

EL NEURODESARROLLO Y SUS PERIODOS SENSIBLES EN EL PREESCOLAR

REVISIÓN DE LITERATURA NEUROPSICOLOGÍA ESCOLAR

ANDREA MERCHAN VALENCIA

DIANA PAOLA DUARTE ARDILA

POLITECNICO GRANCOLOMBIANO

BOGOTÁ D. C.

2019

## Resumen

El presente artículo es una revisión literaria enfocado en la importancia de la estimulación en las ventanas de oportunidad durante el preescolar, partiendo del conocimiento del desarrollo del sistema nervioso con el objetivo de lograr identificar probables signos de alarma que se pueden presentar desde el periodo prenatal hasta la primera infancia destacando la gran importancia de esta etapa como base de un aprendizaje efectivo que depende de un neurodesarrollo uniforme y un ambiente enriquecedor. La actual revisión se realizó bajo una metodología de análisis teórico de bibliografía entre el periodo de 2012-2019 sin discriminar el tipo de artículo o estudio realizado, donde se evidencian pocos estudios empíricos sobre el tema e inexactitud en la definición de los siguientes términos: periodo sensible y ventana de oportunidad; no obstante la investigación demostró la importancia de los cuidados prenatales en el neurodesarrollo y los signos de alarma que se pueden observar en etapa preescolar.

**Palabras clave** Aprendizaje; desarrollo; ventanas de oportunidad; primera infancia; signos de alarma

### Abstract

This article is a literary review focused on the importance of stimulation in window of opportunity during preschool, ,is part of the development of the nervous system in order to identify possible signs of alarm that can occur from prenatal to early childhood, highlighting the great importance of this stage as the basis of effective learning that depends on uniform neurodevelopment and an enriching environment. The current research was carried out under a methodology of theoretical literature analysis between 2012-2019 without discriminating against the type of article or study carried out, where few empirical studies on the subject are evidenced and a lack of clarity in the definition of the terms: window of opportunity and sensitive period;

however, research demonstrated the importance of prenatal care in neurodevelopment and the warning signs that can be observed at preschool.

**key words:** Learning; development; window of opportunity; early childhood; warning signs

## **Introducción**

El sistema nervioso SN tiene un desarrollo ontogenético el cual tiene su origen en la fecundación, esta evolución hace parte del individuo hasta su adultez, pero es en los primeros años de vida específicamente de 0 a 6 años donde el proceso tiene un gran impacto el cual se va a reflejar en el avance paulatino y natural del aprendizaje en el preescolar.

En el desarrollo del SN, se han logrado identificar algunas etapas en las que el cerebro está más receptivo para canalizar un patrón específico de información, esto sucede en los inicios de la vida del ser humano, a este transcurso habitual se le denomina periodos sensibles, pero, a la luz de los últimos desarrollos teóricos ¿Cuáles son los periodos sensibles que se presentan en el desarrollo del sistema nervioso en la primera infancia y que signos de alarma pueden observar los docentes mientras se avanza en el aprendizaje del preescolar ?

Longo & Paganelli, (2015, p.10), señalaron que: “La asimetría funcional de los hemisferios cerebrales nos da cuenta de que Todas las funciones cognitivas (lenguaje, memoria, habilidades espaciales) se afectan de forma diferente en caso de alteraciones cerebrales”. En escenarios normales las habilidades cognitivas y motrices se presentan de manera organizada respaldadas por la plasticidad, proceso importante en el aprendizaje, así mismo, se puede afirmar que un cerebro con algún tipo de alteración presentará signos de alarma que pueden ser evidenciados en las aulas de preescolar advirtiéndolo que hay una diversidad funcional entre los individuos.

Para comprender los eventos mencionados, el objetivo de esta investigación es realizar una revisión a través de literatura enfocada en el desarrollo prenatal y postnatal del cerebro

identificando los últimos adelantos en relación al tema de los periodos sensibles y signos de alarma en la primera infancia con la intención de que los docentes logren reconocer estos procesos en sus alumnos de preescolar.

### **Metodología**

A fines de ahondar en el desarrollo de la primera infancia y sus posibles SDA, el presente trabajo investigativo se realizó bajo una metodología de revisión teórica de literatura entre el periodo de 2012-2019 sin discriminar el tipo de artículo o investigación realizada, la búsqueda literaria se efectuó en un lapso de 7 meses, se recopilaron 69 artículos como unidades de análisis cuyos criterios de investigación estaban relacionados con el neurodesarrollo, neurobiología, neuroanatomía, signos de alarma, periodos sensibles y aprendizaje en periodos prenatal perinatales y postnatales, hasta 6 años de edad, entre los mismos patrones de búsqueda se investigó la etiología de algunos términos como: primera infancia, ventanas de oportunidad, signos de alarma SDA, y desarrollo del sistema nervioso SN, con el propósito de evidenciar los cambios significativos que se han presentado en cuanto a estos conocimientos, también se hizo uso de tablas que permitieron condensar la información, posteriormente se organizó la búsqueda de una manera descriptiva de los fenómenos que se investigaban inquiriendo la correlación entre los conceptos.

### **Marco teórico**

La ontogenia del sistema nervioso es evolutiva se caracteriza por ser anatómicamente estructural y funcional; cada función requiere de la activación de varias zonas del cerebro para ejecutar algún tipo de acción, se ha demostrado que el cerebro tiene unos periodos valiosos para su desarrollo. La primera infancia es la etapa de mayor exigencia que enfrenta el cerebro; por ello,

lo que ocurre desde el periodo embrionario y los primeros años de vida tiene una influencia trascendente en el sano desarrollo, la adaptación y habilidades sociales. Se comprende por primera infancia el ciclo que se despliega desde el desarrollo prenatal hasta los seis años de edad. (Unicef, 2013).

### **Desarrollo del sistema nervioso**

Mediante el avance del desarrollo del embrión se inicia el sistema nervioso y termina su maduración alrededor de los 30 años (Anzelmo, 2016). El embarazo dura de 38 a 42 semanas y se divide en tres etapas: período germinal inicia con la fecundación hasta la segunda semana (cigoto-mórula); periodo embrionario semana 3 a la 8, período fetal semana 9 al nacimiento, (García, 2016; Rodríguez, Domínguez, Cantín, & Rojas, 2015).

#### **Desarrollo prenatal.**

##### ***Periodo germinal.***

En este periodo son relevantes los procesos de diferenciación de las células y el desarrollo genético que generan la adecuada división celular y formación de primeras estructuras de manera asincrónica a través de la generación del embrión y el trofoblasto de la placenta y posteriormente el proceso de blastulación, el adecuado curso de estos progresos generan la formación de las tres capas germinativas a partir de las cuales se formará el SN (Saldarriaga, & Isaza, 2015; Correa, 2016; Mata, Vázquez y Sánchez, 2013; Domínguez, 2016; Quintanilla, Zuazo, Pérez y Suárez, 2017; Mendoza, 2017; Hernández, Olmos, Marijuán, García, Mora, Delgado y Pinto 2018)

Correa, (2016) menciona que del ectodermo se forman la epidermis y el sistema nervioso, del endodermo el aparato respiratorio, digestivo, reproductor, hígado, páncreas y pulmones, del mesodermo la dermis, huesos, músculos, corazón cartílagos, tendones, células de la sangre, testículos, ovarios; y notocorda en el día 12, cuerpo del embrión columna vertebral” (Orozco y Calderón, 2016).

