

Universidad de Valparaíso
Facultad de Medicina
Escuela de Obstetricia y Puericultura

**Neuroplasticidad: realidad neuronal en el desarrollo integral de los neonatos e infantes,
una revisión sistemática.**

Tesis para obtener el grado de licenciada en Obstetricia y Puericultura

Profesora Guía:

Paula Oyarzún Andrades

Integrantes:

Constanza Camps González

Krystel Marshall Troncoso

Javiera Muñoz Cortés

Fernanda Muñoz Poblete

Claudia Olivares Vera

Fernanda Pou Vera

Viña del Mar, 2023

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos profundamente a la Escuela de Obstetricia y Puericultura, por darnos un pensamiento integral y humanitario, por formar profesionales de calidad y sobre todo por haber contribuido a nuestras competencias como futuras matronas y guiarnos a indagar otras áreas.

A nuestra profesora y directora de carrera Paula Oyarzún, por ser fundamental durante este proceso, quien desde el día uno nos ha inspirado, motivado y encaminado en este proyecto investigativo. También por ayudarnos a generar un pensamiento crítico y a sacar el mayor potencial de nuestras capacidades.

A nuestros padres y familiares, por creer en nuestros sueños, motivarnos, aconsejarnos y darnos las fuerzas para seguir en este proceso de la manera más satisfactoria posible.

Finalmente a cada una de nosotras: Constanza Camps González, Krystel Marshall Troncoso, Javiera Muñoz Cortés, Fernanda Muñoz Poblete, Claudia Olivares Vera y Fernanda Pou Vera, por colaborar, apoyarnos, ser perseverantes, resilientes y capaces de sacar adelante este proyecto.

DEDICATORIA

"El futuro del hombre está en el cerebro de los niños. Si cuidamos el cerebro de los recién nacidos y niños, estaremos cuidando a la humanidad"

- Dr. K. Swaiman

ÍNDICE

DEDICATORIA	3
ABSTRACT	7
1.1 INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO II	15
2.1 OBJETIVOS	16
OBJETIVO GENERAL	16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
CAPÍTULO III	17
3. METODOLOGÍA	18
3.1 TIPO DE REVISIÓN:	18
3.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN	19
3.3 DEFINICIÓN DE DESCRIPTORES	19
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	20
3.5 MAPA CONCEPTUAL	28
.....	28
CAPÍTULO IV	29
4. MARCO TEÓRICO	30
4. 1. SISTEMA NERVIOSO CENTRAL	30
4. 1.1 NEUROGÉNESIS FETAL	30
4.1.2 CONEXIONES SINÁPTICAS EN LA VIDA INTRAUTERINA, NEONATAL Y PRIMERA INFANCIA	32
4.1.3 SISTEMA NERVIOSO CENTRAL: REFLEJOS PRIMITIVOS Y DEL LACTANTE	33
4.1.4. SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO	36
4.1.5 MECANISMOS DE REGULACIÓN INTRAUTERINA	37
4.2. DESARROLLO NEUROLÓGICO NEONATAL E INFANTIL	42
4.2.1. ESTIMULACIÓN TEMPRANA	42
4.2.2. MECANISMOS DE REGULACIÓN NEONATAL E INFANTIL	46
CAPÍTULO V	49

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
CAPÍTULO VI	60
6. CONCLUSIONES	61
ANEXOS	66
BIBLIOGRAFÍA	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: reflejos primitivos a evaluar en el examen neurológico de un RN de término.....	35
Tabla 2: Mecanismos de regulación intrauterina.....	39
Tabla 3: Factores que influyen en los mecanismos de regulación intrauterinos.....	41

ABSTRACT

Introduction: Neuroplasticity is defined as the central nervous system's capacity to experiment changes in its structure and maturation, with the goal to adapt after an injury and make physiological changes in the brain in response to external interactions.

Objective: Analyze neuroplasticity and its influence in the comprehensive development of the newborn and infant from various biopsychosocial dimensions.

Metodología: Systematic review. The information search was carried out from September 2022 to May 2023, through the data source Elsevier, Pubmed, Oxford and Scielo. The eligibility criteria are primary articles, scientific journals with editorial committee indexed to the databases used, Spanish and English languages, healthy and of term newborns, healthy children under 1 year.

Results and variables: Neuroplasticity is an adaptive phenomenon, either by physiological or pathological stimuli of the brain. Biological, environmental and cultural factors influence the infant's motor, cognitive and socio-emotional development, and in addition their neuroplasticity is given by the levels of stimulation that they get exposed to. The attachment is considered to be one of the most relevant stimuli within neonatal and infant life. Chilean public politics are considered relevant by other Latin American countries. There is still not enough information about the scarcity and or absence of stimuli related to neuroplasticity.

Conclusions: Neuroplasticity positively influences the newborn and infant, when in a suitable environment, in addition, early stimulation is one of the primary activities for neurological development. However, there is not enough literature about this topic, which causes the scarcity and absence of stimuli.

Keywords: Comprehensive development, infant, neonates, neuroplasticity, newborn.

Introducción: La neuroplasticidad se define como la capacidad del sistema nervioso central para experimentar cambios en su estructura y maduración, con el fin de adaptarse tras una lesión y realizar cambios fisiológicos en el cerebro ante interacciones del exterior.

Objetivo: Analizar la neuroplasticidad y su influencia en el desarrollo integral del neonato e infante desde diversas dimensiones biopsicosociales.

Metodología: Revisión sistemática. La búsqueda de información se realizó desde septiembre del 2022 hasta mayo del 2023, mediante las fuentes de datos Elsevier, Pubmed, Oxford y Scielo. Los criterios de elegibilidad son artículos primarios, revistas científicas con comité de editorial, idiomas español e inglés, neonatos sanos y de término, niños menores de 1 año, sanos.

Resultados y variables: La neuroplasticidad es un fenómeno adaptativo, ya sea por estímulos fisiológicos o patológicos del cerebro. Influyen directamente factores biológicos, ambientales y culturales sobre el desarrollo motor, cognitivo y socioemocional del infante, y así mismo su neuroplasticidad está dada por los niveles de estimulación a los que estos se expongan. El apego es considerado uno de los estímulos más relevantes dentro de la vida neonatal e infantil. Las políticas públicas chilenas son relevantes para otros países de Latinoamérica. Aún no hay suficiente información acerca de la escasez y/o ausencia de estímulos relacionados a la neuroplasticidad.

Conclusiones: La neuroplasticidad influye positivamente en el neonato e infante, cuando se encuentran en un entorno adecuado, asimismo, la estimulación temprana es una actividad primordial para el desarrollo neurológico. Sin embargo, no hay literatura suficiente dirigida lo que provoca la escasez y ausencia de estímulos.

Palabras claves: Desarrollo integral, infante, neonatos, neuroplasticidad, recién nacido.

GLOSARIO DE TÉRMINOS:

EMBRIÓN:

Se considera embrión desde el día uno del desarrollo embrionario, es decir, desde que es un cigoto hasta la octava semana de gestación.

ESTIMULACIÓN TEMPRANA:

Todas las acciones que van dirigidas a que la/el niña/o pueda dominar de manera gradual habilidades tanto cognitivas, motoras, socio emocionales y de lenguaje.

ETAPA PRECONCEPCIONAL:

Intervalo de tiempo en el que se abarca a toda aquella mujer en edad reproductiva, que son sexualmente activas y pueden quedar embarazadas.

ETAPA PRENATAL:

Periodo desde el momento de la concepción hasta el antes del momento del nacimiento.

FETO:

Producto de la fecundación desde el fin del desarrollo embrionario posterior a las 8 semanas, hasta el fin de la gestación que puede terminar en un parto o en un aborto. (OMS)

INFANTE:

En esta revisión sistemática se tomará en cuenta a toda/o niña/o hasta el año de vida.

NEONATO:

Desde el nacimiento hasta los 28 días de vida.

NEUROGÉNESIS:

Proceso del sistema nervioso que está encargado de generar nuevas neuronas.

NEUROPLASTICIDAD:

Capacidad del cerebro para modificarse y adaptarse frente a diversas circunstancias.

SINAPSIS:

Región de comunicación entre dos neuronas.

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL:

El sistema nervioso central está formado por el cerebro y la médula espinal. El sistema nervioso central es una estructura compleja que recoge millones de estímulos por segundo que procesa y memoriza continuamente, adaptando las respuestas del cuerpo a las condiciones internas o externas.

SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO:

Está conformado por dos partes: el sistema nervioso simpático y el parasimpático, en conjunto permite controlar tareas realizadas de manera inconsciente e involuntaria.

SIGLAS:**SNC:**

Sistema nervioso central.

SNA:

Sistema nervioso autónomo.

OMS:

Organización mundial de la salud.

MINSAL:

Ministerio de salud.

LME:

Lactancia materna exclusiva.

OE:

Objetivo específico.

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

La presente revisión bibliográfica reúne información científica relevante respecto a la neuroplasticidad neonatal en diferentes lugares del mundo, con el objeto de comprender su impacto en el desarrollo integral de recién nacidos hasta los 28 días de vida e infantes. Se hace relevante interpretar las dimensiones biológicas, psicológicas y sociales que rodean la neuroplasticidad, con el propósito de lograr un conocimiento profundo del tema para promover el logro del máximo potencial del niño, ya sea durante la etapa preconcepcional, fetal y neonatal.

Dentro de los factores que influyen en el neurodesarrollo, se encuentran los estímulos cerebrales que están estrechamente relacionados con la neuroplasticidad. Esta última, se puede definir de múltiples maneras por diferentes autores. La primera definición contempla este concepto como “La capacidad biológica intrínsecamente dinámica del sistema nervioso central (SNC) para experimentar la maduración, cambiar estructural y funcionalmente en respuesta a la experiencia y adaptarse tras una lesión. Esta maleabilidad se consigue mediante la modulación de subconjuntos de mecanismos genéticos, moleculares y celulares que influyen en la dinámica de las conexiones sinápticas y la formación de circuitos neuronales que culminan en la ganancia o pérdida de comportamiento o función”(1). La segunda definición, que se centra en lo psicosocial, define la neuroplasticidad como “La capacidad del cerebro para cambiar y adaptarse, implica cambios fisiológicos en el cerebro resultantes de las interacciones del organismo con el entorno. Este proceso dinámico que permite adaptarse a diferentes experiencias y aprender es también un factor de recuperación de las lesiones cerebrales, ya que la rehabilitación tiene como objetivo reconstruir las conexiones entre las neuronas”. (2)

Planteado desde la perspectiva fisiológica, se encuentran dos vías moleculares. La primera de ellas es la excitabilidad intrínseca, la cual es dependiente de los cambios que se producen en los canales iónicos, y la segunda vía es la plasticidad sináptica, que va a estar dada por los cambios que se producen en la sinapsis entre dos neuronas. (3)

Para entender a profundidad la neuroplasticidad y el neurodesarrollo se debe comprender la importancia de la estimulación, esta se entiende como "un proceso natural en donde la madre y aquellos miembros que forman el núcleo familiar pongan en práctica su relación diaria con el niño/a, en la cual, se realizan acciones dirigidas a favorecer el dominio gradual de habilidades cognitivas, motoras, socio-emocionales y comunicacionales, a través de estrategias que permitan al niño/a la exploración autónoma de un ambiente enriquecido (física e interaccionalmente), en donde encuentra estímulos apropiados para desplegar y consolidar sus capacidades, de acuerdo a su propio ritmo de desarrollo y sus características individuales"(4, 5) siendo imprescindible para el desarrollo integral de las personas, el cual es un "proceso interactivo de maduración que resulta de una progresión ordenada del desarrollo de habilidades perceptivas, motoras cognitivas, de lenguaje, socio-emocionales y de autocontrol. Se lleva a cabo a lo largo de la vida de las personas, potenciando sus habilidades y destrezas a raíz de la influencia de factores ambientales, históricos, sociales y culturales; dándose el desarrollo infantil integral entre los 0 y 6 años de vida." (6)

Si bien la temática de neuroplasticidad es un tema de interés para la comunidad científica, tanto de las ciencias básicas como de la psicología evolutiva, existe escasa información con respecto a los cuidados en salud que pueden beneficiar el desarrollo integral en neonatos e infantes. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó en el año 2013 "El desarrollo del niño en la primera infancia y la discapacidad: Un documento de debate", donde se desarrolla la temática, sin embargo se centra en infantes con capacidades diferentes sin mayor enfoque en promover el desarrollo de la neuroplasticidad en la vida intrauterina. (7)

El Ministerio de Salud (MINSAL) de Chile, a través de sus políticas públicas ha promovido el desarrollo integral de los/as neonatos e infantes. En su "Norma técnica de estimulación y evaluación del desarrollo psicomotor del niño y la niña menor de 6 años", establece la importancia del inicio de la estimulación temprana en menores de 2 años en las etapas preescolares, siendo un pilar fundamental en el Programa de Salud del Niño/a

en Chile (8). Es importante destacar la necesidad de dar una estimulación cerebral temprana, no únicamente en etapa preescolar, si no que interesarse por una estimulación desde la etapa prenatal, nacimiento y primera infancia, se conoce que el desarrollo cerebral durante estas etapas es más rápido y está vulnerable a las influencias de su entorno, disminuyendo problemas a largo plazo para así lograr alcanzar un desarrollo integral óptimo. Según el MINSAL: “No basta el estímulo adecuado en el momento adecuado, si los mecanismos físico - biológicos son inadecuados”(8), por ende es importante que el equipo de salud se comprometa, que esté en constante capacitación , y actualización en la temática de neuroplasticidad, para así responder de manera óptima e integral ante las necesidades de las/os niñas/os y sus familias. De esta manera, es fundamental destacar la importancia de la temática para trabajar colaborativamente con un equipo multidisciplinario, con el fin mayor de cubrir todas las áreas necesarias para estimular la plasticidad cerebral precozmente.

