

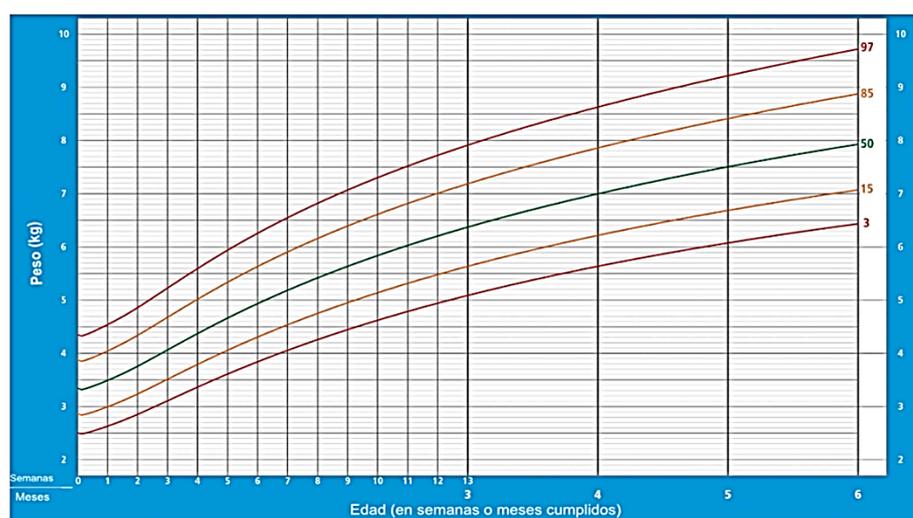
<b>UP 6:</b>	Santiago de 12 años es el <b>más bajo del grado (Pubertad)</b> . Con sus padres acude a control médico. Comentan que su hermana de <b>17 años (Adolescencia)</b> está pensando en ser modelo, pero no abandona la idea de estudiar biología molecular.
<b>TEMAS:</b>	Sistema Endocrino, Desarrollo embrionario e Histofisiología de glándulas endocrinas, Principales neuronas endocrinas. Hormonas, Clasificación Hormonas, Hormonas de Crecimiento.
<b>RESPUESTA RAPIDA:</b>	Al recibir Santiago y sus padres en mi consultorio con dudas sobre crecimiento, debo primeramente hacer una medición de su peso y talla, para juntamente con su edad, comparar con las medidas de niños de la misma edad, usando las tablas de percentiles, que permiten valorar y comparar el crecimiento del niño a un rango estándar. También es necesario valorar la maduración sexual a través de su desarrollo físico, usando la escala de Tanner, para saber si Santiago ya pasó por la pubertad o no. Si sus caracteres sexuales están desarrollados, eso significa que el ya pasó por la pubertad, y que no va crecer más, porque las hormonas sexuales como la testosterona cierran el cartilago de crecimiento desde la metafásis con aumento de vascularización, y también inhibe la GH, reduciendo su actividad. Si los caracteres sexuales no están desarrollados todavía, significa que Santiago va seguir creciendo.

**EN EL CASO DE SANTIAGO, SE LE DEBERÁ REALIZAR UNA ANAMNESIS (INTERROGATORIO, ES DECIR, LA INFORMACIÓN SURGIDA DE LA ENTREVISTA CLÍNICA PROPORCIONADA POR EL PACIENTE) Y UN EXAMEN FÍSICO DONDE INCLUYA ANTROPOMETRÍA, DONDE SE MEDIRÁ EL PESO Y LA TALLA, Y SE LO PERCENTILARA, EVALUANDO EL CRECIMIENTO EN LA TABLA DE BEST TAYLOR.**

### PERCENTILES O TABLAS DE CRECIMIENTO

Los percentiles son cuadros de medidas que permiten valorar y comparar el crecimiento de un niño o una niña con relación a rango estándar. Los parámetros que se miden son estatura, peso y perímetro cefálico.

#### PERCENTILES



- Si se encuentra entre el percentil 50-97 le vamos a informar a los padres que su hijo se encuentra dentro de la normalidad.
- Si se encuentra entre el percentil 25-10 vamos a tener cuidado y a observar a si Santiago aumenta o disminuye su talla.
- Pero si su estatura disminuye, es decir, se encuentra en el percentil 3 le vamos a informar a sus padres que su hijo tiene un problema de crecimiento.

**PARA RESPONDER LAS DUDAS DE LOS PADRES, VAMOS A AVERIGUAR CUÁLES SON LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MADURACIÓN EN LA MADURACIÓN DEL ADOLESCENTE, Y UTILIZAREMOS EL SISTEMA ENDOCRINO.**

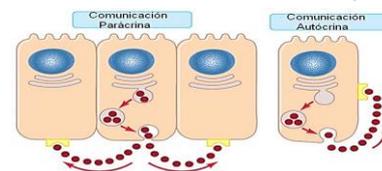
**SISTEMA ENDOCRINO.** conjunto de glándulas de secreción interna, localizado en diferentes partes del organismo, que producen hormonas a las que se les atribuye diferentes funciones. Sus respuestas son lentas, generalizadas y de acción duradera actúan a través de la secreción de hormonas.

Secreción interna: hablamos de endocrino, Es decir que tenemos una célula endocrina que libera hormonas al torrente sanguíneo.

### FISIOLOGIA & BIOQUIMICA

**HORMONA:** son mediadores químicos segregados por las células del sistema endocrino. Definición moderna por Guillemin "Cualquier sustancia que liberada por una célula actúa sobre otra célula, tanto cercano como lejana sin tener en cuenta la vía empleada para su transporte, se está a la circulación sanguínea, el flujo axo-plasmático o el espacio intersticial". **Mecanismo de acción:** la hormona actúa de 3 maneras

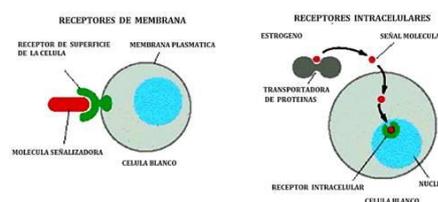
- **Secreción autócrina:** sobre la propia célula que la segrega.
- **Secreción parácrina:** sobre la células vecinas o cercanas.
- **Secreción endocrina:** sobre células ubicadas a distancia



**Células Diana:** presenta receptores específicos para la hormona, por lo cual son capaces de reaccionar frente a concentraciones muy pequeñas de la hormona.

**Órgano blanco:** es el órgano específico por el cual algunas hormonas actúan en sus distintos tejidos. Este órgano presenta las **Células diana** que tienen **receptores específicos** para la hormona (esto hace que sean capaces de reaccionar frente a concentraciones muy pequeñas de la hormona  $10^{-8}$  a  $10^{-12}$  M. Los receptores pueden estar ubicados en la membrana o en el interior de las células:

- **Receptores en la membrana:** la unión de la hormona al receptor promueve la formación de 2° mensajeros como: AMPc, GMPc, Inositol tri-P, etc. Estos provocan acciones intracelulares de las hormonas.
- **Receptores en Citosol o núcleo:** pueden actuar regulando la transcripción del ADN Nuclear.



**Importante:** Las hormonas pueden regular la entrada o salida de sustancias a través de la membrana, los sistemas enzimáticos citosólicos o la transcripción del ADN nuclear. Es decir, pueden estimular o inhibir el metabolismo y la función celular.

