donde este se cría, consideraba que los patrones de pensamiento de cada individuo se debían al producto de instituciones culturales y de actividades sociales (Sánchez Sánchez, 2019).

Según Vygotsky el desarrollo es un proceso social que se inicia a partir del nacimiento y es guiado por los adultos, lo cual hace a estos responsables de compartir su conocimiento sobre



diferentes ámbitos y habilidades con los más jóvenes para estimular su desarrollo intelectual, principalmente el lenguaje, el cual, para Vygotsky, es la herramienta psicológica que más influye en el desarrollo cognitivo (Vielma & Salas, 2000). De acuerdo con este autor, los individuos nacen con habilidades innatas, como la percepción, la atención y la memoria; estas al interactuar con la sociedad se transforman en funciones mentales superiores, como el pensamiento y el lenguaje (Carino, 2018).

Para Vygotsky, cada cultura tiene sus propias herramientas técnicas y psicológicas que transmite a los niños mediante interacciones sociales con la ayuda de estas es como aprenden herramientas culturales como el lenguaje, los sistemas de conteo, la escritura, el arte y otras invenciones sociales, además de otras habilidades de origen social como recordar, resolver problemas o planear (Villamizar & Donoso, 2013; Vielma & Salas, 2000).

## **2.4 Desarrollo motor en el primer año de vida**

Desde la etapa fetal temprana el comportamiento motor se basa en la actividad de redes en el tronco encefálico y la médula espinal que es regulada por la actividad supraespinal la cual induce la variación del movimiento (Hadders-Algra, 2018). Desde la séptima semana de edad postmenstrual aparecen los primeros movimientos fetales en humanos, estos consisten en flexiones en cabeza y tronco, los cuales son resultado del desarrollo de sinapsis en la médula espinal (Okado, 1980; Lüchinger et al., 2008; Smith et al., 2021).

A partir de la etapa prenatal y hasta la semana 20 postnatal están presentes los movimientos generales, en los cuales participa todo el cuerpo. Estos son espontáneos, complejos y prominentes teniendo variaciones de dirección, amplitud y velocidad, siendo estos modulados por el telencéfalo (Peinado-Gorlat et al., 2020). Según la Teoría de Selección de Grupos Neuronales la variabilidad

en el desarrollo motor consta de la variabilidad primaria y secundaria (Edelman, 1993; Darrah & Kumbhavi, 2021). La variabilidad primaria consiste en adquirir información aferente para el desarrollo, y la variabilidad secundaria se considera una fase de adaptación ya que en esta se utiliza la información recopilada por la experiencia para generar comportamientos motores de acuerdo a la situación que se presente, esta última variabilidad comienza a partir de los 4 meses y es provocada por diferentes procesos neuronales como el refinamiento dendrítico, la mielinización y la reorganización extensa de las sinapsis (Graaf-Peters & Hadders-Algra, 2006; Hadders-Algra, 2018).

Es importante señalar que, el recién nacido tiene diferentes movimientos involuntarios los cuales son denominados reflejos, los cuales se presentan y se van desarrollando desde el nacimiento hasta los 8 meses y pueden indicar la presencia de alguna alteración neurológica. Entre los más relevantes son: reflejo tónico asimétrico del cuello, reflejo de apoyo, reflejo de agarre palmar, reflejo de Moro y reflejo de agarre plantar (Williams y Wilkins, 2008).

#### **2.4.1 Desarrollo motor grueso**

La capacidad motora gruesa consiste en mantener la posición del cuerpo y moverse cambiando la posición o la ubicación del cuerpo, esto hace necesario el control postural de cabeza y tronco. El control cefálico comienza a los 3 meses, a partir de esta edad se mejoran las habilidades posturales ya que de los 5 a 8 meses se presenta la capacidad de sentarse, de 9 a 13 meses el pararse y de 10 a 14 meses el caminar (Hadders-Algra, 2018). El control postural surge de la interacción entre el sistema musculoesquelético y nervioso, además ocurre en 2 niveles funcionales; el primero se ocupa de la dirección-especificidad donde en el balanceo del cuerpo hacia adelante participan los músculos dorsales y en el balanceo hacia atrás los músculos ventrales. En el segundo nivel se hacen ajustes específicos de la dirección de acuerdo con la situación (Hadders-Algra, 2018;

Medina et al., 2015). La postura debe ser lo suficientemente estable para permitir movimientos de las extremidades, además ayuda a manipular objetos, desplazarse y mirar alrededor (Adolph & Franchak, 2017).

En cuanto a los movimientos locomotores estos se comienzan a presentar a partir de las 14 semanas postmenstruales y al nacer se presentan movimientos similares en los neonatos. A partir de los 4 meses se presentan movimientos de balanceo y exploran la progresión dirigida a un objeto, posteriormente entre los 6 y 10 meses se presenta la capacidad del gateo y entre los 10 a 14 meses los bebés logran caminar (Anderson *et al.*, 2013; Adolph & Franchak, 2017).

#### **2.4.2 Desarrollo motor fino**

La capacidad motora fina consiste en alcanzar, levantar, transportar y manipular objetos, donde los procesos más importantes son el alcance y la manipulación. Está relacionada con el uso de las partes individuales del cuerpo como las manos y los ojos ya que se requiere de la coordinación oculomanual para tomar, agitar, manipular, tapar o destapar objetos (Salgado, 2007; Hadders-Algra, 2018).

El alcance se puede observar desde las 10 semanas de edad postmenstrual donde, con estudios de ultrasonido, se ha visto que se presenta el contacto mano-cara. Este contacto aumenta conforme la edad, ya que entre los 2 a 4 meses de edad estos movimientos son más comunes y dirigidos a la boca (Fits *et al.*, 1999; Adolph & Franchak, 2017). El desarrollo de la manipulación se presenta con movimientos de los dedos que son producto de conexiones corticoespinales monosinápticas funcionales a la médula espinal cervical desde las 24 semanas postmenstruales (Eyre, *et al.*, 2000). En el periodo postnatal A partir de los 6 meses, los movimientos de agarre con pulgar e índice son más frecuentes, entre los 6 y 9 meses domina la prensión de tijera y de 9 a 14 meses la presión de pinza inferior. A partir de los 7 meses se desarrolla la manipulación

bimanual diferenciada por roles lo cual permite que cada mano haga una acción diferente para manipular un objeto (Adolph & Franchak, 2017; Mick & Michel, 1995; Smith, 2021).

## **2.5 Proceso de atención en el primer año de vida**

La atención es la capacidad de orientarse, cambiar y mantener el enfoque en eventos, objetos, tareas y problemas. Durante el primer año de vida este proceso tiene grandes avances ya que forma parte del desarrollo cognitivo, comunicativo y socioemocional, esto debido a que desde los primeros meses los bebés exploran su alrededor y atienden estímulos o eventos según lo llamativos que sean, siendo esta la manera en que interactúan con el exterior (Van de Weijer-Bergsma et al., 2008; Conejero & Hoyo, 2022).

En 1990, Posner y Petersen propusieron un modelo que incluye 3 sistemas de redes atencionales, los cuales son:

- 1) Red de alerta: involucra el tronco encefálico y el lóbulo frontal derecho, esta se encarga de mantener al individuo preparado para la detección rápida de un estímulo.
- 2) Red de orientación: este consiste en una red de orientación espacial en la corteza parietal y una vía de reconocimiento de objetos en la corteza temporal. Está relacionado con la orientación de la atención hacia un objeto en específico, comienza su desarrollo a partir de los 3 meses y es hasta los 6 meses donde esta se vuelve funcional.
- 3) Red de control ejecutivo: involucra la corteza frontal debido a que su objetivo es ejercer control voluntario sobre situaciones donde se requieren habilidades más complejas como la resolución de problemas y la planificación, por lo que el desarrollo de esta red se presenta a lo largo de la infancia.

(Funes & Lupiañez, 2003; Posner et al., 2019).

Además de las áreas cerebrales que se encuentran dentro de las diferentes redes atencionales hay otras más que intervienen en captar y mantener la atención, estas son; cuerpo calloso; tálamo; núcleo pulvinar; lóbulos parietales; lóbulo occipital; sistema activador reticular y los lóbulos frontales. Siendo el lóbulo parietal derecho responsable de los cambios de atención y el izquierdo el que clasifica los datos de entrada. Se propone que el enfoque de la atención en un estímulo específico se da por una retroinformación con el sistema visual que lleva información desde los ojos, tálamo, corteza visual y viceversa (Serrano, 2014).

En el nacimiento la atención es inmadura y desenfocada, aunque durante el primer año se desarrolla hasta alcanzar una orientación y mantenimiento controlados (Gattis et al., 2020). En el nacimiento el estado de alerta, la orientación viso-espacial y la orientación hacia sonidos ya están presentes, esto favorece a que los lactantes estén en contacto con información sensorial (Gomes et al., 2007; Gattis et al., 2020). En el primer mes los bebés pueden localizar un objetivo que se encuentra en su periferia, debido a que la agudeza visual es nítida y alcanza una distancia de 25 a 30 cm, también pueden quedarse observando atentamente aun teniendo dificultades para desconcentrarse y quitar la atención, lo que se vuelve más fácil cumplidos los 2 meses; además en este 2do mes el lactante localiza mejor las fuentes sonoras y se interesa por las voces familiares (Hunnius, 2007; Medina *et al.*, 2015).

En el 3er mes muestran mayor atención hacia los rostros, siendo capaz de reconocer el rostro de la madre y diferenciar la voz de otros sonidos. A partir de los 3 meses la atención orientada a estímulos aumenta, y es entre el tercer y cuarto mes donde aparecen los mecanismos de la atención voluntaria, la que favorece que los bebés aprendan más del entorno que los rodea y

sus propiedades. Entre los 3 y 6 meses es cuando aparece la atención dividida, que permite atender más de un estímulo a la vez (Colombo, 2001; Medina et al., 2015).

Desde los 4 meses los lactantes pueden procesar el color y la forma de los objetos; también se presenta una mayor atención al momento de observar objetos, esto ayuda al procesamiento de información de las cosas que se encuentran a su alrededor, también se logra localizar e identificar la dirección exacta de dónde vienen los sonidos (Conejero & Hoyo, 2022).

Durante los primeros 6 meses se desarrolla el sistema de orientación, este se relaciona con la orientación hacia lugares específicos del entorno y está formado por una red de orientación espacial en la corteza parietal y una vía de reconocimiento de objetos en la corteza temporal. Es este sistema que permite que la atención de los bebés se rija por la novedad de los objetos y eventos (van de Weijer-Bergsma *et al.*, 2008; Fuentes, 2018). También es en esta edad, cuando se presentan funciones para mejorar el procesamiento de información como es la desconexión atencional para tener preferencia en un objetivo y el cambio de atención hacia la dirección indicada, también se considera que a los 6 meses se alcanza un mayor control atencional (Tsurumi et al., 2018; Roth *et al.*, 2022).

Es alrededor de los 7 meses donde se presenta una mayor atención sostenida que les ayuda a mantener durante más tiempo la atención aún con la presencia de otros estímulos y es en esta edad cuando los bebés utilizan juguetes que requieren una mayor manipulación lo cual hace que los observen y exploren por más tiempo y con mayor detalle (van de Weijer-Bergsma *et al.*, 2008).

A partir de la segunda mitad del primer año comienza la experiencia en la locomoción propia con el gateo y la marcha, hitos con los cuales se ha demostrado que proporcionan avances en dominios del desarrollo como el aprendizaje, la memoria y procesos relacionados con la atención (Brandone, 2015). Esto se consigue porque estos hitos de movimiento animan a los bebés

a realizar actividades complejas que requieren una mayor atención selectiva visual que se requiere sobre todo una vez que empiezan a caminar (Mulder *et al.*, 2022). Por lo anterior, el primer año es fundamental para el desarrollo de la atención ya que en este se crea una reconfiguración de la actividad cerebral alfa, ya que esta aumenta cada vez más su potencia para tener una maduración de esta actividad más temprana y así que se prepare el cerebro para la capacidad atencional futura (Marshall, 2010).

## **2.6 Neurohabilitación**

La neurohabilitación es un método diagnóstico y terapéutico temprano, el cual tiene el objetivo de prevenir secuelas de lesión cerebral en lactantes nacidos con riesgo neurológico. Este método, también conocido como método Katona, se basa en la repetición temprana e intensiva de una serie de movimientos complejos llamados “patrones neuromotores elementales”, los cuales estimulan al sistema vestibular, favoreciendo el desarrollo motor normal y evitando el desarrollo de posturas y movimientos anormales (Porrás-Kattz & Harmony, 2007).

Los patrones elementales sensoriomotores se presentan desde la semana 28 de gestación y persisten durante los primeros 3 a 6 meses de vida, la activación de estos patrones genera impulsos nerviosos que ascienden por distintas vías y que promueven una respuesta de sistemas sensoriales encargados de la regulación de la postura y motricidad facilitando el movimiento activo de extremidades, tronco y cabeza (Martínez, 2004; Naranjo & Ruby, 2023).

Estos patrones se dividen en dos grupos: las cadenas complejas de movimientos dirigidos a la verticalización del cuerpo y los movimientos complejos dirigidos a la locomoción. Las diferentes posiciones de la cabeza y el cuerpo activan núcleos vestibulares los cuales hacen conexiones ascendentes y descendentes con núcleos de la médula espinal, la formación reticular,

el tálamo, el cerebelo y los ganglios basales, algunas de estas estructuras proyectan a la corteza motora (Harmony, *et al.*, 2016). También estos movimientos y posturas activan propioceptores que envían conexiones directas a la corteza cerebral y al cerebelo lo que produce una retroalimentación continua que favorece la organización del control motor (Gonzalez-Moreira *et al.*, 2023). Con la repetición intensiva de programas de ejercicio usando diferentes posiciones de neurohabilitación, es posible lograr la activación de los patrones neuromotores elementales. Al realizar estos ejercicios se trabaja en el control de la postura, modulación del tono muscular, coordinación de movimiento y la fijación visual (Porras-Kattz & Harmony, 2007).

Esta terapéutica se recomienda iniciar antes de los 2 meses de edad corregida, y comienza con una evaluación en la cual se utilizan diferentes maniobras propias del método en las que se mide tono muscular; simetría del hemicuerpo a lo largo de las maniobras; atención, seguimiento ocular y monitoreo auditivo; y signos neurológicos de alarma. Esta evaluación se hace con el fin de obtener información para diseñar los planes de ejercicios específicos para cada paciente (Harmony, 2021).

El método Katona avanzado, el cual se aplica en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, completa la metodología Katona además de una evaluación inicial realizada por terapeutas, evaluaciones mensuales para modificación de ejercicios, capacitación de los padres para la realización de los ejercicios y asesoramiento de cómo se integran las sesiones de terapia en el horario de sueño y vigilia del bebé y en los horarios de alimentación y lactancia. Además de evaluar mensualmente los hitos del desarrollo neurológico también se integran evaluaciones de rendimiento motor y atención visual y auditiva (Harmony, 2021).

Para complementar el seguimiento de la atención visual y auditiva de la metodología Katona avanzado, en 2018 se presentó el Programa de Estimulación Temprana de la Atención



(PETA) por Gutiérrez-Hernández *et al.* (2018), con el objetivo de mejorar el desarrollo del proceso de atención en los niños con daño cerebral durante los primeros meses de vida.

## **CAPÍTULO III. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**

### **3.1 PROBLEMA**

Los lactantes que nacen con factores de riesgo de daño cerebral tienen mayor probabilidad de presentar retrasos y anomalías en el desarrollo, motor y/o cognitivo (Volpe, 2009; Segura-Roldán *et al.*, 2017). Según la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) realizada en 2018 por el INEGI, en México la primera causa de discapacidad infantil se debe a alguna condición de nacimiento debido a algún factor de riesgo que lo originó. Existen en el país 580 289 niños, niñas y adolescentes con discapacidad de los cuales el 40.1% tienen dificultad para aprender, recordar o concentrarse, el 21.2% tiene problemas para caminar, subir o bajar usando sus piernas y el 10.9% tiene problema con el movimiento o uso de brazos o manos.

La prematuridad tiene el primer lugar en causas de mortalidad neonatal, según el Instituto Nacional de Perinatología (INPer), en México se registran entre 180 mil y 200 mil nacimientos prematuros cada año. Esta afección trae consigo riesgo de diferentes secuelas de las cuales las principales son discapacidad motora, discapacidad sensorial, problemas de aprendizaje, problemas de comportamiento, capacidad de atención limitada y parálisis cerebral (Rellan *et al.*, 2008; Khurana *et al.*, 2020).

### **3.2 JUSTIFICACIÓN**

El método Katona avanzado ha demostrado ser una estrategia conveniente en el diagnóstico y tratamiento temprano de lactantes nacidos con factores de riesgo neurológico, debido a que se ha reportado que los lactantes tratados con esta terapia alcanzan a largo plazo un desarrollo neurológico normal a comparación de los que no llevaron este tratamiento (Harmony et al., 2016).

