

# Neuropsicología del Desarrollo:

## 1. Neuropsicología infantil:

La neuropsicología infantil estudia las relaciones entre el cerebro y la conducta y las repercusiones cognitivas, emocionales y comportamentales que origina el daño cerebral temprano, dentro del contexto dinámico de un sistema nervioso en desarrollo.

Durante los **períodos críticos**, fases en las que los circuitos neuroanatómicos que inician su desarrollo en la etapa prenatal finalizan su maduración, las estructuras cerebrales son especialmente sensibles a cualquier agente endógeno o exógeno pudiendo suponer modificaciones en el patrón normal de desarrollo (retraso en la adquisición, deterioro en la expresión desaparición de la función).

Las áreas sensoriales y motoras se desarrollan antes que las implicadas en el lenguaje o en la memoria, siendo las funciones ejecutivas las últimas en completarse.

Así, la neuropsicología infantil se dedica especialmente al estudio de la población de niños con alteraciones del desarrollo en base a un doble objetivo: la **investigación** (repercusiones funcionales) y la **clínica** (evaluación y la intervención).

El auge de esta disciplina se debe al avance en medicina, que ha producido un aumento en el índice de supervivencia de niños con cardiopatías, lo que supone cierto coste (aumento del número de secuelas motoras, cognitivas y emocionales que necesitan ser atendidas), y los índices de fracaso escolar.

### 1.1 Orígenes:

Antes de 1980 se trataba a niños y adultos por igual.

Los inicios de la neuropsicología estuvieron vinculados a los trastornos del lenguaje secundarios a lesiones adquiridas, que se centraban en el análisis de caso único o muestras pequeñas.

Así, la aproximación a los trastornos de la lectura es el antecedente más importante.

**Dejerine** desvinculó los trastornos de la lectoescritura de baja inteligencia o alteraciones en los sistemas sensoriales mediante análisis post mortem relacionándolos con afectaciones del hemisferio izquierdo como la circunvolución angular.

**Morgan** describió el primer caso de dislexia del desarrollo al observar un caso en el que un joven presentaba los síntomas sin lesión cerebral aparente.

A partir de 1900 se generó un gran interés por el estudio de las dificultades del aprendizaje, encuadradas dentro del término “**disfunción cerebral mínima**”, ya que se detectaban en niños con una inteligencia “normal”.

De esta forma, algunos trastornos como la dislexia, la disgrafía o la discalculia se fueron desglosando como trastornos específicos.

Sin embargo, en la actualidad se vuelven a englosar en el DSM-5 dentro del término trastornos del aprendizaje.

**Luria y Vigotsky** defendían que el desarrollo del niño no se podía explicar sólo en base al “crecimiento de los procesos fisiológicos naturales” si no que había que contar también con la experiencia social, siendo la más importante la escuela.

Otra importante aportación fue la convicción de la necesidad de reflejar en la evaluación de los niños con discapacidad no solo sus déficits, sino también sus habilidades, es decir, el perfil neuropsicológico.

Además, estos autores diseñaron pruebas que realizaban tanto una estimación cuantitativa como una valoración cualitativa del niño, infiriendo los profundos cambios que experimentan los procesos superiores a lo largo del desarrollo ontogenético.

También concluyen que si la **plasticidad** del cerebro joven era mayor que la del adulto el daño cerebral temprano afectaba de manera más global a la cognición.

Por otra parte, en el niño la edad de la lesión y la de la aparición de los síntomas no tienen por qué coincidir. Una lesión cerebral temprana puede interferir en el desarrollo evolutivo y originar déficits que aparecerán años más tarde.

Muchos de los trastornos del desarrollo tienen además un fuerte **componente genético**, lo que hace que, desde sus inicios, el cerebro se configure de manera diferente, y una función se ejecute también de manera diferente.

Los trabajos con macacos de **Margaret Kennard**, basados en la idea de la plasticidad completa concluye que cualquier daño cerebral temprano apenas origina secuelas. [**“Principio de Kennard”**].

Así, el cerebro del niño es mucho más plástico que el de un adulto, cuanto más precoz sea una lesión, mayor vulnerabilidad existe.

