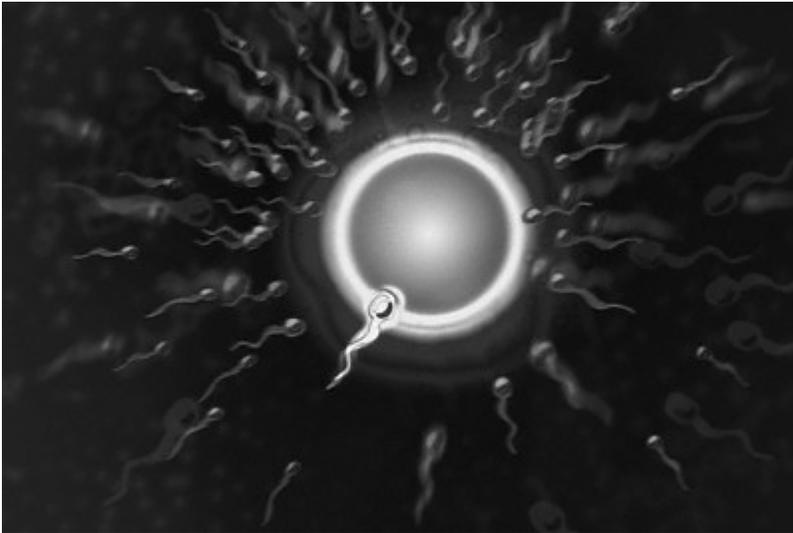


Desarrollo Prenatal

Desde la concepción hasta el nacimiento



Óvulo + Espermatozoide = CIGOTO

- a. **Periodo germinal (0-2 semana)**
- b. **Periodo embrionario (3-8 semana)**
- c. **Periodo fetal (9- 38/40 semana)**

ALGUNAS NOCIONES MUY BÁSICAS

- **Genotipo:** composición genética del individuo
- **Fenotipo:** expresión del genotipo en características observables (su apariencia, su conducta, cognición). Depende tanto del genotipo como de todas las influencias ambientales que lo afectan desde su concepción.

Todos los rasgos (físicos / mentales) dependen de la interacción genes/entorno → desde el color de piel, la talla, hasta la inteligencia, sociabilidad...

Aunque descifráramos el genotipo de un embrión sería imposible predecir cuál será su fenotipo (apariencia exacta, conducta futura)

Y aunque conociéramos en detalle el entorno en que vivirá ese embrión-feto-niño... no podríamos predecir su desarrollo particular.

Sobre la relación genes-entorno

Un ejemplo de la interacción de factores

→ **La aceleración secular del crecimiento:** fenómeno observado a lo largo de un siglo (mediados del XIX a mediados del XX) por el que se produjo un incremento en la talla media de los individuos europeos y una aceleración del ritmo de maduración.

Datos en americanos/as blancos y en escandinavos: 1870 y 1955.

Estatura media varones (16-17 años) en 1870: 1,66m; en 1955: 1,72m

Menarquía: en 1870: 16 años; en 1955: 13,5 años

¿Por qué? → mejoras en la nutrición de las madres gestantes y de los propios niños, mayores aportes calóricos y proteicos desde los primeros meses de vida; asistencia sanitaria, condiciones de vida

No parece cierto que el clima afecte. En periodos de crisis (II Guerra Mundial) no se aceleraron las cuotas de desarrollo. Se retrasó la menarquía.

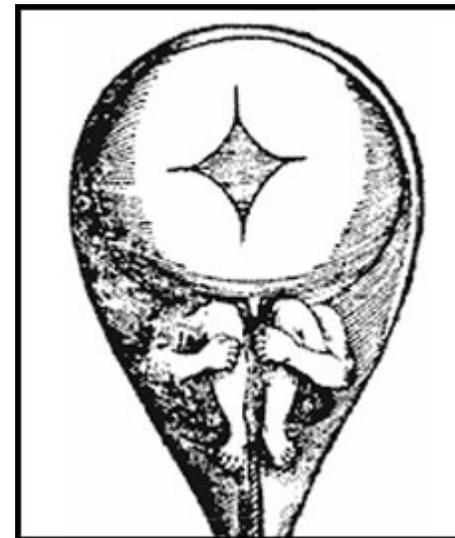
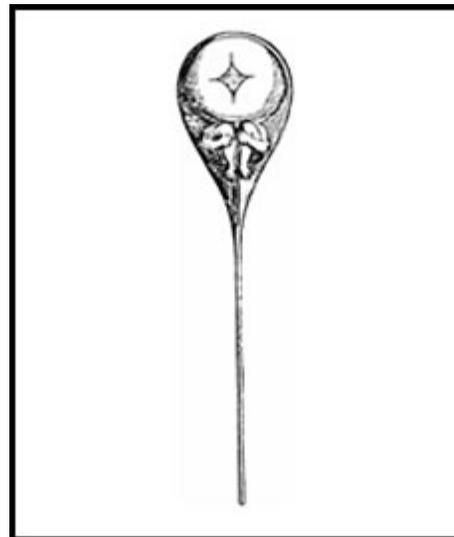
Un poco de historia...