También el Programa de Estimulación Temprana de la Atención (PETA) ha probado que al aplicarse a un grupo de lactantes nacidos con factores de riesgo los cuales obtuvieron un desarrollo atencional deficiente en sus evaluaciones obtenidas con la Escala de Evaluación de la Atención Selectiva (EEAS), respondieron satisfactoriamente al tratamiento ya que a partir de los 5 meses este grupo de lactantes no tuvo diferencias de puntaje comparando con el grupo de lactantes que habían obtenido desempeño atencional regular (Harmony et al., 2022).

### **3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

¿Existen diferencias en el puntaje obtenido por los lactantes tratados con el método Katona avanzado con la Escala de Evaluación de Atención Selectiva durante los primeros 8 meses de vida?

¿Cómo es el desarrollo psicomotor de los lactantes tratados con el método Katona avanzado en el primer año de vida?

¿Existe una correlación entre los puntajes de la EEAS, consolidación de hitos motores y las variables antropométricas de lactantes que fueron tratados con el método Katona avanzado?

### **3.4 OBJETIVOS**

#### **3.4.1 Objetivo general**

Describir el desarrollo de la atención y de las habilidades motoras de lactantes con factores de riesgo de daño cerebral tratados con el Método Katona avanzado durante los primeros 8 meses de vida.

#### **3.4.2 Objetivos específicos**

Describir el desarrollo de la atención durante los primeros 8 meses de vida de un grupo de lactantes de la UIND con factores de riesgo de daño cerebral.

Describir el desarrollo motor durante los primeros 8 meses de vida de un grupo de lactantes con factores de riesgo de daño cerebral.

Estudiar la correlación del desarrollo de la atención y el desarrollo motor durante los primeros 8 meses de vida de los lactantes con factores de riesgo de daño cerebral.

### **3.5 HIPÓTESIS**

Los lactantes con factores de riesgo tratados con el Método Katona avanzado presentarán puntuaciones normales en el desarrollo de la atención durante el periodo de los 3 a los 8 meses.

Los lactantes con factores de riesgo tratados con el Método Katona avanzado presentarán los hitos de desarrollo motor acorde a la norma del Formato de Evaluación del Desarrollo Psicomotor durante el periodo de los 3 a los 8 meses.

Existe una correlación entre los puntajes de la prueba EEAS con las semanas totales de consolidación de hitos motores gruesos y finos de lactantes con factores de riesgo para daño cerebral durante los primeros 8 meses de vida.

## CAPÍTULO IV. MÉTODO

### 4.1 PARTICIPANTES

Se contó con la participación de 11 lactantes de nuevo ingreso adscritos al protocolo de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo los cuales cumplieron 8 meses de edad corregida antes de enero del 2023.

En la tabla 5 se describen las variables antropométricas de los 11 participantes, siendo estos datos proporcionados por el área de nutrición de la UIND.

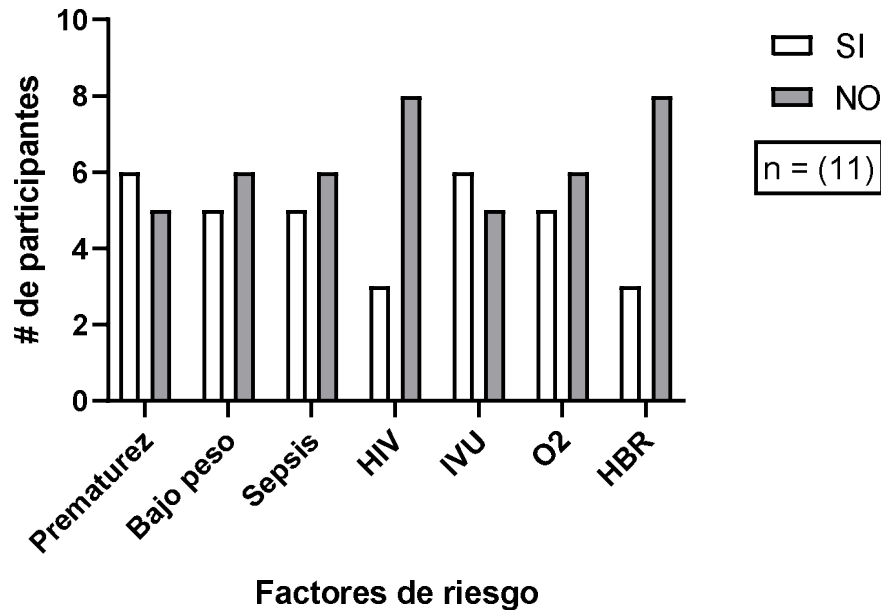
**Tabla 5**

*Descripción de variables antropométricas*

<b>Variable</b>	<b>Media ± DS</b>	<b>Mediana</b>	<b>min/max</b>	<b>Rango</b>
Semanas de gestación	39.91 ± 5.10	36.00	27/41	14
Peso al nacer (gr)	2179 ± 962.62	2640.00	875/3600	2725
Talla al nacer (cm)	45.73 ± 6.48	48.00	35/52	17
Perímetro cefálico (PC)	31.86 ± 3.89	32.00	25/37	12

n = (11), Media = promedio de variables, DS = desviación estándar

En la figura 1 se muestra la proporción de participantes que presentaron o no los factores de riesgo presentados, siendo la prematurez el factor de riesgo más prevalente y las infecciones de vías urinarias y la hiperbilirrubinemia los menos prevalentes.



**Fig 1.** Incidencia de factores de riesgo presentados por los lactantes

HIV: Hemorragia intraventricular, IVU: Infecciones de vías urinarias, O2: Oxigenoterapia, HBR: Hiperbilirrubinemia

#### 4.1.1 Criterios de inclusión

- Lactantes con antecedentes de riesgo neurológico que comenzaron a recibir el tratamiento de neurohabilitación antes de los 3 meses de edad corregida, con sus registros de las evaluaciones aplicadas de los 3 hasta los 8 meses de edad corregida.
- Lactantes a los cuales se les aplicó la Escala de Evaluación Atención Selectiva de los 3 a los 8 meses de edad corregida.
- Lactantes que cuenten con la firma de los padres en el consentimiento informado.

- Lactantes que cuenten con su evaluación de potenciales evocados auditivos y visuales a los 3 meses.
- Lactantes que cumplieran 8 meses de edad corregida antes de enero del 2023.

#### **4.1.2 Criterios de exclusión**

- Lactantes que no cuenten con la aprobación del médico responsable (pediatra, neonatólogo, neuropediatra o neurocirujano) para iniciar con el programa de tratamiento debido a comorbilidades que contraindiquen la terapia de neurohabilitación, tales como un compromiso cardiorrespiratorio, epilepsia no controlada, condición febril y todas aquellas que comprometan el estado de salud general del lactante.

#### **4.1.3 Criterios de eliminación**

- Lactantes que no concluyeron su tratamiento y sin registros.
- Lactantes con evaluaciones incompletas.
- Lactantes que abandonaron el protocolo de la UIND.

#### **4.1.3 Ética del estudio**

Este estudio cumple con los Principios Éticos para la Investigación Médica en Seres Humanos establecida en la Declaración de Helsinki, así como con el Consentimiento Informado de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola” de la UNAM, Juriquilla, Qro. (Anexo 1.3). Teniendo aprobación del comité de bioética del Instituto de Neurobiología de la UNAM con el número de registro CF-2023-I-220 del proyecto “Estudio longitudinal multidisciplinario de lactantes con factores prenatales y perinatales de riesgo para

daño cerebral perinatal. Relación entre los valores de difusión de las resonancias magnéticas adquiridas con las variables clínicas, electrofisiológicas, psicológicas, lingüísticas, nutricionales y de lectoescritura”.

## **4.2 INSTRUMENTOS**

### **4.2.1 Formato de Evaluación del Desarrollo Psicomotriz**

El Formato de Evaluación del Desarrollo Psicomotriz (FEDP) es una herramienta de valoración que fue diseñada en la UIND, la cual tiene como objetivo aplicarse a niños desde el primer mes hasta los 36 meses para describir el nivel de su desarrollo psicomotor (Bautista, 2017).

El FEDP está conformado por un espacio para los datos personales y clínicos del lactante, comprende el registro de evaluaciones iniciales y mensuales de las maniobras Katona que se evalúan según el tono muscular activo ya sea: normal (N), hipertonia (+) o hipotono (-), y su localización topográfica: hemicuerpo(H), miembro(s) torácico(s) (MTs), miembro(s) pélvico(s) (MPs), contralateral (CL), izquierda (I) o derecha(D). Además, comprende 5 subescalas de evaluación del desarrollo psicomotor: motor grueso, motor fino, lenguaje, cognoscitivo y perceptual social. A cada maniobra se otorga un puntaje de 0-4 donde: 0 “no lo logra”, 1 “lo intenta, pero no lo logra”, 2 “en desarrollo”, 3 “lo logra, pero inhábilmente” y 4 “normal”, que permite estudiar la calidad y ejecución de la conducta a evaluar (Pedroza, 2019).

### **4.2.2 Escala de Evaluación de la Atención Selectiva**

La Escala de Evaluación de la Atención Selectiva (EEAS) es un instrumento desarrollado en la UIND, el cual fue diseñado para diagnosticar deficiencias en el desarrollo de la atención visual y auditiva en bebés durante los primeros 8 meses de vida (Gutiérrez-Hernández *et al.*, 2018).

La escala consta de 2 secciones: en la primera se registran los datos personales y clínicos del lactante, además de los resultados de cada evaluación mensual; y en la segunda parte se encuentran los ítems donde hay 32 para la modalidad visual y 14 para la modalidad auditiva. Cada ítem se evalúa según la respuesta del lactante, el 0 es para “conducta ausente”, 1 para “en consolidación” y 2 para “ejecutada satisfactoriamente”.

Al terminar la prueba se suman las puntuaciones obtenidas en las dos modalidades y según una tabla de percentiles se puede obtener una calificación cualitativa del desarrollo atencional, si el puntaje obtenido se encuentra dentro del percentil 0-25 el desarrollo se considera deficiente, si está entre 25-75 el desarrollo es normal y de 75-100 el desarrollo es acelerado (Gutiérrez-Hernández *et al.*, 2017).

#### **4.3.3 Potenciales evocados**

Los potenciales evocados consisten en una respuesta del sistema nervioso central o periférico ante un estímulo sensorial este puede ser visual, auditivo o táctil. Estos tienen el objetivo de determinar la funcionalidad de la vía cerebral ya que constituyen un indicador neurofisiológico del procesamiento de un dicho estímulo (Toro, 1984; Haro, 2022; Idiazabal *et al.*, 2023).

Los potenciales evocados visuales (PEV) consisten en la respuesta del sistema a un estímulo visual, estos son una luz intermitente y un patrón reversible; se exploran ambos ojos al mismo tiempo y cada ojo por separado, el observar estos estímulos requiere de fijación la cual proporciona información de la función de las células ganglionares maculares y retinianas (Bach *et al.*, 2013). Estos estudian la integridad visual desde la mácula hasta la corteza occipital, son importantes en el diagnóstico de afecciones visuales y son útiles para valorar problemas desde el nervio óptico hasta la corteza cerebral (Ojeda, 2005; Almiron *et al.*, 2023).



Los potenciales evocados auditivos o de tallo (PEA) son un registro de la actividad generada por el sistema nervioso auditivo central en el tallo cerebral como respuesta a la estimulación acústica. Para obtener este registro se realiza una estimulación mecánica con un clic el cual en el órgano de Corti se convierte en un estímulo eléctrico que va de la vía auditiva hasta la corteza cerebral. El estímulo deberá recorrer regiones de la vía auditiva que se identificaran en el trazado obtenido como:

— Onda I: actividad eléctrica del ganglio espiral.

— Onda II: parte posterior del núcleo coclear anteroventral y zona anterior del núcleo coclear posteroventral.

— Onda III: parte anterior del núcleo coclear anteroventral ipsilateral y núcleo medial del cuerpo trapezoide contralateral.

— Onda IV: células isolaterales y contralaterales de la oliva medial superior.

— Onda V: células del lemnisco lateral y/o colículo inferior.

Estos son importantes para la detección temprana de hipoacusias, además en la etapa infantil permiten tener una idea objetiva de la audición, la intensidad de su pérdida y la localización de la lesión (Trinidad *et al.*, 2008; Rubio-Partida *et al.*, 2020).

Este instrumento se utilizó para conocer los resultados de esta prueba obtenidos por los participantes, analizar la relación de esto con los resultados que obtuvieron en la EEAS y conocer si los resultados de la EEAS se vieron influidos por alguna deficiencia de sus vías visuales o auditivas, estos resultados fueron solicitados al área de potenciales evocados de la UIND.

### **4.3 PROCEDIMIENTO**

Se seleccionaron a lactantes de nuevo ingreso en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo los cuales cumplieran mínimo 8 meses de edad corregida antes de enero del 2023 de los cuales 11 cumplieron con esta condición.

A cada lactante se le aplicó mensualmente de los 3 a los 8 meses la EEAS, siendo un total de 5 evaluaciones y en los casos cuyos resultados de esta fueron deficientes se les brindó el Programa de Estimulación Temprana de la Atención de acuerdo con su edad, el cual se aplicaba 3 días a la semana en la UIND y los demás días se les pidió a los padres realizarlo en casa.

Además, se solicitó al área de terapia neurohabilitatoria las evaluaciones obtenidas con el FEDP de cada participante desde la evaluación inicial al ingreso del lactante hasta la de los 8 meses, al área de neuropediatría se solicitaron los expedientes de ingreso para tomar las variables antropométricas y factores de riesgo; y al área de potenciales evocados se solicitaron los resultados de potenciales visuales y auditivos tomados a los 3 y 6 meses de edad corregida para conocer si los participantes contaban con alguna alteración en sus vías visuales o auditivas.

### **4.4 ANÁLISIS DE DATOS**

Para obtener los resultados de los análisis descriptivos, se utilizó el programa estadístico IBM SPSS Statistics Base este se aplicó en los resultados de la EEAS en las modalidades visual, auditiva y total; además de aplicarse en los resultados de semanas de consolidación de los hitos motores. Luego de obtener los datos estadísticos se realizaron las gráficas de estas con el software estadístico GraphPad Prism versión 8.

Igualmente, con GraphPad Prism se realizó la prueba no paramétrica de Friedman para analizar las diferencias significativas obtenidas durante las evaluaciones mensuales de la EEAS,

después se hizo la prueba de comparaciones múltiples de Dunn para encontrar entre que meses de evaluación estaban las diferencias; de igual manera utilizando GraphPad Prism para obtener las gráficas.

Por último, se utilizó IBM SPSS Statistics Base para aplicar la prueba de correlación de Spearman para analizar las correlaciones existentes entre la atención total de la EEAS obtenida en cada uno de los 5 meses evaluados, la consolidación de hitos motores y las variables antropométricas.

## **CAPÍTULO V. RESULTADOS**

### **5.1 Descripción de la variable independiente del Programa de Estimulación Temprana de la Atención (PETA)**

La variable independiente de este estudio es el PETA, este consiste en 5 planes de intervención temprana para estimular el desarrollo adecuado de la atención visual y auditiva, estos están dirigidos a lactantes de 3 a los 8 meses siendo cada plan especializado para cada una de estas edades en meses, debido a que la duración de cada plan es de un mes, el último plan que se aplica es a los 7 meses ya que se busca obtener un desarrollo normotípico atencional en los lactantes a los 8 meses.

Cada plan contiene entre 10 y 15 actividades de estimulación visual y auditiva, se especifica la repetición que debe tener cada ejercicio y el material que se requiere el cual es sencillo como sonajas, tarjetas con patrones visuales, pelota, cubos, etc. Cada plan tiene diferentes actividades las cuales estimulan las habilidades atencionales que se deben de desarrollar en cada mes:

Plan #1 (3 meses): contiene actividades que estimulan el seguimiento visual y el reconocimiento de sonidos.

Plan #2 (4 meses): contiene actividades de seguimiento visual, selección de estímulos y reconocimiento de objetos y sonidos.

Plan #3 (5 meses): tiene actividades de preferencia de objetos, reconocimiento y discriminación de sonidos direccionando el cuello y cabeza.

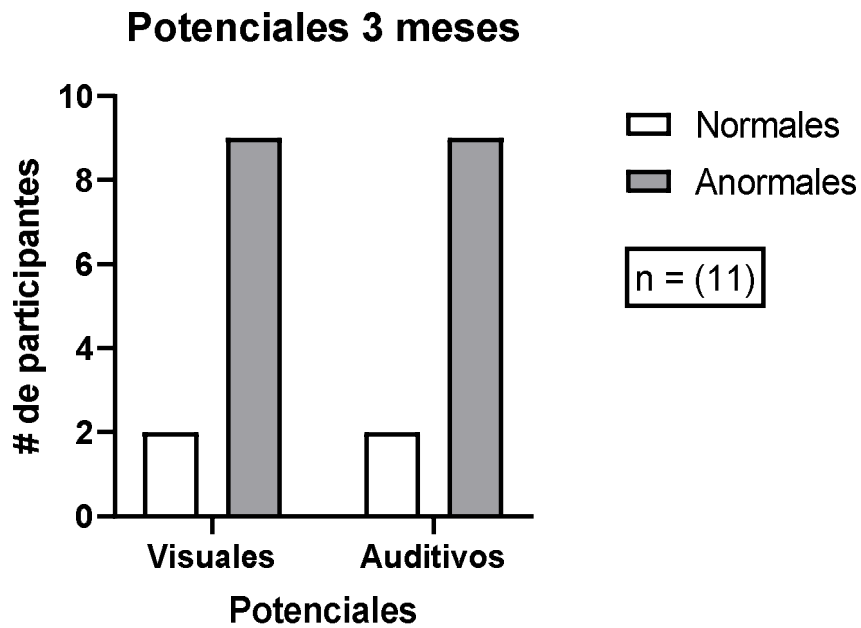
Plan #4 (6 meses): se estimula el alcance y la manipulación de objetos además de la localización de sonidos.