**Clasificación de las hormonas según su composición química**

Peptídicas	Proteicas	Esteroides	Derivadas de A.A.	Derivadas de Ac. Grasos
-Incluyen polipéptidos (glucagón, o factores reguladores hipotalámicos). -Formadas por menos de 50 a.a. -Se sintetizan en el RER -Se unen en R de membrana de sus células blancas, utilizando segundos mensajeros.	-Incluyen insulina y glucoproteínas (GSH). Formadas por más de 50 a.a. -Se sintetizan en el RER -Se liberan por exocitosis. -Se transportan libres en plasma (Por ser hidrosolubles) -Se unen en R de membrana de sus células blancas, utilizando segundos mensajeros	-Incluyen aldosterona, cortisol y esteroides sexuales (estrógenos, progestágenos, andrógenos) -Presentan naturaleza lipídica -Se sintetizan en el REL -Deben transportarse en el plasma unido a proteínas (albumina) -Se unen a R en núcleo o citoplasma -Modulan la transcripción de ADN	Incluyen T3 y T4 Y catecolaminas (adrenalina y noradrenalina) - Las H tiroideas se transportan por una globulina. Se unen a receptores nucleicos. - Las catecolaminas se transportan libres. Se unen a receptores membranosos	Derivan del Ac araquidónico Se sintetizan en mitocondrias Son los eicosanoides (Prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos) que son H de acción local que se unen a un R de membrana en sus células blancas.

**Clasificación según su acción en el metabolismo.** Pueden dividirse en anabólicas y catabólicas.

- **Anabólicas:** estimulan la síntesis de proteínas y entre ellas la STH, insulina y los Andrógenos.
- **Catabolismo:** estimulan la degradación de proteínas y entre ellos encontramos la Catecolaminas, glucocorticoides y glucagón.

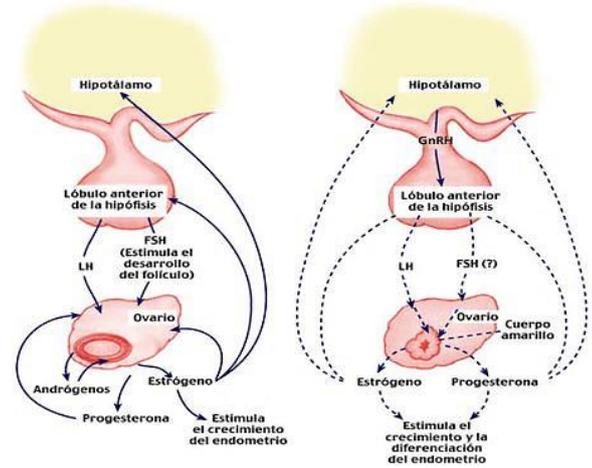
**Retroalimentación:** las hormonas pueden segregarse en forma cíclica, constituyendo verdaderos biorritmos. Ejemplo: secreción de prolactina durante la lactancia y secreción de esteroides sexuales durante el ciclo.

Con respecto a su regulación, los sistemas endocrinos constituyen un sistema cibernético, capaz de autorregularse a través de mecanismo de retroalimentación o Feed-back. Pueden ser dos:

- **Feed-Back Positivo:** es cuando una glándula segrega una hormona que estimula a otra glándula para que segrege otra hormona que estimula a la primera glándula.  
**Ejemplo:** la FSH segregada por la hipófisis estimula el desarrollo de folículos ováricos que segregan estrógenos que estimulan una mayor secreción de FSH por la hipófisis.
- **Feed-Back Negativo:** es cuando una glándula segrega una hormona que estimula a otra glándula para que segrege una hormona que inhibe la primera glándula.  
**Ejemplo:** la ACTH (adrenocorticotropa) segregada por la hipófisis estimula la secreción de glucocorticoides adrenales que inhiben la secreción de ACTH por la hipófisis.

**Clasificación de circuitos:** a su vez según el número de glándulas involucradas en los mecanismos de regulación, los circuitos o "ejes" glandulares pueden clasificarse:

- **Circuitos largos:** 1 glándula regula otra glándula que regula a una 3ra glándula que regula a la 1ra glándula. En el eje están involucrados 3 glándulas.
- **Circuitos cortos:** 1 glándula regula a otra glándula que regula a la 1ra glándula. En el eje están involucrados 2 glándulas.
- **Circuitos ultra cortos:** 1 glándula que se regula así misma.



## HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA

Sistema disperso por todo el organismo. Tiene como objetivo regular la homeostasis o equilibrio metabólico, actuando junto con el sistema nervioso, con el que constituyen la unidad Neuro-endocrina. Ambos sistemas presentan diferencias importantes.

- **Sistema endocrino:** produce respuestas lentas, generalizadas y de acción duradera, actuando a través de secreción de hormonas.
- **Sistema nervioso:** produce respuestas rápidas, localizadas y de corta duración, actúan a través de la secreción de neurotransmisores y neuropéptidos.

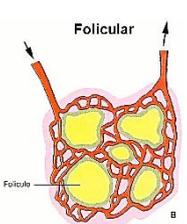
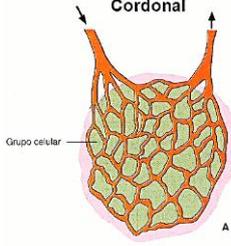
**Desarrollo embriológico.** Las que constituyen órganos endocrinos pueden derivar de las 3 hojas o de las capas embrionarias:

- **Endodermo:** origina células endocrinas del páncreas, paratiroides y tiroides (células foliculares)
- **Mesodermo:** origina células endocrinas de la corteza suprarrenal, del ovario y del testículo.
- **Ectodermo:** origina células endocrinas del hipotálamo, glándula pineal, medula suprarrenal, neuro-hipófisis y células para-foliculares tiroideas. El ectodermo superficial origina células endocrinas de la adenohipófisis.

### Histología:

**Parénquima.** es aquel tejido que hace del órgano algo funcional

El parénquima, porción noble o funcional de los órganos endocrinos responde a dos patrones.

Folicular	Cordonal
 <p>Formado por hileras de células que pueden disponerse en forma de haces paralelos (disposición fascicular), haces entrecruzados (disposición reticular) o en grupos circulares (disposición glomerular)</p>	 <p>Formado por hileras de células que pueden disponerse en forma de haces paralelos (disposición fascicular), haces entrecruzados (disposición reticular) o en grupos circulares (disposición glomerular)</p>
Almacenan intracelularmente su secreción (en gránulos o vesículas secretoria)	Almacenan intracelularmente su secreción (en gránulos o vesículas secretoria)
Presentan mecanismo de secreción rápida.	Presentan mecanismo de secreción rápida.
Se lo encuentra en la glándula suprarrenal y mayoría de glándulas endocrinas a excepción de la tiroides.	Se lo encuentra en la glándula suprarrenal y mayoría de glándulas endocrinas a excepción de la tiroides.

