

TEMA 2: EL DESARROLLO BIOLÓGICO Y MOTOR



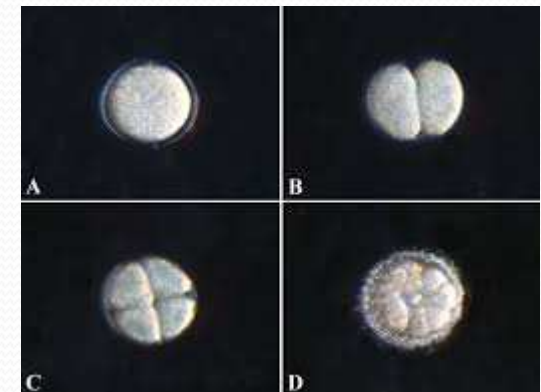
Psicología del Desarrollo I
Pilar Tomás
Curso 2020/2021

- Capitulo 2. El Desarrollo biológico y motor

1. Introducción.
2. El desarrollo físico y motor
 - 2.1. El desarrollo prenatal
 - 2.2. El desarrollo físico
 - 2.3. El desarrollo psicomotor
3. El desarrollo cerebral
4. Cerebro y desarrollo cognitivo
 - 4.1. Desarrollo neurológico y períodos sensibles
 - 4.2. Bases neurológicas del desarrollo de la memoria
1. A modo de conclusión: Relaciones entre el desarrollo biológico y el desarrollo psicológico

1. INTRODUCCIÓN

- Desarrollo comienza con la concepción: espermatozoide fecunda un óvulo dando lugar a una célula simple llamada cigoto.
- Desarrollo psicológico esta estrechamente ligado al desarrollo biológico y así ha sido reconocido.
- Hasta fechas recientes no se ha estudiado de forma integrada:
 - Perspectiva biológica: desarrollo físico y motor
 - Perspectiva psicológica: desarrollo cognitivo y emocional.

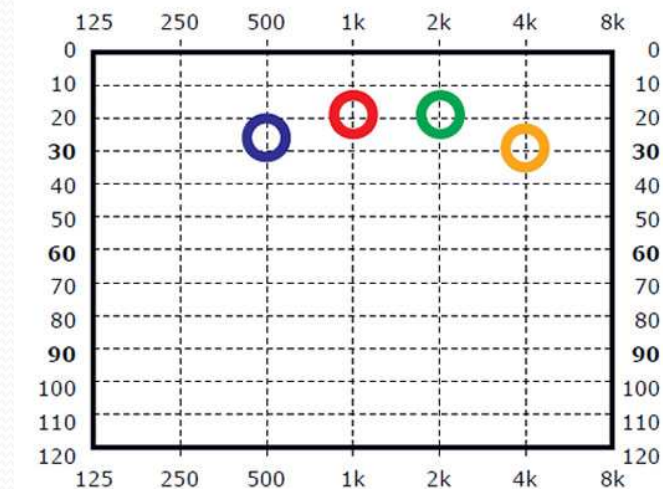


- Con nuevos métodos y técnicas de neuroimagen (la tomografía computarizada, resonancia magnética, resonancia magnética funcional y potenciales evocados (PET)) , a partir de los años noventa, incremento del conocimiento neurobiológico puesto que permiten:

- Estudiar la actividad molecular (ADN, Proteínas) y celular del sistema nervioso
- Comprobar el funcionamiento del cerebro de los bebés, niños y adolescentes durante el proceso de realización de tareas cognitivas



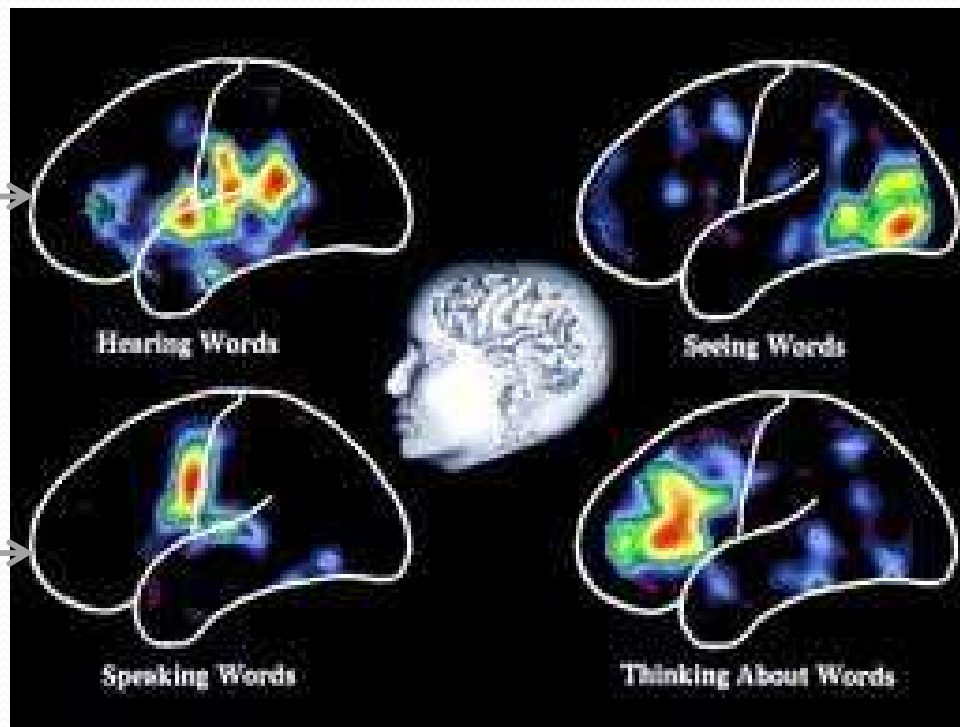
Colocación de electrodos para valoración PEAAe en mastoides o pabellón auricular y en el vértex.



En esta imagen se observa nivel de audición estimado por presencia de curva V y dudosa a niveles inferiores.

Técnicas de Neuroimagen: procedimientos que **permiten estudiar las estructuras del cerebro y su actividad metabólica**, y que se basan en la medida de **los cambios que tienen lugar como consecuencia del aumento de la actividad cerebral local**. En función de tales cambios, estas técnicas **proporcionan distintos tipos de imágenes neuroanatómicas (bien estructuras o bien funcionales)** sobre la actividad cerebral que está teniendo lugar en la zona examinada.