Más tarde, **a mitad del siglo XX**, se centran en los distintos síndromes neuropsicológicos asociados a daño cerebral adquirido de forma temprana.

**En 1970** aparecen las técnicas de neuroimagen estructural y funcional capaces de detectar en numerosos trastornos del desarrollo anomalías cerebrales que no se podían apreciar en estudios post mortem, incluso en aquellos a los que se les atribuía una causa funcional o ambiental.

A mitad de 1980 aparece la primera revista sobre neuropsicología infantil “Developmental Neuropsychology”.

### 1.2 Principales características:

Neuropsicología Infantil	Neuropsicología del adulto
Estudio del cerebro en desarrollo	Cerebros configurados
Lesiones por alteraciones congénitas	Lesiones adquiridas
Daños focales más arriesgados ya que no existe especialización	Daños focales. Afectación de estructuras concretas y patrones de lateralización hemisférica.
Mayores secuelas funcionales en lesiones tempranas	
Diagnóstico y pronóstico difícil	Conocimiento de la funcionalidad premórbida fundamental para la predicción de la evolución
No abandono del seguimiento evolutivo de un niño con alteraciones en el neurodesarrollo	

Los test consideran como alterados aquellos datos que se alejan dos desviaciones típicas en relación a la medida del resultado esperado.

### 1.3 La neuropsicología en la actualidad:

Ligado a avances conceptuales y metodológicos que se han producido en las neurociencias, por una parte, y en la psicología, por otra.

Las **técnicas de neuroimagen** como la **tomografía computerizada (TC)**, la **resonancia magnética (RM) estructural y funcional** o la **tractografía** han facilitado el estudio de la génesis de diferentes estructuras, confirmando el importante papel del medio ambiente y la experiencia en la configuración final del sistema nervioso y de su actividad funcional.

- **Neurociencia social:**

La **neurociencia social** estudia las funciones ejecutivas en el proceso de adaptación del individuo al entorno y en la interacción con otros miembros.

Las **habilidades sociales** surgen gradualmente a lo largo del desarrollo del individuo. Investigaciones con neuroimagen dentro de la neurociencia social han puesto de manifiesto la existencia de una red de conexiones entre diferentes estructuras cerebrales que median el comportamiento social, entre las que se encuentran regiones del lóbulo temporal, la circunvolución cingular, la amígdala, la ínsula y el lóbulo prefrontal, en particular la región orbitaria. Todas estas estructuras aparecen alteradas en niños con trastornos del neurodesarrollo. La preferencia por el movimiento biológico, registrado en bebés de 2 días, se presenta mermado en niños autistas, mientras que, hacia los 6 meses presentan dificultades para mantener la atención sobre el rostro, lo que se prolonga durante todo el desarrollo.

Además, se producen déficits en comunicación, requisitos básicos para percibir y compartir señales sociales, e inexistencia de funciones sociales de orden superior como las que configuran la teoría de la mente.

Sin embargo, los datos actuales demuestran que los circuitos cerebrales que median el comportamiento social no están lesionados en niños autistas sino que poseen conexiones diferentes.

Además, las condiciones socioeconómicas de la familia, los estilos de crianza y los patrones de comunicación e interacción que mantienen entre sus miembros son factores importantes que predicen la adaptación social.

De esta forma, la detección precoz y la intervención temprana pueden mejorar las habilidades sociales de los niños mediante una actividad compensatoria y reorganización de los circuitos.

El **síndrome de Williams o síndrome de Williams–Beuren** es una enfermedad rara de causa genética que se caracteriza por alteraciones en el desarrollo neurológico y rasgos faciales típicos que se asemejan a los de un duendecillo, en el que se observa que el cerebro no muestra asimetría para las caras ni un nivel de procesamiento tan especializado.