### Clasificación del Sistema Endocrina

Glándulas	Sectores Glandulares	Sistema Neuroendocrino difuso
Presentan capsulas de tejido conectivo de las cuales parten trabéculas o tabiques que pueden dividir el órgano en lobulillos.	Se trata de grupos <b>NO</b> encapsulados de células situadas entre las células parenquimatosas o en el interior o órganos no endocrinos.	Está formado por células dispersas en el parénquima de otros órganos que tienen características comunes.
De las trabéculas se origina la estoma del órgano (Porción de sostén y nutrición). Acá se encuentran redes vasculares muy desarrollada formadas principalmente por capilares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ovario:</b> sus estructuras endocrinas son los <u>foliculos</u> y <u> cuerpo lúteo</u>.</li> <li>• <b>Testículos:</b> sus células endocrinas son las de <u>Leydig</u> y <u>Sertoli</u>.</li> <li>• <b>Páncreas:</b> su sector endocrino está representado por los islotes de <u>Langerhans</u>.</li> <li>• <b>Riñón:</b> sus células endocrinas son las <u>yuxtglomerulares</u> secretoras de renina</li> <li>• <b>Corazón:</b> sus células endocrinas son los <u>miocitos</u> auriculares secretoras de <u> atrionatrina</u></li> <li>• <b>Placenta:</b> segrega muchas hormonas como la GCH segrega por el STB</li> </ul>	<u>Mismo origen embriológico</u> , todas estas células derivan del <b>neuroectodermo</b> de la cresta neural.
Estos capilares son de tipo fenestrados (a excepción de la corteza suprarrenal que presenta capilares sinusoides)		<u>Mismas características tintoriales</u> , todas se tiñen con sales de cromo o plata, por lo que se les llama células <b>chromoargentafines</b>
Las glándulas endocrinas son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipófisis o glándula pituitaria</li> <li>• Epífisis o glándula pineal</li> <li>• Suprarrenal o glándula adrenal o epirrenal</li> <li>• Tiroides</li> <li>• Paratiroides</li> </ul>		<u>Cumple las mismas funciones</u> . Todas captan y descarboxilan precursores de aminas, segregando péptidos reguladores. Por su función también se les conoce con <b>APUD</b> (Amine precursor uptake descarboxilation)
		Se encuentran en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tiroides:</b> Células D o para-foliculares</li> <li>• <b>Páncreas:</b> Células A, B y D del islote de Langerhans</li> <li>• <b>G. Suprarrenal:</b> Feocromocitos medulares</li> <li>• <b>Estomago:</b> Células gastroenteroendócrinas tipo G o D</li> <li>• <b>Intestinos:</b> Células gastroenteroendócrinas tipo S o I</li> <li>• <b>Aparato Respiratorio:</b> Células Neumoendócrinas</li> <li>• <b>Piel:</b> Melanocitos epidérmicos</li> </ul>

## ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES GLÁNDULAS ENDOCRINAS. RELACIONADAS CON EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO.

### 1. HIPÓFISIS.

**Diámetro:** 1,2 x 1.5 cm. **Peso:** 0.5 gramos. **Localización:** Silla turca o fosa pituitaria del piso medio de la base cráneo.

**Funciones:** Controla el crecimiento, metabolismo y la reproducción a través de hormonas peptídicas o glucoproteínas que se denominan trofinas porque estimulan el desarrollo y función de otros órganos

**Morfología:** Presenta;

Una capsula derivada de la duramadre llamada tienda de la hipófisis o diafragma hipofisario.

Lóbulo anterior: Pars distal (adenohipófisis).

Lóbulo posterior: Pars intermedia (adenohipófisis) y pars nerviosa (neurohipófisis).

Tallo hipofisario, constituido por el Pars tuberalis (adenohipófisis) y Pars infundibular (neurohipófisis).

**Histofisiología:**

**Adenohipófisis:** es la hipófisis glandular o secretora de la mayoría de las hormonas. Se divide en tres

- **Pars distalis:** Ocupa el lóbulo anterior y representa el 80 a 90% de toda la glándula. Presenta varios tipos de células
  - ✓ **Cromóforas:** NO segregan hormonas. 50% de las células.
  - ✓ **Cromófilas:** segregan hormonas. 50% de las células. Pueden ser
    - i) **Acidofilas.** Más abundantes 40%, segregan GH (Somatotrofina o STH) y prolactina.
    - ii) **Basófilos.** Menos abundantes 10% segregan las Gonadotrofinas o GSH como la FSH y LH, Tirotrófina o TSH
  - ✓ **Células foliculoestrelladas:** También presentes y son restos embriológicos.
- **Pars Intermedia:** Ocupa el lóbulo anterior y no tiene gran desarrollo en el ser humano. Presenta folículos y células cromófilas de tipo basófilo secretora de MSH (Melanotropina) y Beta-endorfinas.
- **Pars Tuberalis:** forma parte del tallo hipofisario. Presenta células cromóforas abundantes, alternando con escasas células cromófilas secretoras de GSH y TSH

**Neurohipófisis:** Es la hipófisis nerviosa. Presenta los siguientes componentes:

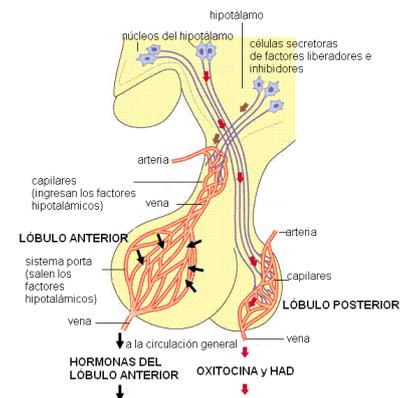
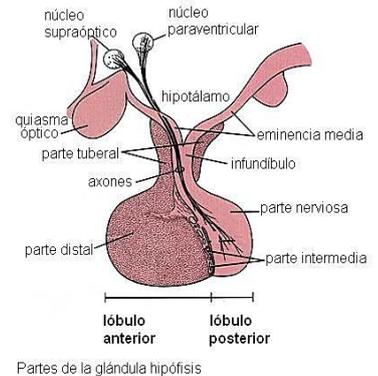
- **Eminencia media:** Corresponde al piso del 3er ventrículo donde se encuentran los vasos portales largo del sistema porta hipotálamo-hipofisario, además se encuentran axones o terminaciones nerviosas, no tiene cuerpos neuronales, pero tiene tanicitos que son células ependimarias (epiteliales de forma cilíndrica)
- **Pars Infundibular:** Presenta fibras nerviosas que pertenecen al haz nervioso hipotálamo-hipofisario, que conecta hipotálamo medio con neurohipófisis. Estos axones transportan ADH (Hormona antidiurética o vasopresina) y Oxitocina.
- **Pars Nervosa:** Presenta axones y terminaciones nerviosas. Algunas de están dilatadas y se llaman cuerpos de Herring. Función: almacenas las hormonas ADH (Hormona antidiurética o vasopresina) y Oxitocina previo a su secreción. Además, presenta pituiticos (células gliales de tejido nervioso con funciones auxiliares, complementando a las neuronas).

**0Conexiones entre hipotálamo e hipófisis:** Son de dos tipos:

- **Vascular "Sistema Porta Hipotálamo-hipofisario":** sistema venoso que conecta los núcleos del hipotálamo con la pars distal de la adenohipófisis. A través de estos vasos, los RH o factores reguladores del hipotálamo llegan a regular la secreción de las hormonas adenohipofisarias.
- **Nerviosa "Haz nervioso hipotálamo-hipofisario":** son los axones que conectan los núcleos del hipotálamo con la pars nervosa de la neurohipófisis para ser almacenadas en los cuerpos de Herring.

**Irrigación de la Hipófisis:** Se establece a partir de numerosos vasos que vienen de la arteria carótida interna, entre los cuales se encuentra:

- **Pars distalis (Adenohipófisis):** irrigada por los vasos portales largos (Arteria hipofisaria superior) y cortos (Arteria hipofisaria antero-lateral)
- **Pars intermedia (Adenohipófisis):** avascular, se alimenta por difusión de los vasos cercanos.
- **Pars Nervosa (Neurohipófisis):** irrigada Arteria hipofisaria inferior.
- **Eminencia media (Neurohipófisis):** irrigada Arteria hipofisaria superior
- **Tallo Hipofisario:** Irrigado por Arteria hipofisaria antero-lateral



Principales Hormonas segregadas por la Hipófisis								
Hormona:	Somatotrofina STH o GH	Prolactina PRL	Tirotrófina TSH	Adenocorticotrofina ACTH	Gonadotrofinas GnRH (LH-FSH)	Melanotropina MSH	Antidiurética ADH	Oxitocina
Estructura Química	Proteica		Glucoproteica				Peptídica	
Segregada por:	Células <b>acidofilas</b> de la pars distal en la <b>adenohipófisis</b>		Células <b>Basofilas</b> de la pars distal en la <b>adenohipófisis</b>				Neuronas hipotalámicas y almacenadas en los <b>Cuerpos de Herring</b> de la pars nervosa de la <b>neurohipófisis</b> .	
Órgano Blanco:	Tejidos duros (Directamente) Tejidos blandos (Vía IGFs)	Las mamas	Glándula tiroidea	Glándula suprarrenal	Gónadas: Ovario y testículos	La piel	Riñón y vasos sanguíneos	Mama y útero
Función estimulativa de:	El crecimiento	La secreción láctea	La secreción de hormonas tiroidea	La secreción de Glucocorticoides y andrógenos	La secreción de hormonas sexuales y gametogénesis	La secreción en melanina (No importante humano)	Reabsorción de agua por el riñón y elevación presión arterial	La eyección latea y el parto