Escuchar
palabras



Ver palabras



Decir
palabras



Pensado
en
palabras





- **Neurociencia cognitiva del desarrollo:**
 - Nueva disciplina evolutiva
 - Integrar los estudios sobre el desarrollo cognitivo con las evidencias logradas en los trabajos sobre desarrollo del cerebro y las provenientes de la etología.
 - Técnicas de neuroimagen y estudios de lesiones cerebrales y sus efectos en la conducta y la cognición.

2. DESARROLLO FÍSICO Y MOTOR

2.1. Desarrollo Prenatal

- Comienza con la concepción o fertilización que se produce cuando una célula masculina se une a una célula femenina dando lugar a una nueva **célula llamada cigoto**.
- Células masculinas y femeninas, llamadas gametos, contienen 23 cromosomas y se forman a través de la meiosis.
 - **Meiosis: división celular propia de las células sexuales o gametos.** A diferencia de la mitosis, se transmite a cada **célula nueva un cromosoma de cada una de las parejas de cromosomas de la célula madre**. Las células resultantes reciben la mitad de los cromosomas de cada una de las células madres, no poseen el mismo material genético ninguna de ellas
 - **Mitosis: proceso de división que permite la multiplicación celular** por la que a partir de una célula se forman dos células idénticas, cada una de ellas con un juego de cromosomas igual al de la célula madre.
- El cigoto recibe **23 cromosomas de la madre y 23 del padre**

- **Gestación:** Proceso por el cual la célula denominada cigoto se convierte en un nuevo ser independiente, dura alrededor de **tres semanas y se divide en tres etapas.**

FASES DEL PERÍODO PRENATAL EN EL SER HUMANO

Periodo Germinal	Concepción a las dos primeras semana. La unión de un espermatozoide y un óvulo (23 cromosomas cada uno) da lugar a lo que denominamos cigoto (46 cromosomas) Aparece la placenta y el cordón umbilical.
Periodo Embrionario	Tercera semana a octava. Se configuran órganos. Principios que guían el desarrollo: proximodistal y cefalocaudal . Embrión.
Periodo Fetal	Novena semana hasta nacimiento. Es fundamental que el feto produzca surfactante para que logre el oxígeno de la sangre.



Human Embryonic and Foetal Development



Fertilized egg



2-cell stage



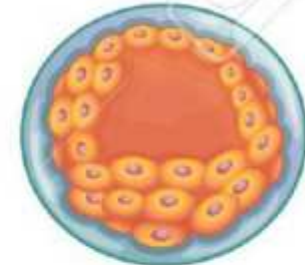
4-cell stage



8-cell stage



16-cell stage



Blastocyst

Periodo Germinal



Foetus - 4 weeks



Foetus - 10 weeks



Foetus - 16 weeks



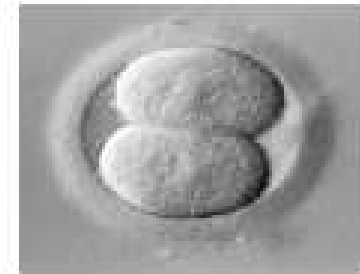
Foetus - 20 weeks

**Periodo
Embrionario
Hasta 8 semanas**

Periodo Fetal

A. El periodo germinal. Desde la concepción hasta las dos primeras semana

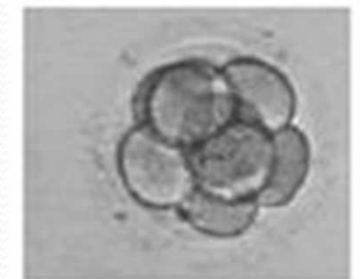
- Zigoto, mediante **mitosis** proceso de división celular.
- Tres días en **ir desde las trompas de Falopio hacia el útero**
- Tras dos primeras semanas células multiplicadas en gran número y empezarán a diferenciarse según distintas instrucciones genéticas.
- Embrión posee: Membrana externa (corión) y una interna (amnios) que le rodea y protege.
- **Placenta**: órgano efímero (solo embarazo) que permite relación entre nuevo organismo y madre, y atiende necesidades de respiración, nutrición y excreción.



DÍA 1 (final)