Plan #5 (7 meses): consiste en la prensión de objetos, localización de objetos y sonidos, coordinación óculo manual y búsqueda ocular.

Gutiérrez-Hernández et al. (2018)

## **5.2 Descripción de resultados de los potenciales evocados**

En la siguiente figura se muestran los resultados de los potenciales evocados visuales y auditivos en los 11 participantes de este estudio tomados a los 3 meses de edad corregida, clasificando los resultados como normal cuando se encontraron sin alguna alteración y anormal cuando se presentó alguna alteración en estos, refiriéndose al grado de mejoría reportado por la laboratorista. Teniendo la mayoría de los participantes potenciales evocados anormales tanto visuales como auditivos.



**Figura 2.** Resultados de la prueba de potenciales evocados 3 meses de edad corregida

En la tabla 6 se observan los resultados que obtuvieron los 11 participantes del estudio en la prueba de potenciales evocados visuales registrados a los 3 meses de edad corregida relacionados con la clasificación atencional visual obtenida en la EEAS a los 3 meses de edad corregida. Teniendo la mayoría de los participantes PEV anormales y clasificación atencional visual deficiente.

**Tabla 6**

*Descripción cruzada de los resultados de la prueba de potenciales evocados con la clasificación de la EEAS visual a los 3 meses de edad corregida*

		Clasificación de EEAS visual		
		Deficiente	Normal	Acelerado
Resultados de potenciales evocados visuales	Normal	1	1	0
	Anormal	6	3	0

n = (11)

En la tabla 7 se observan los resultados que obtuvieron los 11 participantes del estudio en la prueba de PEA registrados a los 3 meses de edad corregida relacionados con la clasificación atencional auditiva obtenida en la EEAS a los 3 meses de edad corregida. Teniendo la mayoría de los participantes PEA anormales y clasificación atencional auditiva deficiente.

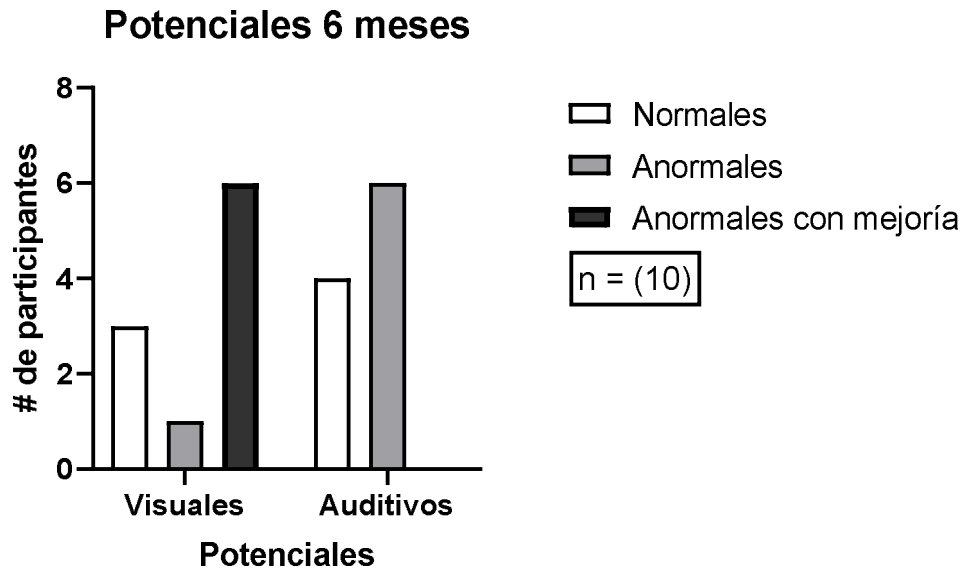
**Tabla 7**

*Relación de los resultados de la prueba de potenciales evocados auditivos con la clasificación de EEAS auditiva a los 3 meses de edad corregida*

		Clasificación de EEAS auditiva		
		Deficiente	Normal	Acelerado
<b>Resultados de potenciales evocados auditivos</b>	Normal	2	0	0
	Anormal	8	1	0

n = (11)

En la siguiente figura se observan los resultados de los potenciales evocados visuales y auditivos de 10 participantes de este estudio realizados a los 6 meses de edad corregida, clasificando los resultados como normal cuando se encontraron sin alguna alteración, anormal cuando se presentó alguna alteración y anormal con mejoría representando que a comparación de los obtenidos a los 3 meses hubo una mejoría notable en los potenciales. Teniendo la mayoría de los participantes potenciales evocados anormales con mejoría en la modalidad visual y en la modalidad auditiva existe la misma cantidad de participantes con potenciales normales y anormales. No se le realizaron las pruebas de potenciales evocados a 1 de los 11 participantes por baja en el protocolo por lo que para este análisis descriptivo sólo se tomaron 10 lactantes.



**Fig 3.** Resultados de la prueba de potenciales evocados 3 meses de edad corregida

En la tabla 8 se observan los resultados que obtuvieron 10 participantes del estudio en la prueba de potenciales evocados visuales registrados a los 6 meses de edad corregida relacionados con la clasificación atencional visual obtenida en la EEAS a los 6 meses de edad corregida. Teniendo la mayoría de los participantes PEV anormales con mejoría estando su clasificación atencional visual entre deficiente y normal.



**Tabla 8**

*Descripción cruzada de los resultados de la prueba de potenciales evocados visuales con la clasificación de EEAS visual a los 6 meses de edad corregida*

		Clasificación de EEAS visual		
		Deficiente	Normal	Acelerado
<b>Resultados de potenciales evocados visuales</b>	Normal	1	2	0
	Anormal	0	1	0
	Anormal con mejoría	3	3	0

n = (10)

En la tabla 9 observamos los resultados que se obtuvieron de 10 participantes del estudio en la prueba de PEA registrados a los 6 meses de edad corregida relacionados con la clasificación atencional auditiva obtenida en la EEAS a los 6 meses de edad corregida. Teniendo la mayoría de los participantes PEA anormales con las clasificaciones atencionales entre deficiente y normal.

**Tabla 9**

*Descripción cruzada de los resultados de la prueba de potenciales evocados auditivos con la clasificación de EEAS auditiva a los 6 meses de edad corregida*

		Clasificación de EEAS auditiva		
		Deficiente	Normal	Acelerado
<b>Resultados de potenciales evocados auditivos</b>	Normal	3	1	0
	Anormal	3	3	0
	Anormal con mejoría	0	0	0

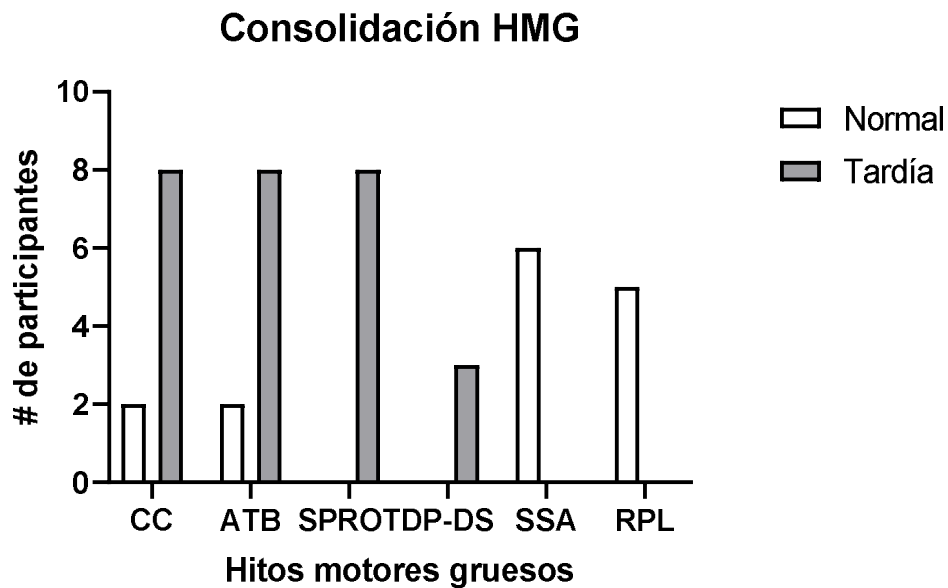
n = (10)

### **5.3 Descripción de variables de hitos motores**

A continuación, se presentan los estadísticos obtenidos de las semanas de consolidación de los hitos motores de los participantes.

En la Figura 4 observamos la cantidad de lactantes los cuales consolidaron los hitos motores gruesos y cuántos de estos fueron alcanzados en un tiempo de desarrollo normal o tardío. La mayoría de los hitos fueron consolidados tardíamente por la mayoría de los lactantes, además de que no todos los lactantes alcanzaron a consolidar todos los hitos por lo que el número de

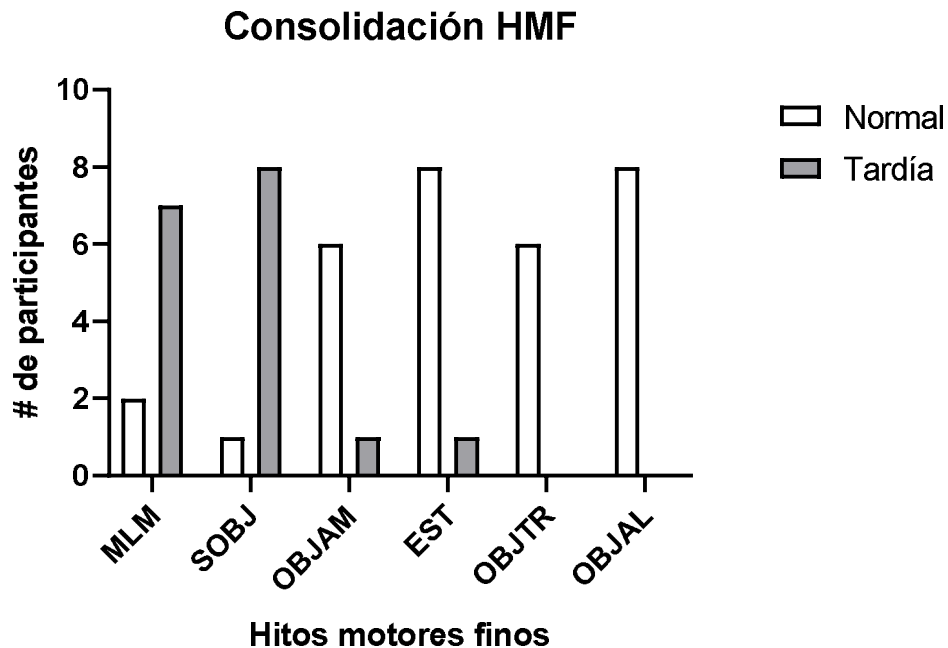
lactantes en cada hito variaba. Estos hitos fueron evaluados en el área de terapia neurohabilitatoria de los 3 a los 8 meses.



**Fig 4.** Consolidación de hitos motores gruesos

CC, control cefálico (n = 10); ATB, sentado sobre el abdomen levanta tórax apoyando brazos (n = 10); SPROT, sentado con reacción de protección delantera (n = 8); DP-DS, cambio de decúbito prono a decúbito supino (n = 3); SSA, sentado sin apoyo (n = 6); RPL, reacciones de protecciones laterales y delanteras (n = 5).

La Figura 5 muestra la cantidad de lactantes los cuales consolidaron los hitos motores finos del FEDP, además de que muestra que 4 de los 6 hitos evaluados fueron consolidados por la mayoría de los lactantes en un rango de tiempo normal establecido por el FEDP.



**Fig 5.** Consolidación de hitos motores finos

MLM, lleva las manos a la línea media (n = 9); SOBJ, sostiene y mantiene firmemente un objeto con la mano (n = 9); OBJAM, se estira para tomar un objeto con ambas manos (n = 7); EST, estruja papel, sábanas, ropa, etc.(n = 9); OBJTR, toma un objeto y lo transfiere entre sus manos (n = 6); OBJAL, toma objetos que están a su alcance y los examina (n = 8).

En la siguiente tabla se presentan los datos obtenidos según las semanas totales de consolidación de los hitos motores gruesos de los diferentes participantes. Como se mencionó anteriormente no todos los participantes lograron consolidar todos los hitos motores es por eso que la n varía en cada hito.

**Tabla 10***Semanas de edad de consolidación de hitos motores gruesos*

<b>Variable</b>	<b>n</b>	<b>Media ± DS</b>	<b>Mediana</b>	<b>min/max</b>	<b>Rango</b>
CC	10	20.00 ± 3.26	20.00	16/24	8
ATB	10	24.40 ± 6.38	24.00	16/32	16
SPROT	8	29.00 ± 3.54	30.00	24/32	8
DP-DS	3	32.00 ± 0.00	32.00	32/32	0
SSA	6	30.00 ± 2.19	30.00	28/32	4
RPL	5	31.20 ± 1.78	32.00	28/32	4

CC, control cefálico; ATB, sentado sobre el abdomen levanta tórax apoyando brazos; SPROT, sentado con reacción de protección delantera; DP-DS, cambio de decúbito prono a decúbito supino; SSA, sentado sin apoyo; RPL, reacciones de protecciones laterales y delanteras. Media = promedio de variables, DS = desviación estándar

En la tabla 11 se presentan los datos obtenidos según las semanas de consolidación de los hitos motores finos de los diferentes participantes.

**Tabla 11***Semanas de edad de consolidación de hitos motores finos*

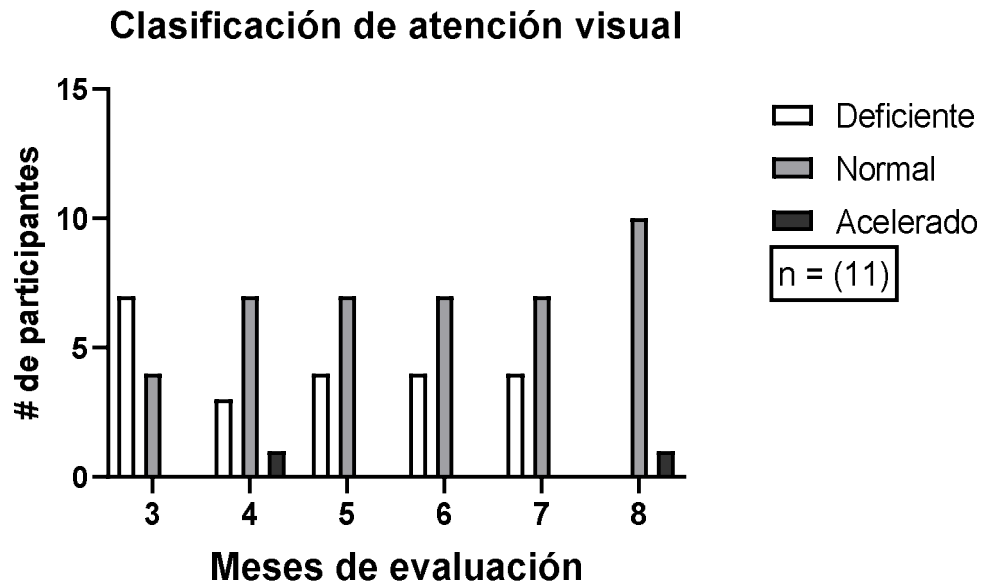
<b>Variable</b>	<b>n</b>	<b>Media ± DS</b>	<b>Mediana</b>	<b>min/max</b>	<b>Rango</b>
MLM	9	21.78 ± 4.94	20.00	16/32	16
SOBJ	9	22.22 ± 3.52	24.00	16/28	12
OBJAM	7	23.43 ± 2.76	24.00	20/28	8
EST	9	23.11 ± 4.37	24.00	16/32	16
OBJTR	6	27.33 ± 3.01	28.00	24/32	8
OBJAL	8	26.00 ± 3.02	24.00	24/32	8

Se muestran los resultados de la consolidación de los hitos motores finos. MLM, lleva las manos a la línea media; SOBJ, sostiene y mantiene firmemente un objeto con la mano; OBJAM, se estira para tomar un objeto con ambas manos; EST, estruja papel, sábanas, ropa, etc.; OBJTR, toma un objeto y lo transfiere entre sus manos; OBJAL, toma objetos que están a su alcance y los examina. Media = promedio de variables, DS = desviación estándar.