## 2. HIPOTALAMO.

**Localización:** se ubica en la base del diencefalo, por debajo del tálamo.

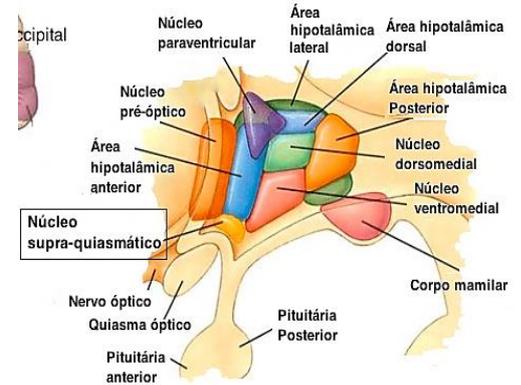
**Morfología:** presenta 3 tipos de núcleos: anteriores o preópticos, medios o tuberales y posteriores o mamilares.

**Función:** a rasgos generales

- La mayoría de núcleos anteriores segregan RH (Factores reguladores)
- Los núcleos supra-ópticos y para-ventriculares segregan hormonas ADH y oxitocina.
- Los núcleos posteriores presentan función nerviosa.

**Tipos de neuronas secretorias:** La mayoría de núcleos anteriores segregan RH (Factores reguladores)

- Magnocelulares:** segregan ADH y oxitocina
- Dopaminérgicas:** segregan dopamina
- Serotoninérgicas:** segregan serotonina
- Noradrenérgicas:** segregan noradrenalina
- Colinérgicas:** segregan acetilcolina
- Peptidérgicas:** segregan somatostatina, encefalinas, dinorfinas, sustancia P. etc.



### Hormonas reguladoras segregadas por el Hipotálamo

Hormona:	GnRH	CRH	TRH	GRH	SRIF	PIF	PRH
	F.L. GSH (glutatinó)	F.L. Corticotrofina	F.L. Tirotrófina	F.L. Somatotrofina	Somatostatina	F.I. prolactina	F. L. Prolactina
<b>Estructura Qca:</b>	Péptido 10 a.a.	Péptido 41 a.a.	Péptido 3 a.a.	Péptido 44/40 a.a.	Péptido 14 a.a.		
<b>Función:</b>	Estimula Secreción de FSH y LH	Estimula Secreción de ACTH	Estimula TSH y prolactina	Estimula GH o STH por células de la pars distalis.	<b>Inhibe</b> secreción de STH	Dopamina llega a la AH por vasos portales	Estimula secreción de prolactina por stress
<b>Importante:</b>	Secreción regulada por actibinas, inhibinas y esteroides sexuales.	Ante estrés se eleva la CRH. + Somatostatina. - LH, = FSH	Frio en los neonatos puede llevar secreción TRH y por ende TSH	Secreción estimulada por galanina y péptido Y.	Su secreción estimula catecolaminas, serotonina y otros péptidos.	Todos los factores inhiben la secreción de prolactina	Se inhibe la secreción de PIF por - de dopamina y + de betamina

## 3. TIROIDES

**Localización:** Base del cuello, por delante y a los lados de la tráquea.

**Morfología:** presenta 2 lóbulos, separados por un istmo, en ocasiones puede encontrarse un 3 lóbulo llamado piramidal en el istmo.

**Histología:** presenta una doble capsula de tejido conectivo denso.

- Parénquima: **foliculos revestidos por epitelio simple.**
- Los foliculos están rodeados por una membrana basal. Por fuera de la cual se encuentran numerosos capilares fenestrados (especie de poros o agujeros en algunas células o epitelios)

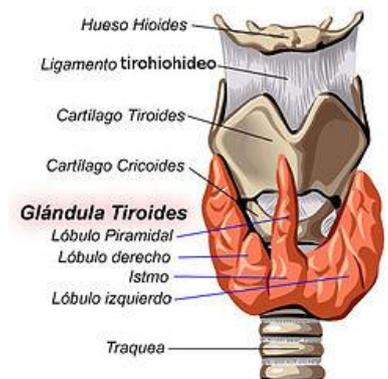
**Histofisiología:** Presenta 2 tipos de células.

- Foliculares:** son cubicas, Basofilas, segregan T3 Y T4
- Parafoliculares:** son grandes, escasas, pálidas (Células claras o C). segregan calcitonina (disminuya los niveles de calcio en sangre "calcemia")

**Embriología:** Células foliculares derivan del endodermo del intestino faringeo (Se conectan con la base de la lengua por el conducto tirogloso). Células Parafoliculares derivan del neuro ectodermo de la cresta neural.

**Irrigación:**

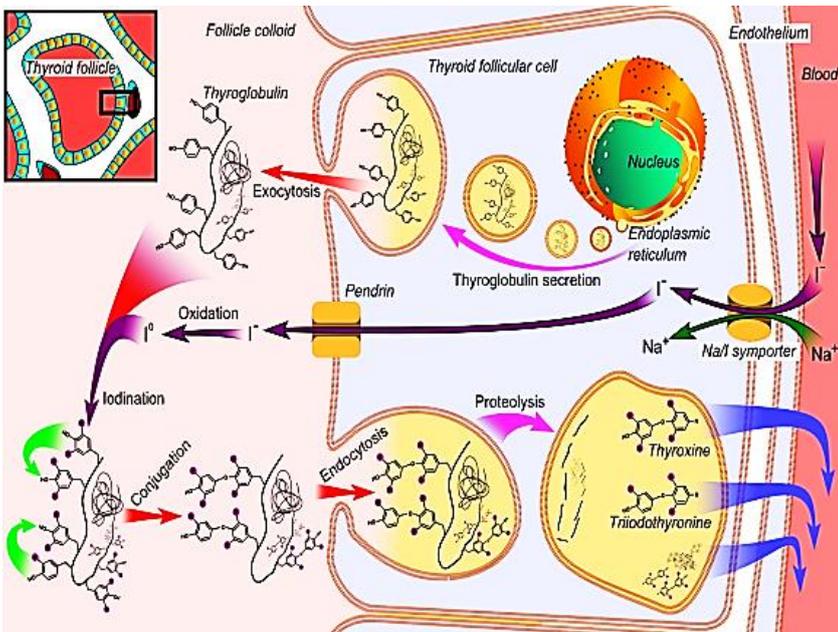
- Parte superior y antero-externa:** las irrigan 2 arterias tiroideas superiores (colaterales de arteria carótida externa)
- Parte inferior y postero interna:** las irrigan 2 arterias tiroideas inferiores (colaterales de la arteria subclavia)



### Hormonas reguladoras segregadas por la Tiroides

Hormona:	T3 (TRIYODOTIRONINA) Y T4 (TETRAYODOTIRONINA)	CALCITONINA
<b>Estructura Qca:</b>	Derivan de AA Tirosina (Son AA iodados)	Peptídica
<b>Segregadas por:</b>	Células foliculares de la tiroides.	Células Parafoliculares o C de la tiroides.
<b>Órgano blanco:</b>	Diversas células del cuerpo: Hepáticas, musculares, adiposas, etc.	Los huesos, intestino y riñón
<b>Función:</b>	Estimula el metabolismo basal y producción de calor	Disminuye la calcemia (Nivel de calcio en sangre)