Forma parte del rol de la matrona/ón realizar intervenciones educativas a las gestantes o a las madres y padres sobre la estimulación temprana hacia sus hijas/os, es por esto que existe un programa el cual realiza acciones focalizadas hacia las distintas etapas del ciclo vital, ya sea gestación y parto, de 0 a 2 años, de 2 a 4 años y a niños/as de más de 4 años, este programa es Chile Crece Contigo, el cual es un “Sistema de Protección Integral a la Infancia que tiene como misión acompañar, proteger y apoyar integralmente, a todos los niños, niñas y sus familias, a través de acciones y servicios de carácter universal”.(4)

A raíz de todo lo expuesto, se plantea la siguiente pregunta investigativa: **“¿Cómo influye la neuroplasticidad en el desarrollo integral del neonato y del infante?”** Para dar respuesta a esta interrogante, se realiza una búsqueda exhaustiva de la literatura con respecto a la información existente sobre el tema en niños menores a un año, para poder crear conciencia e incentivar a la comunidad científica y en salud a promover la implementación de la estimulación temprana para el desarrollo cerebral integral de los niños/as en su primera infancia.

CAPÍTULO II

2.1 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar la neuroplasticidad y su influencia en el desarrollo integral del neonato e infante desde diversas dimensiones biopsicosociales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los procesos motores, cognitivos, socio-emocionales y de regulación asociados a la neuroplasticidad en neonatos y niños/as sanos menores de 1 año.
2. Relacionar la estimulación temprana y su influencia en el desarrollo de la neuroplasticidad neonatal e infantil.
3. Describir el impacto de la escasez o ausencia de estímulos en la vida neonatal, fetal y primera infancia.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE REVISIÓN:

Las revisiones sistemáticas son síntesis estructuradas de información que está disponible de carácter cualitativa y/o cuantitativa orientada a responder una pregunta científica. Se caracterizan por ser procesos de recolección transparentes, de selección, de orden y de evaluación crítica de la evidencia disponible. (9)

Para esta tesis, se realizó una revisión sistemática, donde la búsqueda de información se llevó a cabo mediante la Dirección de Bibliotecas y Recursos para el Aprendizaje (DIBRA) de la Universidad de Valparaíso, Chile que arrojó diversas bases de datos que fueron ocupadas para la presente revisión tales como Elsevier, Pubmed, Oxford y Scielo. Estas bases de datos fueron escogidas por la abundante información científica disponible y por la fidelidad de los artículos.

Se llevó a cabo una exhaustiva lectura de diferentes artículos pertenecientes a diferentes países centrados principalmente en América, a través de los siguientes descriptores “Newborn” “Infant”, “Neuroplasticity”, “Neuroplasticity in newborns”, “Neuronal plasticity”, “Neonates”, “Neuroplasticity of the brain”, además se utilizó el operador booleano AND y OR, para combinarlo con las palabras anteriormente descritas, en un periodo de años desde el año 2000 al 2022.

3.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Los artículos revisados se centraron en aquellos que cumplieran con los siguientes criterios:

Criterios	Variables
De Elegibilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Idiomas español e inglés. - Neonatos sanos (sin patologías ni hospitalización al nacimiento) de término (mayor a 37 semanas al nacer). - Niños menores de 1 año sanos - Artículos originarios de Chile, Costa Rica, Cuba, Perú, Colombia, Ecuador, Rusia, España, Guatemala, Estados Unidos, Argentina, Italia.
De Exclusión	<ul style="list-style-type: none"> - Literatura gris. - Artículos secundarios.

3.3 DEFINICIÓN DE DESCRIPTORES

Descriptor	Definición.
"Newborn"	Recién nacido o neonato es aquel bebé de 4 semanas (28 días) o menos de edad. (10)
"Infant"	Niño de corta edad. (11)
"Neuroplasticity"	"Potencialidad del sistema nervioso de modificarse para formar conexiones nerviosas en respuesta a la información"

	nueva, la estimulación sensorial, el desarrollo, la disfunción o el daño.” (3)
“Neonates”	Recién nacido. (12)
“Neuroplasticity of the brain”	“Es la capacidad del cerebro de responder y reorganizar su estructura y/o funciones frente a perturbaciones o daños que lo afecten”.(4)

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

A continuación se describen las variables que se analizarán durante la investigación acorde a los objetivos específicos planteados.

3.4.1 Objetivo 1: Identificar los procesos motores, cognitivos, socio-emocionales y de regulación asociados a la neuroplasticidad.

Objetivo específico (OE)	Variable	Definición	Subvariables	Periodo
OE 1	Sistema Nervioso Central (SNC).	Parte del sistema nervioso que, en los animales superiores, está constituida por el encéfalo y la médula espinal.	Neurogénesis. Conexiones. sinápticas. Alteraciones en el desarrollo del SNC.	Embrionario. Fetal. Neonatal. Infantil.

		(13)		
OE 1	Sistema Nervioso Motor.	El sistema nervioso motor (eferente) se compone del sistema nervioso somático y del sistema nervioso autónomo. Ambos sistemas se diferencian en diversos aspectos, pero, principalmente, por los tipos de órganos efectores a los que inervan y los tipos de funciones que controlan. (14)	Sistema nervioso autónomo (simpático y parasimpático). Sistema somático. Sistemas sensoriales.	Embrionario. Fetal. Neonatal. Infantil.
OE1	Mecanismos de regulación.	La capacidad del recién nacido para organizar su	Tipos de regulación Corregulación	Embrionario. Fetal. Neonatal. Infantil.

		<p>conducta y adaptarse al medio es limitada y es incapaz de rechazar estímulos desfavorables. Los estímulos inapropiados que un niño recibe durante su estancia en la unidad de Puerperio, específicamente en Alojamiento Conjunto, pueden tener como resultado la inhibición del desarrollo neuronal e interferir en su diferenciación morfológica y funcional. (15)</p>	(Apego, LM precoz).	
--	--	--	---------------------	--

<p>OE 1</p>	<p>Etapas cruciales del desarrollo neurológico.</p>	<p>El desarrollo neurológico es el resultado de una interacción permanente entre la información genética y los factores ambientales. (16)</p> <p>El fenómeno biológico clave en el desarrollo psicomotor es la consolidación de los circuitos corticales. La mielinización de estos circuitos comienza a las 32 semanas de gestación y está prácticamente completa a los 2 años de edad. (17)</p>	<p>Formación del sistema nervioso. Formación neuronal. Sinapsis neuronal.</p>	<p>Embrionaria. Fetal. Neonatal. Infantil.</p>
--------------------	---	---	---	--

3.4.2 Objetivo 2: Relacionar la estimulación temprana y su influencia en el desarrollo de la neuroplasticidad neonatal e infantil.

Objetivo específico (OE)	Variable	Definición	Subvariable	Periodo
OE 2	Tipos de estimulación temprana en la vida intrauterina.	Desde las 16ª semana de embarazo el bebé puede ser estimulado principalmente por los sentidos del tacto y del gusto que se encuentran desarrollados.	Estimulación vibro acústico. Estimulación auditiva prenatal por medios electrónicos. (18)	Embrionario. Fetal.
OE 2	Tipos de estimulación temprana en la etapa neonatal.	Son todas las acciones que se realizan hacia neonato, con el fin de adquirir habilidades cognitivas, motoras, socioemocionales y del lenguaje que potencien el desarrollo	Estimulación de áreas cognitivas. Estimulación motriz o motora. Estimulación del lenguaje. Estimulación	Neonatal.

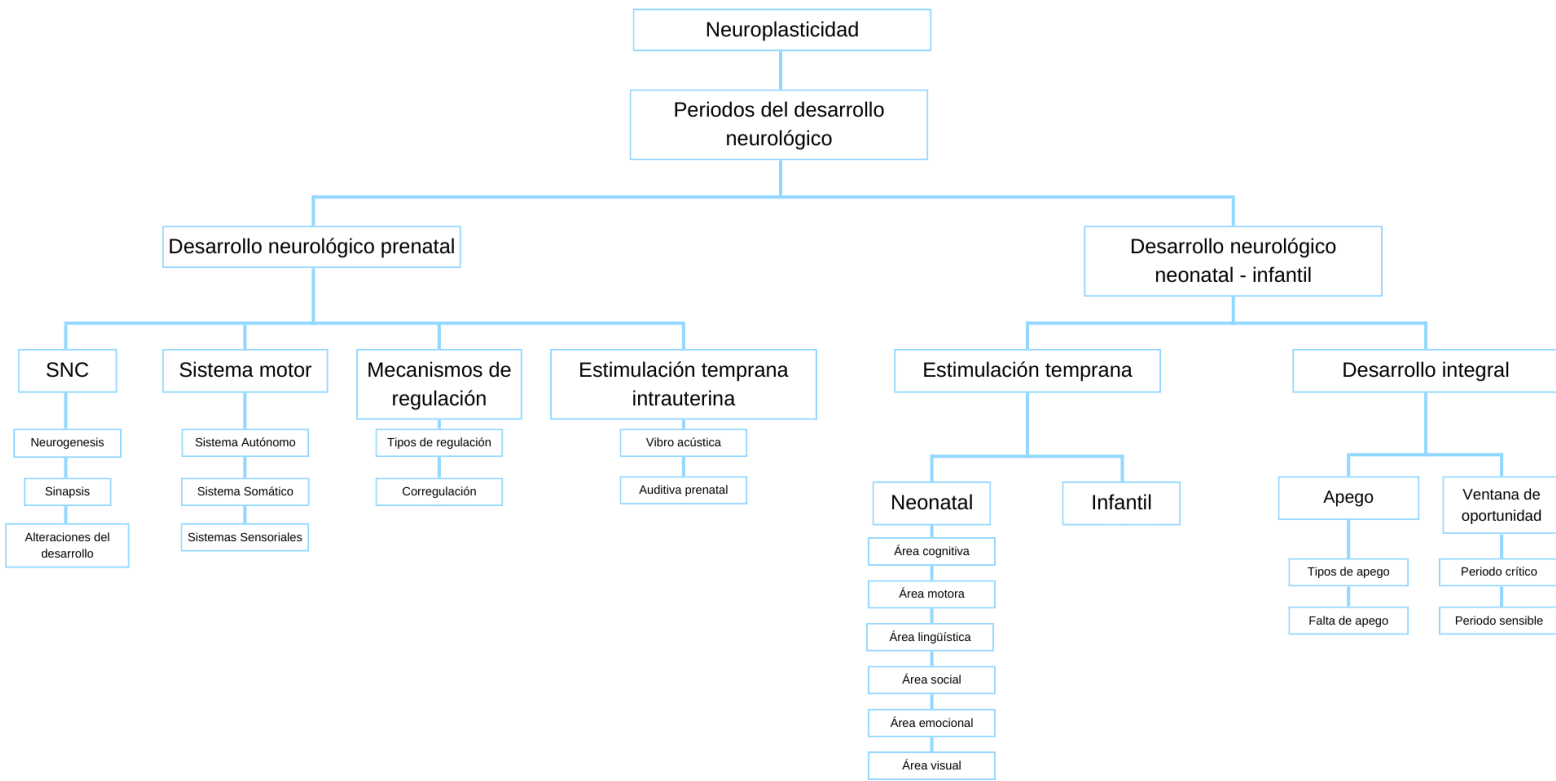
		integral desde el nacimiento hasta los 28 días de vida.(19)	social. Estimulación emocional o afectiva. Estimulación visual.	
OE 2	Tipos de estimulación temprana en la etapa infantil.	Acciones dirigidas hacia los infantes entre los 0 y 1 años de vida, con el fin de otorgar herramientas y habilidades para el desarrollo integral de los niños/as durante este periodo en distintas áreas. (20)	Estimulación de áreas cognitivas. Estimulación motriz o motora . Estimulación del lenguaje. Estimulación social. Estimulación emocional o afectiva. Estimulación visual.	Infantil.

3.4.3 Objetivo 3: Describir el impacto de estímulos escasos o ausentes en la vida fetal, neonatal y primera infancia.

Objetivo específico (OE)	Variable	Definición	Subvariable	Periodo
OE 3	Apego inseguro.	El apego inseguro se define como un vínculo afectivo que está dominado por la ansiedad y el miedo. Los niños/as no confían en que el cuidador pueda proporcionarle s seguridad frente a la adversidad. (21)	Apego ambiguo. Apego evitativo. Apego ausente.	Fetal. Neonatal. Infantil.
OE 3	Ventana de oportunidad.	Las ventanas son los períodos críticos en el desarrollo infantil,	Periodo crítico. Periodo sensible. Capacidades físicas, emocionales,	Neonatal. Infantil.