Para comprender a los niños con trastornos del desarrollo hay que conocer:

- a) Las anomalías que presenta su sistema nervioso. **[Neurociencia]**
- b) Los procesos que resultan afectados. **[Psicología/ neurociencia cognitiva]**
- c) Las repercusiones que se percibirán sobre el comportamiento en particular del individuo y en relación con sus interacciones sociales. **[Neurociencia social]**

Por otra parte, el **fenotipo autista ampliado** hace referencia a personas que presentan rasgos de alguna condición del espectro autista o del síndrome de asperger en formas “leves”. Es decir, presentan muchos signos, varias características, pero no se llega a configurar un cuadro diagnóstico.

## 1.4 Evaluación neuropsicológica:

La finalidad de dicha evaluación es plantear métodos adecuados de intervención.

En el niño debe entenderse como un proceso en varias fases:

1. Aproximación del problema (motivo de consulta).
2. Entrevista (antecedentes familiares). Si el niño tiene menos de 12 años es recomendable que acuda con los padres, a partir de esa edad resulta interesante recabar su propia opinión.
3. Evaluación del menor. Selección de los test a utilizar. En la evaluación se tiende a incluir primero una valoración cognitiva global y después se construye un protocolo con pruebas específicas para explorar procesos concretos.
4. Corrección e interpretación de los datos obtenidos.
5. Devolución de la información.

Además, los niños al carecer, en la mayoría de las ocasiones de motivación intrínseca por mejorar, somos nosotros los encargados de promover ese avance

El informe debe estar basado en un **perfil neuropsicológico** del niño que incluya tanto funciones afectadas como las que se mantienen preservadas.

La estandarización de las pruebas y los datos psicométricos es muy importante porque permite objetivar los déficits, comparar las puntuaciones con las que obtiene la población normal o formar grupos para investigación y analizarlos estadísticamente.

Sin embargo, lo importante no es saber si realiza o no una determinada prueba, sino de cómo es su desempeño, por lo que las pruebas deben estar bien adaptadas a la edad del niño en proceso de evaluación.

**La intervención terapéutica** en el niño consiste en un tratamiento directo con el niño, junto a información, pautas y asesoramiento a los padres y a otros profesionales que trabajan con él. **[Habilitación]**

En algunos casos es suficiente efectuar un seguimiento y ofrecer unas recomendaciones a las personas que forman parte del entorno del menor.

Un programa de tratamiento neuropsicológico personalizado resulta esencial, no obstante, en base a tanta variabilidad sintomatológica y la distinta naturaleza de los trastornos a los que se dirigen resulta muy complicado.

Por ello, se recomienda tener en cuenta las siguientes características:

1. Partir de modelos teóricos de referencia.
2. Adoptar una perspectiva múltiple e interdisciplinar.
3. Establecer prioridades.
4. Comenzar la intervención de forma temprana.
5. Basar el tto en las habilidades y capacidades conservadas.

6. Considerar las variables emocionales.
7. Tener en cuenta los aspectos familiares, sociales, culturales y económicos.

Por otra parte, estos programas emplean **estrategias de doble acción**, actuando por un lado sobre los aspectos alterados y buscando su habilitación y, por otro, sobre los desarrollados normalmente como apoyo para suplir las dificultades.

De esta forma, las **estrategias restitutorias** son actuaciones dirigidas a los aspectos deficitarios o alterados. Aunque en el caso de los niños resulta más adecuado denominarlas **estrategias habilitadoras**.

Un ejemplo sería mejorar la grafía de un niño que presenta problemas de escritura.

Por otro lado, las **estrategias compensatorias** son actuaciones focalizadas los puntos fuertes. Por ejemplo, emplear apoyos visuales en niños con trastorno del espectro autista con el fin de suplir sus dificultades con el material verbal y abstracto.

Este tipo de actuaciones debe ser lo más ecológica posible y complementarse con otros que tengan en cuenta variables emocionales y sociales.

## 2. Desarrollo ontogénico del sistema nervioso central:

La maduración cerebral se presenta como el proceso más complejo que presenta numerosas **influencias internas (genéticas)** y **externas (ambiente)**.