## SINTESIS DE T3 Y T4



Hipotálamo → TRH → Hipófisis → TSH → TIROIDES → Estimula Yodo

- Yodo entra al folículo (Unidad funcional de la tiroides) por dos transportes.
- Co-transporte de Na/I. (NIS)
- Proteína canal → **Pendrina**
- El yodo llega al **coloide** (Centro del folículo) donde la **TOPOPEROXIDASA** (Enzima presente), ayuda a:
- **Oxidación:** unión Yodo + Oxígeno
- **Organización:** se da la unión de Yodo a la TIROGLOBULINA (Proteína)
- **Acoplamiento:** se une los IO con la porción de Tiroxina de la proteína TIROGLOBULINA.
- **Endocitosis:** por vesícula es captada la TIROGLOBULINA + IO unidos. Un complejo enzimático degrada a la Proteína y separa las hormonas T3 y T4 que son liberadas.
- **T3 → + Efectivas.** 1 día de vida
- **T4 → + Producidas.** 7 días de vida

## 4. PARATIROIDES

**Localización:** detrás de la tiroides, o incluidas en ellas.

**Morfología:** son 4 glándulas globulosas. 2 superiores y 2 inferiores.

**Histofisiología:** están revestidas por capsula de tejido conectivo. Presenta 3 células:

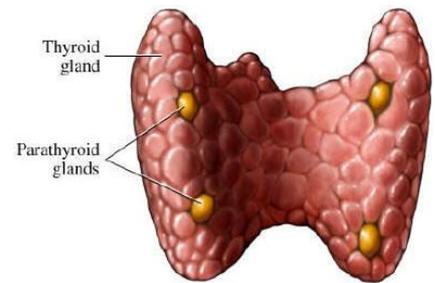
- **Principales:** células parenquimatosas, segregan la hormona PTH (Paratohormona, relacionada con el metabolismo del calcio).
- **Oxínticas:** células acidófilas que aumentan con la edad.
- **Adiposas:** también aumentan con la edad.

**Embriología:** derivan del endodermo del intestino faríngeo

**Irrigación:** se establece mediante las arterias tiroideas superior e inferior.

**Hormona:** segregada por la paratiroides:

- **PTH (Paratohormona):** Proteica, segregadas por a las células principales paratiroides. Sus órganos blancos son el hueso, intestino y riñón. Eleva la calcemia.



## 5. PANCREAS

**Localización:** en la parte posterior del abdomen, por delante de la columna y los grandes vasos.

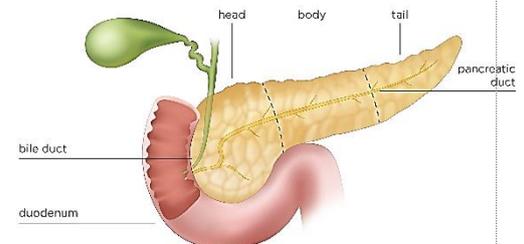
**Morfología:** está rodeado por una capsula conectiva y presenta tres regiones: Cabeza, cuerpo y cola, con dos conductos, el principal (o de wirsung) y el accesorio (de Santorini) para eliminar enzimas del intestino

**Histofisiología:** tiene un sector endocrino, representado por los islotes de Langerhans, predominan en la cola. Presentan varios tipos de células:

- **Alfa:** segregan glucagón, hormona que eleva la glicemia (glucosa en sangre)
- **Beta:** segrega insulina, hormona que disminuye la glicemia.
- **Delta:** segrega somatostatina, hormona antagónica de la STH hipofisaria.
- **Gama:** segrega gastrina, hormona estimula la secreción gástrica del ácido clorhídrico.

**Embriología:** derivan del endodermo del intestino anterior.

**Irrigación:** se establece mediante las arterias esplénica, hepática y mesentérica superior.



### Hormonas reguladoras segregadas por el Páncreas

Hormona:	INSULINA	GLUCAGON
Estructura Qca:	Proteica	Peptídica
Segregadas por:	Células <b>beta</b> del islote de Langerhans	Células <b>Alfa</b> del islote de Langerhans
Órgano blanco:	Principalmente el Tejido muscular y adiposo	Principalmente el Tejido muscular y tejido hepático
Función:	Disminuye la glicemia	Eleva la glicemia

## 6. GLANDULAS SUPRARRENALES

**Localización:** se ubica en el espacio retroperitoneal por encima del polo superior del riñón.

**Morfología:** Tienen forma triangular aplanadas, esta rodeadas por capsula de tejido conectivo denso.

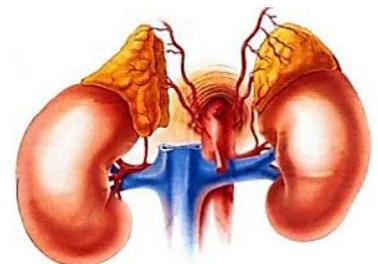
Presentan dos zonas de distinto origen, morfología y función: Corteza y Medula.

**Histofisiología:** Presenta 2 regiones:

- **Corteza:** segregan hormonas esteroideas (abundante REL y mitocondrias). Dispone de capas: Glomerular (grupos circulares), Fascicular (en hileras) es predominante y la Reticular
- **Medula:** segrega catecolamina (adrenalina y noradrenalina), hormona que disminuye la glicemia.

**Embriología:** la corteza suprarrenal deriva del mesodermo celómico (que rodea al celoma intraembrionario) La medula suprarrenal deriva del neuroectodermo de la cresta neural.

**Irrigación:** se establece mediante 3 arterias: suprarrenal superior (rama de la diafragmática inferior), la suprarrenal media (rama de la aorta abdominal) y suprarrenal inferior (rama de la arteria renal).



Hormonas reguladoras segregadas por las Glándulas suprarrenales				
Hormona:	MINERALOCORTICOIDES	GLUCOCORTICOIDES	ESTEROIDES SEXUALES	CATECOLAMINAS
<b>Ejemplo:</b>	Aldosterona	Cortisol	Andrógenos	Adrenalina y noradrenalina
<b>Estructura Qca:</b>	Esteroides	Esteroides	Esteroides	Esteroides
<b>Órganos blancos:</b>	Riñón	Hígado, musculo y adiposo	Órganos reproductores	Hígado, musculo, adiposo, corazón, vasos sanguíneos.
<b>Función:</b>	Estimula la reabsorción de sodio y secreción de potasio.	Regulan el metabolismo de glúcidos, lípidos y proteínas	Estimulan la función sexual y reproductiva.	Regula metabolismo de glúcidos, lípidos y proteínas. La función cardiorrespiratoria frente a situaciones de alarma o stress.

## 7. GLANDULAS PINEAL O EPIFISIS

**Localización:** se encuentra ubicada en el cerebro, en la región del diencefalo correspondiente al Epitálamo (se ubica en la línea media, sobre y entre ambos talamos).

**Morfología:** presenta forma de "cono de pino" y esta revestida por una capsula derivada de la piamadre. Entre sus células se encuentra:

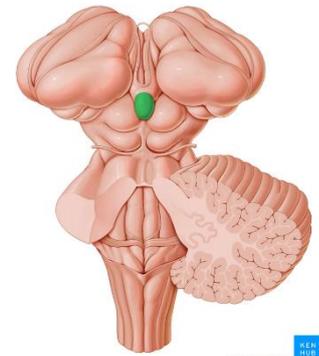
- **Pinealocitos:** células parenquimatosas, secretoras de la melatonina
- **Células intersticiales:** pertenecen al estroma pineal.
- **Macrófagos perivascuales:** células presentadoras de antígenos.
- **Neuronas Peptidérgicas:** cumplen función de regulación paracrina.
- **Acérvulos cerebrales o cuerpos arenaces o "arenilla cerebral":** acúmulos de calcio que aumentan su depósito con la edad.