		<p>cuando se establecen las capacidades física, emocional, social, cognitiva verbal y cognitiva espacial en el niño/a. (4,22)</p>	<p>sociales, cognitiva verbal y cognitiva espacial. Manejo de emociones (1-2 años ½). Lógica matemática (1-4 años). Desarrollo del vocabulario (6 meses-6 años) Desarrollo motor (0-6 años). Desarrollo del lenguaje (0-10 años).</p>	
--	--	---	---	--

3.5 MAPA CONCEPTUAL



CAPÍTULO IV

4. MARCO TEÓRICO

4. 1. SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

En el presente capítulo se explicará el desarrollo del sistema nervioso central asociado a diversos procesos relacionados a la neuroplasticidad, dentro de ello se incluirán los procesos motores, cognitivos, socioemocionales y de regulación del individuo.

Para comprender la neuroplasticidad, se debe entender el inicio de todo: la formación del cerebro y del sistema nervioso central de cada individuo. Para ello en este capítulo se definirán aspectos importantes del mismo desde la embriología comprendiendo la formación del sistema nervioso central junto sus conexiones. Abarcando de igual manera los procesos cognitivos de cada individuo después del nacimiento hasta el periodo neonatal para finalmente dar respuesta a la problemática planteada en un principio.

4. 1.1 NEUROGÉNESIS FETAL

El sistema nervioso se encuentra completo durante el desarrollo prenatal siendo uno de los primeros sistemas en desarrollarse. Comienza su formación alrededor de la tercera semana de gestación como una placa del endodermo, lo que se conoce como la placa neural, la cual se eleva en pliegues neurales fusionándose entre sí y finalmente formando el tubo neural. Los extremos del tubo se dividirán en dos, uno de ellos es el neuroporo craneal y el otro es el neuroporo caudal, el primero de estos comenzará su cierre aproximadamente entre los 18 a 20 somitas, seguido por el cierre del neuroporo caudal aproximadamente unos 3 días después. (23)

El extremo cefálico del tubo neural, muestra 3 dilataciones, la primera de ellas es el prosencéfalo o cerebro anterior, la segunda es el mesencéfalo o cerebro medio, seguido finalmente por el romboencéfalo o cerebro posterior. Este último está subdividido en otros dos pliegues, el pliegue cervical y el pliegue cefálico. (23)

A la quinta semana de gestación el prosencéfalo da origen al telencéfalo y diencefalo. Por otro lado el mesencéfalo da origen al metencéfalo y mielencéfalo, los cuales se verán separados por un istmo del rombencéfalo. De las partes mencionadas, se derivan las principales estructuras: los hemisferios cerebrales provienen del telencéfalo, por otro lado la vesícula óptica, tálamo, hipotálamo e hipófisis se derivan del diencefalo, los colículos anteriores y posteriores (visual y auditivo) provienen del mesencéfalo, el cerebelo y puente del metencéfalo, y finalmente la médula oblongada del mielencéfalo. (23)

Por otra parte en el tubo neural se encuentran las células neuroepiteliales, una vez cerrado el tubo neural, estas comienzan a crecer y crear las células nerviosas primitivas o neuroblastos las que constituyen la capa del manto, que más tarde origina la sustancia gris de la médula espinal. En la capa más externa de la médula espinal, se contienen fibras nerviosas, tras la mielinización de esta fibra nerviosa, se percibe finalmente la sustancia blanda de la médula espinal. (23)

Desde que se forman los neuroblastos, con el tiempo comienzan a migrar y a tener una morfología apolar temporalmente, estos al seguir su diferenciación adquieren una morfología bipolar, tras esto un extremo de la célula genera un axón primitivo, y en el otro extremo se encuentran las dendritas primitivas, esto es más conocido como neuroblasto multipolar, la que finalmente se convierte en una neurona. (23)

Cuando se forman todas las neuronas del sistema nervioso, las células neuronales forman los glioblastos, que conforman la glía. Por otro lado, esta forma los astrocitos, quienes se encargan de la homeostasis del sistema nervioso central. También desde los mismos glioblastos se forman los oligodendrocitos que forman la mielina en el sistema nervioso central. (23)

Las microglías vienen del mesodermo y tienen un rol defensivo muy importante en el sistema. Una vez que se forma toda la glía, el resto de epitelio que queda en el

neuroepitelio se transforma en las células endoteliales. A partir de las 18-20 semanas de desarrollo, todas estas células están formadas.

Tras esta contextualización respecto a la embriología del desarrollo del sistema nervioso, se puede entender de mejor manera los procesos que se llevan a cabo durante el periodo embrionario fetal y neonatal. Gracias a esto se puede definir de forma más clara el concepto de neuroplasticidad. (23)

La neuroplasticidad es la capacidad celular del Sistema Nervioso Central (SNC) de modificar su reactividad frente a estímulos repetitivos, respondiendo a perturbaciones o daños que le afecten. El SNC realiza esto regenerándose anatómicamente y funcionalmente para poder adaptarse a estas influencias, que pueden ser ambientales, patológicas, o del desarrollo. Esto permite que el tejido nervioso se adapte o reorganice fisiológicamente con o sin alteraciones, ya que las neuronas de una zona reestructuran sus funciones y así cubren las tareas de otras generando nuevas redes neuronales.(3)

4.1.2 CONEXIONES SINÁPTICAS EN LA VIDA INTRAUTERINA, NEONATAL Y PRIMERA INFANCIA

La organización laminar de la corteza comienza con las ramificaciones de las neuronas las que parten en dendritas y axones. Las modificaciones que se llevan a cabo posteriormente permiten la aparición del sistema de transmisión sináptica. Esta organización comienza a partir de las 24 semanas de gestación y se prolonga en el periodo postnatal, durante los primeros años de vida. (24)

Durante el desarrollo en la última etapa del embarazo y en el periodo postnatal existe una fase aditiva de superproducción de sinapsis y fibras incluyendo su mielinización posterior, seguida de una fase regresiva de eliminación sináptica. Además de aumentar el número de conexiones sinápticas estas se van especializando. Esta fase de expansión

neuronal, se realiza por medio del crecimiento de las prolongaciones neuronales en busca de dianas para establecer sus conexiones. (24)

La actividad máxima del desarrollo sináptico es postnatal, en particular durante los 2 primeros años de vida. Hay que considerar el aumento del crecimiento cefálico postnatal, el cual se realiza durante los 3 a 4 primeros años y permite un aumento de las neuronas y de las conexiones sinápticas. (25)

Las conexiones sinápticas son redes transmisoras de impulsos en el cerebro, de forma que lo estimulan y permiten ser el procesador central, lo que es de suma importancia para el desarrollo del ser humano y así mismo propiciar el aprendizaje del individuo a lo largo de su vida. (26)

Las neuronas se organizan en redes y sistemas, sin unión directa entre sí, la cual se realiza mediante la sinapsis o sitio de contacto entre las terminaciones de una neurona y las dendritas y cuerpos de otra. La mayor parte de la capacidad de aprendizaje de un organismo, depende de las sinapsis. (24)

Estas mismas conexiones permiten procesos como la plasticidad neuronal que es “La capacidad del sistema nervioso de propiciar los contactos neuronales, y la eficiencia sináptica, como respuesta a los estímulos internos y externos que recibe el cerebro”. (24)

4.1.3 SISTEMA NERVIOSO CENTRAL: REFLEJOS PRIMITIVOS Y DEL LACTANTE

El periodo neonatal es una etapa crucial para medir el correcto funcionamiento y desarrollo del SNC, esto se evidencia mediante un examen neurológico que se realiza a todos los RN al nacer. El examen neurológico neonatal es un proceso dinámico que evalúa la madurez y el estado funcional del sistema nervioso en relación a la edad, tiene como objetivo detectar tempranamente alteraciones en el desarrollo neurológico de los neonatos y poder orientar a la causa, tipo y localización de la disfunción neurológica. (27)

Dentro del examen neurológico se evalúan distintos aspectos como la actitud general y el tono muscular, algunas alteraciones se pueden percibir por ausencia o presentación asimétrica de reflejos primitivos del neonato, asimetría de movimientos corporales, posturales y del tono muscular. Dentro de los reflejos primitivos se encuentran: el reflejo de búsqueda y succión, reflejo de moro, marcha automática, prehensión palmar y plantar, babinski, reflejo de galant, suprapúbico, cruzado extensor y tónico del cuello (27), la presencia de ellos indicaría un buen desarrollo neurológico y funcionamiento según la edad gestacional y si cualquiera de estos reflejos está ausente o se presente de forma asimétrica indicaría una alteración del SNC, que podría interferir en el correcto neurodesarrollo del neonato. (28)

En la siguiente tabla se presentan algunos de los reflejos primitivos a evaluar en el examen neurológico del RN, como se manifiestan durante el examen y el momento en el que deben desaparecer.

Reflejo menor de un año	¿Cómo se presenta?	¿Cuándo desaparece?
Preensión palmar	Al presionar la palma de la mano el RN flexiona los dedos y empuña la mano.	4 - 5 meses.
Preensión plantar	Al presionar la planta del pie el RN responde flectando los dedos de los pies.	9 - 12 meses.
Babinsky	Al ejercer presión a la altura de la base de los dedos del pie el RN extiende los dedos en forma de abanico.	2 años.
Moro	Respuesta a una deflexión brusca de la cabeza, en la primera fase tiempo el RN abduce y	3 meses.

	<p>extiende los brazos, en la segunda fase aduce y flexiona los brazos en posición de abrazo acompañado de flexión del cuerpo seguido por llanto. Debe estar presente en ambos lados.</p>	
Búsqueda	<p>Se le aplica estímulo en la mejilla o peribucal la RN y este responde dando vuelta su cabeza hacia el lado donde se aplica el estímulo tratando de buscar el pezón de la madre.</p>	Al mes.
Succión	<p>Al tocar el dorso de la lengua, adopta forma cóncava realiza succión en un movimiento rítmico y coordinado.</p>	3 meses (si >6 meses se considera patológico).
Marcha automática	<p>El RN da pasos en forma automática al tomarlo desde el tronco en posición vertical, con una inclinación leve hacia adelante.</p>	Al mes (si > 3 meses se considera patológico).
Cruzado extensor	<p>Se aplica presión en cotilo (cavidad articular de cadera) con la pierna flexionada y se produce extensión tónica con equino de la extremidad del lado opuesto.</p>	Al mes y medio (si > 3 meses se considera patológico).
Suprapúbico	<p>Al realizar presión suprapúbica el RN hace una extensión tónica de las extremidades inferiores en forma de abducción en equino.</p>	al mes (si > 3 meses se considera patológico).
Tónico del cuello	<p>El RN voltea la cabeza a un lado en específico y al mismo tiempo extiende el brazo de ese mismo lado adoptando una postura de "defensa". Debe estar presente en ambos lados. (29)</p>	5 - 7 meses.

Tabla n° 1: reflejos primitivos a evaluar en el examen neurológico de un RN de término. (27)

4.1.4. SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO

Es posible dividir al sistema nervioso según su estructura en sistema nervioso central (SNC) y sistema nervioso periférico (SNP). Por otra parte, según su funcionalidad se clasifica en sistema nervioso somático y sistema nervioso autónomo. (30)

El sistema nervioso somático está encargado de recibir y dar respuesta a la información entregada por el ambiente externo como lo son los estímulos. Este está formado por nervios que transportan la sensibilidad consciente desde las regiones periféricas hacia el SNC y por nervios que inervan a los músculos voluntarios. Los principales actores del sistema nervioso somático son las neuronas sensitivas somáticas, que trasladan información, como la temperatura, dolor, tacto y propiocepción, de la periferia hasta el SNC, y las fibras motoras somáticas que llevan la información desde el SNC hacia los músculos esqueléticos. (30)

Por otro lado, el sistema nervioso autónomo detecta y da respuesta a la información del medio interno. Este consta de una parte motora y sensitiva: los nervios sensitivos reflejan los cambios que ocurren en las vísceras y los nervios motores están encargados de inervar el músculo liso, cardíaco y las glándulas. Este sistema se divide en dos partes importantes que se conocen como sistema nervioso simpático y sistema nervioso parasimpático. (31)

El SNA es un componente relevante del SNC que tiene la función de mantener la homeostasis del organismo, ya que efectúa las respuestas de adaptación ante el medio ambiente externo e interno a través de las acciones antagónicas que presentan sus dos subsistemas divididos desde el punto de vista funcional, el sistema simpático y el sistema parasimpático (32). Estos subsistemas funcionan a través de dos neuronas, la primera es una neurona preganglionar, que realiza sinapsis con una neurona posganglionar, esta última, envía su axón hacia un músculo liso, músculo cardíaco o glándulas.