### ***Periodo Embrionario.***

Inducción dorsal: influencia de un tejido embrionario sobre otro, para formar tejidos muy distintos (Poch, 2013). Del ectodermo se forma la placa neural y las crestas neurales - origen del sistema nervioso periférico día 18; los pliegues de la placa neural se muevan hacia la línea media para fusionarse, formando el tubo neural. (Hernandez, Beltran y Contreras, 2018).

Tubo neural con dos neuroporos el posterior caudal estrecho- origen médula espinal, la falta de cierre conlleva un abultamiento en la médula como el mielo meningocele y el neuroporo anterior (rostral) es más amplio se vesiculiza y segmenta -principio del sistema nervioso central; El mal cierre del tubo neural rostral presenta ausencia de encéfalo (Toy, 2014).

Día 28 del tubo neural aparecen tres vesículas cerebrales mesencéfalo, prosencéfalo y romboencéfalo, en el día 36 se dividen y dan origen a las 5 vesículas cerebrales (Hernández, Beltran y Contreras 2018).

### **Tabla1.**

## Embriogénesis

Fuente recuperada de Areanas (2016).

ORIGEN	ESTRUCTURA	FUNCIONES
Rombencéfalo	Mielencéfalo	Bulbo raquídeo: Conecta encéfalo y médula espinal
	Metencéfalo	Protuberancia anular, puente entre cerebelo, bulbo y cerebro
Mesencéfalo		Centros responsables de funciones autónomas vitales Conducir información sobre el movimiento desde los hemisferios hasta el cerebelo: coordina y modifica impulsos y órdenes enviados desde el cerebro. Modula la fuerza y disposición del movimiento Implicado en aprendizaje de habilidades motoras y en la memoria.
		Controla movimientos oculares y coordinación de reflejos visuales y auditivos. Estación de relevo para señales auditivas y visuales.
Prosencéfalo		Hipocampo
		Ganglios basales
	Telencéfalo	Sistema límbico. Varias estructuras - la amígdala
		Corteza cerebral: Desarrollo desde la gestación. Lóbulos, n ambos hemisferios: Los primeros que emergen son los lóbulos frontales, seguidos por los lóbulos parietales, temporales y occipitales.
	Diencefalo	Tálamo
	Hipotálamo: conjunto de núcleos bastante complejo	Participa en la formación de las memorias involucrada con el aprendizaje y de gran importancia para el control cognitivo de un movimiento Emociones, comportamiento social e incluso la supervivencia. Integra información del medio interno y externo. Funcionamiento cognitivo. Relevo información sensorial que va a la corteza cerebral. Otras: Movimiento, comportamiento emocional, aprendizaje y memoria. Regula funcionamiento homeostático del organismo; Regulación y liberación de hormonas. Influye en la conducta - involucrado con la sed, el hambre y los patrones de sueño.

Inducción ventral segundo y tercer mes de embarazo; formación del rostro y la parte anterior del cerebro; las alteraciones faciales que se originan son malformaciones faciotelencefálicas (labio leporino y paladar hendido), anencefalia y holonproncefalia (Landeros, 2015)

La proliferación neuronal, proceso que se desarrolla entre el segundo y cuarto mes da inicio a la reproducción de los neuroblastos generador de neuronas y los glioblastos de las células gliales (Duque, 2013). Las neuronas se especializan según el área que van habitar las primeras ocupan los lugares más hondos de las capas corticales, las otras formarán las capas más externas. Esta etapa guarda relación directa con trastornos como microcefalia y macrocefalia (Díaz & Barba, 2016).

La migración neuronal se origina entre el tercer al quinto mes, las neuronas se movilizan por funcionalidad desde el tubo neural o de las crestas neurales, su recorrido puede ser largo o

corto dependiendo su destino (Medina, 2015). Alteraciones asociadas disfunción cerebral la lisencefalia, microgiria, paquigiria (Duane & Haines, 2019). La migración es vertical, una célula hija queda cerca al lumen del tubo formando la capa de manto y la otra en la parte externa se convierte en la zona ventricular . Las células de la zona central se dividen en neuronas y glías. Rodríguez (2012)

Según Vargas (2018). La Organización neuronal va del sexto mes prenatal, varios años postnatales. Se organizan capas neuronales corticales, arborización dendrítica, contactos sinápticos, proliferación, diferenciación, organización de las células gliales, apoptosis, alteración de este proceso produce daño cerebral como la trisomía 21, encefalopatía hipoxia isquémica neonatal y retardo mental. (Duque, 2013).

Respecto a la Mielinización, Alarcón (2019) menciona que la mielina, es una sustancia líquida adiposa, parte de la “materia blanca”, cubre los axones para una conducción nerviosa de neuronas rápida y eficiente inicia y es mayor en el último trimestre de embarazo hasta los dos años, luego va disminuyendo.

Según Andrade & Suárez (2018) las áreas de mayor mielinización son las de funciones asociativas y motoras, factores genéticos y nutricionales pueden incitar alteraciones provocando desmielinización en el cerebro.

Por último, encontramos la apoptosis la cual se origina al final de la gravidez, radica en la eliminación de neuronas sobrantes, factores como analgésicos, alcohol, sustancias tóxicas la estimulan, (Hernández y Cortez, 2016).

Poveda y Gómez (2019) refiere que algunos niños con TEA tienen el cerebro significativamente más grande debido a dificultades en la proliferación, apoptosis o ambos.

### ***Periodo fetal.***



Perinat (2014) refiere que este periodo se da del segundo mes hasta el final del embarazo, se establecen y funcionan los órganos corporales muscular, nervioso y respiratorio surge la diferenciación sexual. El feto recibe información sensorial a través de la madre el primer sentido que reacciona es el táctil, en el séptimo mes hay percepción gustativa y auditiva.

Duque (2013) señala que en la semana diez los hemisferios cerebrales forman surcos y circunvoluciones. Al 3 mes apreciamos los hemisferios y la cisura de Silvio. La cabeza del feto, está constituida por dos huesos planos frontales, dos temporales, dos parietales y un occipital, los cuales están divididos por suturas y fontanelas formación de los lóbulos (Hernández, Olmos, Marijuán, García, Mora, Delgado y Pinto 2018).

En este periodo se debe tener especial cuidado con prematuridad, signos como el retardo del crecimiento intrauterino, algún tipo de infección congénita, hemorragias intrauterinas, alteraciones graves en la placenta y embarazos múltiples ya que pueden ser desencadenantes de una parálisis cerebral. (Gómez, Jaimes, Gutiérrez, Hernández, y Guerrero, 2013).

La asfixia es una baja o grave disminución de la compensación gaseosa en la placenta o los pulmones, produce hipoxia, hipercapnia y acidosis; puede estar incluido un elemento prenatal o posnatal, (Nápoles, 2013).