**Histofisiología:** produce serotonina y melatonina, hormonas relacionadas con la regulación de los ritmos circadianos (ciclos de sueño y vigilia), puesto que tiene comunicación con la retina, la glandula pineal es inhibida por la luz y estimulada por la oscuridad. Además tiene un papel regulador del eje reproductivo y estaría vinculada con el desarrollo puberal.

**Embriología:** se desarrolla a partir del neuroectodermo del diencefalo.

**Hormona:** segregada por la pineal

- **MELATONINA:** Deriva de la serotonina, que a su vez deriva del A.A. Triptofano, segregadas por los Pinealocitos de la pineal. Su Órgano blanco es el Cerebro. Regula el ritmo circadiano y la función sexual.



## ¿COMO NOS DAMOS CUENTA SI SANTIAGO TIENE LA POSIBILIDAD DE CRECER?

### HORMONAS RELACIONADAS CON EL CRECIMIENTO.

1. SOMATOTOFINA	
<b>Síntesis</b>	Células somatotóficas (acidófilas) de la Pars distalis.
<b>Composición química</b>	75% Proteína (191 a.a.) 2 Puentes de SS y PM=22000 Da.
<b>Genes</b>	5 genes ubicados en el brazo largo del cromosoma 17
<b>Concentración plasmática</b>	5-8 mg/ml en niños y adolescentes y 2-4 mg/ml en adultos
<b>Vida media</b>	20-25 minutos
<b>Transporte en el plasma</b>	50% Libre y 50% unida a proteínas de alta afinidad.
<b>Receptores</b>	Están en la membrana presenta tres dominios: 1. Dominio extracelular de 205 Aa (idéntico a la proteína transportadora) 2. Dominio de transmembrana 3. Dominio intracelular de 350 Aa
<b>Mecanismo de acción</b>	Depende de una Proción pequeña de la proteína. Su acción se realiza mediante segundos mensajeros como el AMPc. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Acciones metabólicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Metabolismo de proteínas:</b> hormona anabólica. ↑ síntesis de proteína y ↓ su destrucción. Además ↑ captación de AA en tejidos.</li> <li><b>Metabolismo de lípidos:</b> hormonas lipídicas, ↑ liberación de ácidos grasos y glicerol del tejido adiposo.</li> <li><b>Metabolismo de los glúcidos:</b> presenta, un efecto hipergluceante anti-insulínico en musculo, ↓ la captación de glucosa por sus células. En el hígado ↑ glucogénesis.</li> <li><b>Metabolismo de minerales:</b> ↑ la reabsorción de nitrógeno y fosforo a nivel renal, causando un balance nitrogenado +. Además ↑ la absorción gastrointestinal de calcio y ↓ excreción renal de sodio y potasio. También ↑ la retención</li> </ul> </li> <li>• <b>Acciones sobre el crecimiento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>En tejidos blandos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ↑ la síntesis de ADN y ↑ la mitosis.</li> <li>2) ↑ la síntesis de ARNm y ↑ Síntesis de Proteínas.</li> <li>3) ↑ síntesis de fibras colágenas por fibroblasto (↑ hidroxiprolina urinaria)</li> </ol> </li> <li><b>En tejidos Duros:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aumenta el crecimiento lineal del esqueleto aumentando el nivel hepático de la síntesis de somato medina o factores de crecimiento similares a insulina (IGF). Las IGF son de dos tipos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>IGF I (Somatomedina C):</b> es similar a la insulina, la GR actúa sobre condroblastos diferenciándolos en condrocitos y Expresando el gen codificador de IGF 1.</li> <li>○ <b>IGF II:</b> estimularía el crecimiento prenatal.</li> </ul> </li> </ol> </li> </ul> </li> </ul>