El sistema nervioso simpático está relacionado con la respuesta de “lucha o huida” ante la presencia de estímulos externos que se puedan presentar como una amenaza hacia el organismo. Dentro de las acciones del sistema simpático se encuentran el aumento de

la frecuencia cardíaca, la dilatación de los bronquios pulmonares, la dilatación pupilar, el aumento de la presión arterial, entre otros. El neurotransmisor encargado de la mayoría de las sinapsis simpáticas posganglionares es la noradrenalina. (33)

El sistema nervioso parasimpático es antagonista del sistema simpático, es decir, está encargado de estabilizar a los sistemas del cuerpo logrando que el organismo se encuentre en un estado basal. Asimismo, si el sistema simpático aumenta la frecuencia cardíaca, el sistema parasimpático se encarga de disminuirla. Esto último, es realizado a través de las sinapsis parasimpáticas, en las cuales la acetilcolina es el neurotransmisor presente en ellas. (30)

4.1.5 MECANISMOS DE REGULACIÓN INTRAUTERINA

En mecanismos de regulación intrauterina se refiere a aquellos procesos por los que el feto consigue mantener un equilibrio interno y apto para su desarrollo en el útero materno. Los mecanismos consideran la temperatura uterina, el equilibrio de líquidos, función correcta del sistema cardiovascular, oxigenación óptima a través de la placenta, regulación de los niveles de glucosa fetal y crecimiento intrauterino.

Mecanismos	
Temperatura uterina	En condiciones fisiológicas el útero tiene una temperatura de 37.5°C (34) y el feto tiene una temperatura 0.5°C más alta que la madre, por lo que si las temperaturas maternas varían, en el feto también lo harán. (35) Uno de los signos de alarma en el embarazo puede ser el aumento en la temperatura (Fiebre T° >38°C), ya que puede ser indicador de infección,

	<p>enfermedad, reacción alérgica, etc.</p> <p>Estudios indican que el cambio de temperaturas tienen repercusiones sobre el crecimiento del feto y peso al nacer (36), además de ser un factor de riesgo de inicio de trabajo de parto (37). En el caso de la hipotermia materna se evidencia una disminución en la frecuencia cardiaca fetal. (35)</p>
<p>Equilibrio de líquidos</p>	<p>El feto recibirá todo tipo de nutrientes a través de la placenta, los cuales serán procesados y eliminados a través de esta misma, pero otro porcentaje comenzará a excretarse por medio de la producción en orina, se ha estudiado que en este periodo <i>“la función renal existente permita el mantenimiento de la homeostasis y aumente adecuadamente con el crecimiento corporal”</i> (38), indicando que a su vez la orina fetal es <i>“hipotónica, con el sodio como principal componente osmótico.”</i> (38)</p>
<p>Sistema cardiovascular y oxigenación</p>	<p>El feto tiene comunicación con la placenta por medio del cordón umbilical, donde obtendrá nutrientes, oxigenación y lo indispensable para su desarrollo. (39)</p> <p>La circulación fetal presenta modificaciones necesarias para oxigenar</p>

	<p>en mayor cantidad a aquellos órganos nobles, por lo que estas modificaciones ofrecen diferentes cambios llamados ductus venoso, foramen oval y ductus arterioso, los cuales serán detallados más adelante. (39)</p>
Regulación glucosa fetal	<p>La glucosa es el principal nutriente del feto, el cual es proporcionado por la madre a través de la placenta. Ante situaciones de hipoglucemia materna, la placenta puede brindar tiempo de exposición a glucosa al feto por medio de las reservas de lactato contenidas en esta. (40)</p>
Crecimiento intrauterino	<p>El crecimiento fetal es un aspecto cualitativo del desarrollo y es considerado por el peso y talla estimada, sin embargo, puede verse afectado por diversos factores, entre los cuales se encuentra la exposición hormonal, la insulina, hormonas tiroideas, entre otras, estas influyen sobre el desarrollo del feto de distintas formas, provocando macrosomía fetal o una restricción de crecimiento intrauterino, junto con ello se ven las expresiones genéticas que de igual manera se hacen notar durante el desarrollo. (41)</p>

Tabla n° 2 Mecanismos de regulación intrauterina

Los mecanismos de regulación en la etapa prenatal, van enfocados a actuar frente a la detección de aquellos factores de riesgo presentes en el ambiente, la nutrición y la situación socioeconómica que tenga la madre, ya que estos estarán influyendo directamente en la expresión de genes y en el desarrollo del feto y sus sistemas.

Factor	
Ambiental	<p>El ambiente puede modificar de manera positiva o negativa la expresión de genes, este actuará sobre el código genético y regulará los respectivos cambios a expresar. Por esta razón se deben tener en cuenta las sustancias tóxicas y radiaciones a los que se pueda exponer la gestante, ya que en ocasiones pueden dar como resultado abortos, muerte fetal y malformaciones congénitas. (42)</p>
Nutricional	<p>La nutrición juega un papel fundamental, con respecto a esto se considera la calidad y cantidad del alimento. Durante el embarazo se debe cumplir con la ingesta necesaria de vitaminas y minerales, para así continuar con las etapas esenciales y de desarrollo ideales. (43)</p> <p>En cuanto a la nutrición de la madre se ve que <i>“dentro de los efectos a corto plazo están los que tienen relación con el desarrollo corporal y cerebral y con la</i></p>

	<i>programación del metabolismo de la glucosa, lípidos y otras sustancias". (42)</i>
Socioeconómico	<p>Las condiciones económicas y sociales tienen un impacto significativo sobre el desarrollo intrauterino. El no poseer una buena condición socioeconómica puede influir en el acceso a salud, en la misma nutrición comentada anteriormente, en la condición de higiene, además de los hábitos que puedan poseer. Junto con ello se toma en cuenta el ambiente familiar, debido a que es aquí donde se verán las principales problemáticas, que causarán agobio, nerviosismo y angustia a la usuaria y que por tanto ocasionará una necesidad de resolución pronta, debido a que <i>"de todas las etapas de estos procesos la más relevante son la intrauterina y la postnatal, ya que son periodos de mayor vulnerabilidad frente al estrés físico y psicológico". (42)</i></p>

Tabla n° 3 Factores que influyen en los mecanismos de regulación intrauterinos.

Por lo analizado anteriormente, se realizan diversas técnicas que son utilizadas como mecanismo de regulación y/o estimulación hacia el feto, dentro de estas, se encuentra una amplia variedad como lo son la musicoterapia, luz tenue, estimulación a través de la voz de los padres, vibraciones suaves e incluso estimulación táctil por el contacto materno, de las cuales se hablará y desarrollará más adelante. (42)

El sentido del tacto es el primero en desarrollarse en el embrión, este aparece antes de la 8va semana de gestación. El embrión está en constante contacto con el líquido amniótico, un ambiente rítmico que recibe pulsaciones sonoras, pulsaciones de latidos cardíacos maternos y contacto con individuos externos a través del abdomen de la madre. El médico Holandés Frans Veldman creó un método llamado “Haptonomía” el cual estudia las relaciones afectivas de los seres humanos a través del contacto físico desde la concepción hasta la muerte, estableciendo una relación afectiva entre los padres y el embrión. (42)

Alrededor de las 14 semanas el embrión ya comienza a percibir sonidos del exterior, logrando desarrollar completamente el nervio acústico a finales del séptimo mes de embarazo. Este puede reconocer la voz de su madre de forma más clara en comparación con otras voces femeninas debido a que la de su madre la recibe a 24 decibelios, mientras que las demás las recibe a 12 decibelios. Junto con ello a partir de la 7ma semana de gestación, el embrión desarrolla el nervio óptico, pese a que los párpados se mantienen cerrados hasta la semana 26, los embriones reaccionan a la luz. (44, 4)

4.2. DESARROLLO NEUROLÓGICO NEONATAL E INFANTIL

En el presente capítulo se abordará el desarrollo neurológico neonatal e infantil relacionado a la estimulación temprana. También se comprenderá su influencia en el desarrollo de la neuroplasticidad, abarcando diversos procesos, desde los mecanismos de regulación hasta el apego.

4.2.1. ESTIMULACIÓN TEMPRANA

El desarrollo neurológico de todo ser humano, se ve sumamente influenciado por las experiencias ambientales, las cuales activan genes específicos y estimulan la densidad sináptica. Esta densidad es la cantidad de interconexiones que se crean entre neuronas,

siendo mayor en los primeros 3 años de vida, para posteriormente ir disminuyendo hasta los 10 años, en donde alcanza los niveles de adulto. Por lo anteriormente explicado, es necesario conocer diversos métodos para poder contribuir a que estas interconexiones alcancen su máximo potencial en los periodos sensibles del desarrollo neonatal e infantil. Se ha estudiado la estimulación temprana, que se entiende por toda actividad que favorezca el dominio del niño/a de diversas habilidades, a través de la exploración autónoma e interaccionando con el ambiente, con estímulos apropiados de acuerdo a sus características y ritmo. (4)

Estimulación Neonatal e Infantil

Los objetivos de la estimulación temprana en esta etapa de la vida se encuentran enfocados en poder aprender sobre el mundo que los rodea y poder aplicar diversas herramientas durante este proceso. (45) Se tiene el conocimiento que dentro del primer año de vida (0 - 12 meses), la estimulación debe ir enfocada principalmente en los movimientos y los sentidos, para posteriormente desde 1-3 años favorecer el lenguaje, cuidado del espacio y el cuidado personal. (46)

Según el artículo “Estimulación multisensorial” los principales objetivos en niños(as) entre 0 - 3 años los principales objetivos en niños(as) entre 0 - 3 años son: respeto y reconocimiento de los ciclos sueño-vigilia, aprender a reconocer y a cuidar de las necesidades fisiológicas básicas, descubrir que nuestro mundo visual se enciende y vibra a la luz de los estímulos de imágenes reales y virtuales, estar alerta a los estímulos auditivos, construir un álbum de sensaciones táctiles, generar un programa que asocie estímulos en busca de la integración de información multimodal y multisensorial, las manifestaciones motrices en respuesta a los estímulos. Descubrir el cuerpo, la visión y una mano y luego de la otra, la voz, el habla y el lenguaje. (45)

Se pueden encontrar diversas áreas de desarrollo a estimular en neonatos e infantes:

- Área cognitiva: Ordoñez & Tinajero (2005) indican que el desarrollo cognitivo es el producto de los esfuerzos del niño y la niña por comprender y actuar en su mundo (47). El desarrollo cognitivo está centrado principalmente en cuatro áreas las cuales

son: maduración, experiencia, interacción social y equilibrio. La estimulación debe ser acorde a la edad del infante, introduciéndolo en un ambiente ya conocido con una motivación por aprender y seguridad afectiva desde sus figuras. (47) Desde los 0 - 2 años encontramos la etapa sensorio-motor del desarrollo del pensamiento, en esta los infantes tienden a conocer el entorno que los rodea al coordinar sus experiencias sensoriales, parten con reflejos innatos que posteriormente se convierten en hábitos, para seguir en reacciones circulares, las que indican acciones ejecutadas para obtener cierto resultado, para después poder elaborar los primeros esquemas mentales, procedimientos para reproducir acciones y obtener resultados. (48)

- Área motriz: Es importante entender que el área motriz parte desde que el neonato descubre sus manos, las observa, mueve e intenta manipular su entorno. La motricidad gruesa desde el nacimiento se observa en el neonato que parte intentando levantar su cabeza para alimentarse, para posteriormente lograr gatear, levantarse, adquiriendo fuerza y equilibrio. (49) La motricidad fina es un conjunto de funciones musculares y nerviosas las cuales permiten movilidad y coordinación, movimiento y locomoción. Esta incluye tareas como por ejemplo, habilidad de pinza, dar palmadas, tapar o destapar objetos, entre otras, siendo estos movimientos con propósitos y coordinación. (50)
- Área lingüística: El estímulo auditivo está presente desde el embarazo, al nacer, los recién nacidos comienzan a reconocer y distinguir ciertas señales comunicativas, como por ejemplo, asociar el llanto con la alimentación, consuelo y compañía, hacia los 6 meses ya es posible que reconozcan sonidos básicos de la lengua materna. (51) Esto último es de suma importancia ya que el dominar la lengua materna implica un desarrollo de procesos cognitivos en el infante, su conciencia y relaciones interpersonales, siendo importante para el desarrollo del lenguaje y la comunicación, para prevenir alguna falta de desarrollo en la lectura y escritura en el caso de no poseer un estímulo adecuado. (51) Se puede encontrar efectos de la estimulación auditiva a través de la música en el lenguaje. Ayuda con la concentración, capacidad lingüística, habilidades y mejoras sociales, el escuchar

música desde temprana a edad, como canciones de cuna, posee un efecto positivo en el neonato e infante, ya que sus cualidades rítmicas inyectan en ellos el sentido del tiempo en los músculos y mente del bebé, un ritmo subyacente que lleva a mayor coordinación, equilibrio, percepción corporal, fuerza, agilidad física y, por último, el sentido de la previsión y la capacidad de planificar de antemano, según la revista “Estimulación auditiva a través de la música en el desarrollo del lenguaje en educación infantil”. (52)