#### **5.4 Descripción de variables dependientes de la EEAS**

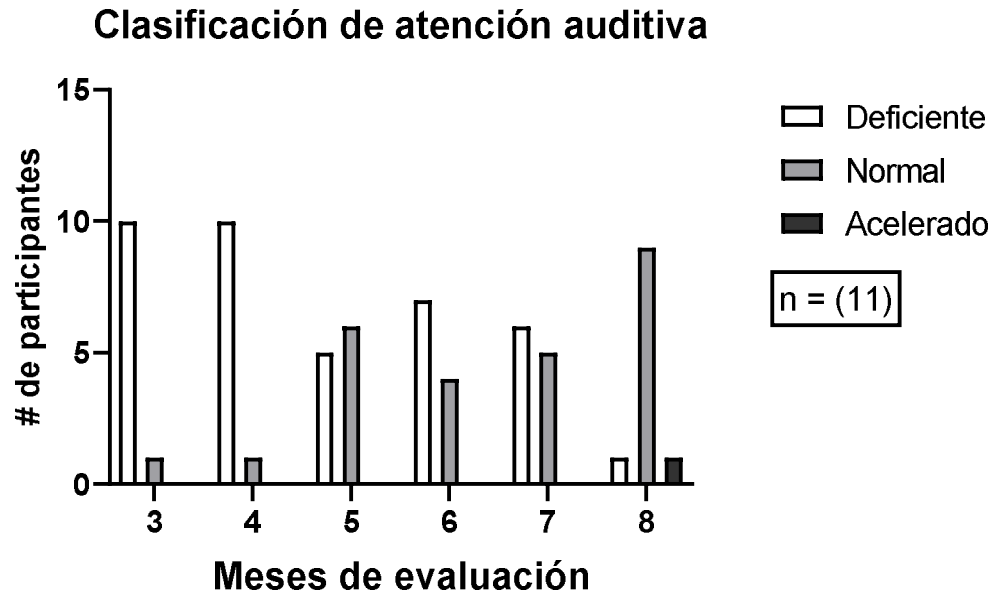
A continuación, se describen las variables dependientes que se estudiaron como son los datos de la EEAS.

En la siguiente figura se muestran las clasificaciones obtenidas en la modalidad visual de la EEAS durante las evaluaciones, se observa que a partir del mes 4 la mayoría de los lactantes tienen un desarrollo de atención normal hasta llegar al último mes donde 10 de estos normalizan excepto 1 de estos obteniendo la clasificación de desarrollo acelerado.



**Fig 6.** *Clasificación atencional visual de los participantes de los 3 a los 8 meses*

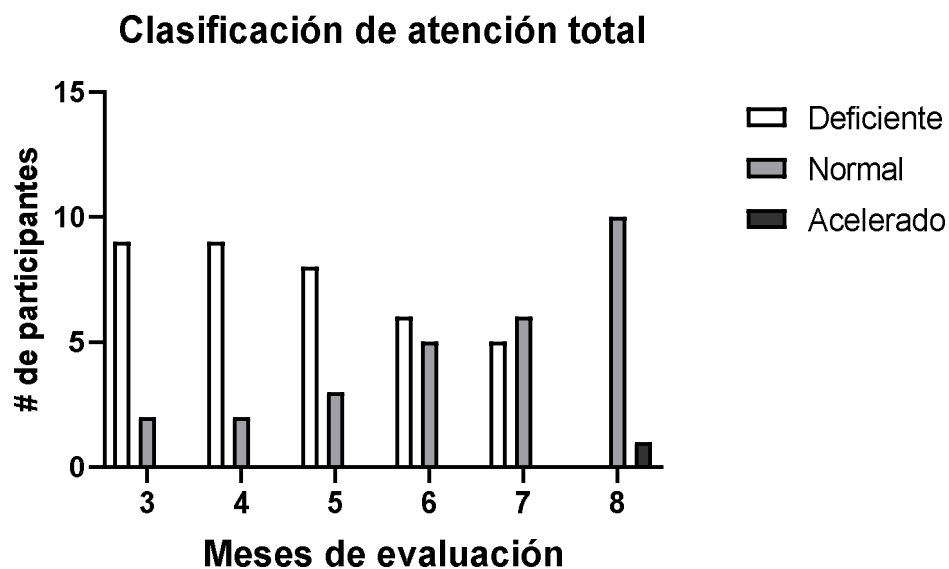
En la Figura 7 se muestra las clasificaciones obtenidas en la modalidad auditiva de la EEAS, en esta podemos notar que es a partir del mes 5 donde la mayoría de los participantes normaliza su atención, teniendo los dos siguientes meses mayor número de lactantes con clasificación deficiente hasta el mes 8 donde 9 de estos normalizan.



**Fig 7.** *Clasificación atencional visual de los participantes*

En la Figura 8 se muestran las clasificaciones obtenidas en la modalidad total de la EEAS, se observa que la clasificación deficiente predomina desde los 3 hasta los 6 meses, siendo el 7mo y el 8vo mes donde la mayoría de los participantes obtiene la clasificación normal.





**Fig 8.** *Clasificación atencional total de los participantes*

En la siguiente tabla se muestran los resultados descriptivos obtenidos en la modalidad visual de la EEAS junto con los datos estadísticos correspondientes en cada uno de los 8 meses.

**Tabla 12**

*Resultados descriptivos de puntaje de EEAS modalidad visual*

Mes	n	Media $\pm$ DS	Mediana	min/max	Rango
1	5	8.00 $\pm$ 3.39	9.00	4/12	8
2	8	15.00 $\pm$ 6.41	14.50	5/26	21
3	11	20.00 $\pm$ 4.24	21.00	15/27	12
4	11	29.82 $\pm$ 6.96	29.00	20/43	23
5	11	34.64 $\pm$ 7.55	34.00	20/45	25
6	11	44.36 $\pm$ 12.40	47.00	20/60	40
7	11	53.18 $\pm$ 7.05	57.00	42/62	20
8	11	59.45 $\pm$ 3.72	61.00	53/64	11

Media = promedio de puntajes, DS = desviación estándar.

En la tabla 13 se muestran los resultados descriptivos obtenidos en la modalidad auditiva de la EEAS junto con los datos estadísticos correspondientes en cada uno de los 8 meses.

**Tabla 13**

*Resultados descriptivos de puntaje de EEAS modalidad auditiva*

<b>Mes</b>	<b>n</b>	<b>Media ± DS</b>	<b>Mediana</b>	<b>min/max</b>	<b>Rango</b>
1	5	3.40 ± 2.30	3.00	1/7	6
2	8	3.38 ± 1.68	3.50	1/6	5
3	11	5.00 ± 3.68	5.00	0/13	13
4	11	9.00 ± 7.00	9.00	0/22	22
5	11	16.45 ± 5.73	19.00	6/25	19
6	11	18.73 ± 6.87	22.00	5/26	21
7	11	23.64 ± 3.32	23.00	17/28	11
8	11	25.91 ± 1.64	26.00	23/28	5

Media = promedio de puntajes, DS = desviación estándar.

En la tabla 14 se muestran los resultados descriptivos obtenidos de la atención total de la EEAS junto con los datos estadísticos correspondientes en cada uno de los 8 meses.

**Tabla 14***Resultados descriptivos de puntaje de EEAS total*

<b>Mes</b>	<b>n</b>	<b>Media ± DS</b>	<b>Mediana</b>	<b>min/max</b>	<b>Rango</b>
1	5	11.40 ± 4.87	10.00	6/17	11
2	8	18.25 ± 5.70	17.50	11/28	17
3	11	25.91 ± 6.71	25.00	16/37	21
4	11	38.91 ± 10.54	40.00	23/59	36
5	11	51.27 ± 11.50	54.00	26/64	38
6	11	63.55 ± 17.20	71.00	31/86	55
7	11	76.82 ± 8.92	80.00	62/89	27
8	11	85.36 ± 4.76	85.00	77/92	15

Media = promedio de puntajes, DS = desviación estándar.

### **5.5 Pruebas de diferencias para muestras relacionadas**

Se realizó la prueba estadística no paramétrica de Friedman con el programa GraphPad Prism para analizar las diferencias de los resultados obtenidos en cada uno de los 8 meses de aplicación de la EEAS. Únicamente se aplicó la prueba para analizar de los meses 3 al 8 en la modalidad visual, auditiva y total, ya que no todos los participantes contaban con evaluaciones en los meses 1 y 2; es importante recordar que la intervención comienza a los 3 meses por lo que es posible observar una medición durante todos los meses de tratamiento. También se aplicó la prueba de comparaciones múltiples de Dunn con el objetivo de identificar las diferencias específicas entre los meses analizados.

#### **5.5.1 Diferencias en la escala visual EEAS**

Los resultados de prueba Friedman revelaron una diferencia significativa en las puntuaciones de la modalidad visual entre los meses 3 a 8 con un estadístico  $\chi^2_{(5, 66)} = 48.87, p < 0.0001$ .

### **5.5.2 Diferencias en la escala auditiva EEAS**

Los resultados de prueba Friedman revelaron una diferencia significativa en las puntuaciones de la modalidad auditiva entre los meses 3 a 8 con un estadístico  $\chi^2_{(5, 66)} = 46.56, p < 0.0001$ .

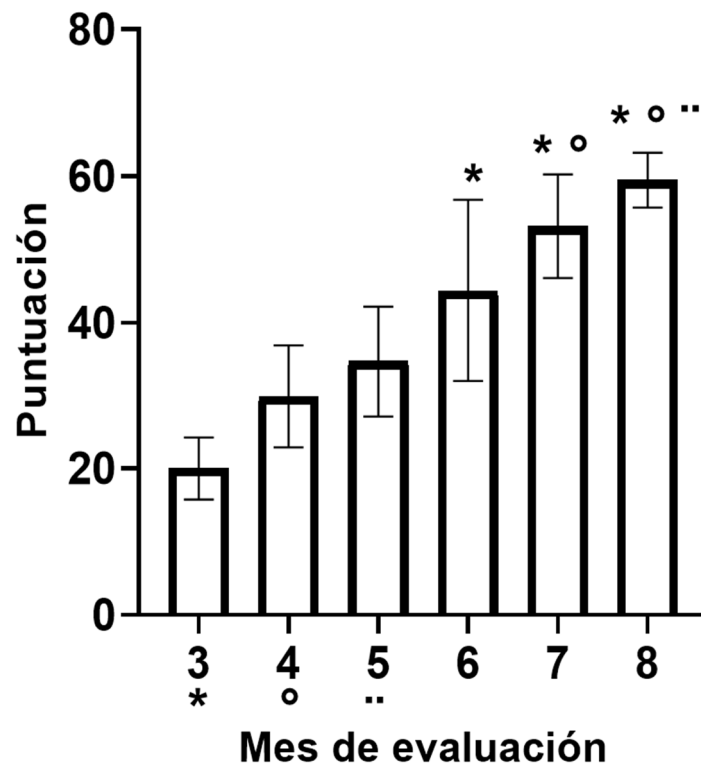
### **5.5.3 Diferencias en la escala total EEAS**

Los resultados de prueba Friedman revelaron una diferencia significativa en las puntuaciones de la modalidad auditiva entre los meses 3 a 8 con un estadístico  $\chi^2_{(5, 66)} = 52.07, p < 0.0001$ .

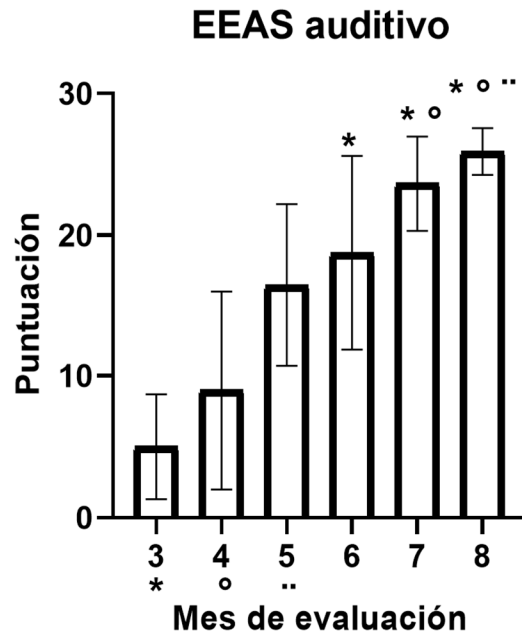
## **5.6 Prueba de comparaciones múltiples de Dunn**

Después de aplicar la prueba de Friedman y conocer que, si existían diferencias significativas entre los meses de evaluación de la EEAS, se hizo la prueba de comparaciones múltiples de Dunn para buscar entre qué meses de evaluación se encontraban estas diferencias.

## EEAS visual

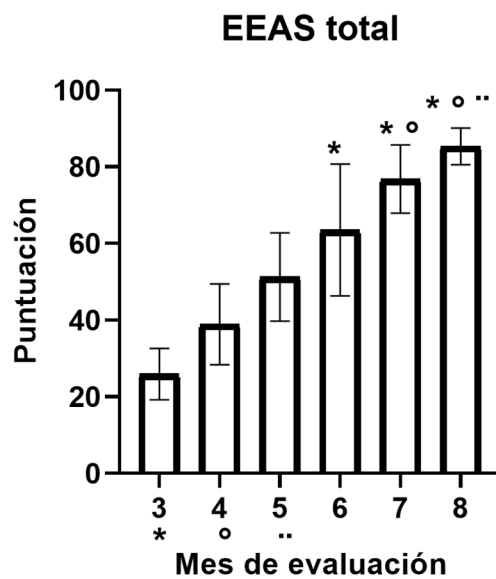


**Fig 9.** Prueba de medidas repetidas de Dunn para resultados EEAS visual. Las diferencias significativas entre los meses 3 vs 6  $p < 0.05$ , 3 vs 7  $p < 0.0001$ , 3 vs 8  $p < 0.000$ , 4 vs 7  $p < 0.01$ , 4 vs 8  $p < 0.001$  y 5 vs 8  $p < 0.01$



**Fig 10.** Prueba de medidas repetidas de Dunn para resultados EEAS auditiva

La prueba de medidas repetidas para los meses 3 a 8 de la EEAS auditiva encontró diferencias significativas entre los meses 3 vs 6  $p < 0.05$ , 3 vs 7  $p < 0.0001$ , 3 vs 8  $p < 0.0001$ ; 4 vs 7  $p < 0.01$ , 4 vs 8  $p < 0.0001$  y 5 vs 8  $p < 0.05$ .



**Fig 11.** Prueba de medidas repetidas de Dunn para resultados EEAS

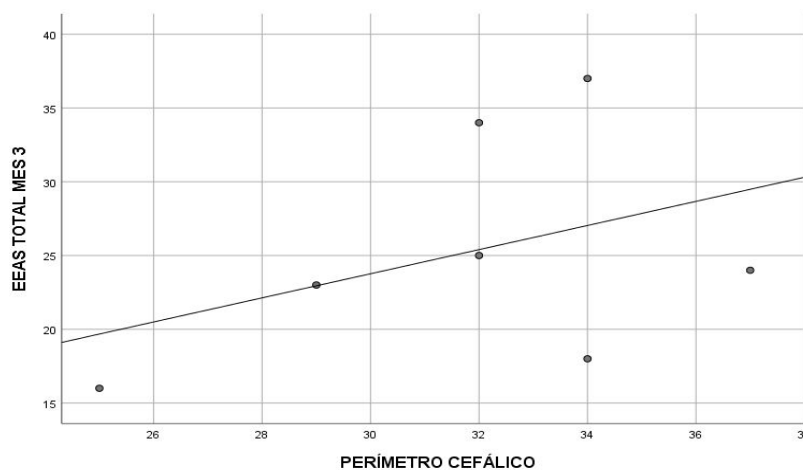
La prueba de medidas repetidas para los meses 3 a 8 de la EEAS total encontró diferencias significativas en los meses 3 vs 6  $p < 0.0116$ , 3 vs 7  $p < 0.0001$ , 3 vs 8  $p < 0.0001$ , 4 vs 7  $p < 0.0032$ , 4 vs 8  $p < 0.0001$  y 5 vs 8  $p < 0.0062$ .

**5.7 Correlaciones**

Se realizaron correlaciones de Spearman con el programa IBM SPSS para analizar las correlaciones entre la puntuación total de la EEAS, la consolidación de hitos motores y las variables antropométricas. A continuación, se presentan las correlaciones significativas.

**5.7.1 Correlaciones de variables antropométricas con EEAS total**

Las variables antropométricas que se consideraron en este estudio son: semanas de gestación (SDG), peso, talla y perímetro cefálico (PC). Dentro de estas correlaciones únicamente se encontró una siendo esta correlación entre el puntaje de la EEAS total a los 3 meses con el perímetro cefálico.