Las relaciones entre cerebro y comportamiento se estudian de tres maneras:

1. Desarrollo estructural del sistema nervioso y correlación con la aparición de conductas específicas, puesto que ambos siguen procesos ordenados y compartidos dentro de la misma especie.
2. Explorando las conductas y haciendo inferencias acerca de la maduración neural.
3. Relacionando las alteraciones cerebrales con trastornos del desarrollo.

Un **gen** es la unidad funcional básica de la herencia.

Se entiende por **alelos** a cada uno de los genes, uno del padre y otro de la madre, situados en el mismo lugar de los cromosomas que forman el par.

Cada una de las 46 estructuras en forma de bastón compuestas por genes organizados por pares recibe el nombre de cromosoma

El **ADN** es una macromolécula de gran complejidad que forma parte de todas las células y que contiene la información genética para el desarrollo y funcionamiento de los seres vivos.

La **transcripción del ADN** es el primer proceso de la expresión genética, mediante el cual se transfiere la información contenida en la secuencia del ADN hacia la secuencia de proteína utilizando diversos ARN como intermediarios. Durante la transcripción genética, las secuencias de ADN son copiadas a ARN mediante una enzima llamada ARN polimerasa la cual sintetiza un ARN mensajero que mantiene la información de la secuencia del ADN.

La **traducción** es el proceso que convierte una secuencia de ARN mensajero en una cadena de aminoácidos para formar una proteína.

Cada gen puede expresarse de numerosas formas, por lo que se consideran probabilísticos y no deterministas dado que codifican proteínas y no conductas.

Así, la **epigenética o epigénesis** es un concepto biológico que hace referencia a la influencia del ambiente en la expresión de los rasgos que caracterizan a un ser vivo a partir de la información contenida en los genes sin que dichos rasgos estén preformados en los gametos o en el cigoto.

Los **autosomas** son cromosomas que no sexuales, es decir, del par 1 al par 22, mientras que los **gonosomas** son cromosomas sexuales, el par 23 (XX para las mujeres, XY para los hombres).

La dotación genética de un organismo que contiene tanto las características expresadas como las no expresadas se denomina **genotipo**. Se entiende por **fenotipo** a cualquier

característica (anatómica, fisiológica o conductual) detectable de un individuo, determinada por la interacción entre el genotipo y el ambiente.

## 2.2 Desarrollo estructural:

Los procesos de conectividad entre neuronas y el refinamiento de los circuitos continúa tras el nacimiento y, principalmente durante los primeros años de vida, lo que da paso a cierta plasticidad necesaria para la adaptación a nuevos contextos.

La **mitosis** es fundamental para el crecimiento y la reparación de tejidos y la reproducción asexual.

El desarrollo cerebral está preprogramado en una serie de pasos que siguen una secuencia, de forma dinámica.

Así, se pueden diferenciar hasta cuatro frases:

- **Neurogénesis y migración:**

El **desarrollo del sistema nervioso** comienza a partir de la primitiva capa **ectodérmica** de la que surgirán las células epidérmicas (piel, pelo, uñas), y las nerviosas.

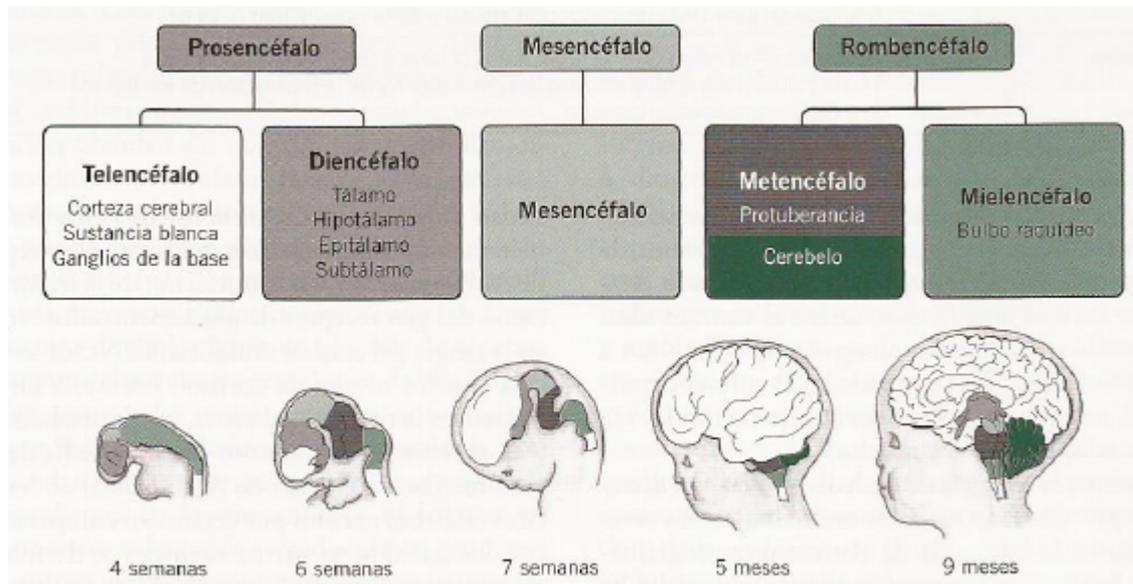
La **neurogénesis** comienza con la formación del tubo neural y parece finalizar aproximadamente a mitad del periodo de gestación, ocupando principalmente la fase embrionaria ( primeras 8 semanas).