## **Factores que alteran el neurodesarrollo**

### **Prenatales y perinatales.**

Signos de alarma; SDA, son agentes que al ser identificados transmiten un aviso de una posible complicación. Durante el periodo prenatal hay mayor riesgo de desórdenes en el neurodesarrollo, distintos factores como la edad de la madre, la salud de los padres, factores genéticos, epigenéticos, privaciones en el embarazo o teratógenos a los que se esté expuesto entre otros pueden ser desencadenantes de alteraciones que se padecerán en todo el ciclo de vida, muchos de ellos afectarán directamente el aprendizaje (Garcés & Cecilia, 2019; Christian, 2012).

Lindgren como se citó por (Roncancio, Sanchez y Arran en 2015) evidencio que el cuidado y la prevención de enfermedades en el embarazo permiten el adecuado desarrollo del feto, asistir a los controles prenatales disminuye los SDA, o anomalías que podrían presentarse.

Roncallo, Sánchez y Arranz en (2015). Afirmaron que la depresión prenatal, el estrés y la ansiedad aumentan el cortisol lo que provoca un bajo crecimiento intrauterino, nacimientos prematuros y problemas socioemocionales en el periodo postnatal (como ansiedad y depresión), alteraciones conductuales (TDAH, alcoholismo, drogas), fallas en: lenguaje, autorregulación, déficit motor y bajo cociente intelectual infantil. (Aguirre & Aguirre. 2018).

Los micronutrientes como calcio, cobre, colina, zinc, hierro, ácido fólico, yodo y vitaminas, impactará sobre el desarrollo estructural o funcional del cerebro González y Visentin (2016). Antes del embarazo permite disponibilidad de nutrientes, pues la deficiencia de ácido fólico en el período embrionario se asocia con defectos del tubo neural. (Bujaico y Quintana, 2014).

El alcohol en la gestación puede provocar malformaciones congénitas como: retraso mental, hiperactividad, trastornos del sueño y problemas conductuales. Estudios del cerebro demostraron que actúa negativamente en la velocidad de procesamiento y las funciones ejecutivas. (López Y Aran 2014).

Factores que incurren en el bajo peso del neonato como el tabaquismo, poco peso de la gestante, infecciones urinarias y vaginales pueden desencadenar deficiencias en el desarrollo neurológico. (Ulloa, Castillo y Moreno, 2017).

Una alta dosis o exposición a teratógenos provocan malformación, algunos son más peligrosos en el periodo prenatal no obstante la cercanía con teratógenos puede impactar negativamente el desarrollo posnatal; entre ellos encontramos, Mazzi (2015). Agentes infecciosos (rubeola, toxoplasmosis), agentes químicos (drogas, metales pesados, mercurio, plomo) agentes físicos (rayos x) enfermedades de la madre (diabetes, hipotiroidismo, lupus) los teratógenos son

responsables de aborto espontáneo, retardo del crecimiento intrauterino y /o postnatal, neoplasias y retardo mental.

### **En el desarrollo de los primeros 6 años.**

Hay determinados procesos en la etapa posnatal vigilar estos sucesos permitirá observar que el desarrollo está siendo evolutivo y normal, un control médico en la primera infancia con exámenes visual y auditivo detectan alteraciones en el niño, es necesario que los padres observen si sus hijos se demoran en su desarrollo “sentarse, caminar o hablar”. Unicef (2013). Aun cuando no todos los niños realizan las transiciones en los mismos momentos para alcanzar determinados aprendizajes, su retardo o no aparición pueden ser posibles signos de alarma.

El último de los sentidos que se desarrolla es el de la vista cuando el niño nace reconoce los colores blanco negro y le llama la atención la luz, pero rápidamente este sentido se va perfeccionando y el niño observa todo lo que está a su alrededor, hace seguimiento visual a objetos de su interés y llora cuando pierde del campo visual a sus seres queridos, la vista es un canal para el niño ya que esta ayuda en los procesos sociales y en el aprendizaje del lenguaje.

Al 4 mes la visión se desarrolla con los movimientos fino y grueso, se debe analizar si el niño presenta alguna forma anormal en las pupilas o movimientos oculares extraños, dolores de cabeza continuos. Cuando los niños ya adquieren habilidades lectoescritas pueden presentar dificultades en el aprendizaje. Se evidencia que este tipo de niños presentan comportamientos tales como tropiezos, ven demasiado cerca el televisor, incluso suelen frotar sus ojos con frecuencia. (Medina, 2015)

La disfunción auditiva repercute negativamente en recepcionar, codificar y transmitir la información característica innatas de lenguaje en caso de una alteración auditiva se hará evidente desde recién nacido y con el crecimiento del niño será más notable, en el aprendizaje se verán

fallas en su atención, esta alteración repercute directamente en las habilidades sociales ya que no poder oír hace que el niño se aisle

Una falla auditiva se puede medir con la respuesta a los distintos ruidos del entorno puede haber una hiperrespuesta a los estímulos o hiporrespuesta acompañado de falta de orientación hacia la fuente del sonido. (González, Bizkaia 2014)

A nivel gustativo y olfativo los niños suelen evadir o resistirse a probar ciertos alimentos. Pueden presentar dificultades de propiocepción; presentan hiperlaxitud articular. El oído es el órgano encargado del equilibrio lo que se asocia con dificultades en la coordinación y planeamiento motor (Medina 2015)

Los SDA, posibles en el lenguaje van marcados a los hitos del desarrollo, y se pueden observar desde recién nacidos o producirse alguna alteración en el proceso del niño. El lenguaje tiene diferentes etapas: semántica hace parte de la comprensión del lenguaje, sintáctico uso de los elementos para formar oraciones, el fonológico los sonidos de las letras y el pragmático, capacidad de saber la utilización del lenguaje. Santana, Arrieta, Dubalón y Jiménez, (2015). Menciona dichas dificultades a partir de lapsos de edades si los niños no adquieren dichos comportamientos en estos periodos se debe comprender como un signo de alarma pues afecta sus áreas de ajuste sociales y emocionales. El lenguaje es parte fundamental del aprendizaje dichas habilidades deben adquirirse para que el sujeto pueda realizar una construcción e interpretación de los diferentes contextos donde emerge, (Fernández, 2013 y Alonzo, Losada, Alonso, Pérez, y Aguilar, 2019).

El lenguaje es importante al entrar a la etapa de escolaridad, ya que el cerebro del niño tiene la suficiente madurez neuropsicológica para adquirir nuevos conocimientos y adaptarse.