**Fig 12.** Correlación entre puntuación de EEAS Total en Mes 3 con perímetro cefálico

$p = 0.005$ ,  $\rho = 0.975^{**}$ ,  $n = (11)$

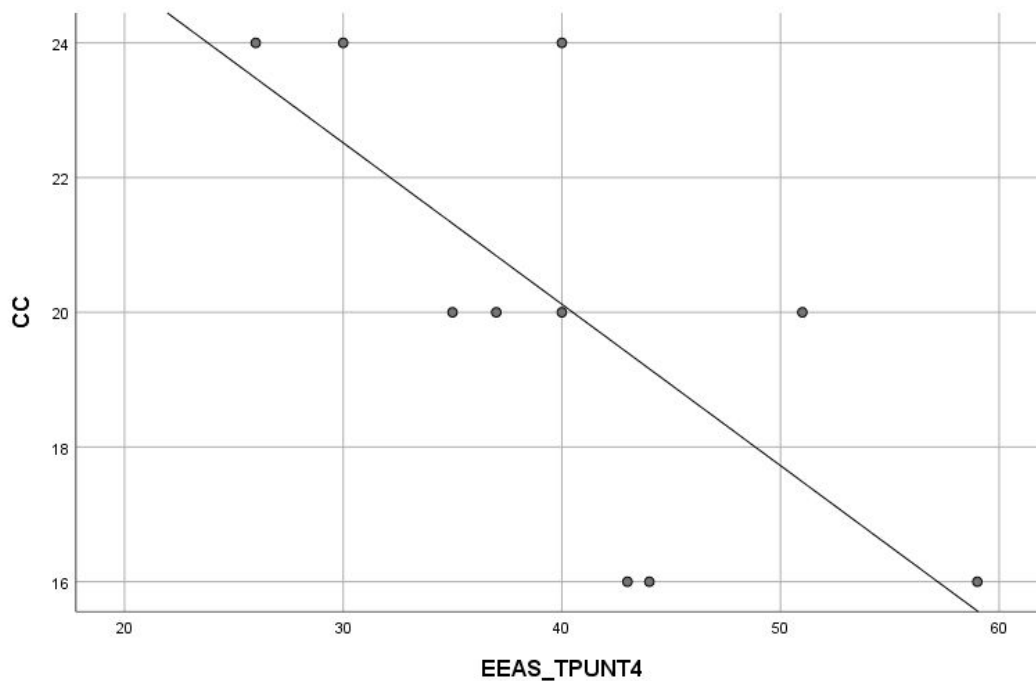
### 5.7.2 Consolidación de variables antropométricas con hitos motores gruesos

No se encontraron correlaciones significativas en ninguna de las variables antropométricas con la consolidación de los hitos motores gruesos en ninguno de los meses evaluados.

### 5.7.3 Consolidación de variables antropométricas con hitos motores finos

No se encontraron correlaciones significativas en ninguna de las variables antropométricas con la consolidación de los hitos motores finos en ninguno de los meses evaluados.

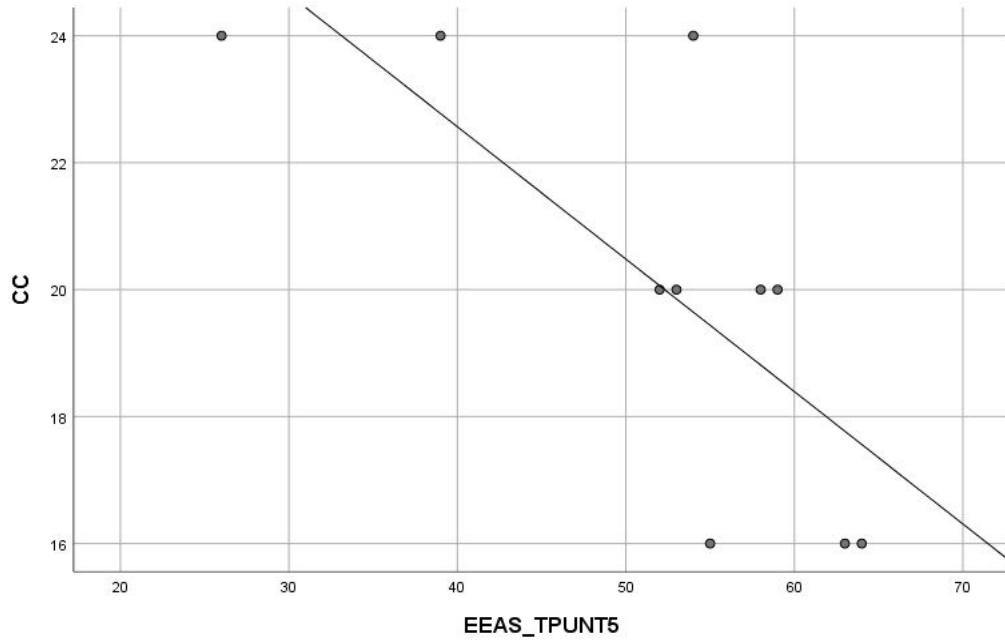
### 5.7.4 Consolidación de EEAS total con hitos motores gruesos



**Fig 13.** *Correlación entre puntuación de EEAS Total en Mes 4 con consolidación de control cefálico*

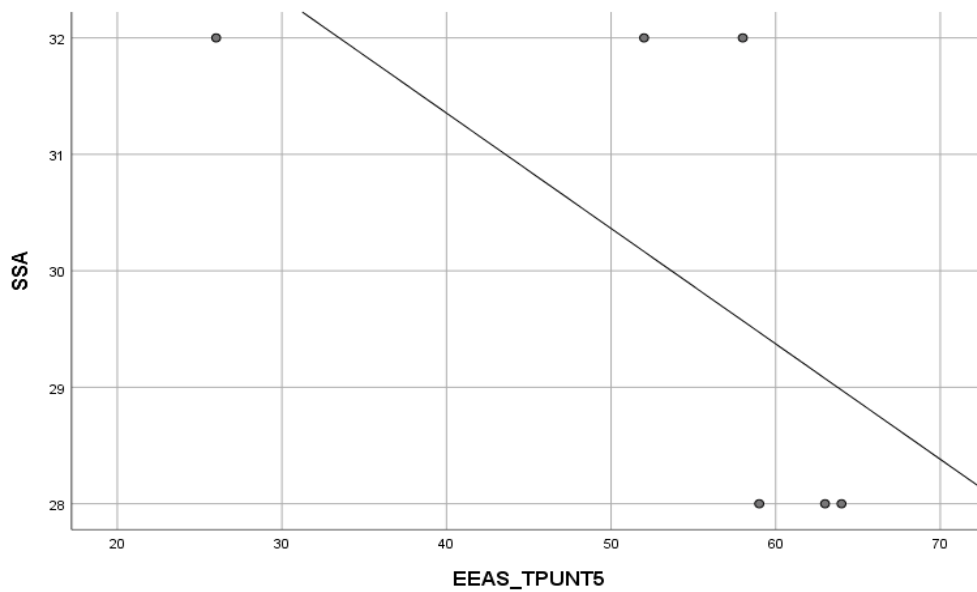
$p = 0.014$ ,  $\rho = -0.744^*$ , CC = control cefálico,  $n = (11)$





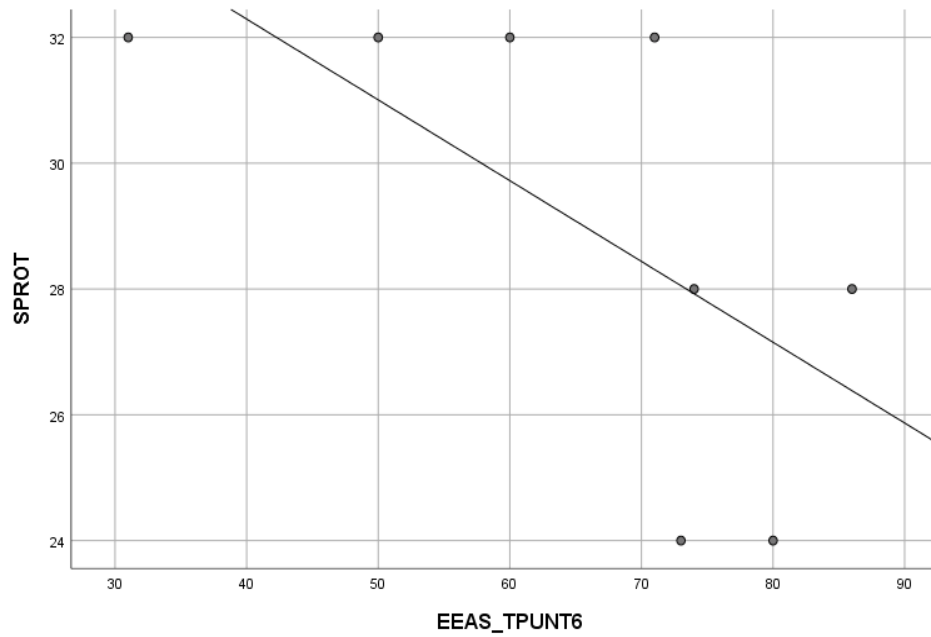
**Fig 14.** *Correlación entre puntuación de EEAS Total en Mes 5 con consolidación de control cefálico*

$p = 0.010$ ,  $\rho = -0.764^*$ , CC = control cefálico,  $n = (11)$



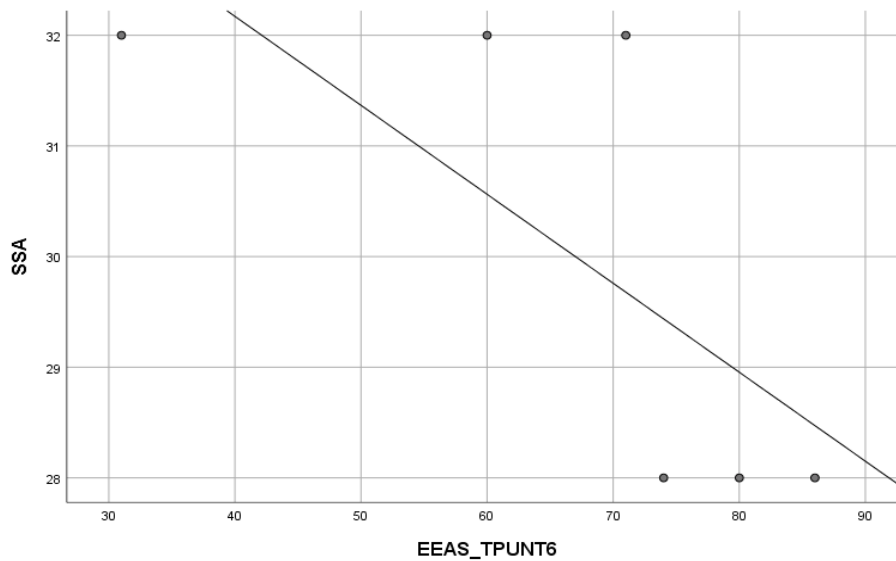
**Fig 15.** *Correlación entre puntuación de EEAS Total en Mes 5 con consolidación de SSA*

$p = 0.021$ ,  $\rho = -0.878^*$ , SSA = sentado sin apoyo,  $n = (11)$



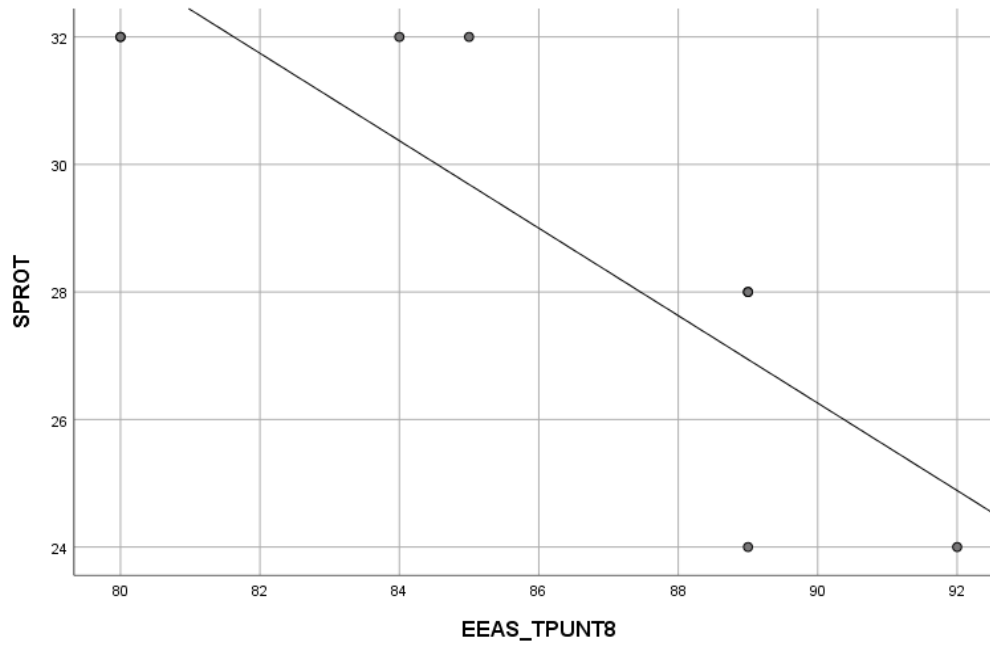
**Fig 16.** *Correlación entre puntuación de EEAS Total en Mes 6 con consolidación de SPROT*

$p = 0.025$ ,  $\rho = -0.722^*$ , SPROT = sentado con reacción de protección delantera,  $n = (11)$



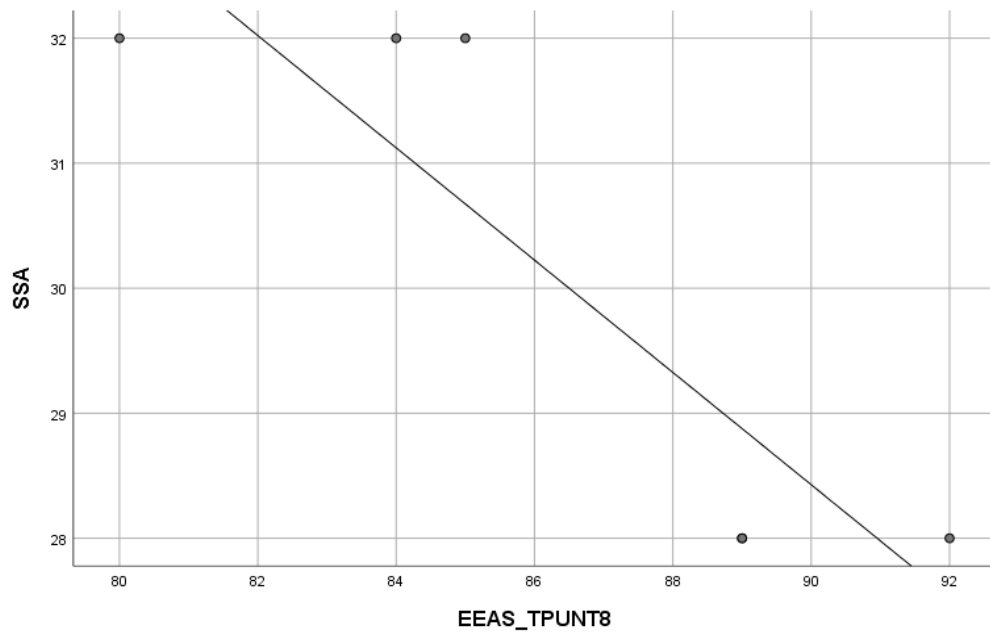
**Fig 16.** *Correlación entre puntuación de EEAS Total en Mes 6 con consolidación de SSA*

$p = 0.021$ ,  $\rho = -0.878^*$ , SSA = sentado sin apoyo,  $n = (11)$



**Fig 17.** Correlación entre puntuación de EEAS Total en Mes 8 con consolidación de SPROT

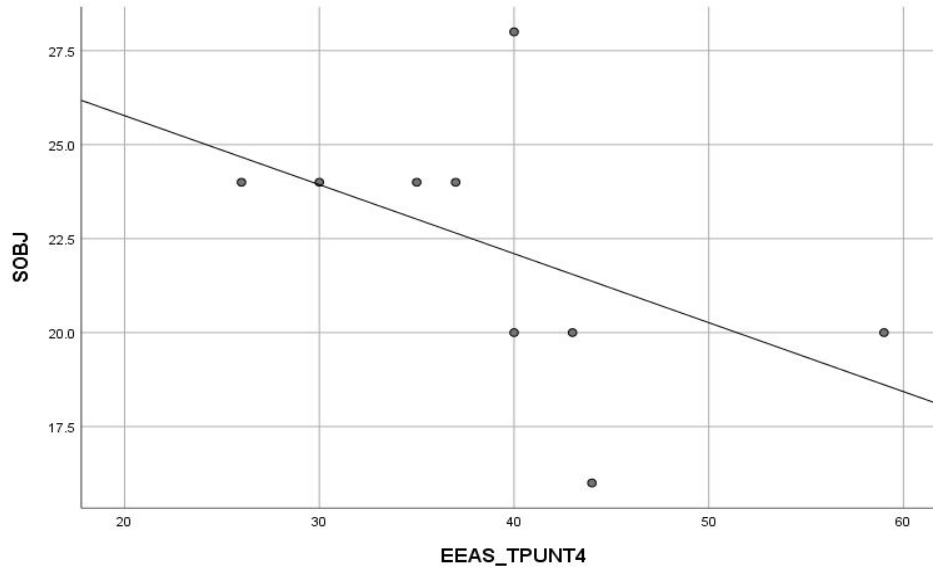
$p = 0.002$ ,  $\rho = -0.902^{**}$ , SPROT = sentado con reacción de protección delantera,  $n = (11)$