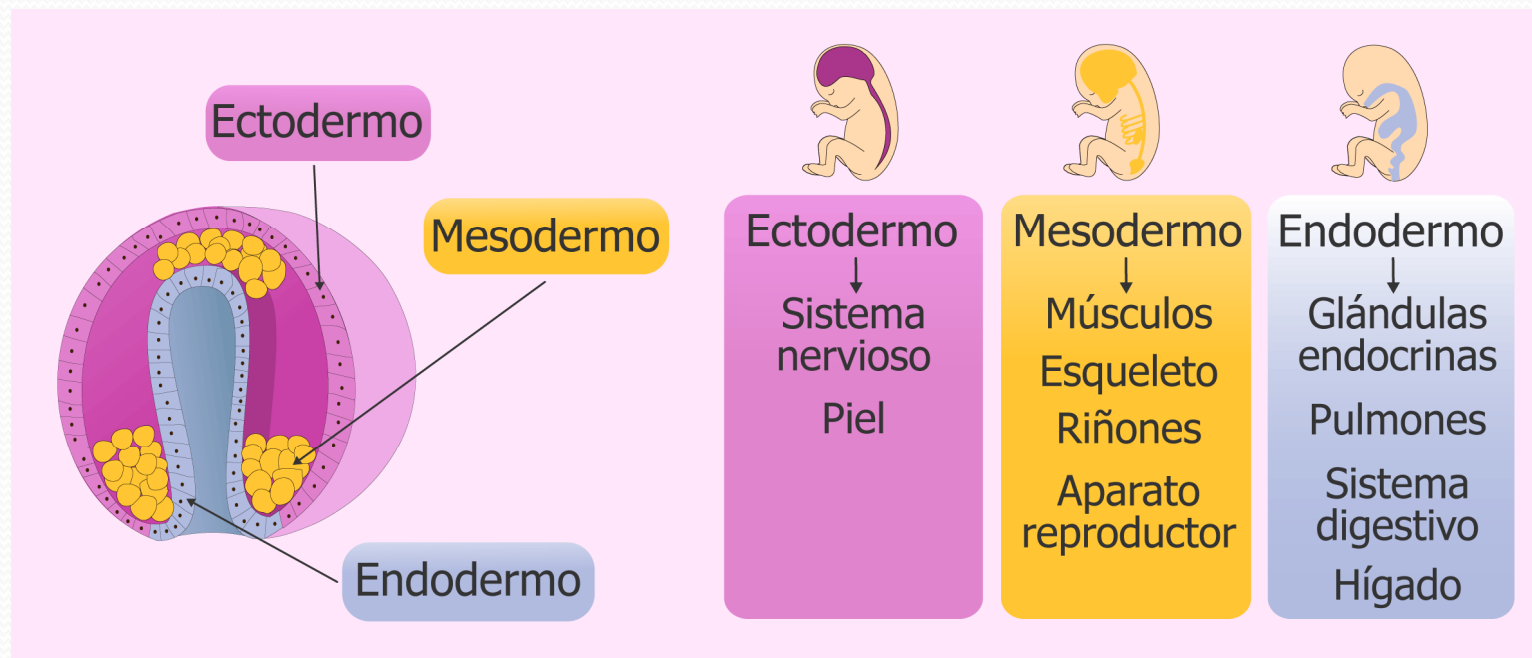
DÍA 2



DÍA 3

Sustancia llamada **activina** diferenciación de las células:

- Células que reciban **MAYOR** cantidad de **activina**: crean el **ENDODERMO** que formará el **aparato digestivo y respiratorio**
- Concentración **MEDIA** de **activina**: crean el **MESODERMO** que dará lugar a los **huesos, músculos, sangre, riñones y corazón**
- **MENOS** cantidad de **activina**: **ECTODERMO** que dará lugar al **sistema nervioso, la piel, el pelo y los órganos sensoriales**.





B. El periodo embrionario

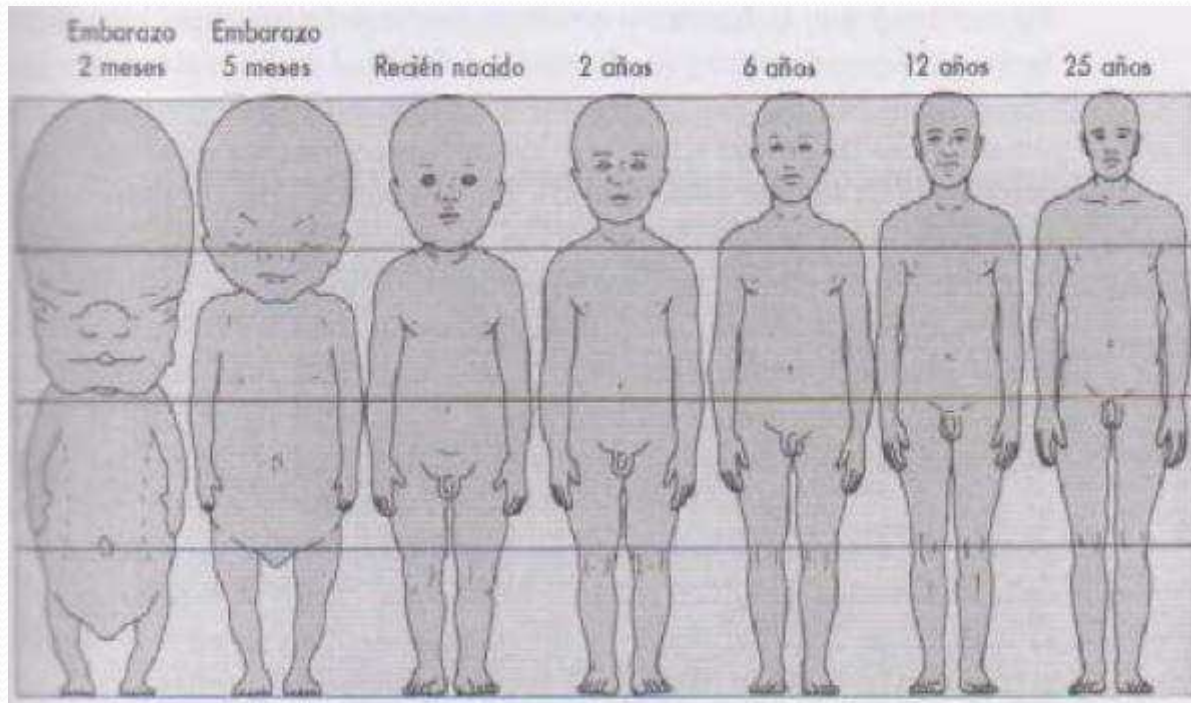
- 3 a 8 semana
- Se **desarrollan los principales sistemas del cuerpo**: nervioso, respiratorio y digestivo.
- Periodo muy crítico, **embrión muy vulnerable** a influencias del ambiente, pueden producir sordera, paladar hendido, ceguera.
- Principios
 - Proximodistal: desde la parte más próxima al eje central del cuerpo hacia la parte más alejada
 - Cefalocaudal: de la cabeza a los pies.
- Al final de este período todos los órganos formados de forma muy primitiva.

C. El periodo fetal

- Desde la 9ª semana al nacimiento.
- Feto **aumenta 10 veces su longitud y sus proporciones cambian.**
- **Órganos** rudimentarios **empiezan a adquirir una estructura más precisa y compleja y establecer sus funciones**
- **Primeras células óseas**
- No podría sobrevivir fuera del útero:
 - No existe conexión entre las distintas neuronas y el córtex cerebral.
 - No se han desarrollado todas las funciones
- **Surfactante pulmonar** es un complejo altamente tensoactivo que recubre la superficie del pulmón y proporciona estabilidad a los alveólos ya que disminuye la tensión superficial de los mismos. Constituido 90% por lípidos y 10% proteínas.
 - Empieza a las 23 semanas, feto no sobreviviría, Distrés Respiratorio
- 24-28 semanas puede sobrevivir pero poco probable.
- 29 semanas ya puede sobrevivir.

2.2. El Desarrollo Físico

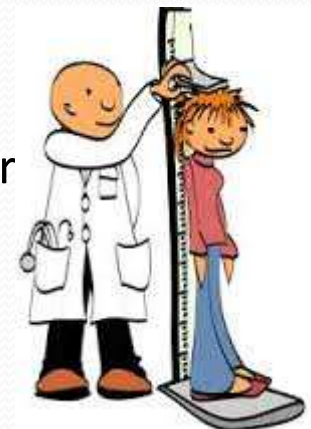
- El crecimiento de los bebés y niños **continúa con los patrones:**
 - Cefalocaudal: dimensión de la cabeza y utilización de extremidades superiores antes que inferiores.
 - Proximodistal: partes centrales del cuerpo. Tronco antes que extremidades, brazos y piernas antes que pies y manos.