**Tabla 2****Signos de alarma lenguaje**Nota. Recuperado de Fernández (2013). *Pediatría Atención Primaria*.

Etapa prelingüística (0-12 meses)	12-24 meses
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Succión deficitaria, atragantamiento con líquidos (1-2 semanas)</li> <li>• Llanto débil (3-4 meses)</li> <li>• No sonríe ante las caras o voces familiares (3 meses)</li> <li>• No imita o produce sonidos (4 meses)</li> <li>• No responde o no se orienta hacia los sonidos o a la voz humana (5 meses)</li> <li>• Ausencia de sonidos 5-9 meses)</li> <li>• No balbucea (8 meses)</li> <li>• No presta interés a los juegos repetitivos tales como el cu-cú (8 meses)</li> <li>• No utiliza gestos como "adiós", "palmitas" (12 meses)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apenas balbucea o si lo hace hay poca variación de sonidos</li> <li>• Falta de respuesta a nombres familiares, sin apoyo gestual</li> <li>• No usa gestos tales como saludar o decir adiós o negar con la cabeza</li> <li>• No señala para mostrar o pedir</li> <li>• No señala, mira o toca objetos denominados por el adulto (18 meses)</li> <li>• No responde a su nombre</li> <li>• Falta de respuesta a palabras como: dame, mira, ven (18 meses)</li> <li>• Preferencia en el uso de gestos en lugar de palabras o vocalizaciones</li> <li>• No se usan expresiones de 2 palabras a los 2 años</li> </ul>
2-3 años	3-4 años
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de palabras simples</li> <li>• Uso de menos de 4-5 consonantes</li> <li>• No responde a denominación de objetos o acciones familiares (sin apoyo gestual), fuera de contexto</li> <li>• No comprende órdenes simples (referidas a objeto y/o acción)</li> <li>• Ininteligibilidad de la mayor parte de sus producciones</li> <li>• Ausencia de combinación de dos palabras</li> <li>• Lenguaje ecolálico (repite todo lo que se le dice)</li> <li>• Falta de interacción con los demás</li> <li>• Juego restringido o repetitivo</li> <li>• Frustración en situaciones comunicativas</li> <li>• Problemas en la masticación</li> <li>• Falta de control en el babeo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habla ininteligible fuera de su contexto natural</li> <li>• No imitación de sílabas</li> <li>• Dificultad para emitir frases de dos elementos (incapacidad en el uso de tres)</li> <li>• Falta de adjetivos y/o pronombres</li> <li>• No realiza preguntas del tipo: ¿qué? o ¿dónde?</li> <li>• Incapacidad para expresar lo que está haciendo</li> <li>• Comprensión limitada. No reconoce uso de los objetos</li> <li>• Incomprensión de frases fuera de contexto</li> <li>• No muestra interés en jugar con otros niños</li> <li>• No pronuncia la sílaba o letra final de las palabras (por ejemplo, dice "ga" en vez de "gato")</li> <li>• Le cuesta encontrar la palabra adecuada para expresar sus ideas (confusión en vocabularios pertenecientes a la misma familia "cuchara, cuchillo-silla, mesa")</li> </ul>
4-5 años	5-6 años
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No pronuncia bien la mayoría de los sonidos del lenguaje</li> <li>• Uso de frases de tres palabras o menos</li> <li>• Omisión de nexos, pronombres, artículos o verbos en las frases</li> <li>• Vocabulario reducido, uso frecuente de términos como "este"</li> <li>• No responde al ¿qué? o al ¿dónde?, referidos a historias familiares</li> <li>• Dificultad para narrar sucesos que le han ocurrido</li> <li>• Tiene dificultad en comprender, cuando las frases son largas, complejas o su significado es abstracto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persisten dificultades de articulación</li> <li>• Errores en la estructura de las frases</li> <li>• Dificultad en la comprensión de oraciones</li> <li>• Dificultad para responder al "qué, dónde, de qué, quién, por qué"</li> <li>• Dificultad en la comprensión de conceptos como: en, dentro, encima</li> <li>• Dificultad en tareas de atención sostenida (escucha de cuentos)</li> <li>• Tartamudeo</li> </ul>

El desarrollo motor son las habilidades motoras que se van perfeccionando para lograr un adecuado control postural, dominio del cuerpo, marcha y habilidad manual se divide en motor grueso y motor fino es necesario que se desarrolle primero el motor grueso el cual nos ayuda a tener dominio de nuestros movimientos haciendo que estos sean voluntarios y se vayan

perfeccionando, es así que pasamos de un gateo hasta caminar, correr y saltar perdiendo los reflejos que nos van preparando para estas tareas, este desarrollo grueso es cefalocaudal. (Medina, 2015; González, 2016).

Toasa, (2015). Considera que “El desarrollo psicomotriz del niño(a) es muy importante para la formación y la potencialización de habilidades que se adquieren conforme avanza su desarrollo evolutivo” (, p 6).

Medina (2015) deduce que desarrollo motor fino requiere de movimientos más especializados y refinados en esta etapa el niño hace uso de partes específicas en su cuerpo como las manos; lo cual requiere de la coordinación óculo manual para poder realizar actividades como aprehender juguetes, hasta instaurarse en niveles de alta complicación como escribir, la motricidad fina se produce en sentido próximo distal.

El niño con una alteración en el desarrollo motor, tendrá problemas en la lectoescritura, discriminación de las letras, análisis del pensamiento, entre otros. Por lo tanto, se marca la importancia de la educación preescolar ya que en esta etapa el niño se encuentra en una etapa de exploración de sensaciones, está en búsqueda de nuevas experiencias. (Camargos y Maciel, 2016; García y Martínez, 2016)

### **Tabla 3**

*Signos de alarma del desarrollo motor en la primera infancia*

Recién nacido: no reacciona con reflejos cuando aparece un estímulo auditivo, no mueve la cabeza, no emite sonidos guturales.	3 meses: poco seguimiento ocular ante estímulo luminoso o de colores brillantes, no interés visual, no vocaliza, sonríe poco, apático, irritabilidad, mano cerrada no llevada al medio, reacción de susto exagerada.
6 meses: cortos periodos de atención, apático o muy inquieto, no vocaliza, en supino se mira mucho las manos, no observa objetos en sus manos, no agarre voluntario, manos cerradas, no ayuda a sentarse, no se sostiene sentado ni brevemente, se relaciona poco a veces ni con la madre.	9 meses: mano poco activa y muy cerrada, agarre pobre, sin pinza, no golpea cubito, no mira pequeños objetos, no silabeo continuo.
1 año: observación y manipulación pobre, deficiencia en comprender y gesticular, no busca objeto, vocabulario menor de tres palabras, no se pone de pie, apático e indiferente al medio, no responde a su nombre.	18 meses: contacto ocular pobre o inconstante, no señala con el dedo, no muestra ni señala para pedir o solicitar atención, no hace juego simbólico ni utiliza el juguete de forma adecuada, el juguete lo lleva a la boca, lo muerde, lo chupa o lo tira o lo alinea, lenguaje escaso, no dice frases o no hay lenguaje o repite lo que oye de los adultos, marcado interés en mirarse las manos o hacer movimientos, escasa relación con las personas, no contacto afectivo, no besa.
2 años: no sube ni baja escalera, no dice palabras, no busca cuando dicen su nombre.	3 años: no salta con los dos pies, no maneja la cuchara, no dice frases cortas, no es afectivo, no juega solo ni con otros niños.
4 años: no corre, no hace preguntas, no repite frases, no imita, juega solo, no se relaciona con otros niños.	5 años: no corre a velocidad, no agrupa objetos con propiedades comunes, lenguaje escaso, no realiza actividades solo (vestirse, comer, ponerse zapatos), no hace por dibujar, garabatear, colorear, se mantiene aislado de los otros niños

Fuente: Elaborada por las autoras según Moreno y García (2017), Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía.