**Fig 18.** Correlación entre puntuación de EEAS Total en Mes 8 con consolidación de SSA

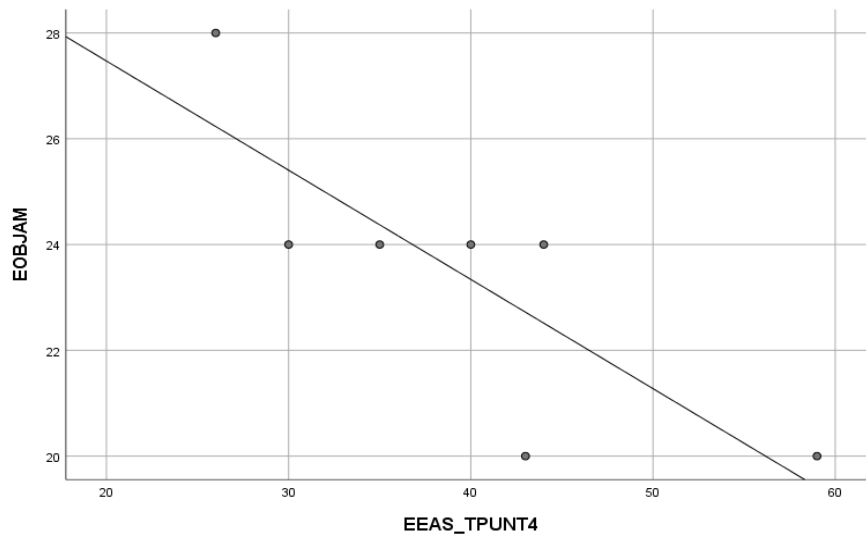
$p = 0.017$ ,  $\rho = -0.891^*$ , SSA = sentado sin apoyo,  $n = (11)$

### 5.7.5 Consolidación de EEAS total con hitos motores finos



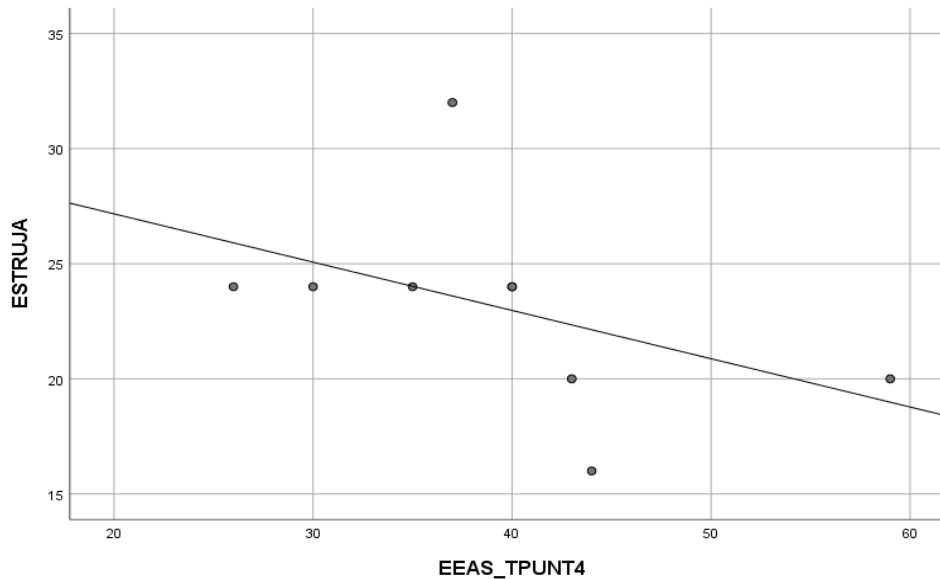
**Fig 18.** Correlación entre puntuación de EEAS Total en Mes 4 con consolidación de SOBJ

$p = 0.045$ ,  $\rho = 0.677^*$ , SOBJ = sostiene y mantiene firmemente un objeto con la mano,  $n = (11)$



**Fig 19.** Correlación entre puntuación de EEAS Total en Mes 4 con consolidación de OBJAM

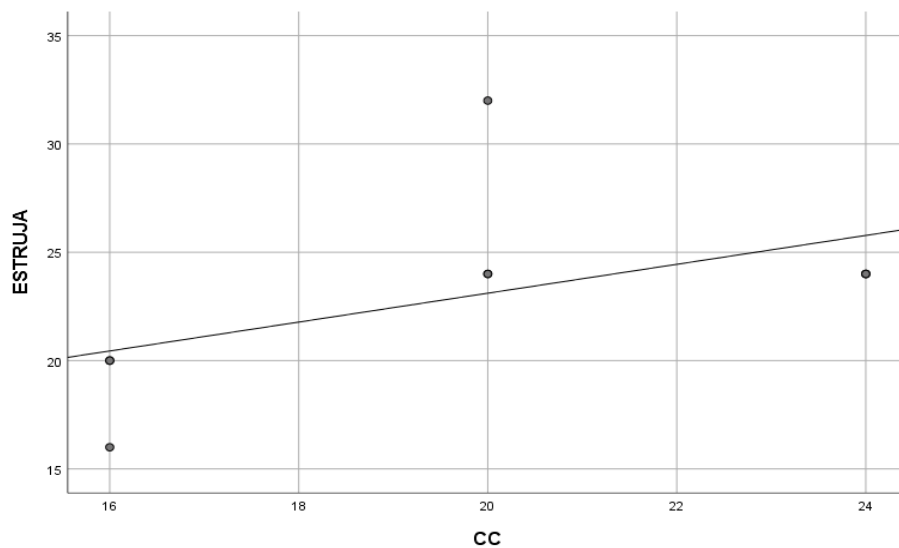
$p = 0.040$ ,  $\rho = -0.777^*$ , EOBJAM = se estira para tomar un objeto con ambas manos,  $n = (11)$



**Fig 20.** *Correlación entre puntuación de EEAS Total en Mes 4 con consolidación de ESTRUJA*

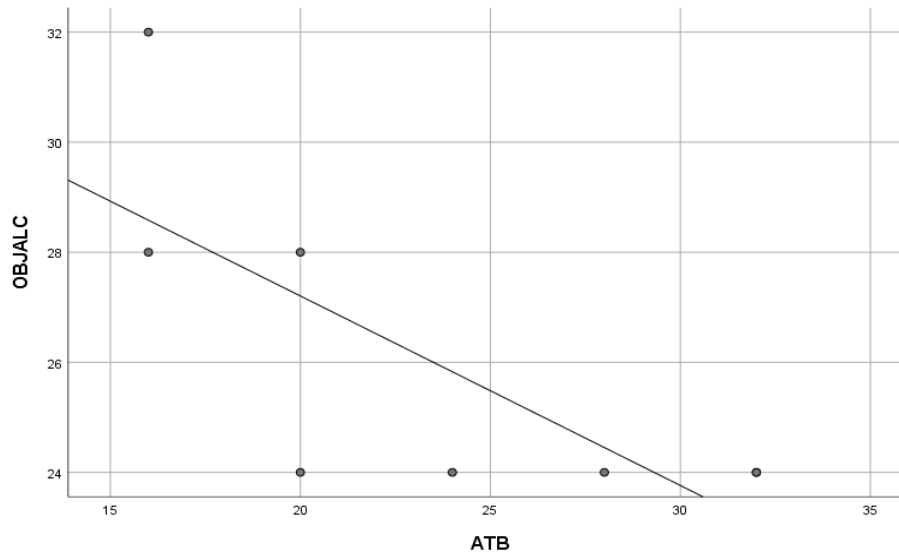
$p = 0.029$ ,  $\rho = -0.719^*$ , ESTRUJA = estruja papel, sábanas, ropa, etc.;  $n = (11)$

### 5.7.6 Consolidación de hitos motores gruesos con hitos motores finos



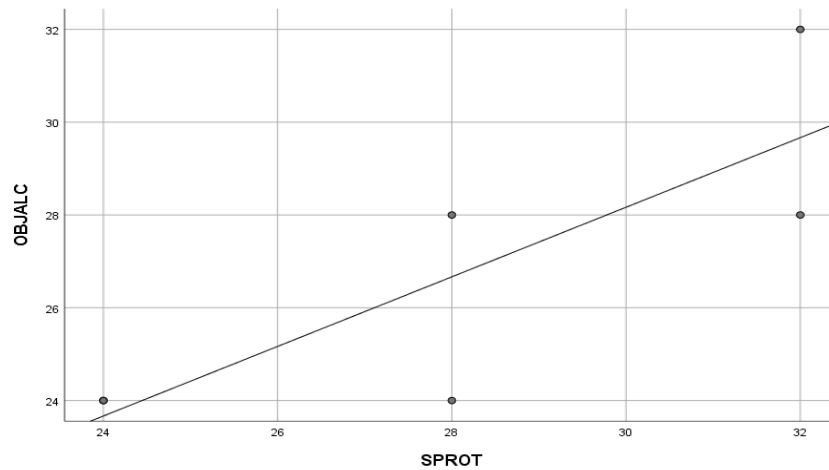
**Fig 21.** *Correlación entre la consolidación del control cefálico con ESTRUJA*

$p = 0.037$ ,  $\rho = 0.696^*$ , CC = control cefálico, ESTRUJA = estruja papel, sábanas, ropa, etc.;  $n = (11)$



**Fig 22.** *Correlación entre la consolidación de sentado sobre el abdomen levanta tórax apoyando brazos con OBJALC*

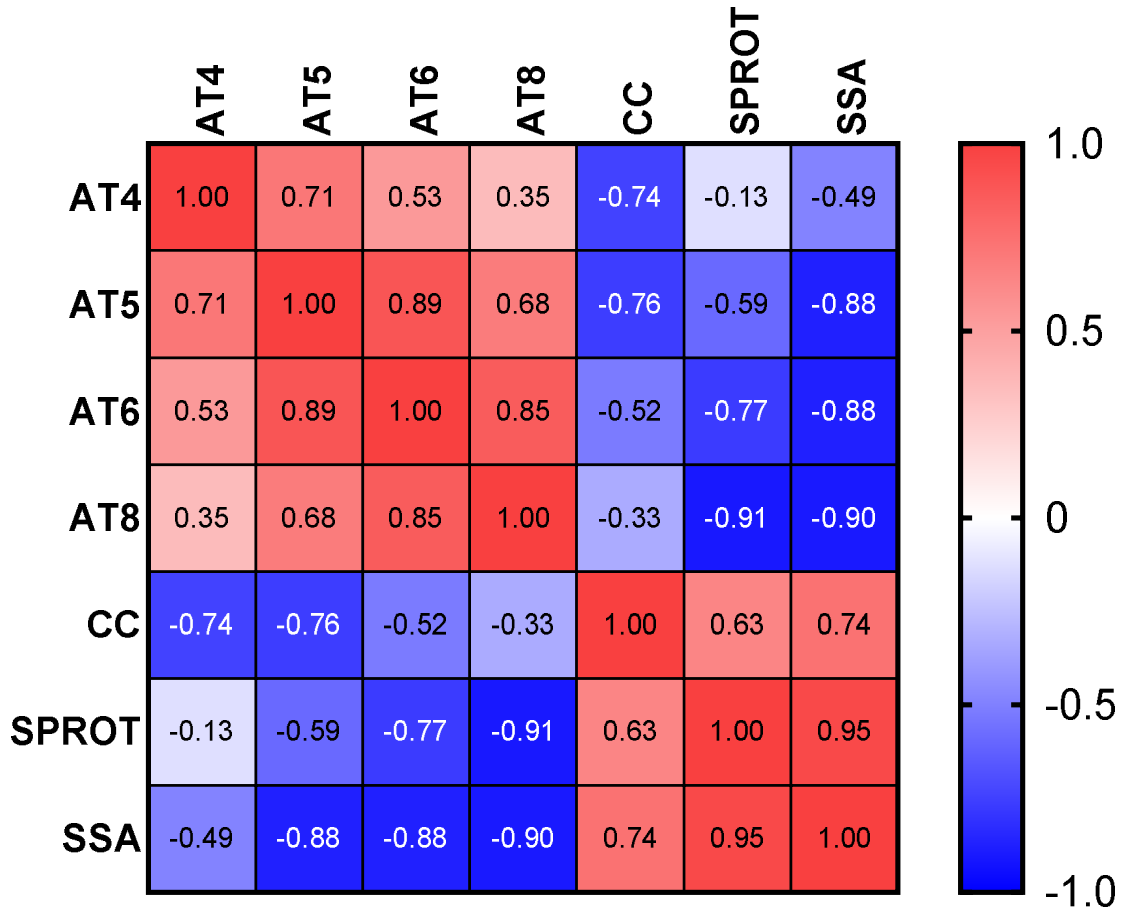
$p = 0.014$ ,  $\rho = -0.812^*$ , ATB = sentado sobre el abdomen levanta tórax apoyando brazos, OBJALC = toma objetos que están a su alcance y los examina,  $n = (11)$



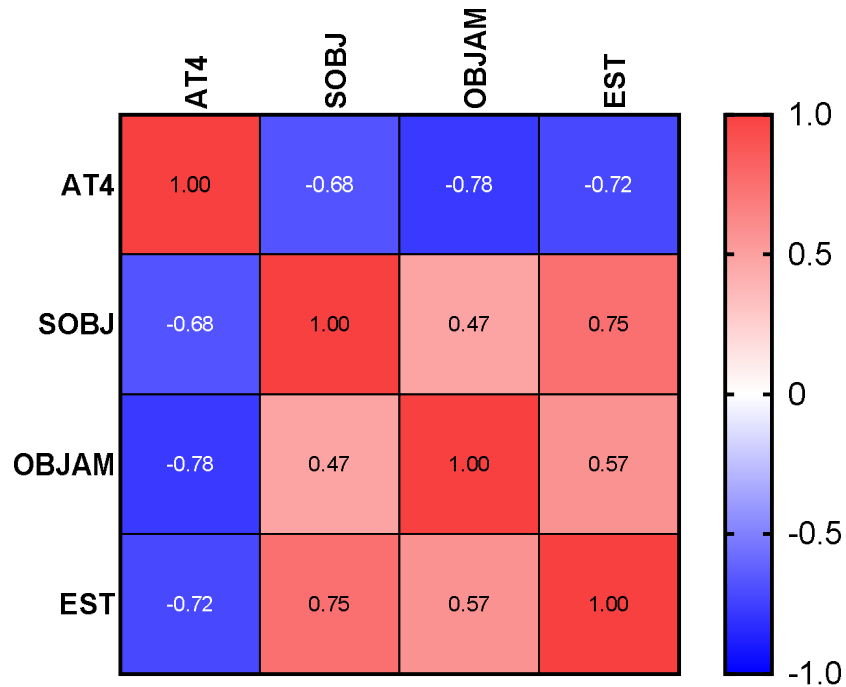
**Fig 23.** *Correlación entre la consolidación de sentado con reacción de protección delantera con OBJALC*

$p = 0.037$ ,  $\rho = -0.839^*$ , SPROT = sentado con reacción de protección delantera, OBJALC = toma objetos que están a su alcance y los examina,  $n = (11)$

A continuación, se presentan los siguientes mapas de calor a manera de resumen de las correlaciones significativas de los meses evaluados con la EEAS con la consolidación en semanas de los hitos motores.



**Fig 24.** Correlaciones significativas de los meses evaluados con la EEAS con la consolidación de los hitos motores gruesos.



**Fig 25.** Correlaciones significativas de los meses evaluados con la EEAS con la consolidación de los hitos motores gruesos.

## CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN

En este estudio resalta la estrecha relación entre el desarrollo de la atención y la consolidación de los hitos motores durante los primeros meses de vida. Asimismo, destaca la importancia de intervenir precozmente no solamente en favor de la consolidación de hitos del desarrollo motor, sino también para estimular desde edades tempranas el aspecto cognitivo para favorecer el proceso y alcanzar un adecuado desarrollo psicomotor. Existen algunos métodos de intervención para trabajar el desarrollo motor en lactantes con factores de riesgo, sin embargo, son escasas las estrategias o métodos que intervengan de manera precoz en el proceso cognitivo, mismo que debe estimularse en este tipo de población vulnerable desde edades tempranas, dado



que los factores de riesgo pueden propiciar discapacidades motoras y/o cognitivas (Segura-Roldán et al., 2017).

En este estudio se observaron diferencias entre los puntajes obtenidos en la EEAS durante los meses de evaluación, lo cual ocurrió en cada modalidad atencional evaluada -visual, auditiva y total-. Las principales diferencias significativas que se encontraron fueron a los 3, 4 y 5 meses comparando cada uno de estos con los meses 6, 7 y 8 en todas las modalidades. En el trabajo de Alonso, (2018) únicamente, reportó diferencias de puntuación entre las evaluaciones realizadas a los 3 meses de edad corregida, con respecto a las realizadas a los meses 6 y 8 meses en las 3 modalidades atencionales evaluadas, estas diferencias coinciden con algunas de las que en el trabajo presente se reportan lo que sugiere que es desde el mes 6 donde se observa un mayor desarrollo atencional.