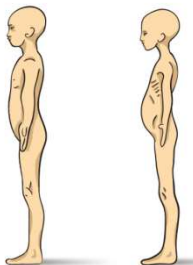
- **Primeros meses de vida crecimiento mucho más rápido que el resto del ciclo vital.**
- **0-3 años:**
 - Aumento de peso y tamaño
 - Cabeza más proporcionada
 - A los tres años perdida de redondez que lo ha caracterizado.
- **Primera infancia (3-6 años)**
 - Adelgazan y empiezan a tener una imagen más atlética.
 - Cabeza más proporcionada.
 - Huesos se fortalecen, por lo que desarrollo de destrezas motrices.
- **Infancia Intermedia (7-12 años)**
 - Crecen y aumentan de peso
 - Diferencias individuales empiezan a ser muy claras
 - Niñas retienen un poco más de tejido graso que los niños, tendencia que se mantendrá a lo largo de la vida adulta.



- **Adolescencia: cambios importantes en el aspecto físico**
 - **Crecimiento súbito:** crecimiento repentino en talla y peso que empieza antes en las niñas que en los niños. Dura alrededor de dos años y síntoma claro de la madurez sexual
 - **Características sexuales primarias:** órganos que intervienen en la reproducción
 - Niñas: maduran los ovarios, el útero y la vagina y se alcanza la menarquía, primer menstruación.
 - Niños : agranda y madura el pene, los testículos, la próstata y las vesículas seminales. Presencia de espermatozoides en la orina.
 - **Características sexuales secundarias:** cambios en el cuerpo no directamente relacionados con la reproducción.
 - Niñas: crecimiento del pecho y aparición de vello púbico y axilar
 - Niños: cambios en la voz y el pelo en pubis, axilar y cara.
 - En ambos piel áspera y mayor cantidad de grasa.



- **Factores que más afectan al crecimiento y madurez del ser humano:**
 - **Herencia genética:** papel importante en crecimiento y desarrollo del niño
 - **Nutrición:** mala nutrición acompañados de deficiencias de tipo intelectual, crecimiento más lento y pubertad más tardía.
 - Desnutrición prolongada especialmente dañina si se produce en el periodo de gestación y en primeros años de vida.
 - Desórdenes alimentarios indican directamente en el desarrollo de la persona:
 - Anorexia nerviosa: riesgo para la salud, debilitamiento de músculos, piel seca, deshidratación e incluso pérdida de menstruación.
 - Bulimia: niño o niña que ingiere gran cantidad de comida para más tarde provocarse el vómito. Daña dientes, irrita encías y produce grietas en los labios.
 - Obesidad:
 - Niñas tienden a llegar a la pubertad antes que las no obesas.
 - Niños dan el llamado “estirón” antes que los no obesos.
 - Problemas escolares y sociales



- **Ejercicio o actividad física diaria** beneficioso si no se realiza de manera extrema.
 - Alto entrenamiento al que sometidos deportistas de élite puede producir un crecimiento menor del sujeto.
 - Mujeres que practican atletismo sufren periodos menstruales muy irregulares e incluso les puede desaparecer la menstruación.
- **Clase social:** parece influir en el crecimiento y la madurez. Variables asociadas a las clase social: nutrición, cuidado de salud, acceso a medicamentos.
 - Pobreza asociada con un retraso en el crecimiento y en el desarrollo especialmente si se produce entre los 3 y 36 meses de edad.
- **Deficiencias físicas:** pituitaria como glándulas tiroideas cruciales para un crecimiento normal del niño
 - Mal funcionamiento del tiroides puede producir enanismo o gigantismo.
 - También alteraciones metabólicas, infecciones, enfermedades del hígado, corazón o huesos
- **Traumas y abusos psicológicos:** pueden provocar enlentecimiento del crecimiento.
 - Hogares donde agresividad, abuso de alcohol o abuso sexual niños y/o adolescentes baja estatura y bajo peso.
 - Powel, Brasel y Blizzard (1967) encontraron que en hogares con esas características niños bajo nivel de la glándula pituitaria.



2.3. El Desarrollo Psicomotor

- **Supone la base para el desarrollo cognitivo, del lenguaje, social y emocional.**
- La progresiva **adquisición de habilidades** en el niño es la **manifestación externa del Sistema Nervioso Central (SNC)** dividido en dos categorías generales:
 - Locomoción y el desarrollo postural: control del cuerpo y coordinación del movimiento de piernas y brazos
 - La presión habilidad para usar las manos con el objetivo de realizar actividades como comer o explorar objetos físicos.

A. La locomoción y el desarrollo postural

- Habilidades motores gruesas
- **Dos primeros meses** de existencia del bebé aumenta volumen de las piernas en grasa pero **no en musculatura**
 - **Movimientos estereotipados** (dar patadas al aire) que desaparecen dos-cinco meses.
- **Quinto mes va ganando estabilidad del cuerpo** y las proporciones empiezan a cambiar
 - Centro de gravedad se dirige hacia abajo
 - Piernas se estiran
 - Hombros se ensanchan.

- **Ocho/nueve meses** mayoría bebés pueden **gatear**.
- Andar supone:
 - Poder explorar el mundo
 - Acercamiento (interacción social) o alejamiento (fomento de la autonomía)
 - Más peligros
 - Normas y rutinas.
- Consecuencia del principio cefalocaudal gracias al
 - crecimiento del esqueleto pero también músculos, órganos internos y desarrollo cerebral.
 - A la práctica de los diferentes movimientos



B. La habilidad para usar las manos

- Habilidades motoras finas
- Tipo de inteligencia manual, autores (p.ej. Bruner) piensan que revela gran parte de la naturaleza del pensamiento y resolución de problemas.
- **Inicialmente acto reflejo: no tienen voluntariedad ni están organizados.**
- Dos meses: tratan de coger objetos con el puño en vez de con la mano abierta
 - Hofsten (1982, 1983, 1984) explicación de que mientras el brazo y el hombro están controlados por el cerebro la coordinación de las manos y dedos están guiadas por la corteza cerebral.
- **Cuatro cinco meses capaz de coger objetos con manos abiertas.**
- **Nueve meses gestos rápido, ágil y preciso a la hora de alcanzar el objeto.**

- **Doce meses: exploran todo a través de sus manos**
- **Segundo año, desarrollo motor en su conjunto:** las habilidades motoras gruesas y finas.
 - Mantener el equilibrio
 - Moverse sin problemas
 - Manejar los objetos de manera eficaz
- **Siete años** para ser capaces de realizar con destreza diversos **movimientos de locomoción más compleja.**
- Adolescencia combinación creativa y refinada de uso de manos.
- Desarrollo psicomotor nexo privilegiado entre el desarrollo físico e intelectual ya que la capacidad del niño para moverse le facilita no solamente la información del mundo físico y social sino también la información para conocerse y reconocerse.