1677 (Anton van Leeuwenhoek, holandés)

Primera observación del espermatozoide humano (microscopio)

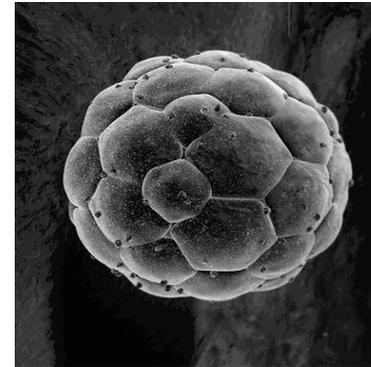
Se creía que había un humano en miniatura (homúnculo)

- en el espermatozoide
- en el óvulo



a. Periodo germinal (0-2 semana)

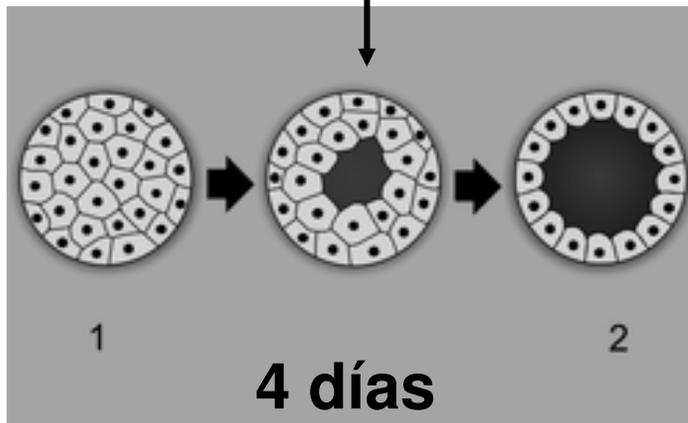
Cigoto (mitosis) → Mórula



Cualquier célula puede formar cualquier órgano
PLURIPOTENTES
CÉLULAS MADRE EMBRIONARIAS

Cualquier célula podría formar un ser humano

TOTIPOTENTES



BLASTOCITO: Se divide en 2 grupos
- Placenta y soporte (exterior)
- Embrión (interior) Disco embrionario

b. Periodo embrionario (3-8 semana)

Ritmo de crecimiento 2.000.000/100

El disco embrionario (interior del blastocito) se diferencia en:

- Endodermo (interna):
 - Aparato digestivo y respiratorio
- Mesodermo (intermedia):
 - Músculos y huesos
 - Sistema circulatorio, excretor y reproductor
- Ectodermo (externa):
 - Piel
 - Órganos de los sentidos
 - Sistema nervioso

El exterior del blastocito también se diferencia:

- Saco amniótico
- Placenta
- Cordón umbilical



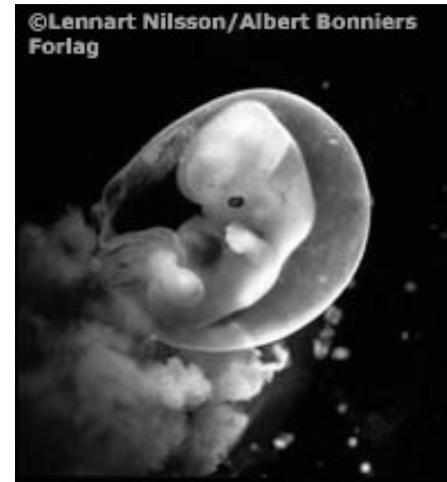
b. Periodo embrionario (3-8 semana)



2 semanas



4 semanas



6 semanas



8 semanas

***Morfogénesis de los vertebrados:

Desarrollo cefalocaudal:

cabeza y tronco

Desarrollo próximodistal:

del centro (espina dorsal, corazón) a la periferia (hombros, brazos, piernas, manos, pies)

b. Periodo embrionario (3-8 semana)

MORFOLOGÍA-FISIOLOGÍA

Formación de estructuras y órganos corporales
Ectodermo-endodermo-mesodermo
Desarrollo SN
Comienza bombeo de sangre
Formación de ojos, oídos, nariz y cuello

ASPECTO

5º semana: protuberancia y brotes (cabeza y brazos/piernas)
Órganos básicos (excepto sexuales)
Pesa: 5 gr / Mide: 5 cm

ACTIVIDAD

Comienza sentido del tacto (boca y pie)
Al final: sacudidas en cuerpo

Y... otros embriones

Muy parecidos al principio...



Embrión de cocodrilo



Pez, salamandra, tortuga, pollo, conejo, humano

c. Periodo fetal (9-nacimiento)

Crecimiento rápido, aumento eficiencia funcional
Conexión entre órganos y músculos

Traga y escupe líquido amniótico, hipo, se chupa el dedo, da patadas...

DESARROLLO CEREBRAL

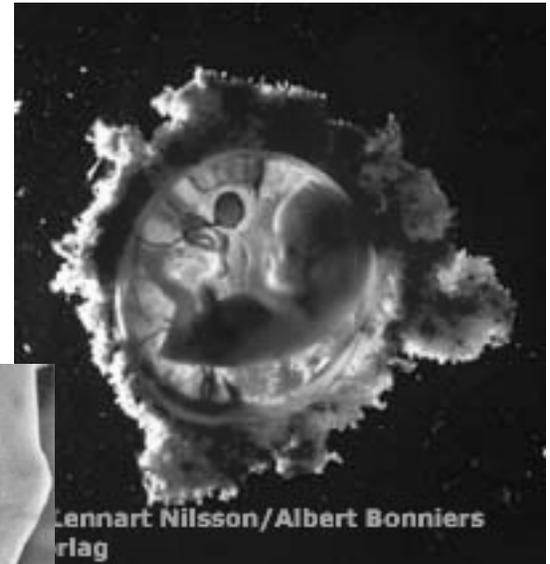
Últimos tres meses: grasa (control temperatura, reservas alimenticias)

- **Sinaptogénesis:** proceso por el que el desarrollo cerebral temprano empieza con una proliferación de conexiones sinápticas de las que algunas, las más adaptativas, serán seleccionadas y otras se perderán

c. Periodo fetal (9-38/40 semana)