En 2022, Harmony *et al.*, encontraron diferencias de puntuación de la EEAS en dos grupos, a uno se le aplicó el Programa de Estimulación Temprana de la Atención (PETA) mientras que el otro no fue tratado, ambos grupos con factores de riesgo para daño neurológico. Reportaron que a los 7 y 8 meses no hubo diferencias entre ambos grupos, con lo cual concluyen que el PETA favorece el desempeño atencional durante los primeros 8 meses. A pesar de que en el trabajo actual solamente se analizó un grupo se reporta que los meses 7 y 8 son donde se observan a casi todos los lactantes con clasificación normal en la escala, con lo cual podemos sugerir que el tratamiento alcanza su eficiencia en estos últimos meses. Por lo anterior y dados los resultados obtenidos en este trabajo, destacó el periodo crítico, la importancia de la intervención, la evolución en el desarrollo atencional durante los primeros 8 meses, y como el PETA es una estrategia conveniente para estimular y mejorar la atención en las 3 modalidades tratadas, esto en poblaciones con factores de riesgo para daño neurológico.

Respecto a las correlaciones obtenidas entre los puntajes de la EEAS con las semanas totales de consolidación de hitos motores gruesos y finos en los lactantes todas las correlaciones obtenidas a excepción de una fueron negativas lo cual nos sugiere que mientras más se tardaron los lactantes en consolidar los hitos motores menor puntaje obtuvieron en la EEAS.

Aunque la EEAS y el FEDP evalúan distintas habilidades cabe mencionar que ambos complementan el estudio del desarrollo psicomotor debido a que estos evalúan hitos necesarios que se complementan a la par de la edad evaluada, por ejemplo, a los 3 meses el FEDP evalúa el control cefálico y la EEAS el seguimiento visual; por lo que un lactante el cual no ha consolidado el hito motor a tiempo es probable que tampoco realice el ítem atencional.

Los resultados de las correlaciones negativas pueden deberse a que al no tener consolidados o tener en proceso de consolidación los hitos motores evaluados, tampoco se llegaron a completar u obtener los ítems atencionales. Además, ambas evaluaciones están diseñadas para lactantes nacidos con desarrollo típico y es comprensible que debido al tipo de población de esta muestra se obtengan retrasos en la consolidación de ambos procesos.

En las correlaciones de la EEAS con los hitos motores gruesos, se observó que los meses 4 y 5 de evaluaciones de atención correlacionan negativamente con la consolidación del control cefálico, lo que representa un retraso en la consolidación del hito, como lo reporta (Hadders-Algra, 2018) quien refiere que este comienza a partir de los 3 meses. Esta correlación negativa nos sugiere que el retraso en la consolidación de este hito motor correlaciona con una baja puntuación en la EEAS debido a que es en estos meses se evalúan hitos atencionales relacionados con el seguimiento visual lo cual los lactantes al no tener el consolidado el control cefálico tuvieron una puntuación atencional baja.

En las evaluaciones atencionales de los meses 6 y 8 se correlacionaron negativamente con el hito de sentado con protección delantera, en estos meses la EEAS evalúa ítems como el alcance y toma de objetos, así como búsqueda de objetos y sonidos por lo que en este caso hubo una menor puntuación atencional ya que la posición de sentado apoya la solidificación de los ítems atencionales. Es alrededor de esta edad donde Piaget propone que los lactantes descubren y reproducen un efecto interesante en su entorno como es el tomar una sonaja para producir su sonido Anderson et al., (2013) menciona que a partir de los 4 meses se presentan movimientos de balanceo y exploran la progresión dirigida a un objeto.

De manera similar al hito anterior, la consolidación del sentado sin apoyo correlacionó negativamente con las evaluaciones de meses 5, 6 y 8 de EEAS; para conseguir este hito motor se requiere de la maduración neurofisiológica y del tono muscular que favorecen los movimientos, postura y una acción equilibrada para sentarse y poder tomar un objeto (Ochoa, 2007).

En la evaluación atencional del mes 8 se obtuvo una correlación negativa de reacciones de protección laterales y delanteras; y del sentado sin apoyo. En el último mes de evaluación de atención lo que se busca evaluar es la toma y alcance de objetos por lo que al tener un retraso en la consolidación de los hitos motores se obtuvo baja puntuación atencional en estos meses, ya que ambos hitos motores brindan al lactante una mayor movilidad lo cual favorece a su desarrollo atencional al tener un mayor movimiento. Para Piaget esta actividad de alcance de un objeto se presenta entre los 10 y 12 meses, por lo que debe de esperarse que estos lactantes consigan esta habilidad en meses posteriores.

Para los hitos motores finos se obtuvieron correlaciones únicamente en la evaluación de EEAS en el mes 4, con sostiene y mantiene firmemente un objeto con la mano se encontró una correlación positiva, este hito es evaluado en varios ítems de la EEAS en estos meses, además de

que el PETA cuenta con actividades para estimular el agarre de objetos, (Halverson, 1931) menciona que es a partir de los 6 meses cuando los movimientos de agarre son más frecuentes.

También el mes 4 de atención se correlacionó negativamente con se estira para tomar un objeto con ambas manos, y con estruja papel, sábanas, ropa, etc. Conejero y Hoyo, (2022) mencionan que es desde los 4 meses donde los bebés atienden a estímulos según lo llamativos que sean.

Como notamos la mayoría de los hitos motores gruesos fueron consolidados de manera tardía en la mayoría de los lactantes, lo que afectó en sus resultados de la EEAS esto debido a como menciona Volpe, (2009) esta población nacida con factores de riesgo cuenta con alta probabilidad a presentar retrasos y anormalidades en su desarrollo cognitivo y/o motor, lo cual con los resultados de este estudio podemos observar.

Con estas correlaciones en cuanto a los hitos motores gruesos y finos con las evaluaciones mensuales de la EEAS se sugiere que el desarrollo motor va ligado al desarrollo cognitivo lo cual en este estudio se observó con lactantes nacidos con factores de riesgo neurológico.

Además, cabe mencionar que en estas edades evaluadas también ocurren cambios neurofisiológicos los cuales favorecieron el desarrollo atencional tal como la reconfiguración de la actividad cerebral alfa para tener una actividad más temprana y preparar al cerebro para una atención futura (Marshall, 2010). Como también el surgimiento de los diferentes tipos de atención durante los primeros meses (Van de Weijer-Bergsma et al., 2008; Conejero & Hoyo, 2022). De igual manera se presentan procesos neuronales como el refinamiento dendrítico, la mielinización y la reorganización extensa de las sinapsis (Graaf-Peters & Hadders-Algra, 2006; Förster & López, 2022). Todos estos procesos si bien se expresan en todos los individuos, estos pueden verse alterados cuando hay daño cerebral presente como es en el caso de algunos de los participantes.

Otro factor importante para considerar es el compromiso familiar, ya que los tratamientos que se aplicaron en este estudio que fueron la terapia neurohabilitatoria y la aplicación del PETA solo se brindaron 3 días a la semana en la UIND, los demás días requirieron de su aplicación en casa lo cual no hay manera de asegurarme que lo hayan cumplido todos los días, por lo que esto también influye en el desarrollo del lactante.

## **CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES**

En este estudio se concluye que el Método Katona avanzado fue un tratamiento adecuado para tratar las habilidades cognitivas, principalmente la atención selectiva ya que se presentaron diferencias de los puntajes durante el desarrollo de la atención evaluado con la EEAS de los 3 a los 8 meses de edad corregida, tomando esto como que el PETA fue un instrumento adecuado en este estudio para el tratamiento de las deficiencias de atención.

En el caso del desarrollo de los hitos motores gruesos y finos se vio retrasado en su consolidación, lo que probablemente repercutió en la adquisición total de los ítems atencionales evaluados. Esto nos deja ver que el desarrollo motor va relacionado con el cognitivo ya que al no haber consolidación de hitos motores se vieron afectados los hitos atencionales que se evaluaban en cada mes. Sin embargo, es importante destacar que hubo un mejor desarrollo atencional a comparación del motor.

En este trabajo resalta que se debe de enfatizar más en la importancia del desarrollo de las habilidades motoras y cognitivas las cuales se deben intervenir desde temprana edad principalmente en niños nacidos con factores de riesgo ya que deben de tratarse estas habilidades por igual para tener un desarrollo psicomotor adecuado mediante Método Katona avanzado.

A causa de los altos índices de discapacidad infantil en el país, se debe de optar e implementar estrategias de atención temprana para disminuir estos índices, ya que este problema trae consigo el aumento de la población con algún tipo de discapacidad el cual al ser diagnosticado y tratado en edades más avanzadas lleva un costo más elevado que involucra ámbitos económicos, sociales, familiares y personales, por lo que con un tratamiento temprano esto se puede prevenir. También estos métodos deben de presentarse a la población ya que el conocer la información sobre estos ayudará a fomentar la conciencia sobre la importancia de los tratamientos a temprana edad para prevenir secuelas a largo plazo y de la obtención de un desarrollo psicomotor adecuado.

También es importante destacar el apoyo multidisciplinario ya que este estudio se enriqueció con el trabajo y los datos brindados por diferentes áreas lo cual ayudó a tener un mayor entendimiento de lo estudiado.

## **LIMITACIONES**

En cuanto a las limitaciones de este estudio se contó con una población reducida, lo que comprometió los resultados en diferentes pruebas estadísticas realizadas, de igual manera, no se cuenta con algún método que compruebe que los padres realizaron la ejecución constante y puntual del tratamiento en casa.

## **REFERENCIAS**

Adolph, K. E., & Franchak, J. M. (2017). The development of motor behavior. In Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science (Vol. 8, Issues 1–2). Wiley-Blackwell.  
<https://doi.org/10.1002/wcs.1430>

- Almiron, C., Cardozo, O., & Mesquita, M. (2023). Características clínicas y los resultados de los Potenciales Evocados Visuales por Flash en niños menores de 5 años. *Pediatría (Asunción)*, 50(1), 40–47. <https://doi.org/10.31698/ped.50012023008>
- Alonso Soto Francisco Daniel. (2018). Resultados de atención selectiva en pacientes con restricción de crecimiento intrauterino tratados con terapia neurohabilitatoria. ENES León.
- Anderson, D. I., Campos, J. J., Witherington, D. C., Dahl, A., Rivera, M., He, M., Uchiyama, I., & Barbu-Roth, M. (2013). The role of locomotion in psychological development. *Frontiers in Psychology*, 4(JUL), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00440>
- Ardila, R. (2010). Inteligencia, ¿Qué sabemos y que nos falta por investigar? *Rev. Acad. Colomb. Cienc*, XXXV, 97–103.
- Bach, M., Brigell, M., Hawlina, M., Holder, G., Johnson, M., McCulloch, D., Viswanathan, S. (2013). ISCEV standard for clinical pattern electroretinography (PERG): 2012 update. *Documenta Ophthalmologica*, 126(1), 1-7. 10.1007/s10633-012-9353-y
- Bálsamo Estévez, M. G. (2022). Teoría psicogenética de Jean Piaget. Aportes para comprender al niño de hoy que será el adulto del mañana. In SERIE Cuadernos de PSICOLOGÍA Y PSICOPEDAGOGÍA N°7 (pp. 1–42).
- Bautista, G. (2017). *Normalización y correlación de las categorías de motricidad gruesa y lenguaje del formato de evaluación del desarrollo psicomotriz* (p. 91).
- Berko, J., Bernstein, N.. (2010). *Desarrollo del Lenguaje*. Pearson Educación, S.A. España.
- Brandone, A. C. (2015). Infants' social and motor experience and the emerging understanding of intentional actions. *Developmental Psychology*, 51(4), 512–523.

<https://doi.org/10.1037/a0038844>

Bronson, G.W. (1982) *The Scanning Patterns of Human Infants: Implications for Visual Learning*. Monographs on Infancy No. 2. Ablex, Norwood, NJ.

Buriticá, A. (2018). Esquemas sensoriomotores y cognición off-line. *Ideas y Valores*, 67, 41–60. <https://doi.org/10.15446/ideasyvalores.v67n4supl.73413>

Caballero, A., & Mesías, C. (2021). La psicomotricidad y el proceso de aprendizaje de los estudiantes del II ciclo de UNA IEP del distrito de Chorrillos, UGEL 07, 2021. Instituto para la Calidad de la Educación .

Caballero González Desirée. (2017). Dominando las habilidades personales y sociales a través de la psicomotricidad. Universidad La Laguna.

Calderon, M., Ricardo-Garcell, J., Cycyk, L.M., Jackson-Maldonado, D., Avecilla, G., Harmony, T. (2017). Los padres como promotores del desarrollo del lenguaje de bebés prematuros: propuesta de intervención temprana.

Conejero, A., & Hoyo, A. (2022). *Desarrollo de la función manual en el primer año de vida – Efisiopediatric*. April. <https://efisiopediatric.com/desarrollo-la-funcion-manual-primer-ano-vida/>

Darrah, J., & Kembhavi, G. (2021). *Theories of Motor Development*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-76057-7.00001-4>

Dathe, A. K., Jaekel, J., Franzel, J., Hoehn, T., Felderhoff-Mueser, U., & Huening, B. M. (2020). Visual perception, fine motor, and visual-motor skills in very preterm and term-born children before school entry—observational cohort study. *Children*, 7(12).



<https://doi.org/10.3390/children7120276>

- Duat, A. (2020). Exploración neurológica. Congreso de Actualización Pediatría, 523–532.
- Edelman, G. M. (1993). Neural Darwinism: Selection and reentrant signaling in higher brain function. *Neuron*, 10(2), 115–125. [https://doi.org/10.1016/0896-6273\(93\)90304-A](https://doi.org/10.1016/0896-6273(93)90304-A)
- Fits, I. B. M. Van Der, Klip, A. W. J., & Eykern, L. A. Van. (1999). *Postural adjustments during spontaneous and goal-directed arm movements in the first half year of life*. 106, 75–90.
- Förster, J., & López, I. (2022). Human neurodevelopment: A continuous change process of an open and context-sensitive system. In *Revista Medica Clinica Las Condes* (Vol. 33, Issue 4, pp. 338–346). Ediciones Doyma, S.L. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2022.06.001>
- Fuentes Canosa, A. (2018). La importancia de estimular las redes atencionales en la infancia. *Apuntes de Psicología*, 36, 167–172. <https://www.researchgate.net/publication/333816773>
- Funes M, & Lupiañez J. (2003). La teoría atencional de Posner: una tarea para medir las funciones atencionales de Orientación, Alerta y Control Cognitivo y la interacción entre ellas. *Psicothema*, 15(0214), 260–266.
- García Pérez MA, Martínez Granero MA. Desarrollo psicomotor y signos de alarma. En: AEPap (ed.). *Curso de Actualización Pediatría 2016*. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2016. p. 81-93.
- Gattis, M., Winstanley, A., Sperotto, R., Putnick, D. L., & Bornstein, M. H. (2020). Foundations of attention sharing: Orienting and responding to attention in term and preterm 5-month-old infants. *Infant Behavior and Development*, 61(December 2019), 101466. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2020.101466>
- Graaf-peters, V. B. De, & Hadders-algra, M. (2006). *Ontogeny of the human central nervous*

- system : What is happening when ?* <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2005.10.013>
- Gesell, A. (1954). The ontogenesis of infant behavior en L. Carmichael(comp.) Manual of child psychology. 2nd ed. Nueva York.
- Gesell, A. Amatruda, C. (1981). Diagnóstico del desarrollo normal y anormal del niño. Edit. H. Knobloch y B. Pasamanick, Paidós.
- Gómez-Andrés D., Pulido Valdeolivas I., & Fiz Pérez L. (2015). Desarrollo neurológico normal del niño. *Pediatría Integral* , 9, 640–647.
- Gonzalez-Moreira, E., Harmony, T., Hinojosa-Rodríguez, M., Carrillo-Prado, C., Juárez-Colín, M. E., Gutiérrez-Hernández, C. C., Carlier, M. E. M., Cubero-Rego, L., Castro-Chavira, S. A., & Fernández, T. (2023). Prevention of Neurological Sequelae in Preterm Infants. *Brain Sciences*, 13(5), 753. <https://doi.org/10.3390/brainsci13050753>
- Gutiérrez-Hernández, C. C., Harmony, T., Avecilla- Ramírez, G. N., Barrón-Quiroz, I., Guillén-Gasca, V., Trejo- Bautista, G., & Bautista-Olvera, M. M. (2017). Infant Scale of Selective Attention: A Proposal to Assess Cognitive Abilities. *Revista Evaluar*, 17(1), 94–106. <https://doi.org/10.35670/1667-4545.v17.n1.17077>
- Gutiérrez-Hernández, C. C., Harmony, T., & Carlier, M. E. M. (2018). Behavioral and electrophysiological study of attention process in preterm infants with cerebral white matter injury. *Psychology and Neuroscience*, 11(2), 132–145. <https://doi.org/10.1037/pne0000127>
- Hadders-Algra, M. (2018). Early human motor development: From variation to the ability to vary and adapt. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 90(May), 411–427.

<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.05.009>

Hadders-Algra, M., Brogren, E., & Forssberg, H. (1996). Training affects the development of postural adjustments in sitting infants. *Journal of Physiology*, *493*(1), 289–298.

<https://doi.org/10.1113/jphysiol.1996.sp021383>

Halverson, H. M. (1931). An experimental study of prehension in infants by means of systematic cinema records. *Genetic Psychology Monographs*, *10*(1931), 107–286.