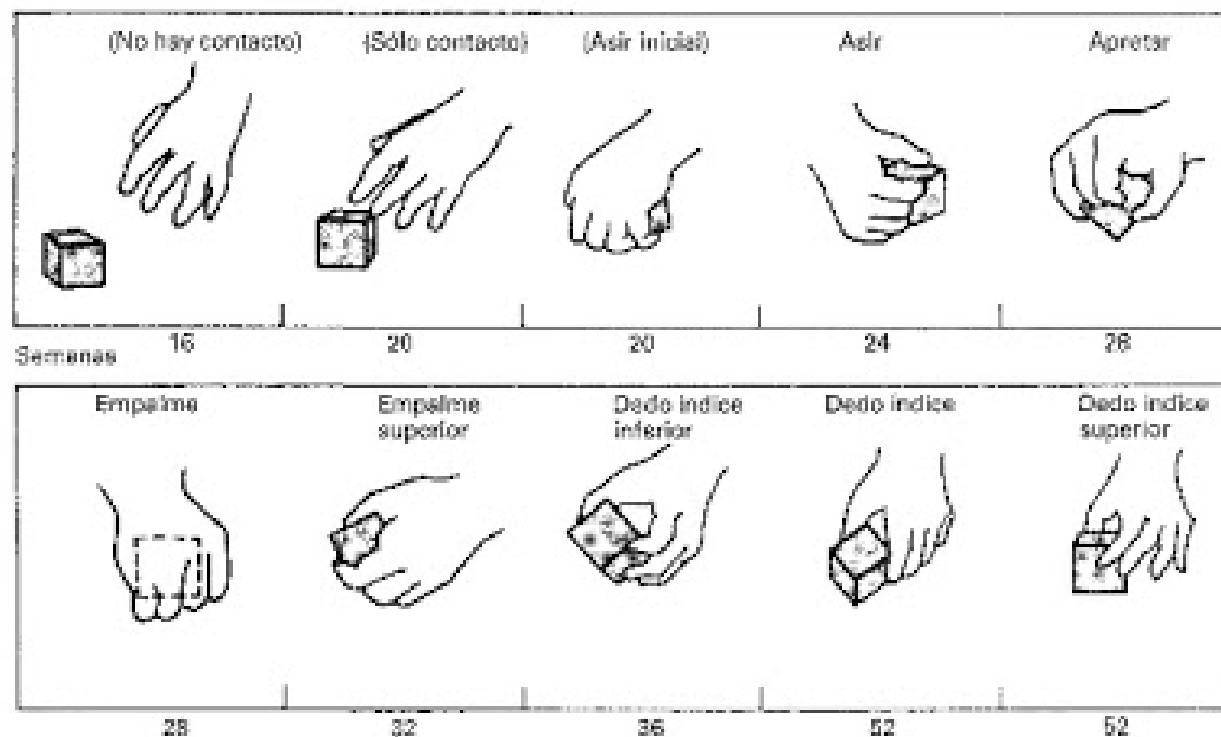


FIGURA 8.6. *Movimientos de la mano.* Secuencia de movimiento de la mano para agarrar un objeto