10 semanas



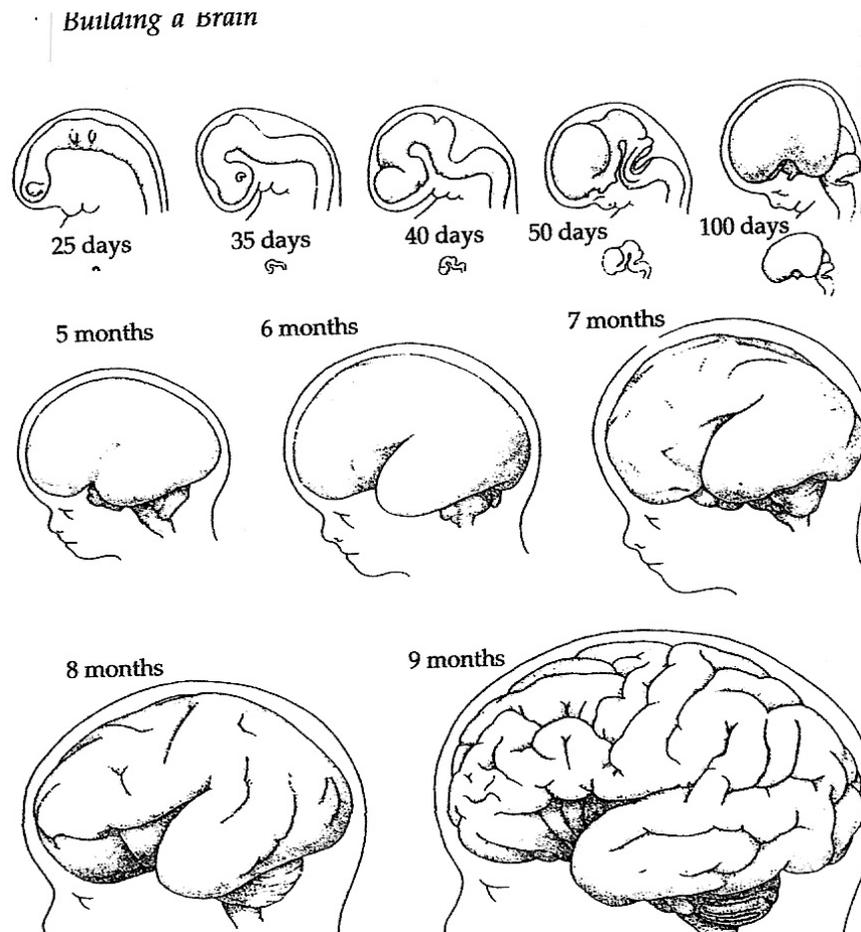
12 semanas



20 semanas
chupándose el dedo
(contacto casual)



- Desarrollo del cerebro: embrión-feto-neonato



Del neonato al adulto, el volumen cerebral se cuadruplica (aumento mielinización, dendritas, fibras...)

Reflejo de prensión en feto

Durante una intervención quirúrgica del feto



Otros aspectos del desarrollo prenatal

- Fases en la diferenciación sexual
 - Determinación (sexo cromosómico)
 - Diferenciación (sexo gonadal)
 - Maduración (caract. sexuales secundarios)
- Movimientos del feto: reflejos y espontáneos

LOS TERATÓGENOS [*Tera*: monstruo]

Factores del entorno prenatal que pueden provocar efectos adversos en el feto

Efecto adverso: todo aquél que supone una desviación significativa de la conducta normativa

- de manifestación evidente (malformaciones, trastornos funcionales, conductuales, mentales...)
- poco evidentes, su detección depende de pruebas específicas encaminadas a identificarlos (tasa baja de ciertas respuestas, latencias de R, aumento ingesta glucosa...)

Hasta mediados del S. XX se piensa que el feto vive en ambiente “impermeable” al exterior:

1930: Rayos X

1940: Rubeola

1960: Talidomida (sedante)

Históricamente, las malformaciones:

- ❑ Mitología griega (cíclope, humano+animal...)
- ❑ Edad Media: bebés con malformaciones presagiaban catástrofes y se les asesinaba

Causa: se atribuía a relaciones entre hombres y animales, pensamientos y miedos maternos

Comadronas = brujas

Los gemelos: augurios positivos o negativos a lo largo de la historia

- ❑ Cambios 2ª mitad S. XX: de 'esconder' al discapacitado a integrarlo en la sociedad (avances medicina y psicología, programas atención / intervención temprana, integración escolar...)

TERATÓGENOS

Tipos

- Drogas ingeridas por la madre (fármacos, drogas de consumo)
- Radiación (rayos X, radiactividad)
- Virus (enfermedades de la madre)
- Por carencia: nutrientes (aportes calóricos, proteicos, etc.)
- Otros factores (edad madre/padre; estado nervioso: resultados no concluyentes)

Efectos

Físicos-morfológicos

Psicológicos

TERATÓGENOS

- Problemas metodológicos de la investigación
 - Dificultad de aislar variables (ej.: consumo de drogas y efectos asociados)
 - La investigación animal: no es concluyente (se aíslan variables, pero riesgo de extrapolación a humanos. Ej., talidomida)