- Área social: Centrado en poder darle al neonato e infante herramientas con las que se pueda desarrollar en su entorno. Principalmente ligado a los padres, especialmente a la madre debido a que es la primera persona con la que mantiene un vínculo emocional y de dependencia. El neonato e infante comienza a reconocer personas a su alrededor, interactuando y efectuando sonrisas y llantos al escucharlas o verlas, estas personas son a quienes posee de referencia o ejemplo, de quienes se basará para comenzar a relacionarse con otros. Es importante reconocer cómo la familia y sus valores le permitirán al infante desarrollar su propia personalidad, conducta y forma de relacionarse con otros según las normas sociales. Al realizar otros tipos de estimulación, como por ejemplo juegos, es posible que además de estimular sus capacidades intelectuales, socialice. Un ejercicio para neonatos e infantes entre 0-12 meses es poder verse en un espejo, esto ayuda a estimular el autoconocimiento personal y comenzar a reconocerse. (49)
- Área emocional: En esta área se busca desarrollar la independencia y seguridad del neonato e infante, con actividades cotidianas como vestirse y alimentarse. Además, es importante que el neonato e infante posean vínculos afectivos adecuados y suficientes ya que son un factor protector para ellos, les proporciona seguridad y ayuda de igual manera a estimular otras áreas, debido a que el hacerlos sentir acompañados les otorga autonomía y crecimiento afectivo. (49)

4.2.2. MECANISMOS DE REGULACIÓN NEONATAL E INFANTIL

La regulación se da cuando hay una buena interacción entre la tríada, padres y bebé, entregado por un equilibrio familiar y considerado factor protector en los niños/as.(53) Existen diferentes formas de regular a un neonato e infante, sin embargo, esto está relacionado con las llamadas “tareas del desarrollo”, las cuales se basan en la regulación de la ingesta de alimentos, sueño y vigilia, excitabilidad, la atención sensorial y afectiva, la cercanía y la distancia, la vinculación afectiva y la exploración, así como la regulación emocional de los miedos, la ira, la agresión y la negociación de reglas y límites. (53) Dentro de los mecanismos de regulación podemos encontrar:

-LM: La lactancia materna es un mecanismo de regulación neonatal relevante tanto para el desarrollo psicomotor de un niño/a como para su salud en general, siendo la lactancia que se da durante la primera hora de vida específicamente una etapa importante para desarrollar el apego, el cual es considerado un “periodo sensitivo” para el inicio del desarrollo del apego. Durante los siguientes 6 meses, es fundamental que se mantenga este apego madre-hijo a través de la Lactancia Materna Exclusiva (LME), que favorece un contacto piel a piel, lo cual por un lado favorece los lazos afectivos entre ellos, y por otra parte, disminuye la morbimortalidad del niño/a. (54)

-Apego seguro: Jonh Bowlby psiquiatra creador de la teoría del apego, define a esta como “el proceso por medio del cual los niños establecen y mantienen una relación especial con otro individuo al que se considera mejor capacitado para enfrentarse al mundo”. (55) El apego seguro es parte de la regulación del infante, el cual se asocia a un buen vínculo parental, en donde estos le entregan herramientas al niño/a y un estilo de afrontamiento más adaptativo, presenta cohesión familiar y expresividad, logrando una alta inteligencia emocional. (56) Este tipo de apego se basa en un vínculo psicológico el cual entrega seguridad al niño/a para que posteriormente esté capacitado para poder separarse de sus padres y/o cuidadores y poder explorar su entorno de manera segura y con un desarrollo y vínculo más sólido. (55)

El impacto de la escasez o ausencia de estímulos:

Dentro de los tipos de apego, se pueden encontrar aquellos que se definen como inseguros, en los cuales la familia posee un papel fundamental en su desarrollo y persistencia. Estos se forman según los lazos afectivos que reciben los neonatos e infantes de su relación, creencias y costumbres en la familia donde se están desarrollando. (57)
Entre ellos se encuentran:

- Apego inseguro evitativo: La falta de confianza del niño/a en la imagen de su madre o cuidador se conoce como apego inseguro evitativo. Esto se ve en que el niño/a no presenta ansiedad cuando es alejado de esta figura y no manifiesta un mayor interés en el reencuentro, rechazando la aproximación. Se considera que estos niños presentan dificultades emocionales. En este tipo de apego, la madre tiene un cuidado más centrado en el rechazo, aversión del contacto y rigidez. (57)
- Apego inseguro ambivalente: Se interpreta con un niño/a extremadamente ansioso al momento de la separación, emoción que no se tranquiliza con el reencuentro con el cuidador y/o madre, al contrario, se encuentra más exacerbado para asegurarse de obtener la atención y contención del cuidador, se considera que en este tipo de apego la madre está presente física y emocionalmente en pocas ocasiones lo que produce que el niño/a esté más propenso a reaccionar de esta manera frente a la separación. (57)
- Apego desorganizado: En este tipo de apego se encuentra a un niño/a que no sabe cómo reaccionar ante la separación, presentando movimientos lentos e incompletos, desorganizados, desorientados, puede quedar paralizado, muestra manifestaciones dramáticas que indican serias dificultades en la estructuración interna del niño/a y del vínculo que mantiene con su cuidador. Se considera que el niño/a no sabe cómo reaccionar debido a que su conducta se debe a que la ansiedad y miedo lo genera su cuidador y al mismo tiempo es el único pilar de seguridad que tiene, expresándose como conductas contradictorias. (58)

Para contrarrestar los efectos del apego inseguro existe lo que se conoce como ventana de oportunidad. Esta se refiere a momentos en donde la experiencia y los estímulos ambientales presentan un profundo efecto sobre el desarrollo del cerebro, donde como resultado se modulan los circuitos nerviosos. (59) Según estudios, para RN fisiológicos, se recomienda realizar mínimo 3 veces un test de Screening en el primer año de vida del RN para verificar cómo va evolucionando su neurodesarrollo dentro del ambiente en el que se está desarrollando y creciendo, estos se realizarán *“al final del primer trimestre, al inicio del segundo semestre y alrededor de los 12 meses. Después puede hacerse a mitad del segundo año, luego entre 3 y 4 años y finalmente, entre 5 y 6 años, es decir, se aplicaría en total 6 veces durante los primeros 5 años de vida.”* (60)

La plasticidad neuronal que posee un niño/a presenta un periodo de máxima expresión, el cual se presenta durante los primeros años de vida, por lo que la estimulación temprana que se realice tendrá una mayor efectividad. Para esto existen los “Periodos críticos” los cuales son definidos como “pequeñas ventanas de tiempo en las que una parte específica del cuerpo es totalmente vulnerable a la ausencia de estimulación” (4), lo que quiere decir que si el niño/a no recibe una adecuada estimulación en este periodo, tendrá un daño irremediable en su posibilidad de desarrollar tal habilidad. También existen los “Períodos Sensibles”, los cuales son definidos como “ventanas de tiempo algo más amplias en donde el cerebro del niño(a) se encuentra altamente receptivo a los estímulos ambientales y en un momento privilegiado para el aprendizaje y desarrollo” (4), a su vez también implica vulnerabilidad en el logro de ciertas habilidades y capacidades que, si no es estimulado adecuadamente existe posibilidad de que de igual forma pueda adquirirlas, pero se requerirá un nivel de intervención más alto y especializado. (4)

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se responderá a la pregunta central de la revisión bibliográfica, a saber: **“¿Cómo influye la neuroplasticidad en el desarrollo integral del neonato y del infante?”**

Para tal efecto, se presentarán los principales resultados obtenidos y se efectuará un análisis crítico desde el concepto de neuroplasticidad considerando las diversas dimensiones biopsicosociales, tales como procesos motores, cognitivos, socioemocionales y de regulación. También se relacionará la estimulación temprana y su influencia en la temática central. Por último se discutirá sobre el impacto que tiene la escasez o ausencia de estímulos en la vida neonatal y en la primera infancia.

5.1. DESARROLLO Y NEUROPLASTICIDAD

5.1.1. CONCEPTO DE NEUROPLASTICIDAD

A través de los diversos textos y artículos analizados respecto a la neuroplasticidad, la gran mayoría confluyen que esta tiene un enfoque estructural en cuanto a la neurogénesis, los aspectos bioquímicos y neurofisiológicos que rigen las conexiones neuronales que se forman a temprana edad, asimismo las adaptaciones que el individuo va a llevar a cabo según los diferentes estímulos que se presenten.

Según Baroncelli (2020) (61) la neuroplasticidad se define como un fenómeno adaptativo que ocurre en el sistema nervioso en base a la influencia de diferentes estímulos ambientales, internos y externos que moldean funcional y estructuralmente las conexiones sinápticas del sistema nervioso. También, Garcés y et al. (2014) (3) describen a la neuroplasticidad como la potencialidad del sistema nervioso de modificarse para formar conexiones nerviosas en respuesta a la información nueva, la estimulación sensorial, el desarrollo, la disfunción o el daño.

Así mismo, Gulyaeva (2017) (62) menciona las distintas alteraciones funcionales y estructurales en el cerebro que permiten la adaptación al medio ambiente, el aprendizaje, y la memoria. Como menciona Alarcón (2019) (63), la neuroplasticidad ocurre desde los

insectos hasta en los seres humanos, teniendo un carácter adaptativo a diferentes estímulos y se expresa a partir de factores genéticos, la migración neuronal y el crecimiento. Además, señala que la neuroplasticidad es un fenómeno dependiente de reacciones bioquímicas, genómicas y proteómicas que son capaces de generar nuevas redes neuronales. Quien complementa esta evidencia es Bergado (2000) (64), quien sugiere la influencia de las modificaciones morfológicas, como la regeneración de axones y la formación de nuevas sinapsis, las cuales pueden alterar la respuesta celular a los neurotransmisores y por ende la neuroplasticidad cerebral.

Sin embargo, la OMS (1982) (65) destaca la neuroplasticidad como un fenómeno adaptativo del cerebro luego de sufrir influencias patológicas ambientales o de haber sufrido un trauma. De igual manera Sierra E. y Quianella M. (2019) (65) se suman a esta evidencia, ya que indican que frente a estas lesiones mencionadas existe una modificación cerebral en la rehabilitación.

Ante la evidencia encontrada se puede deducir que la neuroplasticidad es un concepto amplio, el cual no sólo está conformado por la estructura del sistema nervioso, sino que también se va estructurando por estímulos externos que se puedan presentar durante lo largo de la vida del individuo. La mayoría de los resultados convergen en la influencia que tienen los estímulos sobre los procesos bioquímicos cerebrales, considerándose la neuroplasticidad como un fenómeno adaptativo que se va moldeando con el paso del tiempo.

5.1.2. PROCESOS MOTORES, COGNITIVOS, SOCIOEMOCIONALES Y DE REGULACIÓN

Una vez comprendido el concepto de neuroplasticidad, se puede ahondar más profundamente en cómo esta se lleva a cabo. Diversos autores lo explican como un fenómeno dado por múltiples procesos motores que ocurren en el cerebro del niño. En este sentido, Sierra E. y Quianella M. (2019) (65) explica que la neuroplasticidad surge tras procesos bioquímicos como la sinapsis, las cuales van a generar nuevas conexiones para responder funcional y neurológicamente a los diferentes estímulos, que son necesarias para que se produzca el neurodesarrollo y así poder obtener la maduración del sistema nervioso y su desarrollo de funciones cerebrales, siendo imprescindible la interacción del

niño y el ambiente que lo rodea. Asimismo, Cárdenas (2020) (66) indica también que para que se lleve a cabo la mayor producción de sinapsis, no solo depende de la genética que posea el niño, sino que además debe poseer un ambiente estimulante.

Respecto al desarrollo motor, Tovar (2021) (67) señala que es un proceso gradual relacionado con la edad del niño, que está influenciado por factores ambientales, biológicos y culturales que resultan en la independencia física del individuo. Relacionando el desarrollo motor con la capacidad de autorregulación del niño; Daus (2017) (4,68) describe una vez que este alcanza un grado de madurez neurológica, puede comenzar a autorregularse, generando comportamientos, conductas y respuestas acordes a la situación y al ambiente, en tiempo y forma adecuados.

En relación con la influencia de una buena estimulación sobre el desarrollo motor, cognitivo, socioemocional y de regulación del niño, la Guía de Orientaciones Técnicas para las Modalidades de Apoyo al Desarrollo Infantil (2013) (4), menciona que: “en los primeros años de vida la calidad de los ambientes tempranos y las relaciones de los niños con sus cuidadores potencian el desarrollo cognitivo, psicomotor y social, siendo los niños con padres y madres responsivos los que se encuentran más avanzados cognitivamente en comparación con aquellos que viven en hogares menos estimulantes”.

Respecto a la evidencia encontrada, se puede inducir que todos los autores concuerdan en la influencia e importancia que tienen los diferentes factores biológicos, ambientales y culturales sobre el desarrollo motor, cognitivo y socioemocional del niño y por ende de su neuroplasticidad cerebral. También se destaca la diferencia que existe entre niños con correcto desarrollo motor versus aquellos que no se encuentran expuestos a los mismos niveles de estimulación. Es importante mencionar que tras el análisis de la literatura, toda la evidencia encontrada respecto al tema concluyen en su información aportada y no existe discordancia entre resultados.

5.1.3. INFLUENCIAS DE ESTIMULACIÓN TEMPRANA EN LA NEUROPLASTICIDAD

Se ha evidenciado que la estimulación temprana parte desde el periodo intrauterino, es decir, toda la etapa que abarca la concepción y la gestación hasta antes de que se produzca el nacimiento, según los estudios encontrados es en este periodo en donde encuentran la mayor cantidad de factores de riesgo que pueden intervenir en el desarrollo y crecimiento del feto.