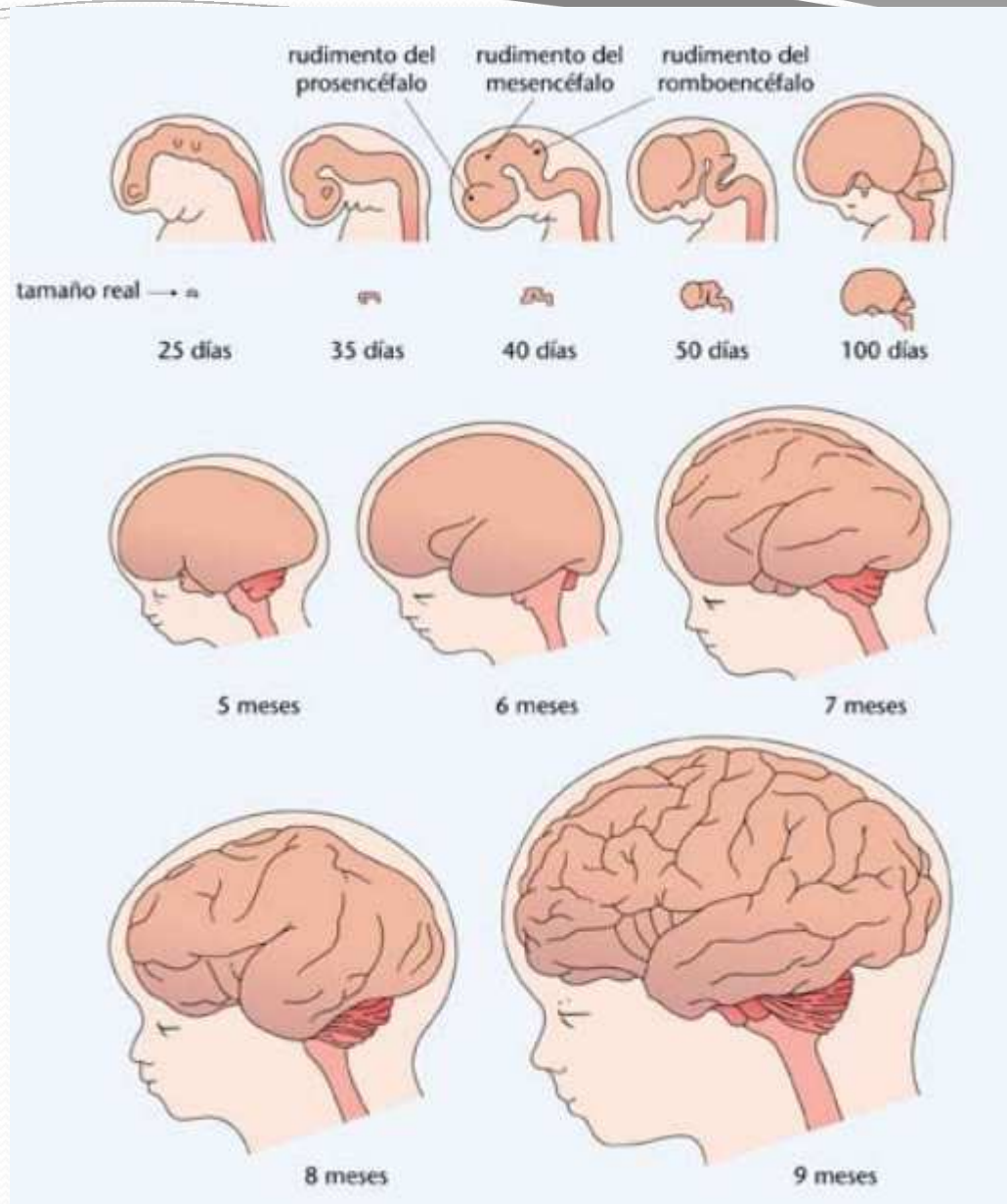


Figura 2.2. Secuencia del desarrollo motor y la locomoción
(Tomado de Shirley, 1933 y Delval, 1994)

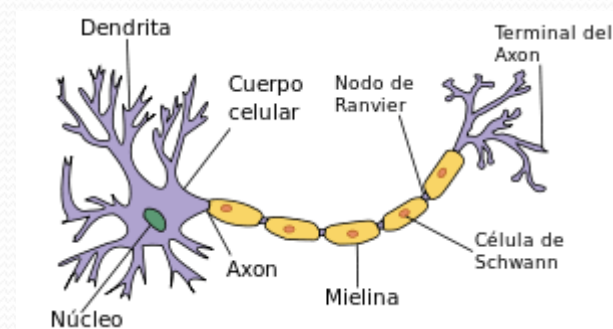
3. EL DESARROLLO CEREBRAL

- En el desarrollo cerebral humano, a diferencia de primates:
 - Se produce un **notable incremento de la corteza cerebral**
 - Período temporal **mucho más largo del desarrollo posnatal**
- Capacidades cognitivas específicas del ser humano:
 - no son el resultado de la existencia de nuevas zonas o regiones cerebrales sino que **surgen del aumento de las áreas corticales**
 - y de la **prolongación del período de desarrollo cerebral después del nacimiento** durante la infancia y la adolescencia.

- Desarrollo cerebral prenatal:
 - **Aumento del tamaño y creciente relevancia de la corteza cerebral.**
 - Las **neuronas** que posee el bebé han sido generadas en su mayor parte **durante los primeros meses de embarazo** (especialmente durante 3 y 4 mes).
 - Estas **neuronas emigran y establecen conexiones con otras neuronas** semejantes, formando progresivamente la estructura del tejido cerebral.
 - **Córtex cerebral**
 - **A los 4,5 meses el proceso de migración neuronal ha permitido que existan tres estratos diferenciados**
 - **A partir de los 7 meses de embarazo se alcanzan los seis estratos finales de la corteza cerebral humana.**
 - También incluye el proceso de **crecimiento y desarrollo de los axones y dendritas**, así como el **establecimiento de sinapsis axón-dendrita entre las neuronas**, que se producen a partir del **5º mes** de gestación.



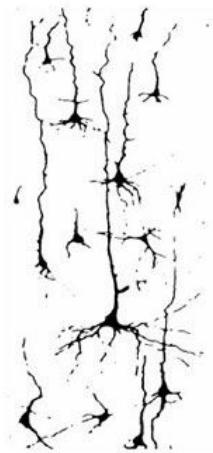
- Principales características del desarrollo del cerebro humano:
 - **Crecimiento postnatal del cerebro humano:**
 - La **masa cerebral se cuadruplica** entre el nacimiento y la edad adulta.
 - No se basa en el número de neuronas, sino en:
 - Un **notable aumento del número de y complejidad de las dendritas.**
 - Firme **incremento de la densidad de las conexiones sinápticas** en diversas regiones del córtex cerebral.
 - Incremento en el proceso de **mielinización** que permite una mejora en la velocidad de transmisión de la información entre las neuronas.



- **Pérdida o “poda” de conexiones sinápticas que sigue al crecimiento anterior.**
 - Existe un **proceso de pérdida selectiva en el desarrollo cerebral**, que se muestra, principalmente, en la densidad sináptica,
 - Este patrón de aumento inicial y posterior disminución o “poda” de la densidad sináptica, **aparece a diferentes edades según las diversas regiones corticales.**
 - La **sobreproducción inicial de conexiones sinápticas y su posterior pérdida parece estar relacionada con la plasticidad cerebral infantil.**
- **Plasticidad cerebral:**
 - Creciente evidencia a favor de que la plasticidad cerebral es una **propiedad fundamental del desarrollo del córtex.**
 - El proceso de diferenciación y especialización de las diferentes áreas del córtex, está influenciado por la propia actividad neuronal, además de por factores intrínsecos relacionados con el “encendido” automático.
 - **Diferentes zonas corticales pueden servir de base a diversas representaciones, dependiendo de la entrada que reciban; no parecen existir, por tanto, áreas funcionales totalmente predeterminadas.**

- **El proceso de crecimiento y proliferación de dendritas y axones**, que comenzó en el periodo prenatal, sigue durante la infancia y llega hasta la adolescencia, teniendo su **punto álgido en el primer año de vida**.
- El rasgo fundamental del desarrollo sináptico es la existencia de un **patrón ascenso-caída** (sobreproducción de conexiones sinápticas, seguida por una “poda” posterior de las mismas).
- La poda de las conexiones sinápticas parece responder al **principio establecido por Donald Hebb por el que las conexiones sinápticas más activas se fortalecen, y las menos activas se debilitan y eventualmente desaparecen**.