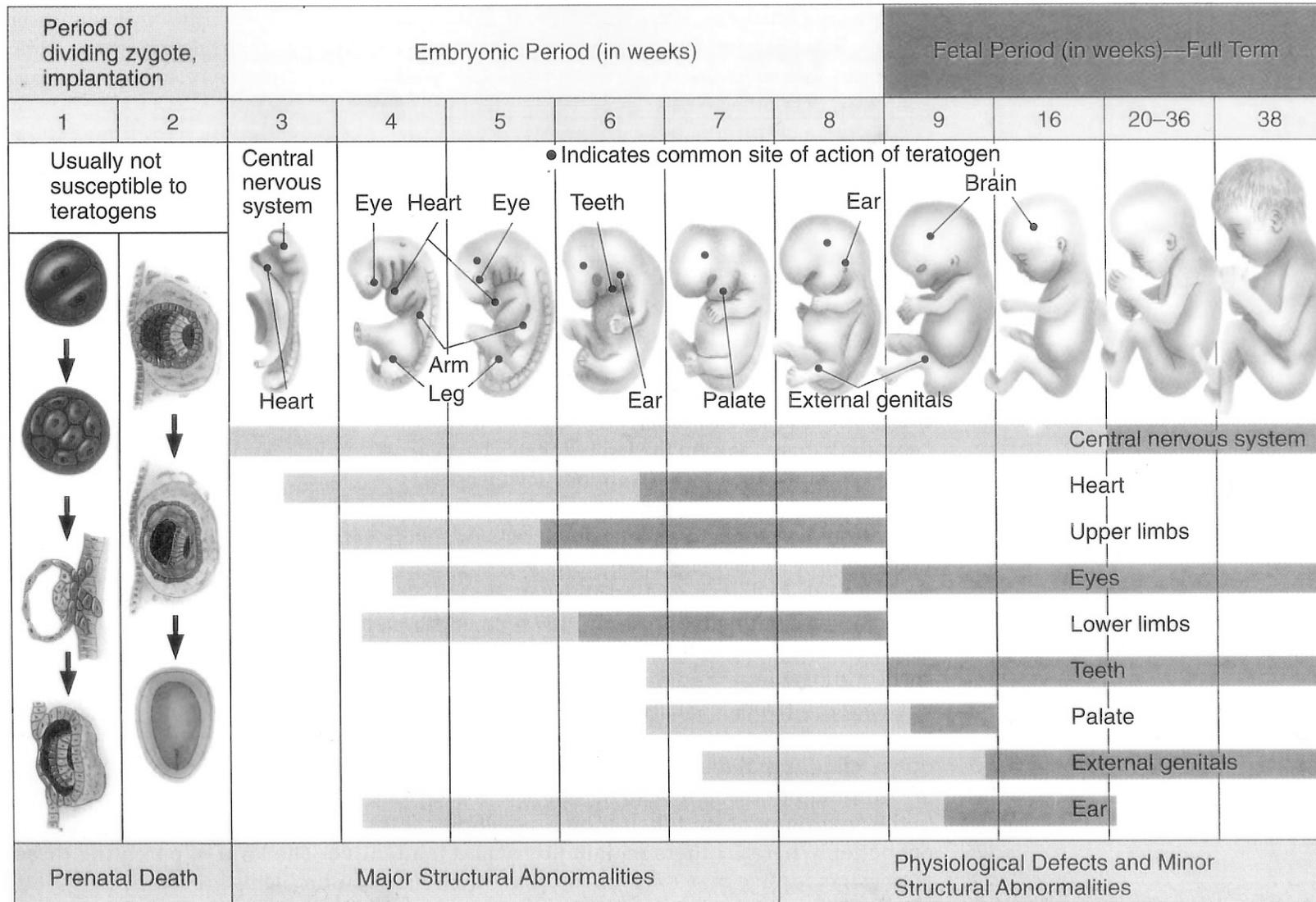
TERATÓGENOS

Un mismo agente puede afectar de manera diferente a distintos organismos. La *vulnerabilidad* del feto depende de:

- Momento de exposición (Gráfico de Moore)
 - Germinal: muerte
 - Embrional: anomalías morfológicas (graves, evidentes)
 - Fetal: defectos funcionales y pequeñas anomalías morfológicas
- Cantidad de teratógeno (*no existen venenos, sino dosis venenosas*)
- Tiempo / frecuencia de exposición
- Constitución del feto

1. Desarrollo prenatal

Gráfico de Moore



El Recién Nacido



Estados y ritmos del RN
Sistemas y capacidades
- Los reflejos



Nacimiento

A término: 38-40 semanas (prematuridad < 34 sem.; alto riesgo <24)

Corte cordón umbilical: sistema circulatorio empieza a funcionar autónomo

Adaptación dinámica → ajustar órganos y funciones a las nuevas condiciones:

Medio uterino: líquido, oscuro, temperatura constante (38º), oxigenación/respiración y alimentación automáticas (placenta), ruidos externos amortizados, ruidos internos constantes (corazón madre, respiración madre...)

Medio extrauterino: seco, luz, ruido, frío, aire, respiración autónoma, alimentación no asistida...

Los pulmones del RN están llenos de líquido amniótico y mucosidad. Para respirar deben limpiarse:

- En el canal del parto, por presión, expulsa líquido por boca y nariz
- Al nacer, por la gravedad, boca abajo
- Una parte se evapora y se absorbe en la sangre
- Absorción mecánica por sonda (en paritorio)

EVALUAR el BUEN ESTADO DEL RECIEN NACIDO

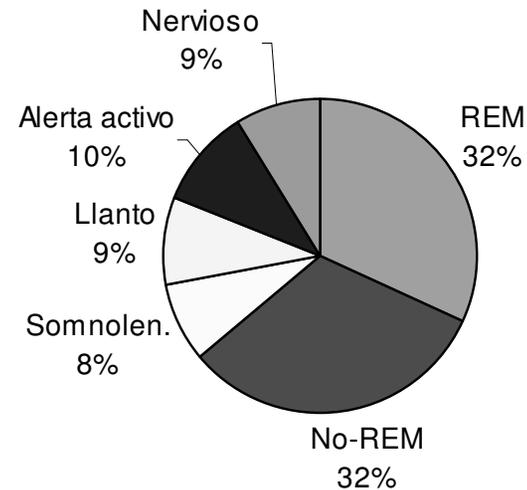
- a. Test de Apgar (1953)
 - Ritmo cardiaco (100 o más pul/min)
 - Capacidad respiratoria (llanto y respiración fuerte)
 - Reflejo de irritabilidad (RR a EE)
 - Tono muscular (Resistencia a fuerza)
 - Tonalidad de la piel (sonrosada)