<b>Variaciones de su secreción:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secreción pulsátil cada 3 a 5 horas.</li> <li>• &gt; amplitud 60-90 minutos de iniciado el sueño REM (fase única del sueño de los mamíferos caracterizado por movimientos oculares aleatorios y rápidos, tono muscular reducido en todo el cuerpo)</li> <li>• Es regulada por factores hipotalámicos. (G-RH y SRIF)</li> <li>• Feed back (-): IGF I inhibe en el hipotálamo la secreción de G-RH que inhibe la secreción de GR por la Hipófisis.</li> </ul>		
<b>Alteraciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su ↓ causa enanismo. Se produce por la ↓ de proteínas transportadoras y receptores.</li> <li>• Su ↑ causa antes de la pubertad produce gigantismo.</li> <li>• Su ↑ causa después de la pubertad acromegalia - prognatismo, con aumento de huesos frontales, manos y pies y viceromagalia</li> </ul>		
<b>2. HORMONAS SEXUALES (UP3)</b>			
<b>Repaso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actúan en la pubertad.</li> <li>• 1° adenarquía: ↑ andrógenos suprarrenales</li> <li>• 2° gonadarquía: ↑ andrógenos y estrógenos gonadales.</li> <li>• Testosterona: ↑ síntesis de ADN, ARN y proteínas. ↑ crecimiento oseo y muscular. ↑ longitud de huesos largos y maduración osea. Se osifica la metafisis y se detiene el crecimiento lineal.</li> <li>• Estrógenos, androgenos, con menor amplitud en musculo y mayor aceleración en hueso.</li> </ul>		
<b>3. HORMONAS TIROIDEAS</b>			
<b>Composición Química</b>	Son aminoácidos yodados, derivados de la tirosina. Aminas		
<b>Transporte en plasma</b>	Unido a proteínas como la TBG (Globulina fijadora de tirosina)		
<b>Ingreso a los tejidos proteicos</b>	Hormonas tiroideas atraviesan la membrana dentro de las células T4 pierde el I de su C5' convirtiéndose en T3		
<b>Mecanismo de acción</b>	Se unen a los receptores nucleares tipo alfa y beta, causando estimulación de genes de ADN		
<b>Vida</b>	T3: vida media de 1 día T4: vida media de 7 días		
<b>Acciones</b>	<table border="0"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinérgicas con GR</li> <li>• ↑ Transcripción del gen de GH</li> <li>• ↑ desarrollo neural desde el final de la gestación hasta meses postnatales</li> <li>• ↑ crecimiento neuronal y glial</li> <li>• ↑ proliferación axonal y dentrítica</li> <li>• ↑ mielinización</li> <li>• ↑ NGF (Factor de crecimiento neural)</li> <li>• Su falta ocasiona cretinismo (enanismo + oligofrenia)</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (+) síntesis de proteínas</li> <li>• ↑ actividad bomba Na/K ATPasa</li> <li>• ↑ consumo de O2 Tisular</li> <li>• ↑ consumo de glúcidos, lípidos y aminoácidos</li> <li>• ↑ síntesis de colesterol y lipoproteínas de LDL</li> <li>• ↑ producción de calor</li> <li>• Son anabólicas en concentraciones fisiológicas, pero catabólicas en concentraciones anabólicas.</li> </ul> </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinérgicas con GR</li> <li>• ↑ Transcripción del gen de GH</li> <li>• ↑ desarrollo neural desde el final de la gestación hasta meses postnatales</li> <li>• ↑ crecimiento neuronal y glial</li> <li>• ↑ proliferación axonal y dentrítica</li> <li>• ↑ mielinización</li> <li>• ↑ NGF (Factor de crecimiento neural)</li> <li>• Su falta ocasiona cretinismo (enanismo + oligofrenia)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (+) síntesis de proteínas</li> <li>• ↑ actividad bomba Na/K ATPasa</li> <li>• ↑ consumo de O2 Tisular</li> <li>• ↑ consumo de glúcidos, lípidos y aminoácidos</li> <li>• ↑ síntesis de colesterol y lipoproteínas de LDL</li> <li>• ↑ producción de calor</li> <li>• Son anabólicas en concentraciones fisiológicas, pero catabólicas en concentraciones anabólicas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinérgicas con GR</li> <li>• ↑ Transcripción del gen de GH</li> <li>• ↑ desarrollo neural desde el final de la gestación hasta meses postnatales</li> <li>• ↑ crecimiento neuronal y glial</li> <li>• ↑ proliferación axonal y dentrítica</li> <li>• ↑ mielinización</li> <li>• ↑ NGF (Factor de crecimiento neural)</li> <li>• Su falta ocasiona cretinismo (enanismo + oligofrenia)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (+) síntesis de proteínas</li> <li>• ↑ actividad bomba Na/K ATPasa</li> <li>• ↑ consumo de O2 Tisular</li> <li>• ↑ consumo de glúcidos, lípidos y aminoácidos</li> <li>• ↑ síntesis de colesterol y lipoproteínas de LDL</li> <li>• ↑ producción de calor</li> <li>• Son anabólicas en concentraciones fisiológicas, pero catabólicas en concentraciones anabólicas.</li> </ul>		
<b>4. INSULINA</b>			
<b>Composición Química</b>	Hormona proteína formada por 51 aa		
<b>Biosíntesis</b>	Se relaza en el RER de las células B del islote de Langerhans del páncreas. Se sintetiza un precursor de 111 aa llamado pre-pro-insulina		
<b>Mecanismo de acción</b>	Se une a un R de membrana de tipo tirosina quinasa. Son dímeros capaces de activar un sistema de transducción de señales llamado RAS/MAP, capaz de regular transportes de membrana.		
<b>Vida</b>	Vida media menor a 10 minutos en el hombre. Luego es degradada por la enzima insulinasa en el hígado, riñón y otros tejidos		
<b>Acciones</b>	<table border="0"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ↑ captación de glucosa en tejidos periféricos</li> <li>• ↑ vías de consumo de glucosa (glucolisis, vía de las pentosas, Krebs)</li> <li>• ↑ la glucogénesis (almacenamiento de glucógeno)</li> <li>• ↑ lipogénesis</li> <li>• ↑ síntesis proteica (es una hormona anabólica)</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ↓ la glucogenólisis</li> <li>• ↓ la gluconeogénesis</li> <li>• ↓ la glicemia</li> <li>• ↓ la lipolisis</li> </ul> </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↑ captación de glucosa en tejidos periféricos</li> <li>• ↑ vías de consumo de glucosa (glucolisis, vía de las pentosas, Krebs)</li> <li>• ↑ la glucogénesis (almacenamiento de glucógeno)</li> <li>• ↑ lipogénesis</li> <li>• ↑ síntesis proteica (es una hormona anabólica)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↓ la glucogenólisis</li> <li>• ↓ la gluconeogénesis</li> <li>• ↓ la glicemia</li> <li>• ↓ la lipolisis</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↑ captación de glucosa en tejidos periféricos</li> <li>• ↑ vías de consumo de glucosa (glucolisis, vía de las pentosas, Krebs)</li> <li>• ↑ la glucogénesis (almacenamiento de glucógeno)</li> <li>• ↑ lipogénesis</li> <li>• ↑ síntesis proteica (es una hormona anabólica)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↓ la glucogenólisis</li> <li>• ↓ la gluconeogénesis</li> <li>• ↓ la glicemia</li> <li>• ↓ la lipolisis</li> </ul>		
<b>4. GLUCAGON</b>			
<b>Composición Química</b>	Polipéptido de 29 Aminoácidos		
<b>Biosíntesis</b>	Se relaza en el RER de las células B del islote de Langerhans del páncreas. Se sintetiza un precursor llamado pre-pro-glucagon		
<b>Mecanismo de acción</b>	Se une a un R de membrana en la célula blanco, acoplados a la proteína Gs. Asi la unión del glucagón ca su R ocasiona esimulo de la enzima adenil-ciclasa y formación de AMPc		
<b>Vida</b>	Vida media alrededor de 6 minutos		
<b>Acciones</b>	<table border="0"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ↑ la glucogenólisis (degradación de glucógeno)</li> <li>• ↑ la gluconeogénesis</li> <li>• ↑ la glicemia (hiperglucemiante)</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ↑ la lipolisis</li> <li>• ↑ el catabolismo proteico</li> <li>• ↓ la gluconeogénesis</li> </ul> </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↑ la glucogenólisis (degradación de glucógeno)</li> <li>• ↑ la gluconeogénesis</li> <li>• ↑ la glicemia (hiperglucemiante)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↑ la lipolisis</li> <li>• ↑ el catabolismo proteico</li> <li>• ↓ la gluconeogénesis</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↑ la glucogenólisis (degradación de glucógeno)</li> <li>• ↑ la gluconeogénesis</li> <li>• ↑ la glicemia (hiperglucemiante)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↑ la lipolisis</li> <li>• ↑ el catabolismo proteico</li> <li>• ↓ la gluconeogénesis</li> </ul>		

## PEDIATRIA

### CARACTERIZACIÓN CRONOLÓGICA DE LOS ASPECTOS MADURATIVOS Y VARIABLES RELEVANTES EN SU SEGUIMIENTO.

A lo largo de la historia, para muchas sociedades la pubertad ha sido un momento de celebración. Los cambios de la pubertad anuncian la condición fértil. Sin embargo, estos elementos sociales, psicológicos y culturales son los que hacen que la pubertad sea **una transición difícil y estresante para muchos individuos.**

**Adolescencia:** según la OMS, es el grupo comprendido entre 10 y 19 años de edad.

**Juventud:** etapa delimitada entre los 15 y los 24 años.

Para la mayoría de los autores este periodo de la vida puede ser dividida en 2 grandes etapas:

<b>Pubertad o pre-adolescencia</b>	<p>Es un cambio <b>biológico</b> y <b>universal</b>. Que se da por que se activan las hormonas sexuales (HIPOTALAMO) Está comprendido entre la aparición de los caracteres sexuales secundarios y el inicio de la adolescencia. Se caracteriza principalmente por cambios de <u>índole física</u> (maduración sexual, etc)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mujeres:</b> 10-12 años</li> <li>• <b>Hombres:</b> 12-14 años</li> </ul>
<b>Adolescencia:</b>	<p>Es un cambio psicológico, emocional y social que sucede en algunas culturas. No en todas las culturas se ven. Comienza con la menarca en las <b>mujeres</b> y las primeras emisiones nocturnas en los <b>Hombres</b>. Termina con el logro de la madurez sexual y la profundización de intereses intelectuales y emocionales. Se caracteriza por cambios principalmente <u>sicosociales</u>. La maduración durante la adolescencia guarda los siguientes principios</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Crecimiento biológico:</b> es un fenómeno <b>cuantitativo</b>, que responde a un aumento de masa corporal provocador de dos factores <b>Hiperplasia</b> (aumento del número de células) e <b>Hipertrofia</b> (aumento de tamaño de las células)</li> <li>2. <b>Desarrollo biológico:</b> fenómeno <b>cuantitativo</b> que comprende la adquisición y/o perfeccionamiento de las funciones corporales. En el caso del adolescente, las variables que pueden ser estudiadas para su seguimiento son la maduración ósea, dentaria y sexual.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duelo del <b>Cuerpo Infantil</b>.</li> <li>• Duelo de los <b>Padres</b>. Ahora son padres que limitan, que exigen, que demandan, etc.</li> <li>• Duelo de <b>Identidad</b>. Se identifica y busca los mismos intereses.</li> </ul>