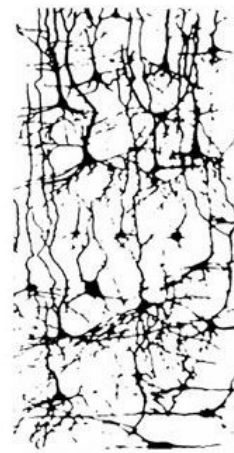
Recién nacido



6 años

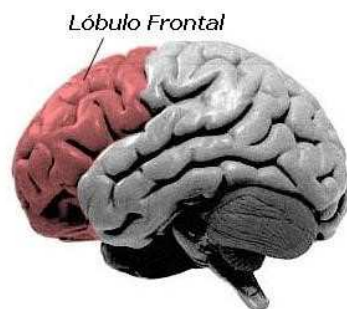


14 años



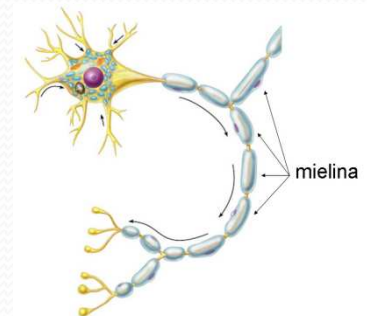
- Este patrón ascenso-caída de la densidad sináptica, aparece a **diferentes edades según las diversas regiones corticales**.
- Existe una típica secuencia de aumento durante la infancia, seguida de una disminución a partir de la pubertad.
- El desarrollo no termina con la pubertad, ya que estudios recientes muestran que en la **adolescencia se produce una “segunda oleada”** en el desarrollo cerebral.

- En el periodo adolescente importantes cambios en el desarrollo de la corteza frontal y en el desarrollo de mielinización.
 - El lóbulo frontal (circunvolución frontal media),
 - Proliferación de sinopsis llega hasta la adolescencia, y **la poda continua hasta la edad adulta.**
 - La **corteza frontal es la encargada** de la realización **de las funciones ejecutivas**: organización y orquestación de los diferentes procesos cognitivos, implican la capacidad de planificar la conducta, controlar la atención en las tareas, inhibir conductas inapropiadas o activar conocimientos en la memoria a largo plazo.
 - **A partir de los 25 años, la poda sináptica finaliza**: el establecimiento de **las conexiones específicas que permiten realizar de forma adecuada las diversas tareas cognitivas** (comprensión lectora, resolución de problemas matemáticos...) está en desarrollo durante toda la adolescencia y **solo se consigue en forma plena con la llegada de la edad adulta.**



- Proceso de mielinización:

- Está sujeto a **cambios importantes durante la adolescencia.**
- **La mielina**, sustancia formada por lípidos y proteínas que recubre y aísla el axón de las neuronas, **permite aumentar la velocidad de transmisión de la actividad nerviosa y un aumento en la eficacia del procesamiento y en la realización de las tareas cognitivas.**
- **La mielinización se produce en oleadas** que comienzan en el periodo prenatal, continúan en la infancia y adolescencia, y en algunas zonas específicas, hasta la edad adulta.
- Mediante resonancia magnética funcional se ha comprobado que los **cambios más importantes en la mielinización se producen en la adolescencia.**
- En este período **disminuye la materia gris cerebral** (formada principalmente por los cuerpos de las neuronas) **y se incrementa de materia blanca** (constituida principalmente por la mielina que envuelve los axones).



- El **desarrollo cerebral no termina en la adolescencia.**
- La **actividad cerebral del adulto es inferior a la de los niños**, sin embargo **en la edad adulta se producen desarrollos cerebrales específicos**, incluso crecen nuevas neuronas (al menos en el hipocampo) y sigue abierta la posibilidad de establecer nuevas conexiones: **continúa la plasticidad.**
 - Maguire et al. (2000) mostró un ejemplo de cambio cerebral en la edad adulta con un **caso de taxistas** (examen del callejero de la ciudad y de cómo ir de un lugar a otro). Hipocampo posterior en la edad adulta, aumentaba a mitad que utilizaban sus destrezas de navegación y experiencia.
- El proceso de desarrollo cerebral está regulado genéticamente, especialmente en sus orígenes.
- **Tanto la formación y desarrollo de las neuronas como la proliferación y sobreproducción de las sinapsis son procesos bajo control genético** (aunque no se sabe con precisión que genes intervienen).
- **Los procesos de poda sináptica y el establecimiento de nuevos circuitos y redes sinápticas son procesos influenciados por el ambiente y la experiencia**

4. CEREBRO Y DESARROLLO COGNITIVO

4.1. Desarrollo neurológico y períodos sensibles

- El patrón ascenso-caída de las conexiones sinápticas y de la actividad neuronal, parece estar relacionado con:
 - **la plasticidad cortical durante la infancia**
 - **la existencia de períodos sensibles en el desarrollo** (frecuente objeto de estudio en el campo del desarrollo cognitivo y lingüístico).
- Los **períodos sensibles** son períodos o fases de **especial susceptibilidad a las influencias ambientales** que **facilitan el logro de ciertas habilidades cognitivas** como la adquisición del lenguaje durante la infancia.



- La noción de **período crítico**, enfatiza la importancia que la maduración biológica tiene en el desarrollo al resaltar la **necesidad de que determinadas experiencias ocurran en un momento temporal determinado**.
 - Concepto muy relevante en Psicología Evolutiva hace unos 40-50 años, influencia de los estudios etológicos sobre el **fenómeno de la impronta o troquelado** (conducta de seguimiento del primer objeto que se mueve –habitualmente la madre- que muestran las crías de determinadas aves)
 - Período para establecer el troquelado en las crías es bastante reducido.
 - Ejemplo de período crítico sobre el desarrollo temprano del sistema visual en los gatos.
 - **Hubel y Wiesel** si se tapa uno de los ojos de un gato recién nacido durante un determinado tiempo, cuando el córtex visual está sufriendo determinados cambios, el animal quedará ciego de ese ojo.