- b. Test de Brazelton (1984)
 - RR refleja
 - Reactividad automática (temblores, color de la piel...)
 - Cambios de estado (irritabilidad, consuelo, abrazo)
 - Capacidades sensorio-motoras (oído, vista, alerta, movimientos defensivos)

Estados del recién nacido

Patrones de actividad (Wolff, 1987)

- Sueño REM y No-REM
- Somnoliento (semi-despierto, inactivo)
- Nervioso
- Llanto
- Alerta activo (→ óptimo para investigación)



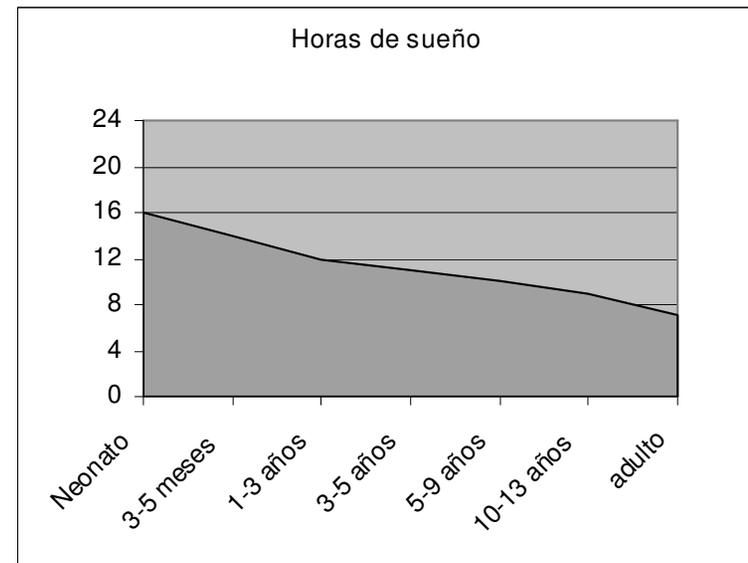
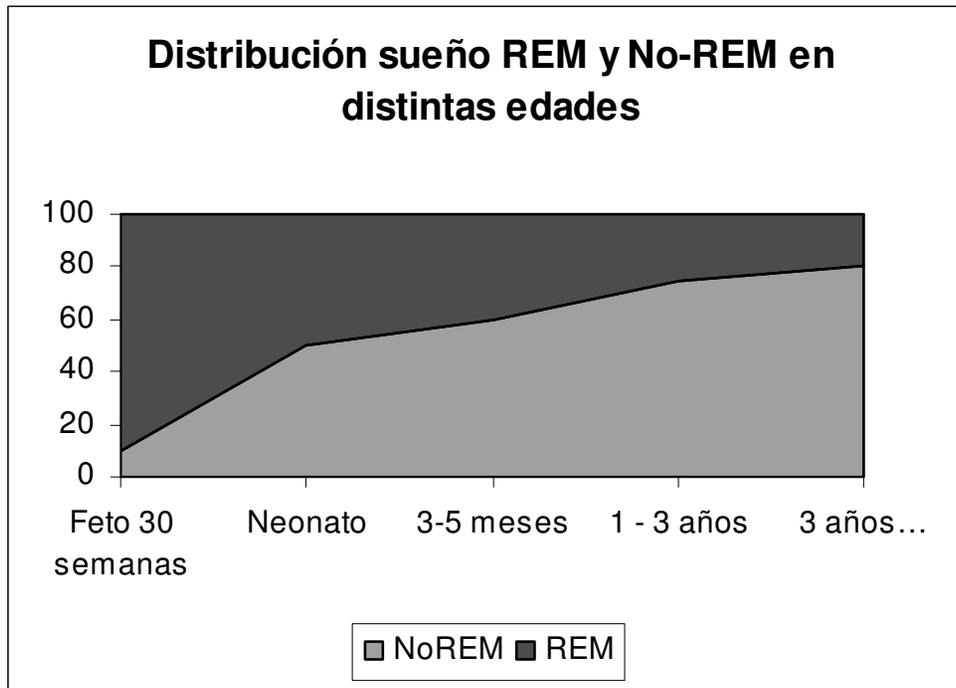
Distribución de patrones de sueño a distintas edades

FUNCIONALIDAD DEL SUEÑO:

Conservar energía para crecer y madurar

Protege al SN de la “lluvia estimular” que no puede procesar.

