

RESPUESTAS DEL SISTEMA ENDOCRINO DURANTE UN EJERCICIO AGUDO

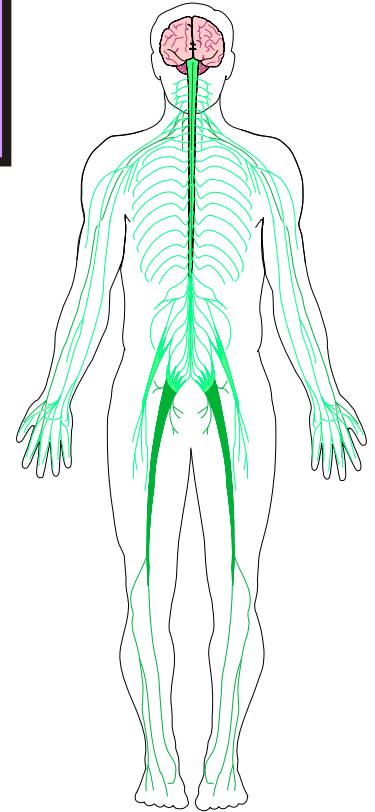
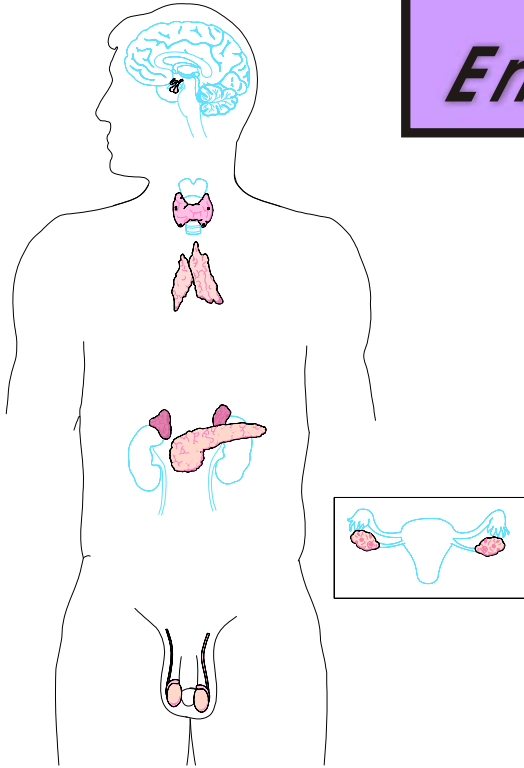
Prof. Edgar Lopategui Corsino
M.A., Fisiología del Ejercicio



Saludmed 2016, por [Edgar Lopategui Corsino](#), se encuentra bajo una licencia "[Creative Commons](#)", de tipo: [Reconocimiento-NoComercial-Sin Obras Derivadas 3.0. Licencia de Puerto Rico](#). Basado en las páginas publicadas para el sitio Web: www.saludmed.com.

SISTEMAS:

Endocrino y Nervioso

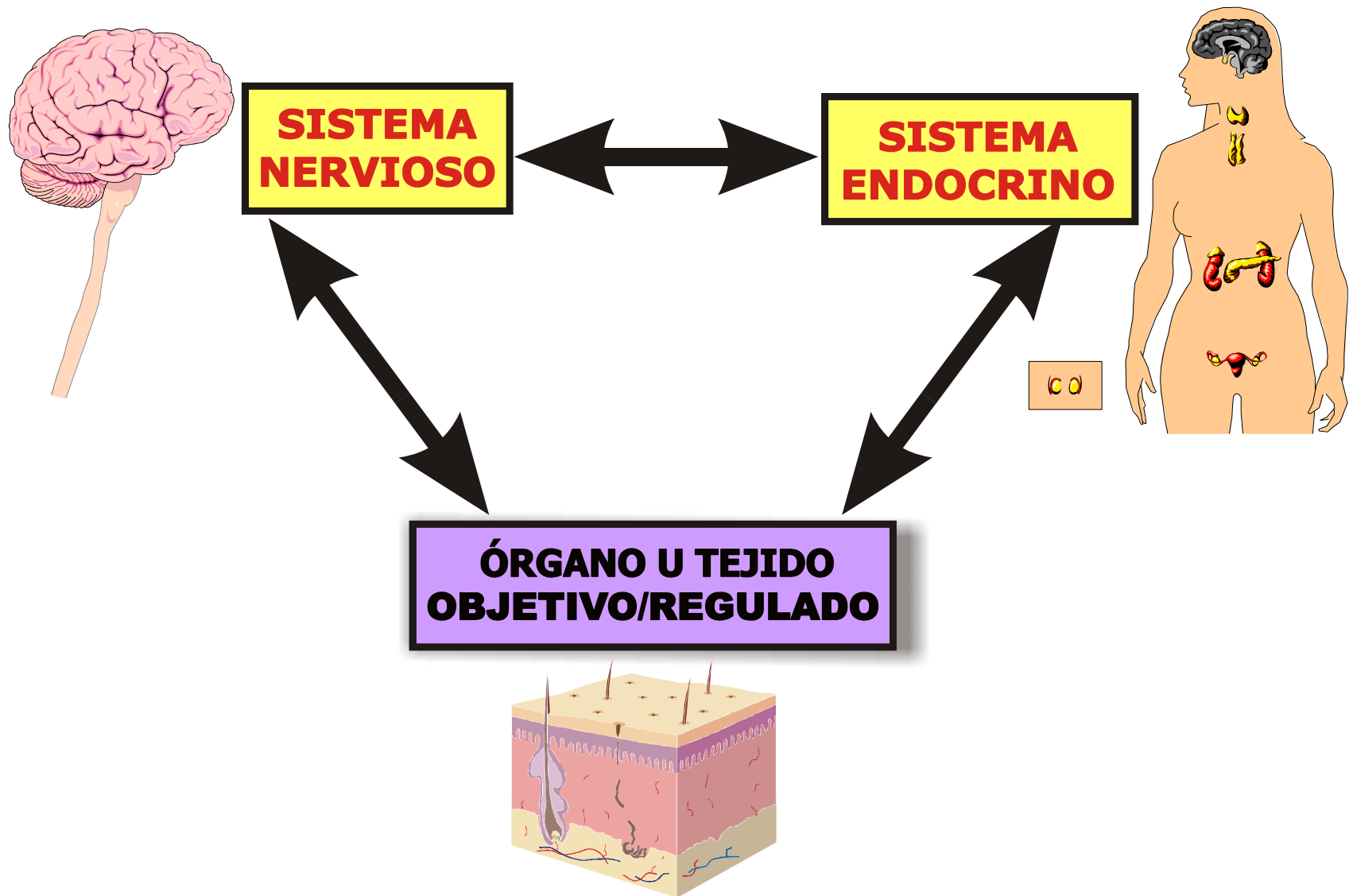


**TRABAJAN
Coordinadamente**

para:

**Iniciar y Controlar
el Movimiento
y todos los
PROCESOS FISIOLÓGICOS QUE INTERVIENEN**

SISTEMA DE CONTROL INTEGRADO



SISTEMA ENDOCRINO

Incluye:

Tejidos o Glándulas
(Glándulas Endocrinas)

Segregan:

HORMONAS
(Mensajeros Químicos)

Directamente a la:

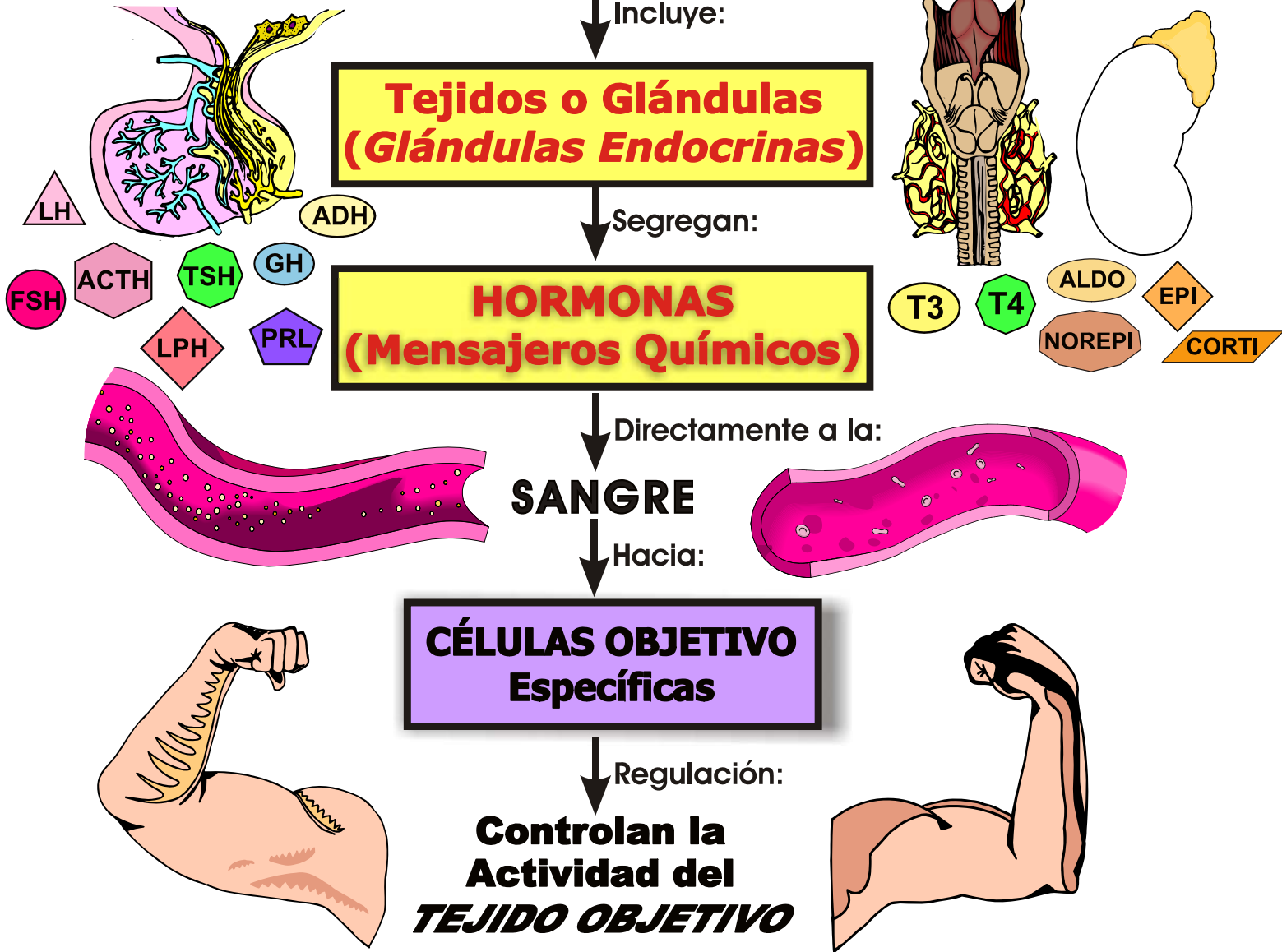
SANGRE

Hacia:

CÉLULAS OBJETIVO
Específicas

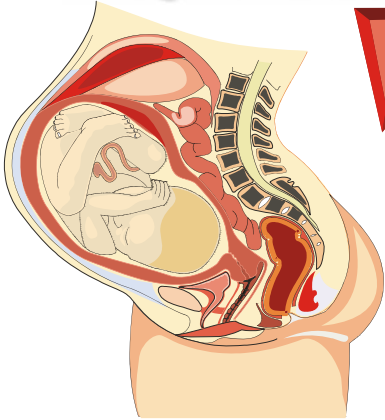
Regulación:

Controlan la
Actividad del
TEJIDO OBJETIVO



HORMONAS

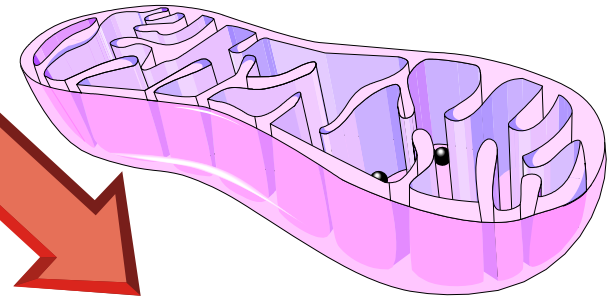
Reproducción



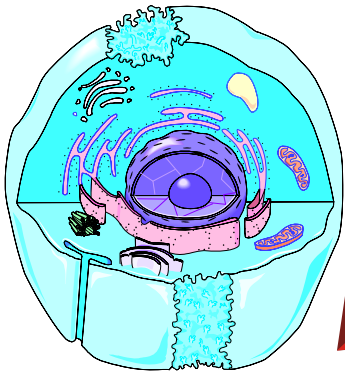
Crecimiento y Desarrollo



Producción, Utilización y Almacenamiento de Energía

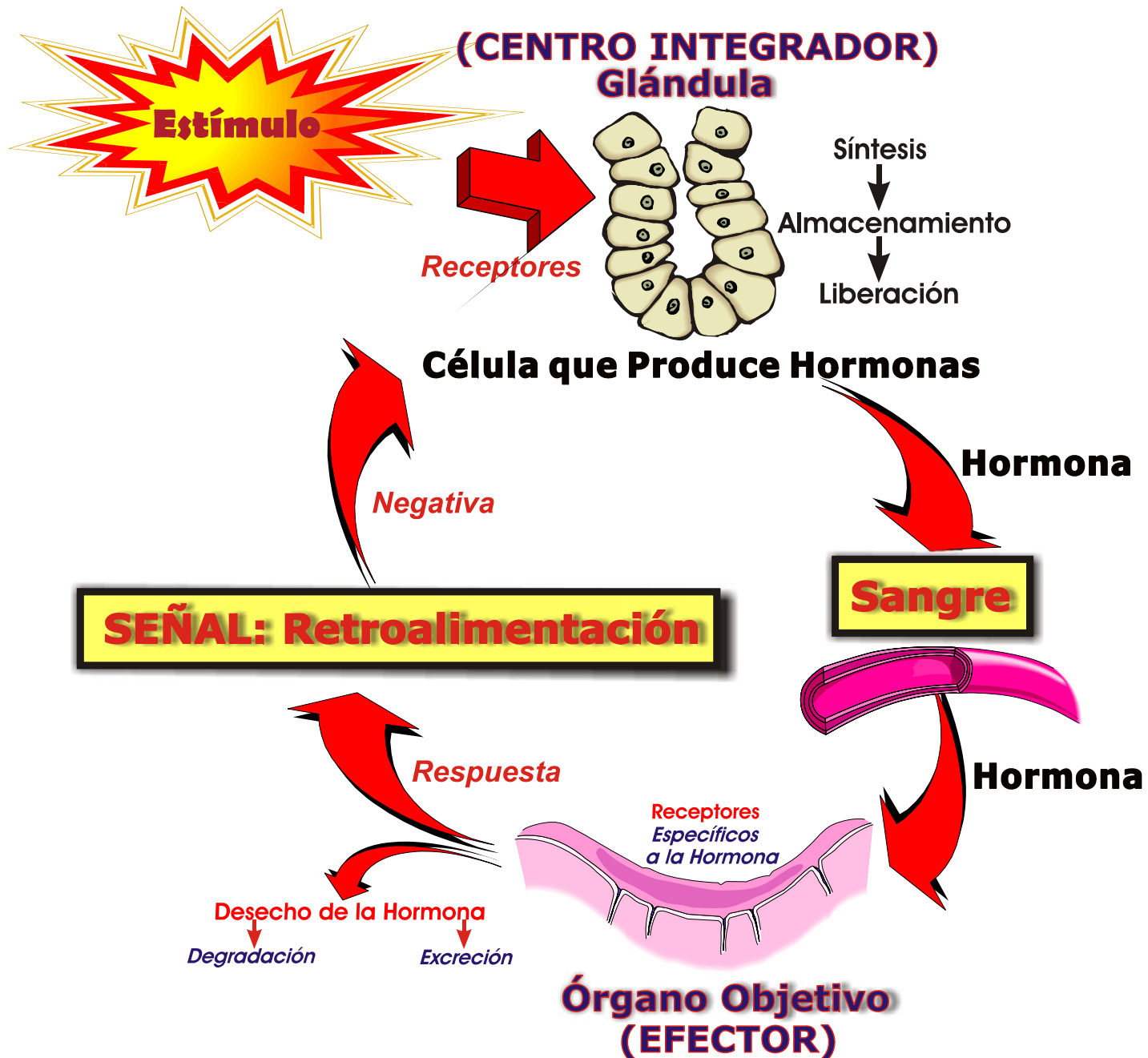


Mantenimiento del Medio Interno

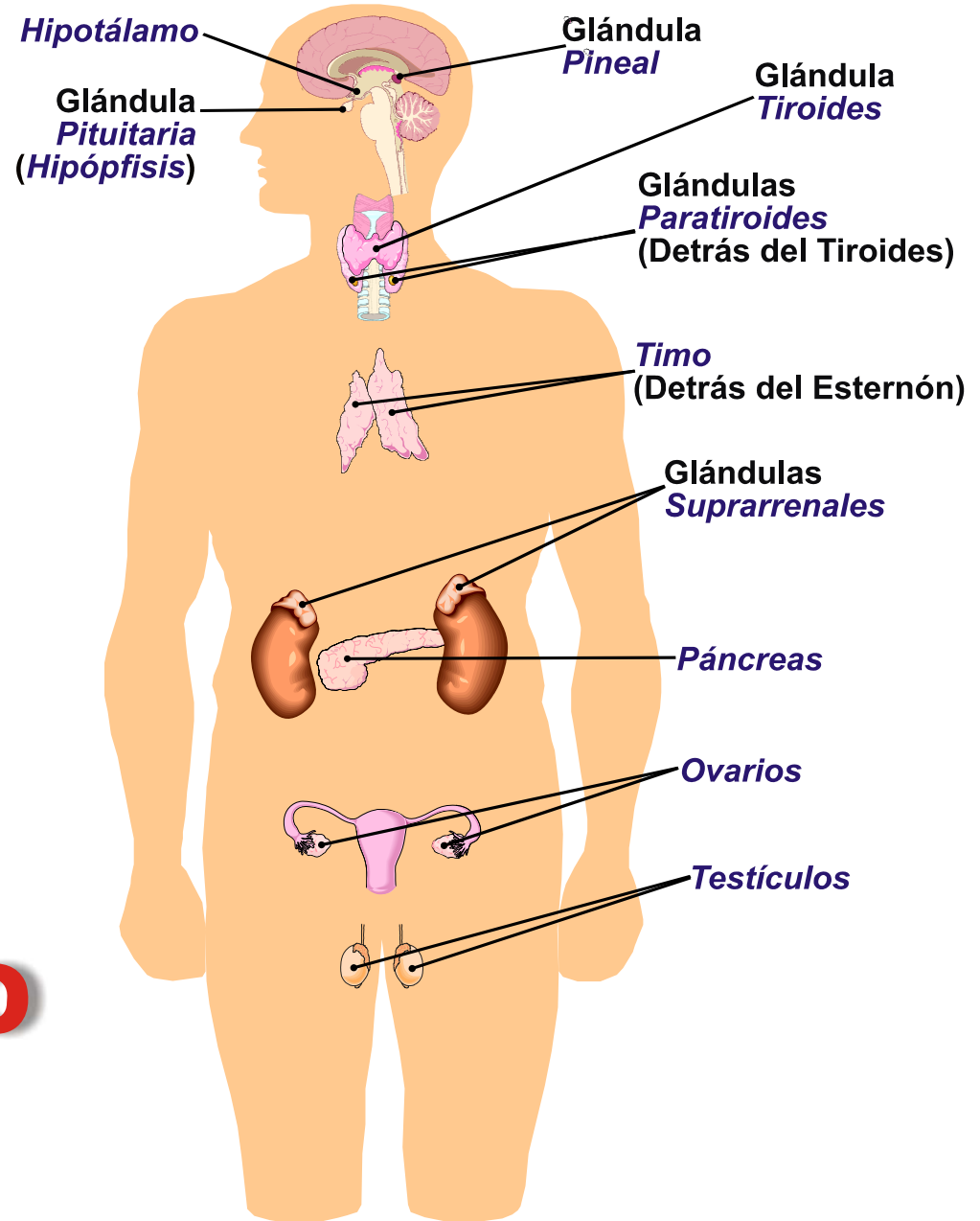