- Recientemente se sostiene que parte de las funciones pueden ser parcialmente recuperables por la experiencia posterior, por lo que **es preferible hablar de períodos sensibles, no críticos**, en los que el cerebro resulta especialmente susceptible a las influencias ambientales y experiencias del individuo.
- Diferencias entre el desarrollo cerebral humano y otros animales:
 - importancia de las áreas corticales
 - existencia de un período temporal más largo de desarrollo
 - ambas características coinciden con la singular plasticidad de nuestro cerebro.
- Todo indica que **no se puede hablar de períodos críticos en el desarrollo humano, aunque determinados aprendizajes pueden ser realizados de forma más sencilla y directa en determinados períodos sensibles.**

- La existencia de períodos sensibles está relacionada con el patrón de ascenso-caída en el desarrollo de las diferentes zonas de la corteza cerebral.
 - Existen **determinadas habilidades** como el reconocimiento de caras o sonidos, que **se verán facilitadas si se tiene la experiencia adecuada antes de que se produzca la poda de las conexiones neuronales.**
 - **La adquisición y desarrollo del lenguaje está sujeto a la existencia de períodos sensibles**
 - en la adquisición de los fonemas propia de una lengua determinada,
 - en la adquisición de la gramática
 - **NO del léxico.**
 - La existencia de períodos sensibles en la adquisición de las habilidades lingüísticas coincide con el conocimiento que tenemos sobre el aprendizaje de segundas lenguas:
 - los niños pueden aprender rápidamente una segunda lengua convirtiéndose en “maestros” de sus padres
 - especialmente las habilidades fonéticas y gramaticales
 - tras la pubertad es más difícil aprender lenguas extranjeras

4.2. Bases neuronales del desarrollo de la memoria

- La memoria incluye un conjunto de habilidades diversas que se adquieren y están basadas en sistemas cerebrales diversos.
- Dos sistemas básicos de memoria:
 - **la memoria explícita o declarativa:** suelen ser conscientes, intencionados, controlados y consumen recursos cognitivos. Tareas de recuerdo y reconocimiento
 - **La memoria implícita, no declarativa o procedimental:** adquisición y recuerdo de habilidades y destrezas como atarse los cordones o andar en bicicletas
- La distinción entre **procesos cognitivos explícitos e implícitos** afecta:
 - a la memoria y el aprendizaje
 - a los procesos de alto nivel como el pensamiento y al razonamiento.



• El desarrollo de la **memoria explícita** en bebés **comienza en la segunda mitad del primer año de vida**, como muestran los **estudios de imitación diferida**.

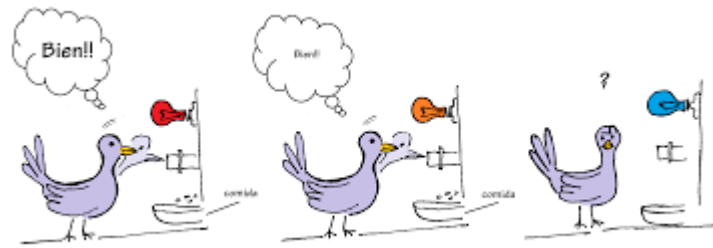
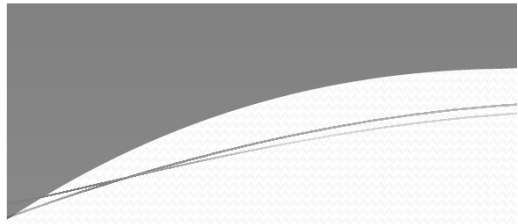
- El bebé puede reproducir un modelo (un adulto sacando la lengua) cuando ha desaparecido.
 - Para ello el bebé **necesita almacenar en su memoria una representación** mental para utilizarla posteriormente.
 - Esta memoria explícita **depende de áreas neo-corticales** específicas, áreas de la corteza que rodean el hipocampo, y el propio hipocampo.
- La imitación de movimientos de labios y lengua:
 - Conducta que realizan los recién nacidos delante de un modelo adulto.
 - **A las pocas semanas ya son capaces de una imitación diferida**, lo que ha llevado a postular la existencia de una **memoria pre-explícita**, caracterizada por su **aparición temprana** y por **depender principalmente del hipocampo**.



- El gradual desarrollo de la **memoria explícita unido al desarrollo (importancia para los aprendizajes escolares)**
 - del hipocampo
 - zonas corticales que le rodean
 - y otras zonas del córtex prefrontal
 - el progresivo establecimiento de conexiones entre estas áreas.
- Los **cambios que se observan en la memoria en los primeros años de vida son debidos** probablemente a **cambios en el hipocampo, córtex prefrontal, y al incremento de conectividad entre estas áreas.**



- Los **cambios** que se observan **en la memoria entre los años pre-escolares y los de la enseñanza elemental** son **debidos** probablemente a **cambios en el córtex prefrontal, y a las conexiones entre éste y el lóbulo temporal medio**.
 - Permiten el desarrollo de la habilidad de realizar **operaciones mentales** sobre los contenidos de la memoria, como la habilidad de utilizar estrategias para codificar y recuperar la información.
- Los **cambios en la memoria a largo plazo** son **debidos probablemente al desarrollo de las áreas neocorticales** que se considera que almacenan esos contenidos, **y a la mejora en la comunicación entre el neocórtex y el lóbulo temporal medio**.



- Memoria implícita (no semántica o procedimental):
 - **Conductas condicionadas**
 - **Bebés aprendizaje y memoria condicionada:** capaces de adquirir y recordar respuestas condicionadas.
 - **Respuestas condicionadas**, son respuestas **adquiridas mediante condicionamiento** que están **bajo el control de un estímulo asociado previamente**.
 - En el condicionamiento clásico la respuesta condicionada (ej, la salivación del perro de Pavlov) es producida por un estímulo que era neutro antes del condicionamiento (sonido de la campana)
 - En el condicionamiento operante es una respuesta (p.j. una paloma picotea tres veces una tecla) que va seguida por un reforzador (recibe alimento).
 - Base neural del aprendizaje y memoria condicionada en el cerebelo
 - **Conductas de tipo operante a partir de 3 meses** está en los ganglios basales.

5. CONCLUSIÓN: RELACIONES DESARROLLO BIOLÓGICO Y DESARROLLO PSICOLÓGICO

- Kargan y Baird (2004, p.93) “La maduración cerebral restringe el momento de aparición de las características psicológicas de nuestra especie y, aunque éste sea necesaria, no es suficiente para la realización de los fenómenos psicológicos”
- Localización cerebral precisa de procesos psicológicos puede estar abocada al fracaso:
 - Ejemplo control inhibitorio
 - Inhibición conductas reflejas parecen ejercido por la corteza motora del tronco cerebral (2-3 mese)
 - Control inhibitorio de tareas como “apretar tecla cuando aparezca X” (preescolar y escolar) activación de áreas del córtex prefrontal pero también de ganglios basales.

- Establecimiento de un mapa específico y preciso de regiones cerebrales activas para un determinado proceso cognitivo probablemente no sea posible.
- Procesos como funciones ejecutivas o control inhibitorio tienen una base neurológica principal en el córtex prefrontal.
 - En esta zona cerebral parecen residir componentes computacionales que subyacen a un gran número de procesos cognitivos característicos de la mente humana.