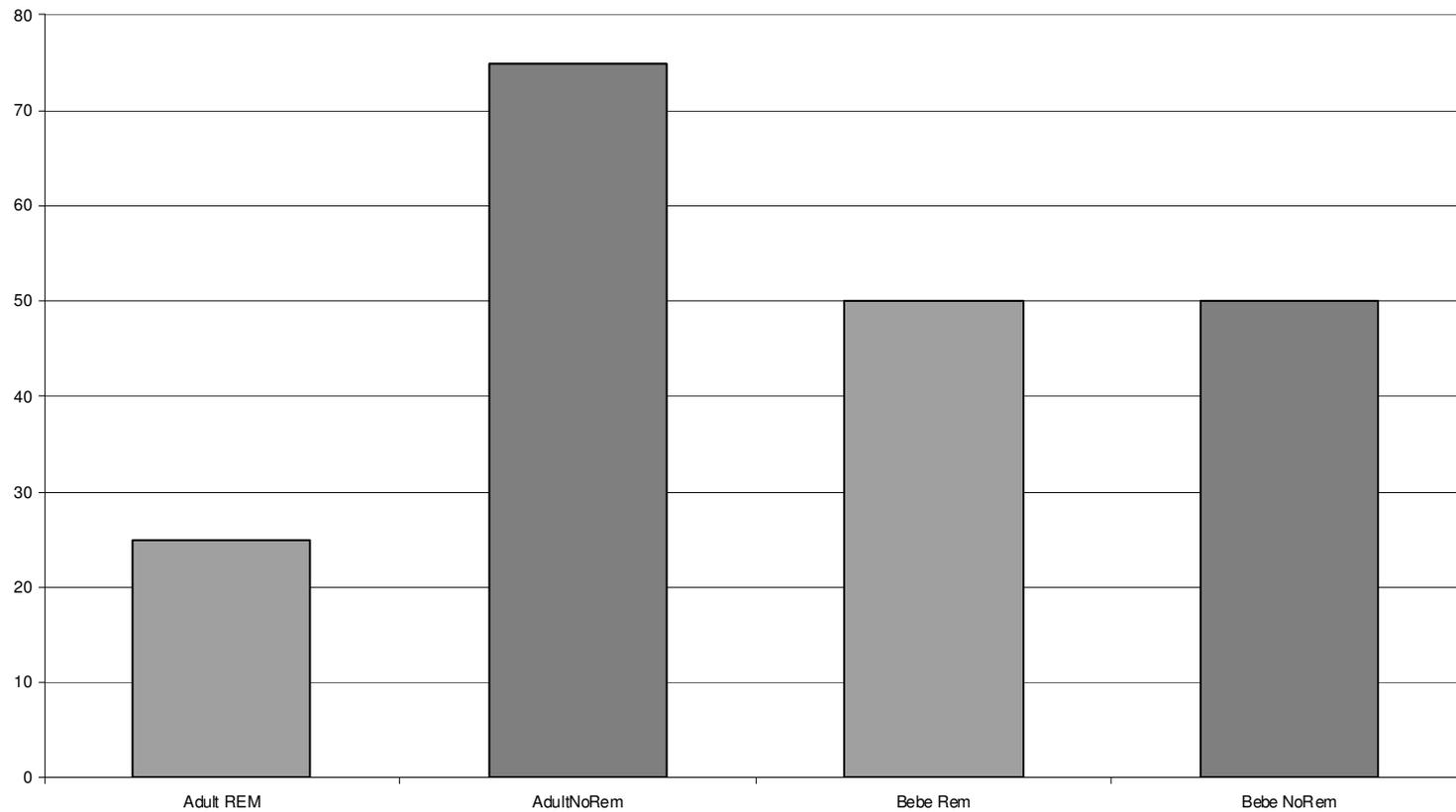
Durante sueño REM, consolida adquisiciones



Días / semanas siguientes al nacimiento, el RN se va adaptando a los ritmos circadianos (sueño, comida, funciones vitales...)

Patrones de sueño en bebés y adultos

Sueño Rem y No-Rem en adultos y bebés



CAPACIDADES DEL RN

<u>Sistemas</u>	<u>Capacidades</u>
Para recibir información	Percepción: visual, auditiva, táctil
Para actuar	Reflejos
Para transmitir información	Expresiones faciales, gestuales, emocionales (llanto, sonrisa, mirada)

LOS REFLEJOS

REFLEJO: conducta automática que se desencadena ante EE específicos de origen interno o externo

De algunos sabemos su función / utilidad:

- protección, supervivencia (ej., parpadeo, reflejo orientación, succión)
- origen de habilidades superiores (prensi3n)

De otros no sabemos su funci3n / utilidad (ej., Babinski). Posibles residuos ancestrales



LOS REFLEJOS

SEGÚN SU EVOLUCIÓN

A. PERMANENTES (muy numerosos)

- Parpadeo, estornudo, evitación, etc.
- Patelar (Golpe bajo rótula)
 - No presente en bebés deprimidos/exagerado en hiperexcitables

B. DESAPARECEN

- Babinski (al año):
 - No presente en bebés con daño medular inferior
 - Alterado en adultos con enfermedad desmielinizante



LOS REFLEJOS

B. DESAPARECEN (Cont)

- Plantar o presión con el pie (12-18m): se presiona la almohadilla y encoge dedos
 - No presente en bebés con daño en columna vertebral inferior
- Reflejo de búsqueda o rozamiento (4 meses):
 - No presente en bebé deprimido
- Reflejo de Moro (5 meses):
 - No presente en alteraciones de SNC
 - Desorganizado en S. Down
- Tónico-cervical (espadachín) (5 meses)
 - Precursores de la comprensión



LOS REFLEJOS

C. DESAPARECEN y surgen luego con carácter VOLUNTARIO:

- Prensión de la mano:
 - No presente en bebés deprimidos
 - Desde el 3-4 mes es voluntario
- Succión:
 - Desde 8 meses es voluntario
- Marcha
 - Ausente en bebés deprimidos
 - Desaparece a los 3 meses y se recupera al año
- Natación:
 - Desaparece a los 3 meses y se recupera solo si aprende