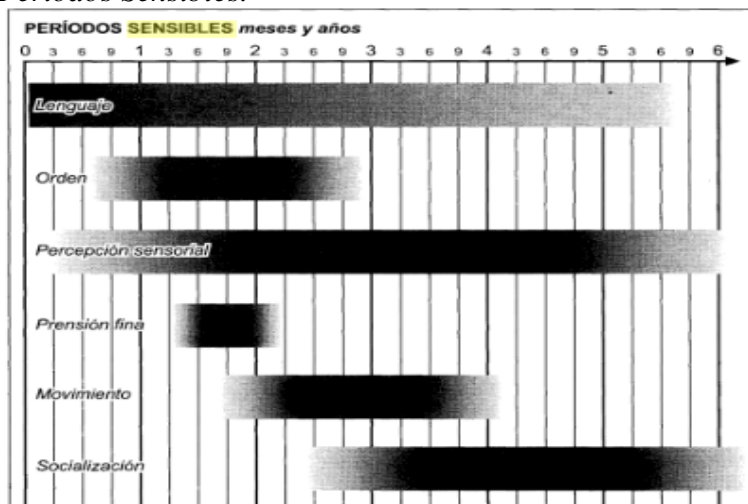
## Ventanas de oportunidad o períodos sensibles

El desarrollo cerebral de los niños es un tema que ha tenido alto interés en los últimos años dado a que se ha logrado ratificar que el cerebro es un órgano que va cambiando su funcionalidad con la maduración biológica y es consecuente con períodos más sensibles para alcanzar ciertos aprendizajes concretos, estos periodos se han conocido como ventanas de oportunidad, períodos sensibles e inicialmente periodos críticos.

Este término fue usado por primera vez por Montessori, un periodo crítico hace referencia a que, en el desarrollo de cada niño, existen etapas diversas que permiten que una habilidad sea adquirida gracias a la cantidad de conexiones sinápticas, cuando se habla de periodo sensible se hace referencia al contacto y la estimulación con el ambiente, el objetivo es que esta habilidad sea adquirida y el sujeto obtenga dicha destreza. Lipina y Segretin, (2015) mencionan que entre los periodos críticos y los periodos sensibles tienen dos diferencias importantes; en primer lugar, el tiempo de duración según la base empírica es mayor en los periodos sensibles que en los periodos

críticos; y segundo las modificaciones en las funciones neuronales y la adquisición de habilidades puede corregirse, pero con mayor esfuerzo.

**Tabla 4.**  
*Periodos Sensibles.*



Recuperado de Lawrence, Villegas, Masats, (2001), Paidós.

Respecto a la ventana de oportunidad, hace referencia que dichos periodos tienen lapsos de mayor plasticidad neuronal. En términos cerebrales una ventana de oportunidad, significa que existe mayor sinapsis en esa área. Diferentes investigaciones demuestran la necesidad de estimular al niño, dado que existe mayor mielinización en las neuronas. Cabe resaltar que si este periodo se cierra el niño tendrá dificultades para adquirir las habilidades necesarias en su desarrollo. (Márquez & Tresserra, 2018; Gómez & Quintana. 2017; Díaz, M. G. 2013; Coloma, 2017; Vaca, 2019).

En la etapa de 0 a 3 años el niño logra un progreso cerebral superior, se produce proliferación neuronal; y posteriormente poda, los niños tienen mayor plasticidad para aprender. Las ventanas de oportunidad existen en el SN, no debemos demorar ni avanzar procesos. Por esto es esencial saber que la plasticidad neuronal, tiene elementos que los educadores deben conocer para mejorar las prácticas pedagógicas ya que los periodos sensibles luego de recibir la suficiente



información se cierran. Un periodo sensible puede ser aprovechado en gran manera si el ambiente es propicio y motivador. (Coloma, 2017; Flores 2013; Moneta, 2014; Hernández, Beltrán, y Contreras, 2018).

Rodríguez & Muñoz (2017) y Moneta (2014) definen la plasticidad neuronal como cambios estructurales o funcionales de la neurona. Capacidad para cambiar la reactividad como resultado de aceleración sucesiva, permitiendo al tejido nervioso cambios adaptativos o reorganizaciones en estado fisiológico con o sin alteración.

De acuerdo con Vaca (2019) el conocimiento es constituido por periodos importantes en el desarrollo, el desarrollo de los niños, va desde la exploración y comprensión de su entorno hasta pensamientos abstractos y analíticos.

### **Epigenética**

El desarrollo del sistema nervioso está compuesto por diversas etapas que están intrínsecamente afectadas por el ambiente y los genes. El ambiente puede influir de manera prenatal y postnatal. En el transcurso del desarrollo se evidencian periodos críticos, los cuales permiten mayor plasticidad cerebral ya que como lo menciona Orozco (2016). “En el desarrollo del cerebro el individuo sufre diversos cambios durante la inducción, la proliferación, la migración y estos cambios continúan después de nacer y como ejemplo se tiene la mielinización y la plasticidad cerebral (p, 109).

Factores ambientales y genéticos impactan e influyen en la primera infancia de los niños, sin embargo (Unicef, 2013). Citando a Pulido (2014) la información genética puede ser modificados debido a los hábitos de casa, las experiencias por factores psicosociales, químicos, físicos o culturales, esto llevará a que la genética sufra una transformación, siendo así la epigenética el resultado de la estimulación ambiental con la carga genética de cada estudiante.

Alarcón (2019). Si un niño neurótico no está expuesto a riesgos biológicos ni psicosociales y adicional a esto cuenta con un ambiente de cuidado y estimulación por parte de sus padres y docentes, su desarrollo cognitivo y socio-emocional será el de un desarrollo cerebral sano que le permitirá al niño alcanzar al máximo sus potencialidades.

### **Aprendizaje y neurodesarrollo**

El neurodesarrollo es la evolución que se va presentando en el interior del encéfalo, este depende de la maduración de las distintas estructuras cerebrales las cuales a su vez son las encargadas de diferentes funciones cognitivas, entre ellas encontramos algunas como: atención, memoria, lenguaje, motivación y sensopercepcion. Como lo menciona Alarcón, (2019) existen estructuras subcorticales del lóbulo temporal asociadas al aprendizaje.

La utilización del concepto aprendizaje es generalizado como una variable fundamental en los contextos educativos, sin embargo los factores asociados al aprendizaje en ocasiones suele omitirse, por lo tanto es importante resaltar al neurodesarrollo, como lo indica Salamanca y Sánchez (2018), la plasticidad cerebral que se da en los tres primeros años de vida es imprescindible para la adaptación al medio, por ende el neurodesarrollo visto como el desarrollo del sistema nervioso es fundamental para la adquisición del aprendizaje. Sin embargo, como lo menciona Cabanyes, (2014), el feto en el periodo de embarazo puede discriminar y diferenciar estímulos vibro acústicos, los cuales pueden tener reacción aun cuando los estímulos no estén presentes o manifiestos por más de 24 horas, demostrando así, que en el periodo gestacional es posible aprender.