Harmony, T. (2021). Early diagnosis and treatment of infants with prenatal and perinatal risk factors for brain damage at the neurodevelopmental research unit in Mexico. *NeuroImage*, *235*(July 2020). <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2021.117984>

Harmony, T., Barrera-Reséndiz, J., Juárez-Colín, M. E., Carrillo-Prado, C., del Consuelo Pedraza-Aguilar, M., Asprón Ramírez, A., Hinojosa-Rodríguez, M., Fernández, T., & Ricardo-Garcell, J. (2016). Longitudinal study of children with perinatal brain damage in whom early neurohabilitation was applied: Preliminary report. *Neuroscience Letters*, *611*, 59–67. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2015.11.013>

Harmony, T., Mendoza-montoya, O., Marroquin, J. L., & Jackson-maldonado, D. (2016). *Electrophysiological auditory response to acoustically modified syllables in preterm and full-term infants*. *38*, 2015–2017.

Harmony, T., Gutiérrez-Hernández, C. C., Carlier, M., Hinojosa-Rodríguez, M., & Carrillo, C. (2022). Early detection and treatment of attention deficits in preterm and at term infants with risk factors for brain damage. *International Journal of Psychophysiology*, *172*, 17–23. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2021.12.002>

- Haro, J. (2022). Una introducción al uso de los potenciales evocados en el estudio del lenguaje. *Estudios de Lingüística Del Español*, 45, 185–204.
- Hedberg Ása, Brogren Carlberg Eva, & Forsberg Minja. (2005). Development of postural adjustments in sitting position during the first half year of life. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47, 312–320.
- Huachin Malca, C. E. (2016). El desarrollo cognitivo de la inteligencia en la primera infancia. Universidad Nacional de Educación .
- Hunnius, S. (2007). The early development of visual attention and its implications for social and cognitive development. In *Progress in Brain Research* (Vol. 164, pp. 187–209). [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(07\)64010-2](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(07)64010-2)
- Idiazabal, M., Palau, M., Fernandez E, & Fierro, G. (2023). Estudios neurofisiológicos en los trastornos del neurodesarrollo: Potenciales evocados cognitivos. *MEDICINA*, 83(1669–9106), 12–16.
- Iriondo, M., Póo, P., & Ibáñez, M. (2006). Seguimiento del recién nacido de riesgo. *Pediatría Continua*, 6(4), 344–353.
- J. A. Eyre, S. Miller, G. J. Clowry, E. A. C. and C. W. (2000). Functional corticospinal projections are established prenatally in the human fetus permitting involvement in the development of spinal motor centres. *Brain*, 123(1), 51–64. <https://doi.org/10.1093/brain/123.1.51>
- Johnson, M. H., & Tucker, L. A. (1996). The development and temporal dynamics of spatial orienting in infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63(1), 171–188. <https://doi.org/10.1006/jecp.1996.0046>

- Lüchinger, A. B., Hadders-Algra, M., Van Kan, C. M., & De Vries, J. I. P. (2008). Fetal onset of general movements. *Pediatric Research*, 63(2), 191–195. <https://doi.org/10.1203/PDR.0b013e31815ed03e>
- Katona, F. Berenyil M. (2001). Clinical developmental neurology. Diagnostic programs. Clin. Neurosci.
- Khurana, S., Kane, A. E., Brown, S. E., Tarver, T., & Dusing, S. C. (2020). Effect of neonatal therapy on the motor, cognitive, and behavioral development of infants born preterm: a systematic review. In *Developmental Medicine and Child Neurology* (Vol. 62, Issue 6, pp. 684–692). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14485>
- M. Jesus Comellas, A. P. (2003). Análisis, actividades y recursos para desarrollar diferentes aspectos del área psicomotriz. In *Psicomotricidad en la educación infantil* (pp. 27–101). <http://200.23.113.51/pdf/25376.pdf>
- Macías López Claudia Marisol. (2017.). Reorganización de los tractos corticoespinal y arcuato y el desarrollo psicomotor de un lactante con infarto cerebral, tratado con Neurohabilitación. Universidad Nacional Autónoma de México. ENES León.
- Martínez Biarge, M. (2022). Seguimiento de niños con riesgo neurológico. *Congreso Pediatría*, 191–202. [www.aepap.org](http://www.aepap.org)
- Martínez JAP, Salcedo MAZ. Sistema de diagnóstico y tratamiento del desarrollo temprano de Ferenc Katona. 2004.
- Marshall, J. N. S. and P. J. (2010). The Utility of EEG Band Power Analysis in the Study of Infancy and Early Childhood. *Child Development*, 37(3), 253–273.

<https://doi.org/10.1080/87565641.2011.614663>

Medalit, O., Esparza, B., & Inicial, E. (2014). La Psicomotricidad en el aula del nivel inicial.

*Educación Inicial de la Universidad Nacional de Trujillo.*

Medina Alva María del Pilar, Caro Kahn Inés, Muñoz Huerta Pamela, Leyva Sánchez Janette,

Moreno Calixto José, & Vega Sánchez Sarah María. (2015). Neurodesarrollo infantil:

características normales y signos de alarma en el niño de menos de cinco años. *Revista*

*Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 3(32), 565–573.

Mick, L. A., & Michel, G. F. (1995). Bimanual Role-Differentiated Toy Play During Infancy.

*Infant Behavior and Development*, 18(1991), 299–307. 10.1016/0163- 6383(95)90018-7

Molliver, M. E., Kostovi, I., & Loos, H. V. A. N. D. E. R. (1973). *Short Communications The*

*development of synapses in . cerebral cortex of the human fetus. 50*, 403–407.

Mulder, H., Oudgenoeg-Paz, O., Verhagen, J., van der Ham, I. J. M., & Van der Stigchel, S. (2022).

Infant walking experience is related to the development of selective attention. *Journal of*

*Experimental Child Psychology*, 220, 105425. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2022.105425>

Naranjo, C., & Ruby, K. (2023). Método Katona en el tratamiento de lesión cerebral del recién

nacido. Universidad Nacional de Chimborazo.

Novak, C. M., Ozen, M., & Burd, I. (2018). Perinatal Brain Injury: Mechanisms, Prevention, and

Outcomes. In *Clinics in Perinatology* (Vol. 45, Issue 2, pp. 357–375). W.B. Saunders.

<https://doi.org/10.1016/j.clp.2018.01.015>

O’Young, B., Gosney, J., & Ahn, C. (2019). The Concept and Epidemiology of Disability. In

*Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* (Vol. 30, Issue 4, pp. 697–

- 707). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2019.07.012>
- Ochoa Echegollen Alejandra. (2007). La psicomotricidad fina a través de la psicomotricidad gruesa [Universidad Pedagógica Nacional]. Psicomotricidad en la educación infantil. <http://200.23.113.51/pdf/25376.pdf>
- Ojeda, E. (2005). Potenciales evocados visuales y electroretinograma. *Guía Neurológica Colombiana*, 127–134. <http://www.acnweb.org/guia/g7cap15.pdf>
- Okado, N. (1980). *Development of the Human Cervical Spinal Cord With Reference to Synapse Formation in the Motor Nucleus*. 513, 495–513.
- Olvera, M. P. (2006). *Desarrollo de los Adolescentes IV Procesos Cognitivos Antología de lecturas*
- Pedroza Ramírez, S. G. (2019). *Relación Entre El Desarrollo Cognitivo Y Motriz En Lactantes Con Factores De Riesgo Para Daño Cerebral*. (pp. 1–82).
- Peinado-Gorlat, P., de Valcárcel-Sabater, M. G., & Gorlat-Sánchez, B. (2020). General movement assessment as a tool for determining the prognosis in infantile cerebral palsy in preterm infants: a systematic review. In *Revista de Neurologia* (Vol. 71, Issue 4, pp. 134–142). *Revista de Neurologia*. <https://doi.org/10.33588/RN.7104.2019460>
- Pérez Martínez José, & Zanabria Salcedo Martha. (2004). Sistema de diagnóstico y tratamiento del desarrollo temprano de Ferenc Katona. *Plasticidad y Restauración Neurológica*, 3(1 y 2), 59–62.
- Porras-Kattz, E., & Harmony, T. (2007). Neurohabilitación: un método diagnóstico y terapéutico para prevenir secuelas por lesión cerebral en el recién nacido y el lactante. *Boletín Médico*

*Del Hospital Infantil de México*, 64, 125–135.

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-)

[11462007000200008&lng=pt&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462007000200008&lng=pt&nrm=iso&tlng=es)

Posner, M. I., Rothbart, M. K., & Ghassemzadeh, H. (2019). Restoring Attention Networks. In *YALE JOURNAL OF BIOLOGY AND MEDICINE* (Vol. 92).

Rafael Linares, A. (2008). Desarrollo Cognitivo : Las Teorías de Piaget y Vygotsky. *Master En Paidopsiquiatría. Bienio 07-08, I, 29.*

Rafael Linares, A. (2008). Master en Paidopsiquiatría Módulo I Desarrollo Cognitivo : Las Teorías. *Master En Paidopsiquiatría. Bienio 07-08, I, 29.*

Raeymaecker, D. M. J. De. (2006). *PSYCHOMOTOR DEVELOPMENT AND PSYCHOPATHOLOGY*. 72(05), 83–101. [https://doi.org/10.1016/S0074-7742\(05\)72005-5](https://doi.org/10.1016/S0074-7742(05)72005-5)

Rellan Rodríguez, S., Garcia De Ribera, C., Paz, M., & Garcia, A. (2008.). El recién nacido prematuro. [www.aeped.es/protocolos/](http://www.aeped.es/protocolos/)

Hinojosa-Rodríguez, M.-H., Jiménez, J. O. D. L., Colín, M. E. J., Moreira, E. G., Bautista, C. S.

F., & Harmony, T. (2020). Long-term therapeutic effects of Katona therapy in moderate-to-severe perinatal brain damage. *Neuroscience Letters*, 738.

<https://doi.org/10.1016/j.neulet.2020.135345>

Roth, K. C., Clayton, K. R. H., & Reynolds, G. D. (2022). Infant selective attention to native and non-native audiovisual speech. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19704-5>

Rubio-Partida, G., Celis, E., Verdiales-Lugo, S., & Castro-Urquiza, A. (2020). Neuropatía auditiva



- en México: la importancia de realizar potenciales auditivos de tallo. *An Orl Mex*, 65(3), 137–146.
- Salgado, P. (2007). *Desarrollo motor normal*. Universidad de Chile
- Sánchez Hernán, Guevara Marlenny, & Cerchiaro Elda. (2013). Desarrollo y/o cambio de la noción de objeto permanente y causalidad operatoria: evidencia empírica en el primer año de vida. *Avances En Psicología Latinoamericana*, 31(2), 291–309.
- Sánchez, M., Pérez, G., Martín, M., & Perez, J. (2009). Factores de riesgo y signos de alarma para daño neurológico en niños menores de un año de edad. Reporte de 307 casos. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 10(4), 259–263.
- Sánchez Sánchez, R. (2019). El pensamiento de Vygotsky y su influencia en la educación. *Am. J. Phys. Educ*, 13(4). <http://www.lajpe.org>
- Segura-Roldán, M. Á., Rivera-Rueda, M. A., Fernández-Carrocer, L. A., Sánchez-Méndez, M. D., Yescas-Buendía, G., Cordero González, G., Coronado-Zarco, I. A., & Cardona-Pérez, J. A. (2017). Factores de riesgo asociados para el desarrollo de hemorragia intraventricular en recién nacidos < 1500 g ingresados a una UCIN. *Perinatología y Reproducción Humana*, 31(4), 174–179. <https://doi.org/10.1016/j.rprh.2018.03.010>
- Smith, D. K. (2021). What factors influence motor development? Exploring the role of socioeconomic, biological, and parenting factors.
- Smith, V., Muldoon, K., Brady, V., & Delaney, H. (2021). Assessing fetal movements in pregnancy: A qualitative evidence synthesis of women's views, perspectives and experiences. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-021->

03667-y

- Serna Carrión, M. (2020). Relación entre el desarrollo neuromotor y el lenguaje oral en Educación Infantil. *Journal of Neuroeducation*, 1(1), 100–107. <https://doi.org/10.1344/joned.v1i1.31721>
- Serrano Gutiérrez María Patricia. (2014). La importancia de la atención en el desarrollo cognitivo del niño en la 1ra infancia. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Silva Echeverría, J., & Canelos Encalada, P. (2011). Factores de riesgo prenatales, natales y postnatales de parálisis cerebral infantil en niños atendidos en el servicio de neurología del hospital pediátrico Baca Ortiz. In *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*.
- Soberón, A., Carlier, M.E.M., Jimenez, C., Harmony, T., Cycyk, L.M. (2018). Programa de educación para padres sobre estimulación del desarrollo del lenguaje de lactantes prematuros con riesgo de daño cerebral. *Revista de Logopedia. Foniatría y Audiología*.
- Toro, J. (1984). Potenciales evocados. *Acta Méd. Colomb*, 10(2), 319–324.
- Trinidad, G., Trinidad, G., & De La Cruz, E. (2008). Potenciales evocados auditivos. *Anales de Pediatría Continuada*, 6(5), 296–301. [https://doi.org/10.1016/S1696-2818\(08\)74884-4](https://doi.org/10.1016/S1696-2818(08)74884-4)
- Tsurumi, S., Kanazawa, S., & Yamaguchi, M. K. (2018). The development of object-based attention in infants. *Infant Behavior and Development*, 52(May), 14–21. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2018.05.001>
- van de Weijer-Bergsma, E., Wijnroks, L., & Jongmans, M. J. (2008). Attention development in infants and preschool children born preterm: A review. *Infant Behavior and Development*, 31(3), 333–351. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2007.12.003>

- Vericat, A., & Orden, A. B. (2017). Neurological risk in children of moderate neonatal risk. In *Acta Pediátrica de México* (Vol. 38, Issue 4, pp. 255–266). Instituto Nacional de Pediatría. <https://doi.org/10.18233/apm38no4pp255-2661434>
- Vielma Vielma, Elma; Salas, M. L. (2000). Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. *Educere*, 3(1316–4910), 30–37.
- Villamizar, G., & Donoso, R. (2013). DEFINICIONES Y TEORÍAS SOBRE INTELIGENCIA. REVISIÓN HISTÓRICA. *Psicogente*, 16, 407–423.
- Volpe, J. J. (2009). Brain injury in premature infants: a complex amalgam of destructive and developmental disturbances. *Lancet Neurol*, 8(1), 110–124. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(08\)70294-1](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(08)70294-1).Brain
- Vries, J. I. P. De. (1985). *The emergence of fetal behavior . II . Quantitative aspects*.
- Williams, & Wilkins. (2008). Valoración de los reflejos del lactante. *Enfermería Hospitalaria*, 25(5), 34–35.
- Wilks, T., Gerber, R. J., & Erdie-Lalena, C. (2010). Developmental milestones: Cognitive development. *Pediatrics in Review*, 31(9), 364–367. <https://doi.org/10.1542/pir.31-9-364>

ANEXOS

Anexo 1.1 Escala de Evaluación de la Atención Selectiva (EEAS)



Escala de Evaluación de la Atención Selectiva Visual y Auditiva (EEAS)										
Nombre:		Semanas De Gestación:		Fecha Inicio EEAS:						
Factores de Riesgo:		Área:		Fecha de Nacimiento:						
				Fecha Edad Corregida:						
Mes de evaluación	Fecha de evaluación	Puntuación Escala visual	Percentil	Clasificación	Puntuación Escala auditiva	Percentil	Clasificación	Puntuación Total	Percentil	Clasificación
1 MES										
2 MESES										
3 MESES										
4 MESES										
5 MESES										
6 MESES										
7 MESES										
8 MESES										



ESCALA VISUAL

Fecha de evaluación	Edad Meses								OBSERVACIONES
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Edad Semanas								
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
<b>TOTAL</b>									



Unidad de Investigación en Neurodesarrollo

Dr. Augusto Fernández Guardiola

### ESCALA AUDITIVA

Fecha de evaluación		1	2	3	4	5	6	7	8	OBSERVACIONES
Edad Meses	Edad Semanas									
1	Respuesta a la voz humana									
2	Respuesta ante el sonido de una campana (30-45 cm)									
3	Respuesta ante el sonido de una campana a la derecha									
4	Respuesta ante sonidos de una campana a la izquierda									
5	Respuesta ante la voz humana girando la cabeza									
6	Respuesta ante sonidos de la campana girando la cabeza									
7	Respuesta al escuchar su nombre									
8	Respuesta ante la voz humana localizando el origen de donde procede									
9	Respuesta discriminativa ante dos estímulos auditivos diferentes									
10	Respuesta ante el sonido de una sonaja que él agita									
11	Seguimiento del sonido de una campana en dirección arriba-abajo									
12	Seguimiento del sonido de una campana en dirección derecha-izquierda									
13	Búsqueda de sonidos sentado con movimientos oculares									
14	Repetición de sonidos cuando se le habla									
<b>TOTAL</b>										
<b>Nombre del evaluador</b>										
<b>0</b>	<b>CONDUCTA AUSENTE</b>	<b>1</b>	<b>EN CONSOLIDACIÓN</b>				<b>2</b>	<b>EJECUTADA SATISFACTORIAMENTE</b>		







Anexo 1.3 Consentimiento Informado de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola” de la UNAM, Juriquilla, Qro.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA 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 y 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 AUTONOMA 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 ESPIRITU"**