Algunos datos sobre crecimiento

- Proporciones cabeza-tronco: del feto al adulto

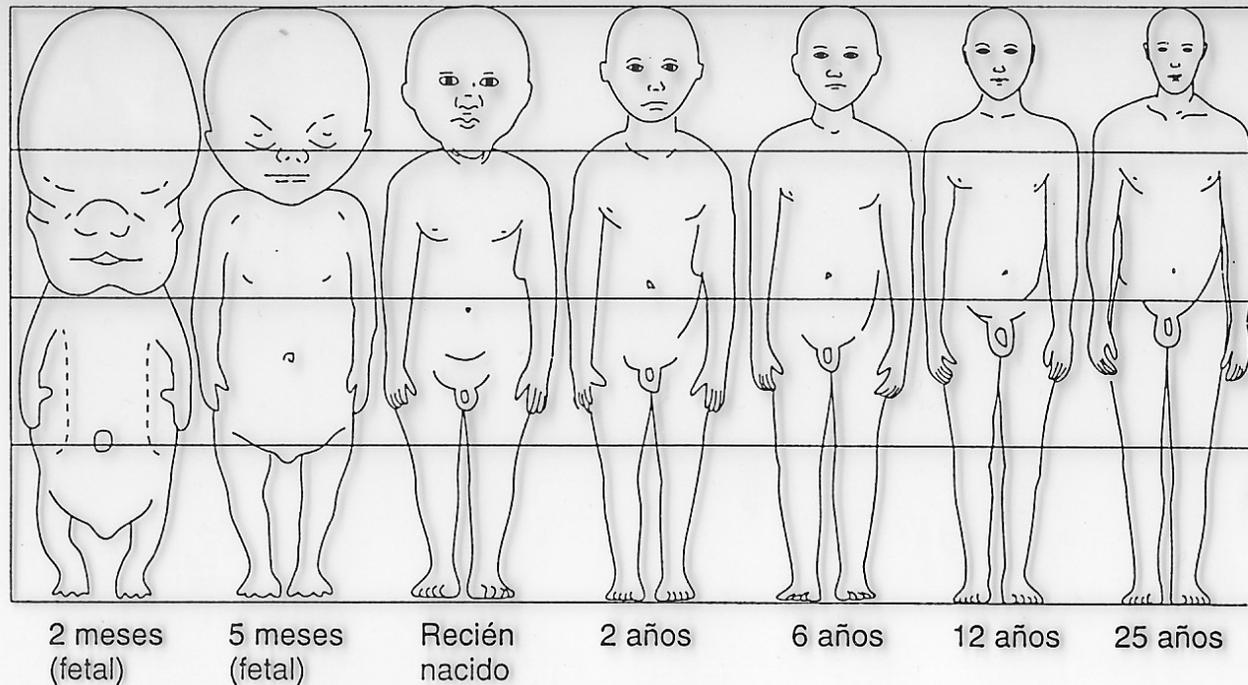
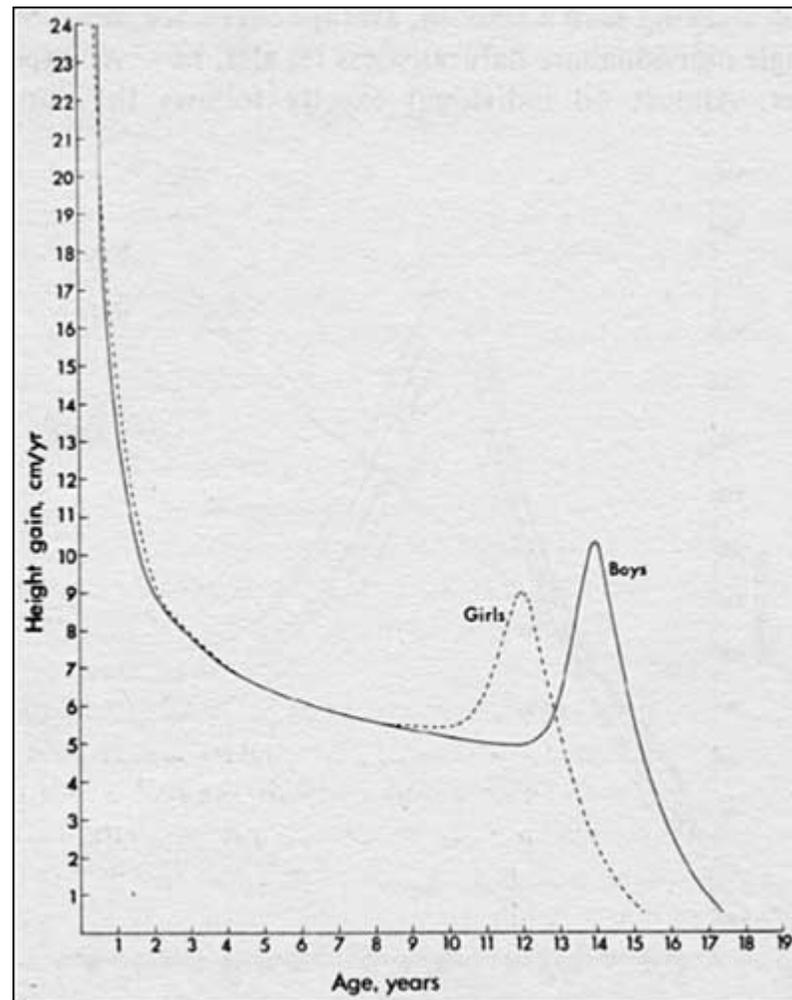