El aprendizaje es un proceso que se origina por funcionalidad cerebral. En este sentido podemos deducir que el aprendizaje es paralelo al desarrollo cerebral en toda su expresión (Goodin, 2013).

En el desarrollo de los niños es necesario promover la estimulación en los periodos críticos, ya que las estructuras cerebrales que están inmaduras tendrán una ventana de oportunidad que facilitará el aprendizaje, esto gracias a la construcción neurológica originada. Dada la asimilación de las experiencias en el entorno y su código genético el niño se adapta a su ambiente desarrollando habilidades que le permitirán enfrentarse a su adultez (Flores, 2013).

Cuando se brinda estimulación temprana se evidencia mayor desarrollo integral en los niños, pues se potencian procesos sociales, sensoriales y emocionales (Pizarro, B. S., & Vanegas, 2013; Garcés y Suárez, 2014)

Según Rodríguez y Monge (2017) las privaciones pueden ser definidas desde el listado de derechos humanos de los niños y niñas; como problemas y dificultades para acceder a los servicios básicos de vivienda, educación, salud y alimentación, factores primordiales para la adaptación al medio, afectando directamente su calidad de vida. Mora (2013), refiere que existe una correlación entre la extrema pobreza, y la privación de estímulos, por lo cual, hace énfasis en que cuando los necesitan intervención terapéutica por dificultades de aprendizaje por privación de estímulos y los padres apoyan dicho proceso disminuye la dificultad, demostrando que los factores de protección son necesarios para que el desarrollo de los niños sea adecuado.

Por lo tanto, es necesario tener en cuenta que, para un adecuado aprendizaje y desarrollo en los niños es esencial promover la estimulación temprana ya que el despojar al niño de la exploración con su entorno, puede afectar su desarrollo y las experiencias de adaptación con el medio.

## **Discusión**

Durante la recopilación de la información se corroboró que hay unos periodos sensibles en los niños que son inmersos al desarrollo cerebral y se presentan con mayor frecuencia en la primera infancia, así mismo con los datos recolectados se confirmó la presencia de algunos signos de alarma que al prestar atención se pueden observar a la luz de la adquisición de habilidades en el preescolar.

Los hallazgos teóricos efectivamente evidencian que existen unos períodos sensibles los cuales se dan en el desarrollo prenatal y los primeros seis años de vida, están caracterizados por un aumento de plasticidad cerebral que induce y fortalece conexiones neuronales que se benefician de una correcta estimulación potenciando el desarrollo cognitivo, emocional, social y del lenguaje, lo que se hace en estos periodos tendrá directa repercusión en el ciclo de vida.

Cabe resaltar que para poder desglosar estos periodos se evidenció dificultad ya que no se encuentra distinción entre los términos periodo sensible y ventana de oportunidad, por lo tanto, es necesario realizar mayores investigaciones tanto literarias como empíricas, para realizar la definición de cada concepto.

Respecto a los signos de alarma, se evidencia mayor información asociada a la definición del concepto, sus alteraciones, bases biológicas, los precipitantes, predisponentes ambientales y epigenéticas desencadenantes de los SDA.

Por otro lado, la investigación inicialmente solo se centraba en tres temas, neurodesarrollo, periodos sensibles y signos de alarma, pero conforme se avanzaba en la exploración de material que cumpliera con estos parámetros, se evidenciaba que en torno a este tema se desprenden varios subtemas que están estrechamente relacionados como: estimulación, epigenética y aprendizaje.

De la misma forma cabe resaltar que en la investigación literaria se encontró mayor contenido de artículos y libros de recolección teórica que estudios de caso o investigaciones que aporten actualizaciones sobre la perfeccionamiento del sistema nervioso, sus periodos sensibles y la correlación con el aprendizaje; demostrando que es necesario potencializar y promover un reajuste en la información que haga uso de estudios empíricos.

Respecto al desarrollo del periodo prenatal los datos son suministrados en su mayoría por libros de pediatría, demostrando la importancia de nuevos enfoques desde la psicología y neuropsicología, ya que son las ramas que tienen directa implicación en la conducta y procesos de aprendizaje desde una mirada biológica.

En consecuencia de los resultados obtenidos es necesario formular estudios con pruebas diagnósticas para apoyar las evidencias expuestas en el artículo, por tanto se podría comprobar los cambios neuroanatómicos y funcionales que sucede en los periodos sensibles y en las etapas de desarrollo.

Es importante resaltar que se observa un avance del 2012 hasta el 2019 en investigaciones relacionadas con el aporte de la neurociencia en la pedagogía, demostrando que el contexto escolar es parte fundamental en el proceso de la primera infancia ya que es un ambiente que provee la estimulación suficiente para que el niño tenga un desarrollo normal.

Respecto al contexto colombiano en la búsqueda literaria se identifican pocos aportes, por lo cual es pertinente producir investigaciones del neurodesarrollo en los niños colombianos; incluso las obtenciones de nuevos datos pueden apoyar en la prevención de dificultades y aprovechamiento de los periodos sensibles.

En relación con las implicaciones es indispensable indagar estudios asociados a países no hispanos, con el fin de conocer los avances en investigaciones empíricas actuales asociadas al neurodesarrollo en el contexto escolar y las ventanas de oportunidad.

## **Conclusión**

En el desarrollo del artículo resultaron variables que afectaron la búsqueda de los conceptos nombrados, ya que existían conceptos desconocidos, resultados ambiguos, poco concretos, que necesitaban varias fuentes para entender su definición; no obstante el objetivo de la investigación demostró avances positivos, pues establece respuestas frente a los signos de alarma que se pueden dar en etapas preescolar, es una actualización de conceptos asociados a la etapa embrionaria, germinal y fetal que demuestran la importancia de los cuidados prenatales en el neurodesarrollo y el impacto a futuro.

El desarrollo del sistema nervioso es un proceso de suma organización y complejidad, en el periodo prenatal se puede alterar produciendo efectos nocivos en el aprendizaje, funciones cognitivas, corporales y la parte emocional del niño. Para lograr un proceso normal se debe cuidar tanto el factor ambiental, la nutrición, contacto con teratógenos y posibles agentes genéticos a los que el niño esté predispuesto.

Las ventanas de oportunidad son espacios de tiempo en el desarrollo de los niños que se pueden aprovechar en el preescolar con estimulación temprana, ya que la mayor plasticidad en los niños ocurre alrededor de los primeros años de vida. Dichos períodos permiten que el niño reconozca su ambiente y adquiera con facilidad su aprendizaje, por lo tanto, al existir un periodo sensible este debe ser provechoso para el desarrollo del niño, ya que se pueden adquirir conceptos y habilidades que después de estas etapas requerirán mayor dificultad y esfuerzo para ser adaptadas.