Según el Libro de Fisiología Perinatal (2008) (42), indica que los factores involucrados con respecto al enfoque intrauterino son los genéticos, ambientales, hormonales, nutricionales, socioeconómicos, psicológicos, las patologías y los factores climáticos, teniendo todos ellos gran influencia sobre las diversas etapas del desarrollo, específicamente en la etapa fetal. En esta etapa, los factores mencionados anteriormente demuestran ser fuertes determinantes del crecimiento, desarrollo y madurez en todos los sistemas, incluyendo al SNC. A su vez, puede llegar a ocasionar malformaciones congénitas, abortos y muerte fetal.

Asimismo, Pinto (2008) (69) concuerda con esta descripción, indicando que existe una interacción de una infinidad de genes, tales como reguladores, inhibidores que programan el genoma humano y con ello, el neurodesarrollo. El autor menciona que estos genes están sometidos a diferentes interacciones medioambientales ya sea directas o indirectas, causando modificaciones positivas o negativas para el desarrollo psicomotor y neurodesarrollo. Dentro de los factores negativos que interaccionan con el medio intrauterino se encuentran: el uso de drogas, el consumo de alcohol, utilización de fármacos, exposición a pesticidas y radiaciones, entre otros, los cuales presentan un efecto negativo modificando el genoma e interfiriendo en el desarrollo normal del cerebro. Fue él, quien introdujo el concepto de “neuro-prevención” y planteó diversas medidas que han sido implementadas, teniendo como resultado un efecto positivo en el desarrollo cerebral. Una de las medidas llevadas a la práctica, según indica la información, es el uso de ácido fólico desde el periodo preconcepcional y en el periodo prenatal. Así mismo, la fortificación de la harina de trigo con ácido fólico ha permitido evidenciar una disminución de

malformaciones del tubo neural, resultando ser un factor protector para el adecuado desarrollo cerebral fetal. (69)

El cerebro humano es el único cerebro de mamíferos que no ha completado su total desarrollo al nacer (69) Pinto indica que para continuar con el desarrollo óptimo, hay dos factores importantes: la leche materna, que tiene los nutrientes necesarios para aportar varios beneficios para el lactante y el apego, descrito como uno de los principales factores ambientales que le entrega estabilidad, seguridad y un sistema inmunológico potente, esto es fundamental en el adecuado neurodesarrollo. Asimismo, las autoras Miguel e Ibáñez (2008) (42), confirman que la lactancia materna es la mejor opción de alimentación en aquellos niños menores de un año, dado que presenta múltiples beneficios y ventajas para el recién nacido, donde se indica incluso una superioridad nutricional, corrobora que es un apoyo al sistema inmune y que a su vez disminuye la incidencia de muerte súbita, asfixia y apneas. (42)

Los autores citados anteriormente indican que el apego constituye un proceso de vinculación que influenciará sobre la salud física y mental, permitiendo un adecuado desarrollo biológico, emocional y cognitivo, que a su vez favorecerá que el niño crezca de manera sana.

Diferentes autores han descrito la presencia de períodos críticos y sensibles durante el desarrollo neurológico donde el cerebro está más receptivo a ciertas estimulaciones que favorecen el aprendizaje y desarrollo, señalado por el Programa Chile Crece Contigo (2012) (4). Acorde a la evidencia científica disponible, la estimulación temprana resulta primordial para el desarrollo integral neonatal e infantil, según Albornoz y Guzmán (2016) (70) la estimulación no solo se debe abocar al área intelectual, sino que también al área afectiva, emocional, sensorial, físico y social, integrando las variadas técnicas existentes para potenciar el desarrollo integral de los niños, tales como la estimulación del lenguaje, actividades multisensoriales, educar en el control del movimiento corporal, así como también la identidad del niño y su autonomía. (70)

Autores como Barria y et al. (2022) (71), mencionan factores estimulantes que benefician el desarrollo neurológico y cognitivo de los infantes tales como la lactancia materna, el apego y el vínculo madre-padre-hijos. Describen también que un lactante sano se beneficia de ser alimentado entre 8 a 12 veces en 24 horas con lactancia materna (71), asimismo indican que realizar contacto piel a piel desde que el niño nace hasta el último amamantamiento y los estímulos no nocivos de los receptores cutáneos de oxitocina, cubren las necesidades biológicas del recién nacido y predice el comportamiento futuro de este niño. Barria y et al. (2022) (71) , estipulan que además de la implementación de todas las técnicas de estimulación temprana es importante emplear el uso de guías anticipatorias (corresponde a un instrumento de salud pública en Chile), con el fin de preparar a los padres acerca del crecimiento y el desarrollo normal del infante, asimismo para utilizarlas como herramientas de prevención crítica en la salud infantil. (71)

Según Santi-Leon (2019), se encuentra dentro de las políticas públicas planteadas en Ecuador, que el desarrollo integral puede darse durante todo el ciclo vital, influyendo incluso el desarrollo que tienen los padres a lo largo de la vida en las características de los niños y la forma en la que se desenvuelven en su entorno. Por lo referido, se da como ejemplo que las políticas públicas consideren el desarrollo del niño desde un principio y busquen disminuir aquellos factores de riesgos actuando en conjunto con medidas preventivas y de promoción. A su vez, destaca la necesidad de fortalecer la política pública de desarrollo infantil y educación inicial, para así diversificar los servicios que sean prestados y poder llegar a una mayor cantidad de población. Junto con ello cabe destacar que para este estudio se ocupó de referencia la política de infancia temprana en Chile. (72)

En cuanto a las políticas públicas de Chile, según la Guía de Orientaciones Técnicas para las Modalidades de Apoyo al Desarrollo Infantil (2013) (4), a partir de los años cincuenta ha existido un progreso en cuanto a políticas sanitarias atribuible a avances del modelo biomédico y políticas públicas, los cuales han permitido posicionar a Chile dentro de un lugar sobresaliente en América Latina y el Caribe. Chile cuenta con cifras en las

mediciones del desarrollo infantil cuyos valores varían entre un 25 - 30% de prevalencia para rezago y un 5 - 10% para el retraso del desarrollo en los cuatro a cinco primeros años de vida. Sin embargo, estas mediciones se encuentran relacionadas con el nivel socio económico indicando que aún existen grandes brechas de inequidad socioeconómica en el país, en donde los mayores niveles de alteraciones en el desarrollo se encuentran en los quintiles de menores ingresos, por lo que el Sistema de Protección Integral a la Infancia Chile Crece Contigo sustenta modalidades de apoyo al desarrollo infantil en el sistema de salud y en las comunidades, creando espacios de atención en lugares remotos y de difícil acceso, ludotecas, atención a domicilio y salas de estimulación en centros de salud para poder elevar y homogeneizar los estándares del desarrollo integral infantil en Chile. (4)

Otra organización preocupada por las políticas de primera infancia es el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2007) (73), por lo que junto con ello se creó un documento donde se presenta un Lineamiento de Política para la Primera Infancia (2005-2006), donde se proponen diversas medidas en busca de la mejora de calidad y efectividad de los diversos proyectos gubernamentales en torno al desarrollo infantil. Este documento busca que la política pública dirigida al desarrollo infantil temprano considere las intervenciones que se realizan en el desarrollo del niño sean de tipo integral, combinando metodologías de trabajo para lograr un resultado eficiente y más rápido, junto con ello se toma en cuenta como factor principal a la familia, ya que si bien la política acompaña el desarrollo infantil sin la familia, los diferentes roles que cumple cada integrante, las interacciones, el tipo de crianza y entorno, no se podría lograr un desarrollo integral en el niño, por lo que son los principales determinantes del desarrollo. Siempre se esperará lograr intervenciones de calidad y eficientes, por lo que otro punto a considerar es que las acciones a realizar sean adecuadas según la edad y ciclo vital de los niños. La política también toma en cuenta la disponibilidad de recursos, buscando a su vez estar en permanente actualización a través de entidades coordinadoras. (73)

En efecto, según la información recopilada, las políticas públicas chilenas son consideradas relevantes por otros países de Latinoamérica a la hora de tomar decisiones en materia de salud pública relacionada con el cuidado y bienestar de los niños. Además

de intervenciones de este tipo, se utilizan diversas herramientas para potenciar un adecuado desarrollo, entre las cuales se recomienda la visita domiciliaria, donde se busca nuevamente lograr mayor efectividad y calidad de intervención.

Con respecto al apego, existe evidencia de que es considerado uno de los estímulos más relevantes dentro de la vida neonatal e infantil. Está comprobado que posee muchos beneficios para el neonato y el niño para su desarrollo neurológico, debido a que los niños que desarrollan un apego seguro cuando se convierten en adultos, según Paez y et al. (2006) (56) “Se asocia moderadamente a la claridad, capacidad de reparación, así como a la baja dificultad para identificar y describir las emociones” , esto último podría estar directamente relacionado con el ambiente seguro que cumpla con las condiciones necesarias para el desarrollo neurológico del niño.

Asimismo, según un estudio llevado a cabo en la parroquia Mulalillo, en la comunidad de San Luis, Ecuador, se utilizó la escala abreviada del desarrollo (Nelson Ortiz, 1999) (74) para evaluar a 40 niños, en el cual se consideran factores como la motricidad gruesa, fina, el lenguaje, el área social y personal. Dentro de los resultados arrojados en este estudio, se pudo concluir que “durante la etapa preescolar resulta muy importante la creación de las condiciones necesarias para el desarrollo de la motricidad fina del niño”. En consecuencia, la información reunida reconoce la importancia de un ambiente con los estímulos adecuados a la edad del niño para poder desarrollarse de manera integral. (50)

5.1.4. IMPACTO DE LA ESCASEZ Y AUSENCIA DE ESTÍMULOS EN LA VIDA NEONATAL, FETAL Y PRIMERA INFANCIA

Según la literatura revisada, Etchepareborda (2003) (45) demuestra que la hiperestimulación, la estimulación fluctuante, la estimulación a destiempo, o su respectiva ausencia son nocivos para el desarrollo integral de un recién nacido (45), lo cual parece estar directamente relacionado con que la estimulación permite que los niños desarrollen

una base segura que faculta que el niño pueda sentirse confiado para explorar y conocer el mundo que lo rodea y así conllevar a una mayor producción de sinapsis neuronales y por ende a una mayor integración de las funciones cerebrales. (Chile Crece Contigo, 2003; Medina Alva y et al., 2017). (4,75)

Con respecto a las alteraciones en el apego, según Galán se evidenció que dentro de los estímulos presentes durante el neurodesarrollo es considerado un pilar fundamental para el crecimiento integral de un neonato e infante, por lo que “un fallo en los procesos de apego tendrá consecuencias a muy diversos y comprometidos ámbitos de funcionamiento personal; podrá influir en la forma en que el individuo busca seguridad en situaciones estresantes (el foco de interés en las primeras formulaciones del apego), pero también en el acceso a la capacidad para establecer una conexión emocional consigo mismo y con los demás.” (Galán, 2010) (76) Según esto, Pinto (2007) (54) señala que la relevancia de tener una figura de apego presente subyace el hecho de que en un infante en sus primeros años de vida, gran parte de su desarrollo social y emocional, se centra en la relación con sus cuidadores o figuras de apego, por lo que aprender a explorar es una tarea fundamental para neonatos y niños y depende fuertemente de la seguridad que tenga el niño en que sus cuidadores van a estar disponibles cuando los necesite. Esta “base segura” permite que una vez que el niño ha sido contenido y acogido, pueda sentirse nuevamente confiado para explorar y conocer el mundo que lo rodea.

En cuanto a esto último, se puede señalar que “si un niño por diferentes razones, como lo son ciertas dinámicas familiares como los conflictos en las relaciones, problemas maritales (produciendo miedo de perder una figura de apego o la pérdida real de la misma), relaciones abusivas, maltrato, la violencia y entre otras podrían socavar esta “base segura” del niño” (Dávila, 2015) (57), lo cual constata que al no haber una figura de apego seguro, puede llevar a una disfunción en el mismo, por lo que es perjudicial tanto para la madre como para su hijo, señala Pinto (54). Según esto, la gran mayoría de los estudios coinciden que el apego inseguro provoca consecuencias a corto y a largo plazo, en un feto, neonato o infante, dentro de las cuales se encuentran: “evitación conductual y cognitiva, con un

menor afrontamiento directo y con mayor uso de la crítica y distanciamiento de otros, mostrando un perfil de afrontamiento claramente deficitario, lo que es coherente con un carácter de factor de riesgo para su salud mental, también se vincula fuertemente a limitaciones de inteligencia emocional, tanto auto-informada, como de rendimiento“ (Paez, 2006). (56)

Por otra parte, es relevante destacar que muchos autores concuerdan que es necesario que la estimulación temprana sea llevada a cabo de la manera correcta, debido a que el no tener una estimulación suficiente los niños solo tienen garantizado su desarrollo hasta cierto límite (Velasquez, 2016) (48), presentan un nivel bajo en su desarrollo cognitivo, y puede provocar que posea habilidades por debajo de su edad (Perez, 2017). (50) Sin embargo, a pesar de ser muchos los estímulos que pueden ser aplicados a los fetos, lactantes e infantes, muchas figuras de apego no tienen suficientes conocimientos acerca de la estimulación temprana, por falta de promoción, desinterés de los padres en información, entre otras razones (Pinango, 2018). (51)

En consecuencia, no se encontró literatura suficiente enfocada en lo que provoca la escasez o ausencia de estímulos, lo cual probablemente está estrechamente relacionado con la ética de los estudios necesarios para obtener los resultados, no obstante, sí existe bastante información para afirmar que la estimulación temprana influye en el desarrollo cognitivo, comunicativo, psicomotor, y por lo tanto, integral del niño (Vega, 2018; Velasquez, 2016). (48,51)

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES

Tras una revisión exhaustiva de la literatura en diferentes fuentes bibliográficas tales como: PubMed, Scielo, Elsevier y Oxford, es posible señalar que existen variadas respuestas a la pregunta investigativa “**¿Cómo influye la neuroplasticidad en el desarrollo integral del neonato y del infante?**”. Asimismo, según los artículos encontrados con respecto a esta interrogante se puede decir que la neuroplasticidad es una ciencia estudiada por la comunidad científica, sin embargo, aún no existe información contundente con respecto a ciertas áreas indagadas en esta investigación, tales como la influencia de la estimulación temprana en la vida intrauterina y en el neonato. Sin embargo, se encontró mayor evidencia respecto al tema en el periodo infantil.