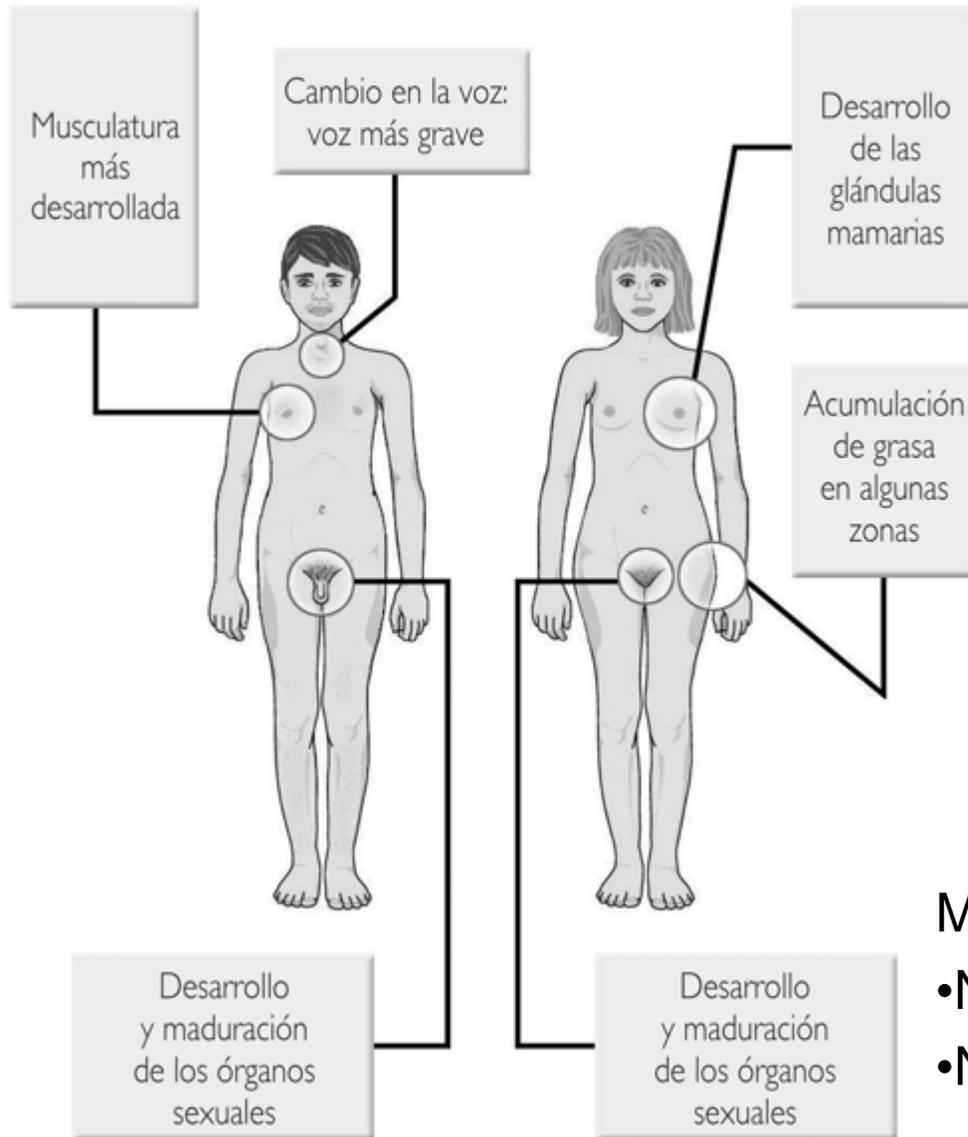
FIG. 6.13. *Proporciones del cuerpo en diversas edades.* De *Growth* (p. 118), de W. J. Robbins, S. Brady, A. G. Hogan, C. M. Jackson y C. W. Greene, 1928. New Haven, Yale University Press.

Crecimiento físico (postnatal)

Tasa de crecimiento en niños y niñas (aumento en *cm/año*)



Cambios en la pubertad



Crecimiento útero y vagina
Menstruación
Desarrollo testículos
Crecimiento vello púbico
Sistema reproductor
Aumento hematíes
Funcionamiento corazón (duplica peso)
Sistema cardiovascular
Sistema respiratorio
Tamaño de los huesos, músculos

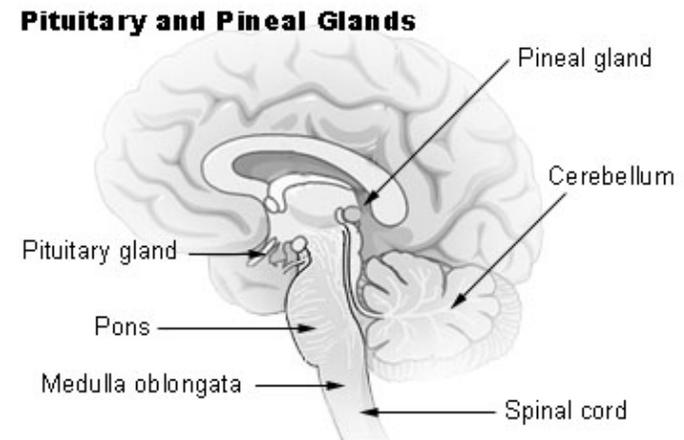
Márgenes en inicio/final de pubertad

- Niñas: 8 - 13 [mayoría: 11-12]
- Niños: 10 – 15 [mayoría: 13-14]

Datos de crecimiento / maduración

Cambios en la PUBERTAD se producen por acción de la HIPÓFISIS (o glándula pituitaria, en región hipotalámica del encéfalo que regula los cambios fisiológicos) → Libera hormonas activadoras → estimulan otras glándulas endocrinas que segregan sus propias hormonas (ej., testosterona y estrógenos)

Factores entorno pueden inhibir función de la hipófisis (enanismo por deprivación)



Disfunción extrema de la glándula pituitaria

Adam Rainer medía 1.18 mts a los 21 años cuando comenzó a crecer descontroladamente llegando a medir 2.34 mts a los 51.