El neurodesarrollo y el aprendizaje están forzosamente fusionados ya que la maduración biológica del niño y funcional del cerebro da paso a la adquisición de nuevas habilidades por lo cual es necesario que en el preescolar se preste atención al desarrollo integral del niño para poder reconocer posibles signos de alarma que al ser detectados tempranamente pueden ser intervenidos.

La estimulación es base elemental para el desarrollo de los niños, por lo cual ambientes que favorezcan dichas experiencias aportaran de manera positiva en su adaptación y aprendizaje, por lo tanto, los contextos en los que el niño tenga contacto deben promover el contacto sensorial, cognitivo, motor, del lenguaje y emocional.

Cabe precisar que, en el actual artículo, falta mayor información sobre el impacto emocional en los niños cuando entran a la etapa pre escolar; así mismo, cuando se tienen pautas de crianza inadecuadas en la formación de los niños.

### Referencias

- Aguirre, E. A. (2018). Estrés prenatal y sus efectos. Fundamentos para la intervención temprana en neuroprotección infantil. *Estudios públicos* (144) 7-29
- Alonzo, S. E. O., Losada, S. G., Alonso, F. I. G., Pérez, G. C., y Aguilar, L. E. C. (2019). *PREM de Medicina Interna: capacitación para el ENARM*. Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey: Monterrey, México
- Alarcón, O. (2019). Neurodesarrollo en los primeros 1.000 días de vida. Rol de los pediatras. *Revista chilena de pediatría*, 90(1), 11-16.
- Andrade Hidalgo, G. P., & Suárez Loma, E. D. (2018). "Relación entre peso y perímetro cefálico al nacimiento y la madurez neuropsicológica infantil en niños de 3 a 4 años de edad, que acuden a los Centros de Desarrollo Infantil del Distrito Metropolitano de Quito". Pontificada [1] Universidad Católica del Ecuador- Repositorio de Tesis de Grado y Posgrado, 11. 1-144
- Anzelmo, M. (2016). Cambios morfológicos en el neurocráneo humano durante la ontogenia (Doctoral dissertation, Facultad de Ciencias Naturales y Museo).1- 204
- Areanas, C., & M, L. (2016). "Neurodesarrollo en la educación" formación a docentes para la detección de signos de alarma en el neurodesarrollo en niños entre los 4 y 7 años (Doctoral dissertation). 1-56
- Bujaico, C., del Pilar, M., & Quintana Salinas, M. R. (2014). Consideraciones para una adecuada alimentación durante el embarazo. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 60(2), 153-160.

- Cabanyes, T. J. (2014). El comportamiento fetal: Una ventana al neurodesarrollo y al diagnóstico temprano. *Pediatría Atención Primaria*, 16(63), e101-e110.
- Camargos, E., y Maciel, R. (2016). La importancia de la psicomotricidad en la educación de los niños. *Revista científica multidisciplinaria base de conocimiento*, 1(9), 254-275.
- Christian, L. M. (2012). Psychoneuroimmunology in pregnancy: immune pathways linking stress with maternal health, adverse birth outcomes, and fetal development. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(1), 350-361.
- Coloma, c, J. M. T. (2017). *Neurodesarrollo y educación: El futuro*. Monterrey, México, 1-54
- Correa, J. D. D. V. (2016). El embrión humano. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas*, 31(1), 5-9.
- Díaz, M. G. (2013). *Neurociencias y educación: Guía práctica para padres y docentes*. Mago Editores. Providencia, Chile. 1-21
- Díaz, R., & Barba, F. (2016). Estrés prenatal y sus efectos sobre el neurodesarrollo *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(4), 441-446.
- Domínguez, P. R. (2016). Desarrollo del sistema nervioso humano. Perspectiva general del estadio prenatal hasta 2013. *Revista Internacional de Psicología*, 15(01), 1-50.
- Duane E & Haines, P. F. (2019). *Principios de Neurociencia: Aplicaciones Básicas Y Clínicas* (5 ed.). Barcelona, España: Elsevier. 1-516
- Duque, M. E. A (2013). *Filogenia y ontogenia del sistema nervioso central*. (Tesis Doctoral). Universidad de Medellín. Colombia
- Fernández Martín, F. (2013). Escuchemos el lenguaje del niño: normalidad versus signos de alerta. *Pediatría Atención Primaria*, 15, 117-126.
- Flores, J. (2013). Efectividad del programa de estimulación temprana en el desarrollo psicomotor de niños de 0 a 3 años. *Revista Ciencia y Tecnología*, 9(4), 101-117.
- Garcés, B., & Cecilia, F. (2019). *Trastornos del neurodesarrollo en niños menores de 5 años y factores prenatales, natales y postnatales*, Honorato Vásquez, 2018 (Master's thesis, Universidad del Azuay). 1-52
- Garcés, M. V., & Suárez, J. C. (2014). Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *Ces Medicina*, 28(1), 119-131.
- García, F. I. (2016). *La reproducción humana*. Ediciones del Aula Taller.
- García Pérez, M. A., & Martínez Granero, M. A. (2016). Desarrollo psicomotor y signos de alarma. *AEPap* (ed.). *Curso de Actualización Pediatría*, 81-93.
- Gómez, A, Ó. Y., & Quintana, A, J. (Eds.). (2017). *Temas emergentes en educación*. Universidad Central: Bogotá, Colombia
- Gómez-López, S., Jaimes, V. H., Gutiérrez, P., Margarita, C., Hernández, M., & Guerrero, A. (2013). Parálisis cerebral infantil. *Archivos venezolanos de puericultura y pediatría*, 76(1), 30-39.