La **migración** empieza con la aparición de las primeras neuronas, las cuales son guiadas y trepan por glías radiales hasta su lugar de destino, recorriendo, en ocasiones, largas distancias.

Los **neuroblastos** son los encargados de producir neuronas, mientras que los **glioblastos** generarán células gliales.

La **parte caudal** del tubo generará la **médula espinal**, mientras que la **parte rostral** se expandirá en torno a la 8ª semana de gestación y dará lugar a tres **vesículas cerebrales**:

1. **Romboéncéfalo.** Bulbo raquídeo, protuberancia y cerebelo.
2. **Mesencéfalo**
3. **Prosencéfalo.** Diencefalo y telencefalo.



A partir de la 9ª semana de gestación la morfología del cerebro pasará de ser una **estructura lisencefálica** (lisa) a mostrar paulatinamente un patrón de circunvoluciones y surcos.

La mayor proliferación de neuronas se producirá en la **zona ventricular o interior del tubo neural**, desde donde comienzan a desplazarse, siguiendo un patrón radial, hacia la zona externa del tubo.

- **Diferenciación y maduración de las conexiones:**

**A partir de la 9ª semana**, comienza la diferenciación y maduración de las neuronas. Así, empiezan a crecer los **axones** mediante un proceso de “afinidad química” entre el terminal axónico y la neurona.

Las neuronas que consiguen establecer una conexión tienen más posibilidades de obtener factores neurotróficos y sobrevivir.

La formación de sinapsis se ve influida por mecanismos “expectantes” y “dependientes”.

- **Poda sináptica:**

Una **mayor densidad sináptica** implica peores habilidades cognitivas.

De esta forma, y dado que el bebé nace con más neuronas y sinapsis de las que va a necesitar, los procesos de **poda sináptica** y de **muerte neuronal o apoptosis** permiten perfeccionar y refinar aquellas conexiones que son funcionales, mientras de las que no lo sean van a ser desactivadas o eliminadas.

La primera poda sináptica se establece hacia los 2 años de edad, seguida de otra en la adolescencia y una tercera en la senectud, lo que implica que decrezca la sustancia gris.

- **Mielinización:**

Durante la infancia y la adolescencia, se produce un incremento de la sustancia blanca como consecuencia de la “**mielinización**”.

La amígdala y el hipocampo siguen aumentando el tamaño con la edad.

La **plasticidad asociada al propio desarrollo cerebral** hace referencia a mecanismos expectantes, dado que necesita de la presencia de ciertas experiencias sensoriales, relacionados con el desarrollo de las funciones innatas, propias de la especie y necesarias para la supervivencia.

Estas funciones se adquieren sin esfuerzo presentando períodos sensibles o críticos para su consecución.