Con respecto al concepto de neuroplasticidad y la evidencia encontrada se puede deducir que esta es un concepto amplio, el cual no sólo está conformado por la estructura del sistema nervioso, sino que también se va estructurando por estímulos externos que se puedan presentar durante lo largo de la vida del individuo. La mayoría de los resultados convergen en la influencia que tienen los estímulos sobre los procesos bioquímicos cerebrales, considerándose la neuroplasticidad como un fenómeno adaptativo que se va moldeando con el paso del tiempo.

Acerca de los procesos motores, cognitivos, socioemocionales y de regulación que influyen en el desarrollo del niño, se puede señalar que la gran mayoría de las investigaciones concuerdan en la influencia e importancia que tienen los diferentes factores biológicos, ambientales y culturales sobre los procesos del niño y como consecuencia en su neuroplasticidad cerebral. También, se destaca la diferencia que existe entre niños con un buen desarrollo motor versus aquellos que no se encuentran expuestos a los mismos niveles de estimulación, así mismo, los infantes que tienen padres que permiten que el niños se encuentre en un ambiente seguro para poseer independencia física, presentan mayor madurez cognitiva comparado con aquellos que no poseen este entorno. Es importante mencionar que tras el análisis de la literatura encontrada no existe

discordancia con respecto a la importancia de la influencia de los factores mencionados en el desarrollo integral del niño.

En cuanto a las políticas públicas en Chile y Latinoamérica centradas en el apoyo al desarrollo integral infantil, según la información recopilada, las políticas públicas nacionales son consideradas referentes por otros países de Latinoamérica y utilizadas como guías a la hora de tomar decisiones en materia de salud pública relacionada con el cuidado y bienestar de los niños. Sin embargo, es importante mencionar que tras un minucioso análisis, no se encuentra literatura suficiente en cuanto a esta temática.

Asimismo, a pesar de ser un referente latinoamericano, Chile sufre de una escasez de normas técnicas respecto a la estimulación temprana en la vida intrauterina. Debido a la falta de material educativo y políticas públicas sobre dicha temática, las usuarias no logran acceder a esta información con facilidad. Si bien existe el programa Chile Crece Contigo, no hay un mayor seguimiento sobre el contenido aportado y la comprensión que tienen las personas acerca de esta. A pesar de que gran parte de los profesionales se encarga de entregar la educación necesaria, la otra no logra explicar la información necesaria para la comprensión de los respectivos documentos, debiéndose esto a la falta de tiempo en el periodo otorgado para la consulta por lo que los profesionales se ven en la necesidad de priorizar otros aspectos de la atención. A raíz de esto, se hace un llamado a otorgar énfasis en la estimulación temprana que de igual manera tiene gran relevancia en la educación y crecimiento del niño.

Empezar a estimular a los niños in utero tiene un sin fin de beneficios a futuro, como lo son el desarrollo de un vínculo afectivo desde un primer momento, el potenciar el desarrollo de los sentidos, potenciando la audición, la visión y en un futuro la lingüística a presentar por el niño, es así, cómo se fomenta el movimiento y su rendimiento. Al promover el desarrollo de estos sentidos, se logra demostrar un aumento en aquellas habilidades creativas que puedan desarrollar los niños.

La estimulación temprana debería ser priorizada durante los primeros controles prenatales y/o en los controles de diada debido a que existe evidencia suficiente para decir que es uno de los estímulos más relevantes dentro de la vida neonatal e infantil. Está comprobado que posee muchos beneficios para el neonato y el niño para su desarrollo neurológico, debido a que los niños que desarrollan un apego seguro cuando se convierten en adultos, se vuelven personas con mayor facilidad para identificar y describir las emociones, lo cual podría estar directamente relacionado con este apego seguro desarrollado durante su infancia. En consecuencia, la información reunida reconoce la importancia de un ambiente con los estímulos adecuados a la edad del niño para poder desarrollarse de manera integral a futuro.

En cuanto al impacto de la escasez y ausencia de estímulos en la vida fetal, neonatal y primera infancia, no se encontró literatura suficiente enfocada en lo que provoca la escasez o ausencia de estímulos, lo cual probablemente está estrechamente relacionado con la ética de los estudios necesarios para obtener los resultados, no obstante, sí existe bastante información para afirmar que la estimulación temprana influye positivamente en el desarrollo cognitivo, comunicativo, psicomotor, y por lo tanto, integral del niño como se ha expresado anteriormente.

En cuanto al rol profesional como futuras matronas, se considera relevante analizar la siguiente interrogante, ¿cómo se está implementando la estimulación temprana en nuestro país? Sería propicio que el personal de salud estuviese en constante capacitación con respecto al tema, ya que sin ello se genera una falta de promoción de la importancia de la estimulación temprana, en donde no se proporciona la adecuada educación a la gestante y su persona significativa. Es por esto que se recomienda la implementación de talleres prenatales dirigidos a gestantes y sus parejas y/o personas significativas sobre la importancia de la estimulación intrauterina y los beneficios que esta conlleva, ya que en la actualidad el programa ChCC no cuenta con talleres enfocados a dicho período.

El sacar provecho de la información aportada por el ChCC en su Guía de la Gestación y el Nacimiento “Empezando a Crecer” sería beneficioso para el personal de salud ya que a través de esta misma información podrían realizarse los talleres mencionados anteriormente.

Es importante no olvidar la atención humanizada que como profesionales de la salud debemos entregar en todo momento. Es relevante en la neuroplasticidad de los neonatos e infantes al momento de procurar cuidados centrados en el neurodesarrollo que se le entregan a un RN, como lo son el nido de contención, mantener un ambiente térmico neutral entre 26 y 28 °C y procurar realizar las atenciones médicas en un mismo horario, para respetar las horas de sueño de dicho RN. Por otro lado, existe una necesidad de empoderarse como matronas y matrones y a los profesionales en formación, considerando la neuroplasticidad en el desarrollo integral del niño de importancia vital para su futuro cuando se conviertan en adultos, teniendo en cuenta que existe una necesidad de nuevas investigaciones respectivas y actualización de datos de la realidad de nuestro país. Es necesario que como nueva generación de profesionales de la salud exista un pensamiento crítico, realizando cambios en varios aspectos, tanto en el trato humanizado del feto, neonato, gestante, mujer, persona y su familia, como así también en temas investigativos para estar actualizados en temas contingentes en salud.

Finalmente, se puede concluir que la neuroplasticidad es una ciencia relevante en la actualidad y asimismo, bastante estudiada en etapas posteriores del desarrollo humano. Gracias a esto, se puede afirmar que la neuroplasticidad influye positivamente en el desarrollo integral del neonato y del infante cuando se encuentra bajo los estímulos adecuados. Sin embargo, a pesar de que la neuroplasticidad en sí sea una ciencia estudiada, no existe suficiente información enfocada al feto, al neonato y al niño, lo que es bastante alarmante debido a que al poseer dicha información se favorecería en gran manera a las generaciones futuras, convirtiéndose en personas más integrales, con más inteligencia emocional y que a largo plazo produciría una mejora en la sociedad ya que *“si cuidamos el cerebro de los niños estaremos cuidando la humanidad”*. Por esto, nos parece de urgencia contestar a las interrogantes que no pudieron ser respondidas en esta investigación como

lo son ¿Cómo se explica la neuroplasticidad durante el periodo intrauterino y neonatal?
¿Será posible alcanzar una mayor implementación de políticas públicas respecto al neurodesarrollo del niño? ¿Estamos realmente haciendo un esfuerzo por cuidar de manera integral a los neonatos y niños?

ANEXOS

Para poder dar respaldo al marco metodológico del presente trabajo, se adjuntan en un excel todos los paper que fueron utilizados.

El cual incluye el título del paper utilizado, año, idioma original de este, país en el cual fue realizado, la base de datos en el cual fue obtenido, los descriptores que se utilizaron para poder utilizarlos, y finalmente se encuentra el link de cada paper.

Excel:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/11JBBvnl78fILC9miZdXKkchi_3xNTmec/edit?usp=sharing&oid=114534531553776137340&rtpof=true&sd=true

BIBLIOGRAFÍA

1. Ismail FY, Fatemi A, Johnston M V. Cerebral plasticity: Windows of opportunity in the developing brain. *Eur J Paediatr Neurol* [Internet]. 2017 Jan 1 [cited 2022 Dec 9];21(1):23–48. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27567276>
2. Gulyaeva N V. Molecular mechanisms of neuroplasticity: An expanding universe. *Biochemistry (Moscow)*. 2017 Mar 1;82(3):237–42.
3. Virginia Garcés-vieira M, Camilo Suárez-escudero J. Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos Neuroplasticity: Biochemical and neurophysiological aspects. Vol. 28, *Rev CES Med*. 2014.
4. Chile crece contigo. Orientaciones técnicas para las modalidades de apoyo al desarrollo infantil: guía para los equipos locales. Primera edición. Santiago ; 2012. 232.
5. Arango M, Infante de Ospina E, López de Bernal M. Estimulación temprana . Vol. Tomo 2. 70.
6. Santi-León F. Educación: La importancia del desarrollo infantil y la educación inicial en un país en el cual no son obligatorios. *Ciencia Unemi* [Internet]. 2019 Feb 8 [cited 2022 Nov 15];12:143–50. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/5826/582661249013/html/>
7. Organización Mundial de la salud. El desarrollo del niño en la primera infancia y la discapacidad: Un documento de debate [Internet]. [cited 2023 Nov 24]. Available from: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/78590/9789243504063_spa.pdf
8. MINSAL P de salud del niño. normas tecnicas de estimulación temprana y evaluación del sistema psicomotor del niño y la niña menor de 6 años. Santiago: 2004; 2004. 87.
9. Moreno B, Muñoz M, Cuellar J, Domancic S, Villanueva J. Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*. 2018 Dec;11(3):184–6.
10. Kliegman Robert M., St. Geme III Joseph W. Nelson Textbook of Pediatrics. 21st edition. J. Bloom Nathan, Wilson Karen, Shah Samir, Taskier Rober C, editors. Vols. 2-Volume set. 2020. 4264.

11. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Infante,ta [Internet]. 2014 [cited 2023 Nov 24]. p. 1. Available from: <https://dle.rae.es/infante>
12. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. 23 ad. 2014 [cited 2023 Nov 24]. p. 1 Neonato,ta. Available from: <https://dle.rae.es/neonato>
13. REAL ACADEMIA EPAÑOLA. 23 ad. 2014 [cited 2023 Nov 24]. p. 1 Sistema . Available from: <https://dle.rae.es/sistema#GjcigiA>
14. Constanzo L. Fisiología. 4ta ed. Constanzo L, editor. Vol. 4to. Estados Unidos : 2011; 2011. 45–504 p.
15. Guillermina Sánchez Rodríguez D, Revisión A DE, Sánchez-Rodríguez G, Janeth Quintero-Villegas L, Rodríguez-Camelo G, Nieto-Sanjuanero A, et al. medicina universitaria Disminución del estrés del prematuro para promover su neurodesarrollo: nuevo enfoque terapéutico [Internet]. Vol. 12, Medicina Universitaria. 2010. Available from: www.elsevier.es
16. Mancini J, Milh M, Chabrol B. Desarrollo neurológico. EMC Pediatr. 2015 Jun 1;50(2):1–11.
17. D. Gómez-Andrés, I. Pulido Valdeolivas, L. Fiz Pérez. Desarrollo neurológico normal del niño. 2015; Available from: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2015-11/desarrollo-neurologico-normal-del-nino/>
18. Flores K. Guía de estimulación temprana basa en el método tomatis, para desarrollar la inteligencia intra e interpersonal del bebé durante los primeros seis meses de vida. [Quito]: Universidad politécnica salesiana sede quito; 2012.
19. Chile crece contigo. Periodo de 0 a 2 años. p. 1.
20. Chile Crece Contigo. Niños y niñas de 2 a 4 años [Internet]. [cited 2023 Nov 24]. p. 1. Available from: <https://www.crececontigo.gob.cl/temas-y-recomendaciones/ninos-y-ninas-de-2-a-4-anos/>
21. Chile Crece Contigo, Ps. Felipe Lecannelier Acevedo. ¿Qué es el apego y como podemos fomentarlo con nuestro hijos/as? [Internet]. [cited 2023 Nov 24]. Available from: <https://www.crececontigo.gob.cl/columna/que-es-el-apego-y-como-podemos-fomentarlo-con-nuestros-hijosas/>
22. Van Der Caac J. El desarrollo infantil temprano: una perspectiva económica [Internet]. 2005 [cited 2023 Nov 24]. p. 1–1. Available from:

<https://www.oas.org/udse/dit2/costos/vandergaag.aspx#:~:text=Estas%20ventanas%20on%20los%20per%C3%ADodos,los%206%20a%C3%B1os%20de%20edad>

23. Sadler Thomas W, Langman J. Langman Embriología médica. 14a ed. Segura Flores C, editor. Vol. First. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. 1–456 p.
24. Poch O. ML. Neurobiología el desarrollo temprano [Internet]. [cited 2023 Nov 24]. Available from: <https://publicaciones.unirioja.es/ojs/index.php/contextos/article/view/487/451>
25. Marquez Ruíz J, Et al. NEURODESARROLLO Y ESTIMULACION TEMPRANA EN PEDIATRÍA [Internet]. Mexico; 2012 [cited 2023 Nov 24]. Available from: https://www.conapemecongresos.org/docs/Manual_Neurodesarrollo.pdf
26. Marlen B, Burgos V, Graciela M, Márquez C. El cerebro que aprende. 2009 [cited 2023 Nov 24];(11):329–47. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/396/39617332014.pdf>
27. Duat Rodríguez A. Exploración neurológica. [cited 2023 Nov 24]; Available from: https://www.aepap.org/sites/default/files/documento/archivos-adjuntos/congreso2020/523-532_exploracion_neurologica.pdf
28. Tapia JL, González A. Neonatología. 4a ed. Vol. 1. MEDITERRANEO; 2018. 55–56 p.
29. American Academy of Pediatrics. Healthy Children. 22AD [cited 2023 Nov 24]. p. 1–1 Reflejos del recién nacido. Available from: <https://www.healthychildren.org/Spanish/ages-stages/baby/Paginas/Newborn-Reflexes.aspx>
30. Drake R, Vogl W, Mitchell A, Gray H. Gray: Anatomía para estudiantes. Cuarta. Elsevier; 2005. 1–1030 p.
31. Hansen JT, Machado G. CA, Craig JA, Perkins JA, Wienandt K, DaVanzo T. Netter Anatomía Clínica . 4a ed. DRK Edición, editor. Elsevier; 2019. 30–32 p.
32. Navarro X. Fisiología del sistema nervioso autónomo [Internet]. 2014. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/228749829>
33. Gelpi RJ. Neurocardiología aspectos fisiopatológicos e implicancias clínicas. Elsevier; 2018. 53–58 p.
34. Aurora Zamorano-Jiménez C, Cordero-González G, Flores-Ortega J, Alfredo Baptista-González H, Luis Alberto Fernández-Carrocerá I. Control térmico en el recién nacido pretérmino [Internet]. Available from: www.medigraphic.org.mx

35. Mauricio Flores-Chagolla G, Karina Huesca-Jiménez D, Huesca-Jiménez G, clínico C, Manuel Ávila Camacho BS, Gral Juan Cabral E. Efectos fetales de mujeres gestantes inducidas a hipotermia. Descripción de casos Fetal effects of pregnant women induced to hypothermia. Description of cases [Internet]. Vol. 42. 2019. Available from: www.medigraphic.com/rmawww.medigraphic.org.mx
36. Ministerio de relaciones exteriores de Israel. La exposición a altas y bajas temperaturas durante el embarazo pueden provocar una reducción del crecimiento del neonato [Internet]. 2021 [cited 2023 Nov 25]. p. 1–1. Available from: <https://www.gov.il/es/departments/news/ciencia-israel-barilan>
37. Clínica Universidad de los Andes. Calor y embarazo: cinco recomendaciones para sobrevivir a las altas temperaturas [Internet]. 2023 [cited 2023 Nov 25]. p. 1–1. Available from: <https://www.clinicauandes.cl/noticia/calor-y-embarazo-como-sobrevivir-a-las-altas-temperaturas>
38. Rodríguez Soriano J. Fisiología del equilibrio hidroelectrolítico en el recién nacido y lactante. [cited 2023 Nov 25]; Available from: http://svnp.es/web/sites/default/files/bulletin_attached//34-2-77.pdf
39. Stanford Medicine Children’s Health. Circulación fetal [Internet]. 2023 [cited 2023 Nov 25]. p. 1–1. Available from: <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=fetalcirculation-90-P04893>
40. IntraMed. I. [cited 2023 Nov 25]. p. 1–1 Metabolismo de la glucosa en el feto y en el recién nacido. Available from: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=65135>
41. Prats C, Berveiller P. Fisiología del crecimiento fetal. EMC - Ginecología-Obstetricia. 2023 Feb;59(1):1–11.
42. Miguel Cerda Patricia, Ibáñez Gracia Pilar. Fisiología perinatal. Mediterráneo; 2008.
43. García RMM, Ortega AIJ, Peral-Suárez Á, Bermejo LM, Rodríguez-Rodríguez E. Importance of nutrition during pregnancy. Impact on the composition of breast milk. Nutr Hosp. 2020 Sep 1;37(Ext2):38–42.
44. Vizcaíno Pilar. LA ESTIMULACIÓN INTRAUTERINA [Internet]. [cited 2023 Nov 25]. Available from:

<http://www.waece.org/biblioweb07/pdfs/d007.pdf>
<http://www.researchgate.org/pdf/1696/169617650004.pdf>

45. Carlos Etchepareborda M. Estimulación multisensorial [Internet]. 2003. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/10889560>
46. Fundación complementa síndrome de down. Autonomía primera infancia (0 - 3 años) [Internet]. Available from: www.complementa.cl
47. Elsa DC, Zamora JA, Marigina DC, Guzmán DC, Zamora A, Guzmán EJ. DESARROLLO COGNITIVO Universidad Metropolitana. República del Ecuador. ¿Cómo referenciar este artículo? [Internet]. 2016. Available from: <http://rus.ucf.edu.cu/>
48. Velasquez Y. “ESTIMULACIÓN TEMPRANA Y DESARROLLO COGNITIVO (Estudio realizado con niños de preparatoria de la Escuela Oficial Rural Mixta Cantón las Tapias zona 8 del municipio de Quetzaltenango).”
49. Esteves F. ZI, Avilés P. MI, Matamoros D. ÁA. La estimulación temprana como factor fundamental en el desarrollo infantil. [cited 2023 Nov 25]; Available from: <https://www.google.com/url?q=https://scholar.archive.org/work/mc2wbvnq2rbp5ovgaej7revhca/access/wayback/http://www.revistaespirales.com:80/index.php/es/article/download/229/178&sa=D&source=docs&ust=1700971412540257&usg=AOvVaw3ND4OCIM4jTBhCRuZt1ju2>
50. Biviana M, Constante P. Habilidades del área motriz fina y las actividades de estimulación temprana Revista Habilidades del área motriz fina y las actividades de estimulación temprana. 2017.
51. Gabriela Pinango González A, Vega Castro L, Gabriela Pinango González Lucía Vega Castro A. ESTIMULACIÓN AUDITIVA COMO BASE PARA LA ADQUISICIÓN Y DESARROLLO DEL LENGUAJE Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato. Available from: www.eumed.net/rev/caribe/2018/04/estimulacion-auditiva-lenguaje.html
52. López Casanova MB, Nadal García I. La estimulación auditiva a través de la música en el desarrollo del lenguaje en Educación Infantil. Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID). 2018 Jul 7;(20).

53. Francisco BH, Francisca PC, Paulina BM. Regulatory disorders in early childhood: identification, prevention and treatment guidelines. *Andes Pediatrica*. 2022 Mar 1;93(2):159–66.
54. Pinto F. Apego y lactancia natural. Vol. 78, *Rev Chil Pediatr*. 2007.
55. López C, Ramírez M. Apego.
56. Páez D, Fernández I, Campos M, Zubieta E, Casullo MM. APEGO SEGURO, VÍNCULOS PARENTALES, CLIMA FAMILIAR E INTELIGENCIA EMOCIONAL: SOCIALIZACIÓN, REGULACIÓN Y BIENESTAR. 2006;
57. Dávila Y. La influencia de la familia en el desarrollo del apego. *Anales*. 2015;121–30.
58. Galán Rodríguez A. El apego. Más allá de un concepto inspirador. Vol. 30, *Rev. Asoc. Esp. Neuropsiq*. 2010.
59. Cortés Cortés ME, Veloso Aravena BC, Alfaro Silva AA. IMPACTO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL DESARROLLO CEREBRAL Y EL APRENDIZAJE DURANTE LA INFANCIA Y LA ADOLESCENCIA Impact of physical activity on brain development and learning during childhood and adolescence Impacto do atividade física no desenvolvimento cerebral e aprendizagem durante a infância e adolescência [Internet]. Vol. 7, *IEYA*). Available from: <http://revistas.uv.cl/index.php/IEYA/indexImpactodelaactividadfísicaeneldesarrollocerebral...>
60. Dominguez D. Fernando. Neurodesarrollo y estimulación temprana. Hospital Ginecoobstétrico Universitario “Ramón González Coro.”
61. Baroncelli L, Lunghi C. Neuroplasticity of the visual cortex: in sickness and in health. *Exp Neurol*. 2021 Jan 1;335:113515.
62. Gulyaeva N V. Molecular mechanisms of neuroplasticity: An expanding universe. *Biochemistry (Moscow)*. 2017 Mar 1;82(3):237–42.
63. Teresa Aurcón O. Neuredevelopment in the initial 1,000 days. Pediatrician’s role. Vol. 90, *Revista Chilena de Pediatría*. Sociedad Chilena de Pediatría; 2019. p. 11–6.
64. Bergado-Rosado JA, Almaguer-Melian W. Cellular mechanisms of neuroplasticity. *Rev Neurol*. 2000;31(11):1074–95.
65. Sierra Benítez EM. Obra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional Plasticidad cerebral, una realidad neuronal *Brain*

- Plasticity: a neuronal reality. Available from: <http://orcid.org/0000-0001-6321-6413MairiannyQuianellaLeónPérez1><http://orcid.org/0000-0003-2808-4122><http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/3866>
66. Cárdenas T. AP, Navarro N. MC. Cognición social y Neuroplasticidad en la infancia: una revisión sistemática. 2020;
 67. León C. AM, Mora M. AL, Tovar V. LG. Fomento del desarrollo integral a través de la psicomotricidad. 2021;
 68. Daus° MY. Enfermería neonatal, intervención y estimulación temprana: un camino conjunto para el cuidado del crecimiento y el desarrollo.
 69. Laso FP, Pinto F. Lo maravilloso y mágico del neurodesarrollo humano. Rev Chil Pediatr [Internet]. 2008 Nov [cited 2023 Nov 25];79(1):18–20. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062008000700003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 70. Elsa DC, Zamora JA, Marigina DC, Guzmán DC, Zamora A, Guzmán EJ. DESARROLLO COGNITIVO MEDIANTE ESTIMULACIÓN EN NIÑOS DE 3 AÑOS: CENTRO DESARROLLO INFANTIL NUEVOS HORIZONTES. QUITO, ECUADOR. Revista Universidad y Sociedad [Internet]. 2016 [cited 2023 Nov 25];8(4):186–92. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400025&lng=es&nrm=iso&tlng=pt
 71. Pérez Cortés Luisa Schonhaut Berman F, Barría FH, Pérez FC, Brahm PM, Facultad de Psicología P, Alberto Hurtado Santiago U. Trastornos de regulación en la primera infancia: identificación y lineamientos para la prevención y manejo. Andes pediátrica [Internet]. 2022 Mar 1 [cited 2023 Nov 25];93(2):159–66. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-60532022000200159&lng=es&nrm=iso&tlng=en
 72. Santi-León F. Educación: La importancia del desarrollo infantil y la educación inicial en un país en el cual no son obligatorios.//Education: The importance of child development and initial education in a country where they are not mandatory. CIENCIA UNEMI. 2019 May 16;12(30):143–59.

73. Bedregal P, González P, Kotliarencklo M, Raczynski D. CHILE: LINEAMIENTOS DE POLÍTICA PARA LA PRIMERA INFANCIA (MENOR DE 4 AÑOS).
74. Ortiz N. Escala abreviada de desarrollo.
75. Neurodesarrollo infantil: características normales y signos de alarma en el niño menor de cinco años [Internet]. [cited 2023 Nov 25]. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000300022
76. El apego: Más allá de un concepto inspirador [Internet]. [cited 2023 Nov 25]. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-57352010000400003