- González, H. F., & Visentin, S. (2016). Micronutrientes y neurodesarrollo: actualización. *Archivos argentinos de pediatría*, 114(6), 570-575.
- Gonzales, M. N. (2016). Marcadores del desarrollo infantil enfoque Neuropsicopedagógico. *Fides et Ratio. Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 12(12), 81-99.
- González, M. M., & Bizkaia, (2014) H. C. B. Signos de alarma en el desarrollo psicomotor.
- Goodin, A. D. (2013). La evolución del aprendizaje: más allá de las redes neuronales. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 8(1), 20-25.
- Hernández-Cortez, E. (2016). Efecto de los anestésicos en el desarrollo cerebral de niños. *Anestesia en México*, 28(2), 32-37.
- Hernández-Flórez, C. E., Beltrán, M. A., & Contreras, G. A. (2018). Desarrollo neuroembriológico: el camino desde la proliferación hasta la perfección. *Universitas Médica*, 59(3), 1-10.
- Hernández, V. A., Olmos, G. B., Marijuán, Y. B., García, E. C., Mora, D. E., Delgado, C. F.,... & Pinto, P. H. (2018). *Principios de medicina materno fetal* (Vol. 26). Ed. Universidad de Cantabria.
- Landeros, C. E. M. (2015). *Neurología clínica de Rangel Guerra*. Editorial El Manual Moderno: México, D.F
- Lawrence, L., Villegas, L., & Masats, D. (2001). *Ayude a sus hijos a leer y escribir con el método Montessori*. Paidós. 1-11
- Lipina, S. J., & Segretin, M. S. (2015). 6000 días más: evidencia neurocientífica acerca del impacto de la pobreza infantil. *Psicología Educativa*, 21(2), 107-116.
- Longo, M. L., & Paganelli, M. R. (2015). Neuroplasticidad en afasia infantil: (estudio de caso). Universidad de Fasta argentina
- López, M. B., & Arán-Filippetti, V. (2014). Consecuencias de la exposición prenatal al alcohol: desarrollo histórico de la investigación y evolución de las recomendaciones. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 65(2), 162-173.
- Márquez, A. C., & Tresserra, M. P. (2018). 10 ideas clave. Neurociencia y educación: Aportaciones para el aula (Vol. 27). Grao.
- Mata, M., Vázquez G. J., y Sánchez, V. (2013). Generalidades y aplicaciones de las células madre. *Perinatología y reproducción humana*, 27(3), 194-199.
- Mazzi, E. (2015). Defectos congénitos. *Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría*, 54(3), 148-159.
- Medina, M. I. C. (2015). Neurodesarrollo infantil: características normales y signos de alarma en el niño menor de cinco años. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 53(3), 2-9.
- Medina, A, M. D. P., Kahn, I. C., Muñoz Huerta, P., Leyva Sánchez, J., Moreno Calixto, J., & Vega Sánchez, S. M. (2015). Neurodesarrollo infantil: características normales y signos de

- alarma en el niño menor de cinco años. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32, 565-573.
- Medina, A, I. C. (2015). Neurodesarrollo infantil: características normales y signos de alarma en el niño menor de cinco años. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 53(3), 2-9.
- Mendoza, M. A. Á. (2017). Bases para el estudio embrionario. *Logos Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 2*, 4(7).
- Mora, R. M., & Díaz, C. P. (2013). Atención temprana comunitaria en niños con factores de riesgo de retardo del neurodesarrollo: 1998–2008. *Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía*, 3(1), 5-12.
- Moneta C, M. E. (2014). Apego y pérdida: redescubriendo a John Bowlby. *Revista chilena de pediatría*, 85, 265-268.
- Moreno, R., & García, Y. O. (2017). Signos de alerta de desviación del desarrollo psicomotor y su relación con la afectación en las escalas de neurodesarrollo infantil. *Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía*, 7(1), 6-14.
- Nápoles Méndez, Danilo. (2013). Controversias actuales para definir las alteraciones del bienestar fetal. *MEDISAN*, 17(3), 521-534.
- Salamanca, L y Sanchez, Desarrollo cognitivo y motor (pg. 17). España: Editex.
- Santana, M. S., Arrieta, Y. Á., Dubalón, D. V., & Jiménez, B. Y. S. (2015). El desarrollo del lenguaje. Detección precoz de los retrasos/trastornos en la adquisición del lenguaje. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*, 6(3), 43-57.
- Orozco-Calderón, G. (2016). Desarrollo y plasticidad cerebral infantil. *Ciencia & Futuro*, 6(3), 98-111.
- Poveda Benites, M. F., & Gómez Pincay, F. I. (2019). *El uso de la tecnología y su incidencia en las funciones cognitivas básicas en los niños con espectro autista en las edades de 6 a 8 años, de la unidad educativa vida nueva en la ciudad de Guayaquil en el período lectivo 2018-2019* (Bachelor's thesis, Guayaquil: ULVR, 2019.).
- Pulido Fontes, L., Quesada Jimenez, P., & Mendioroz Iriarte, M. (2015). Epigenética y epilepsia. *Neurologia*, 30(2), 111-118.
- Quintanilla, J. A. S., Zuazo, I. I., Pérez, A. I. R., & Esteo, F. J. G. (Eds.). (2017). *Anatomía humana para estudiantes de Ciencias de la Salud*. Elsevier Health Sciences: Barcelona, España
- Toy. E, J. N. (2014). *Case Files Neuroscience 2/E* (2 ed.). Houston, Texas: McGraw-Hill Education / Medical.
- Perinat, A. (2014). *Psicología del desarrollo: un enfoque sistémico* (1 ed.): Editorial UOC. 1-421: Barcelona, España
- Pizarro, B. S., & Vanegas, M. (2013). Importancia del desarrollo sensorial en el aprendizaje del niño (Doctoral dissertation, Tesis de Licenciatura, Cuenca-Ecuador, 2013 [citado 20 de agosto de 2017]. Disponible en: <http://dspace.Ucuena.EduEc/handle/123456789/3402>).

- Olivé, M. L. P. (2013). Neurobiología del desarrollo temprano. Contextos Educativos. Revista de Educación, (4), 79-94.
- Rodríguez, Á., Domínguez, S., Cantín, M., & Rojas, M. (2015). Nervous System Embriology. International Journal of Medical and Surgical Sciences, 2(1), 385-400.
- Rodríguez, F. B. (2012). Desarrollo embrionario del sistema nervioso central y órganos de los sentidos: revisión/Embryonic Central Nervous System and Sense Organ Development. Universitas Odontologica, 31(66).
- Rodríguez, C. R., & Muñoz, J. A. (2017). Rezago en el desarrollo infantil: La importancia de la calidad educativa del ambiente familiar. Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales, 13(2).
- Rodríguez, L. M., & Monge, V. S. (2017). La desnutrición y el estrés van a la escuela: pobreza infantil y neurodesarrollo en América Latina. Innovaciones educativas, 19(27), 55-70.
- Roncallo, C. P., Sánchez de Miguel, M., & Arranz Freijo, E. (2015). Vínculo materno-fetal: implicaciones en el desarrollo psicológico y propuesta de intervención en atención temprana. *Escritos de psicología (Internet)*, 8(2), 14-23.
- Saldarriaga, G. W., & Isaza, D. L. C. (2015). Embriología humana integrada. Retrieved from <https://ebookcentral-proquest-com.loginbiblio.poligran.edu.co>
- Toasa Cobo, J. E. (2015). La importancia de la estimulación temprana en el desarrollo psicomotriz de los niños y niñas de 0 a 5 años que acuden a la consulta pediátrica en el hospital general Puyo (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias de la Salud-Carrera Estimulación Temprana).
- Ulloa, R. A., Castillo, D., A, J., & Moreno, M. A. (2017). Factores de riesgo asociados a bajo peso al nacimiento. Revista del Hospital Juárez de México, 83(4), 122-128.
- Unicef. (2013). El desarrollo del niño en la primera infancia y la discapacidad: Un documento de debate.
- Vaca, V. A. (2019). Mecanismos biológicos del aprendizaje y el control neural en los periodos sensibles de desarrollo infantil. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación* (26), 11-13.
- Vargas, J. F. (2018). Secuelas del neurodesarrollo en recién nacidos prematuros menores de 1500 gramos dados de alta de la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Gineco-Obstetrico Nueva Aurora, en el año 2017. (Repositorio de Tesis de Grado y posgrado). Pontificada Universidad Católica de Ecuador, Ecuador