Por otra parte, la **plasticidad asociada a los procesos de aprendizaje** hace referencia a mecanismos dependientes de la experiencia, relacionados con el aprendizaje de nuevas habilidades, específicas de cada individuo, requieren esfuerzo y entrenamiento por parte del sujeto y pueden adquirirse a lo largo de toda la vida, aunque con mayor dificultad en la edad adulta y vejez.

Durante cada **periodo crítico** del desarrollo se generan y se consolidan las sinapsis, eliminándose aquellas que no son funcionales.

Destacan tres periodos críticos fundamentales:

0-2 años	Funciones sensoriomotoras
1-5 años	Lenguaje
5-8 años	Funciones ejecutivas

Se ha observado que la ausencia de estimulación relevante incrementa el tiempo de duración del periodo crítico, pero si finalmente el circuito no es moldeado por el entorno, dicha función queda mermada como sucede en el caso de los niños salvajes.

Según el **principio de Kennard** las lesiones producidas durante la lactancia no causan apenas secuelas cognitivas.

Sin embargo, en 1990 se empezó a observar que las lesiones más tempranas pueden producir graves dificultades.

A finales de 1980, **Bryan Kolb** puso de manifiesto que el pronóstico tras el daño cerebral temprano dependía de la función implicada, de la magnitud y de la localización de la lesión, pero, sobre todo, del momento preciso o la edad en la que se producía.

Los resultados globales de sus investigaciones mostraron que cuando la lesión cerebral se produce durante la neurogénesis se observa cierta recuperación posterior de la función afectada, aunque a costa de un peor rendimiento general. De esta forma, una lesión en estas etapas no dará lugar nunca a una disfunción focal.

Cuanto más temprana y extensa sea la lesión en esta etapa, mayor será la discapacidad intelectual.

Si se afecta al proceso de migración neuronal y de diferenciación celular desde el 5º mes de embrionario hasta el 1º mes postnatal, el efecto es devastador y muy grave dado que durante esta etapa cualquier agresión genera un mal posicionamiento de las neuronas.

En algunos casos los problemas en la migración serán evidentes (como en la **agenesia del cuerpo calloso**), y en otros sólo serán observables con **técnicas de tractografía** (como la ausencia del fascículo arqueado en el **síndrome de Angelman** o las anomalías en el **fascículo longitudinal superior** en el **autismo**).

De esta forma, se observa que la capacidad de recuperación será superior en la **etapa de mayor crecimiento dendrítico y establecimiento de sinapsis**, ya que la cantidad, la localización, la diferenciación y la conectividad de las neuronas se encuentra definida, por lo que la organización cerebral será responsable de recuperar y compensar el daño a través de nuevas **conexiones funcionales**.

Así, se observa una reorganización de las funciones lingüísticas en niños que han sufrido lesiones en el hemisferio izquierdo entre el 1ª y el 5ª año de vida que se asemeja a la normalidad.

Tras este periodo crítico de máxima **plasticidad sináptica**, las lesiones dejan secuelas equivalentes a las observadas en los adultos.

### **2.3 Desarrollo funcional:**

En primer lugar, las áreas más antiguas desde el punto de vista filogenético maduran estructural y funcionalmente, después las estructuras sensoriales, motoras, de aprendizaje y emocionales, y por último, las áreas de asociación parietales y frontales.

Este patrón de desarrollo cerebral estructural y funcional se produce de forma relativamente ordenada a través de sus tres ejes:

- a) **Eje lateral-medial.** Las estructuras de la línea media que forman el **sistema límbico** relacionadas con funciones emocionales y de aprendizaje (“**hot functions**”) son fundamentales para la supervivencia de la especie, por lo que maduran en primer lugar. Por el contrario, las **estructuras relacionadas con funciones cognitivas racionales** (“**cold functions**”) se desarrollan más tardíamente.
- b) **Eje ventral-dorsal.** Las **estructuras ventrales** relacionadas con el procesamiento perceptivo y semántico de los estímulos (“**el qué**”) maduran antes y, posteriormente las **estructuras dorsales** asociadas con el procesamiento de los estímulos dirigidos a una acción (el “**cómo**” y el “**dónde**”).
- c) **Eje caudal-rostral.** En primer lugar maduran las **estructuras caudales posteriores** en las que se realiza un procesamiento concreto sobre los estímulos, mientras que las **estructuras rostrales** maduran más tardíamente dado que realiza un procesamiento abstracto e integrador para regular la conducta y la cognición, planificando, inhibiendo respuestas prepotentes y resolviendo problemas.