PRINCIPALES CAMBIOS FÍSICOS DE LA ADOLESCENCIA		
<b>Conformación ósea general:</b>	Crecen las extremidades u la cara, se modifica la pelvis a los 16-18 años se sueldan las epífisis y diáfisis por acción conjunta androgénica y estrogénica, produciendo una detención definitiva del crecimiento hacia los 20-21 años.	
<b>Crecimiento de las mamas</b>	<p><b>Mujeres ♀</b></p> <p>En las niñas la pubertad comienza con la <b>telarca</b> alrededor de los 10 años. Se agrandan los pezones y crecen las glándulas mamarias.</p>	<p><b>Hombres ♂</b></p> <p>En el varón puede haber una ginecomastia (agrandamiento de las mamas) uni o bilateral que pronto desaparece pero que puede requerir apoyo psicológico.</p>
<b>Piel - Aparición vello pubiano</b>	11-12 años. Implantación pilosa horizontal	12-13 años. Crecimiento de línea media
<b>Piel - Pelo axilar</b>	12-13 años	13-14 años
<b>Piel - Implantación de cabello</b>	Implantación recta	Asciende co forma de cuña en las sienes.
<b>Piel - Implantación de cabello</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los <b>andrógenos</b> suprarrenales ↑ los labios &gt; y el clítoris.</li> <li>• Los <b>estrógenos</b> foliculares el ováricos ↑ el tamaño del útero, vagina y labios menores.</li> <li>• La <b>menarca</b> se producirá hacia los <b>13 años</b>, con amplias variaciones individuales provocadas por los estrógenos y por la progesterona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecerán inicialmente los testículos.</li> <li>• La testosterona testicular inducirá el crecimiento del pene, escroto (↑ pigmentación), conductos deferentes (se harán palpables), epidídimo, próstata y vesículas seminales.</li> </ul>

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MADURACIÓN DEL ADOLESCENTE			
Factores genéticos	Nutricionales	Ambientales y Psicoafectivos	Endocrinos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evidencia al 1 o 1.5 año</li> <li>• Desde los 2 años a la adultez hay influencia genética dominante.</li> <li>• Genes del crecimiento sexuales X e Y. Cromosoma 17 (Herencia poligenica)</li> </ul>	<p><b>Proteínas:</b> aminoácidos esenciales (LEU, TRIP, MET, TREQ, VAL, FENIL, LIS, ISOLEU, ARG, HIS)</p> <p><b>Lípidos:</b> ac. Grasos esenciales</p> <p><b>Vitaminas:</b> todas en forma adecuada.</p> <p><b>Minerales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na y K: maduración fisiológica</li> <li>• Calcio y fosforo: osificación</li> <li>• Hierro: hemopoyesis</li> <li>• Zinc: desarrollo gonadal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contención familiar</li> <li>• Apoyo y estímulo educacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Somatotrofina:</b> favorece el crecimiento de tejidos blando y duros.</li> <li>• <b>Insulina:</b> favorece la entrada de glucosa a las células</li> <li>• <b>Hormonas sexuales:</b> favorece el desarrollo de caracteres sexuales</li> <li>• <b>Hormonas tiroideas:</b> estimulan el crecimiento de todos los tejidos (incluido el nervioso)</li> </ul>

FACTORES DE CRECIMIENTO		
IGF	NGF	EGF
Factor de crecimiento similar a la insulina. Son las <b>somatomedinas</b> segregadas bajo estímulo de la STH, que estimula el <b>crecimiento de los cartílagos y huesos</b>	Es el factor de <b>crecimiento neural</b> Segregado bajo estímulo de las hormonas tiroideas, que estimula el <b>crecimiento del tejido nervioso</b>	Es el factor de <b>crecimiento epitelial</b> .

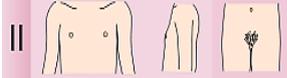
**CRONOLOGIA DE LA PUBERTAD** → cumple una cronología de cambios. Los más importantes son:

- Desarrollo de los caracteres sexuales secundarios
- Aceleración crecimiento somático (Empuje puberal, pico de crecimiento).

NIÑOS	NIÑAS
<p><b>Gonarca:</b> agrandamiento de testículos. 1r signo clínico de pubertad Hombre</p> <p><b>Pubarca:</b> agrandamiento romboidal de los bellos.</p>	<p><b>Telarca</b> → agrandamiento de mama. 1er signo clínico de pubertad mujer. Iniciada por el botón mamario.</p> <p><b>Pubarca</b> → agrandamiento romboidal de los bellos. Forma triangular</p> <p><b>Menarca</b> → 2 años después. ↑ glándulas mamarias.</p>

**VALORACIÓN DE LOS CAMBIOS FÍSICOS DEL ADOLESCENTE.**

- Se realiza mediante la **Estudio o Escala de Tanner** (Fue ideada por el pediatra británico James Tanner) que es una valoración de la maduración sexual a través del desarrollo físico de los niños, adolescentes y adultos
- La escala define las medidas físicas del desarrollo basadas en las características sexuales secundarias externas primarias y secundarias, tales como el tamaño de las mamas, genitales, volumen testicular y el desarrollo del vello púbico y axilar.
- Estas tablas son usadas universalmente y permiten una evaluación objetiva de la progresión puberal.

Mamas femeninas		
<b>Tanner I o prepuberal</b>	<b>Edad normalmente de 10 años o menor.</b> Sin tejido glandular; la areola sigue los contornos de la piel del tórax.	
<b>Tanner II</b>	<b>Edad entre 10 y 11,5 años.</b> Botón mamario, con una pequeña zona de tejido circundante glandular; la areola comienza a ensancharse.	
<b>Tanner III</b>	<b>Edad entre 11,5 y 13 años.</b> La mama comienza a elevarse, y se extiende más allá de los límites de la areola, que continúa aumentando, pero permanece dentro del contorno mamario.	
<b>Tanner IV</b>	<b>Edad entre 13 y 15 años.</b> Elevación y aumento de tamaño de los senos; areola y pezón forman un montículo secundario que sobresale del reborde de la mama.	
<b>Tanner V</b>	<b>Edad 15 años o mayor.</b> La mama alcanza su tamaño definitivo de adulto; la areola vuelve al nivel de la superficie mamaria, pero el pezón sigue haciendo prominencia.	
Genitales masculinos		
<b>Tanner I prepuberal</b>	<b>Edad normalmente 9 años o menor.</b> Volumen testicular menor de 1,5 ml. Pene pequeño, de 3 cm o menos.	
<b>Tanner II</b>	<b>Edad entre 9 y 11 años.</b> Volumen testicular entre 1,6 y 6 ml. La piel del escroto se adelgaza, se enrojece y se agranda. La longitud del pene sin cambios.	
<b>Tanner III</b>	<b>Edad entre 11 y 12,5 años.</b> Volumen testicular entre 6 y 12 ml. El escroto se agranda aún más. El pene comienza a alargarse hasta aproximadamente los 6 cm.	
<b>Tanner IV</b>	<b>Edad entre los 12,5 y los 14 años.</b> Volumen testicular de entre 12 y 20 ml. El escroto se agranda más y se oscurece. El pene incrementa su longitud hasta los 10 cm, y hay diferenciación del glande.	
<b>Tanner V</b>	<b>Edad 14 años o mayor.</b> Volumen testicular mayor de 20 ml. Escroto y pene de adulto, de unos 15 cm de longitud.	
Vello púbico (masculino y femenino)		
<b>Tanner I prepuberal</b>	Edad de 10 años o menor. Sin vello púbico.	
<b>Tanner II</b>	Edad entre 10 y 11,5 años. Pequeña cantidad de vello largo y aterciopelado con una ligera pigmentación en la base del pene y el escroto (hombres) o en los labios mayores (mujeres).	
<b>Tanner III</b>	Edad entre 11,5 y 13 años. El vello se vuelve más grueso y rizado, y comienza a extenderse lateralmente.	
<b>Tanner IV</b>	Edad entre los 13 y los 15 años. Las características del vello son similares a las del adulto; se extiende a través del pubis, pero no alcanza los muslos.	
<b>Tanner V</b>	Edad 15 años o mayor. El vello se extiende por la superficie medial de los muslos.	