Por otra parte, dado que las **capas eferentes o más profundas** de la corteza son las que inician los procesos de mielinización, las conductas motoras van guiando la capacidad perceptiva en una dinámica en la que actos motrices y percepciones se retroalimentan.

Estas primeras experiencias en las que el cerebelo adquiere un papel primordial, se caracterizan por ser dependientes del medio.

Sin embargo de forma temprana, comienza a desarrollar las primeras funciones ejecutivas sobre la conducta; la memoria de trabajo y la inhibición de respuestas automáticas, interrelacionadas entre ellas.

Los bebés entre 1 y 4 meses de edad son capaces de discriminar sonidos del habla entre otros sonidos no lingüísticos, lo que muestra una temprana laterización del hemisferio izquierdo para el lenguaje.

Así, la misma zona del hemisferio derecho, parece estar relacionada con una mejor capacidad para discriminar sonidos no lingüísticos.

A los 3 meses de edad el crecimiento dendrítico es mayor en la región opercular derecha que en la izquierda, lo que se relaciona con el lenguaje expresivo.

Alrededor del 1<sup>a</sup> año de vida aparece la primera **palabra referencial**, aunque, incluso antes del nacimiento, el **planum temporale** (estructura relacionada con las funciones receptivas del lenguaje) es mayor en el hemisferio que va a especializarse en el lenguaje, generalmente el izquierdo.

En los primeros años existe una activación bihemisférica superior, destacando posteriormente la activación en el hemisferio izquierdo.

## 2.4 Funciones ejecutivas:

En cuanto a la cognición social, está se relaciona con la capacidad de imitación, la pragmática del lenguaje y la teoría de la mente.

Los bebés con pocas semanas de vida exhiben cierta **intersubjetividad primaria** y entorno a los 3 meses de edad son capaces de reconocer rostros con diferentes orientación en la mirada.

Durante el primer año de vida, el bebé es capaz de relacionarse pero no es hasta los 3 años cuando comienza a comprender la mente de los otros, pudiendo mentir para evitar una consecuencia o acción. **[Teoría de la mente]**

En torno a los 4-5 años surge la comprensión de la **mentira** piadosa, la ironía, los dobles sentidos o las bromas.

La maduración de las habilidades de interacción con el mundo se encuentra directamente relacionada con el desarrollo de las funciones cognitivas superiores más complejas, las funciones ejecutivas, que van a permitir planificar, programar y resolver dificultades de forma efectiva.

Existen tres **momentos de crecimiento** intenso de las conexiones desde las cortezas parietales, temporales y occipitales hacia el lóbulo frontal.

1. Entre los años 1 y 5 de vida.
2. Entorno a los 5 y 10 años.
3. Hacia los 10 y 14 años. **[Flexibilidad cognitiva]**

A los 8 meses surge la **memoria de trabajo** con la adquisición de la **permanencia del objeto**.

Más tarde, entorno los 9-10 meses, el desarrollo de la inhibición posibilita la aparición de la **capacidad de imitación**.

La **autorregulación** comienza en torno a los **2 años** junto a la emergencia del lenguaje. A partir de estas edades el niño organiza sus acciones de acuerdo con las instrucciones verbales del adulto, y alrededor de los **4 años** mediante **autoinstrucciones**.

El periodo de mayor desarrollo de las funciones ejecutivas se produce entre los **5 y los 8 años** cuando los niños adquieren la capacidad superior de inhibir respuestas motoras, atienden a los estímulos relevantes ignorando los distractores, responden de forma adecuada a conflictos cognitivos y regulan su conducta mediante autoinstrucciones, y no es hasta los 15 años cuando se logra una ejecución adulta en planificación, fluidez verbal y secuenciación motora.

Más en: <https://www.wuolah.com/perfil/Lala1233>