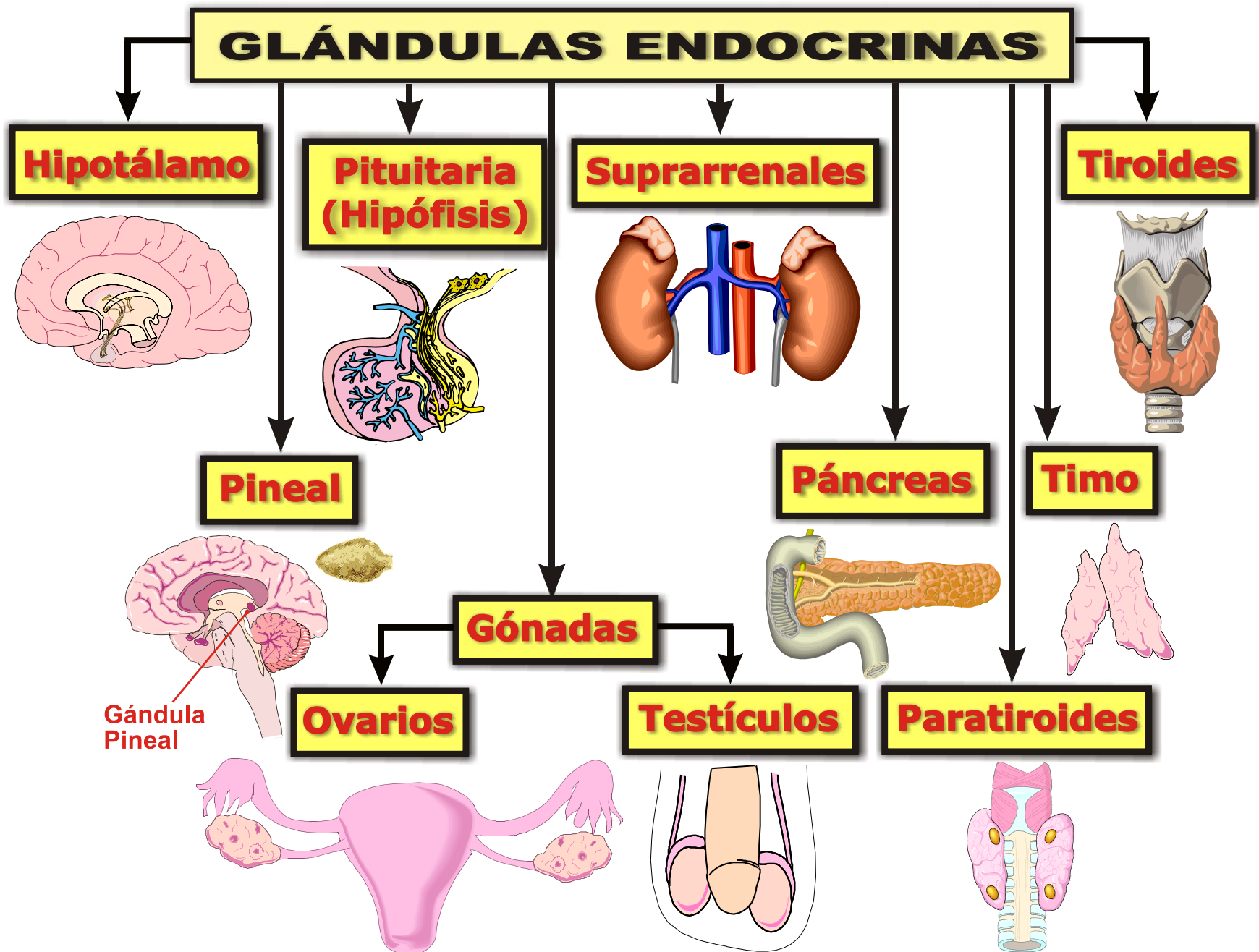
GLÁNDULAS/CÉLULAS ENDOCRINAS ESPECIALIZADAS





ÓRGANOS DEL SISTEMA ENDOCRINO





HORMONAS

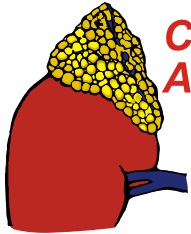
Tipos:

CLASIFICACIÓN QUÍMICA

Esteroides

Ej: *Cortisol*:

Glucocorticoides



Corteza Adrenal

Ej: *Aldosterona*:

Mineracorticoides



Corteza Adrenal

Gonacorticoides

Andrógenos

Ejemplo:

Testosterona



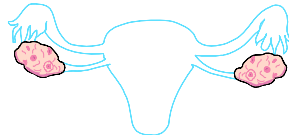
Testículos

Estrógeno



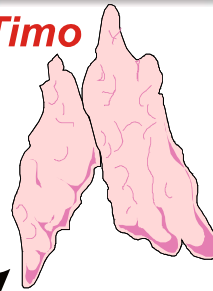
Placenta

Progesterona



Ovarios

Timo



Timo

Proteínas/Hormonas Pépticas

Ej: *Timosina*:

No Esteroides

(Subclasificación)

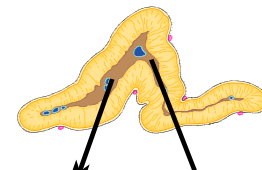
Ej: *Tiroides*:

Tiroxina:

Triyodotironina:

Derivados de Aminoácidos

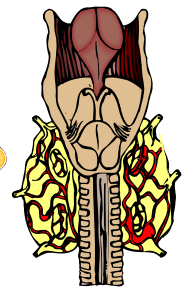
Médula Adrenal



Epinefrina

Norepinefrina

Tiroides



HIPOTÁLAMO



Sistema Circulatorio Especializado



Transporta:

**Factores (Hormonas) Liberadoras o Inhibidoras
(del Hipotálamo)**



Hacia:

**PITUITARIA
(HIPÓFISIS)**

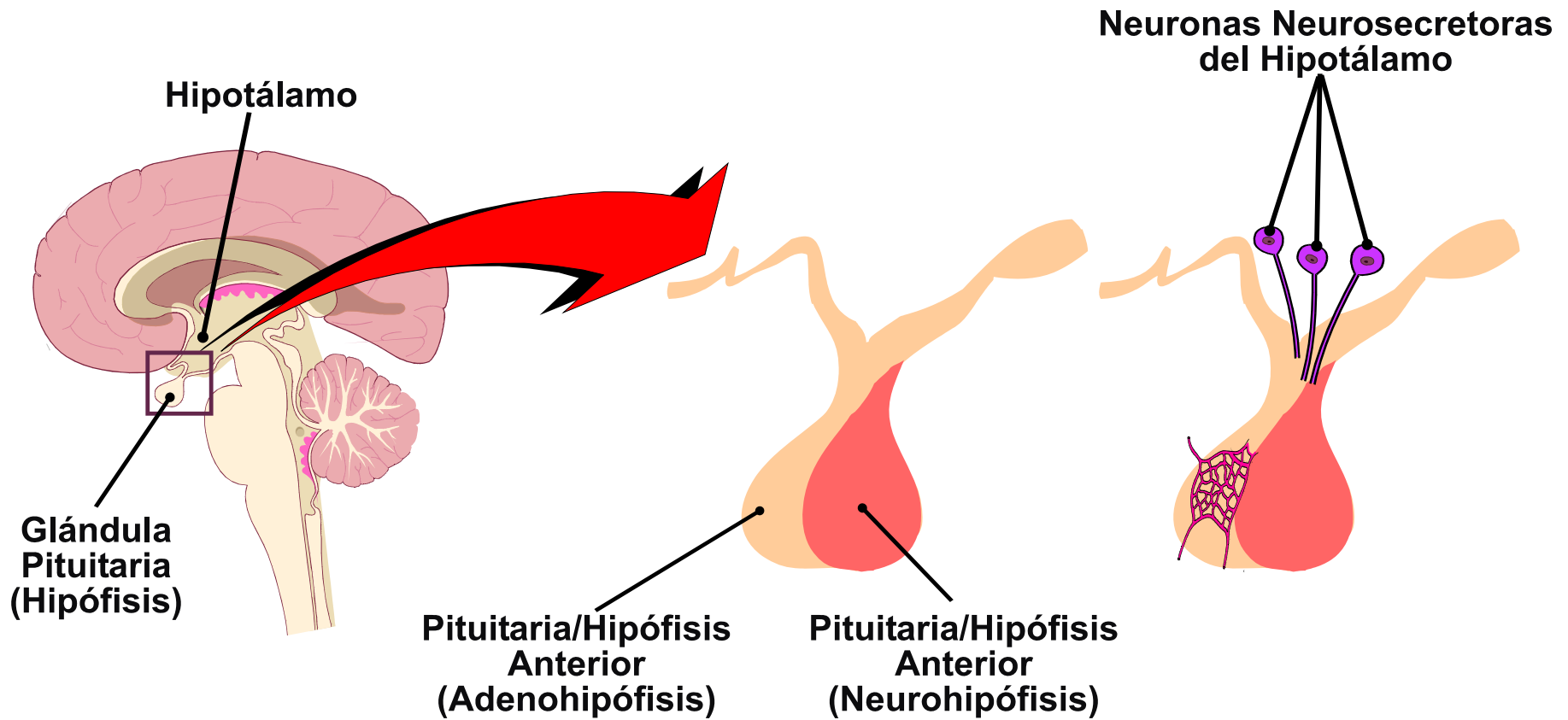


**Lóbulo Anterior
(Adenohipófisis)**



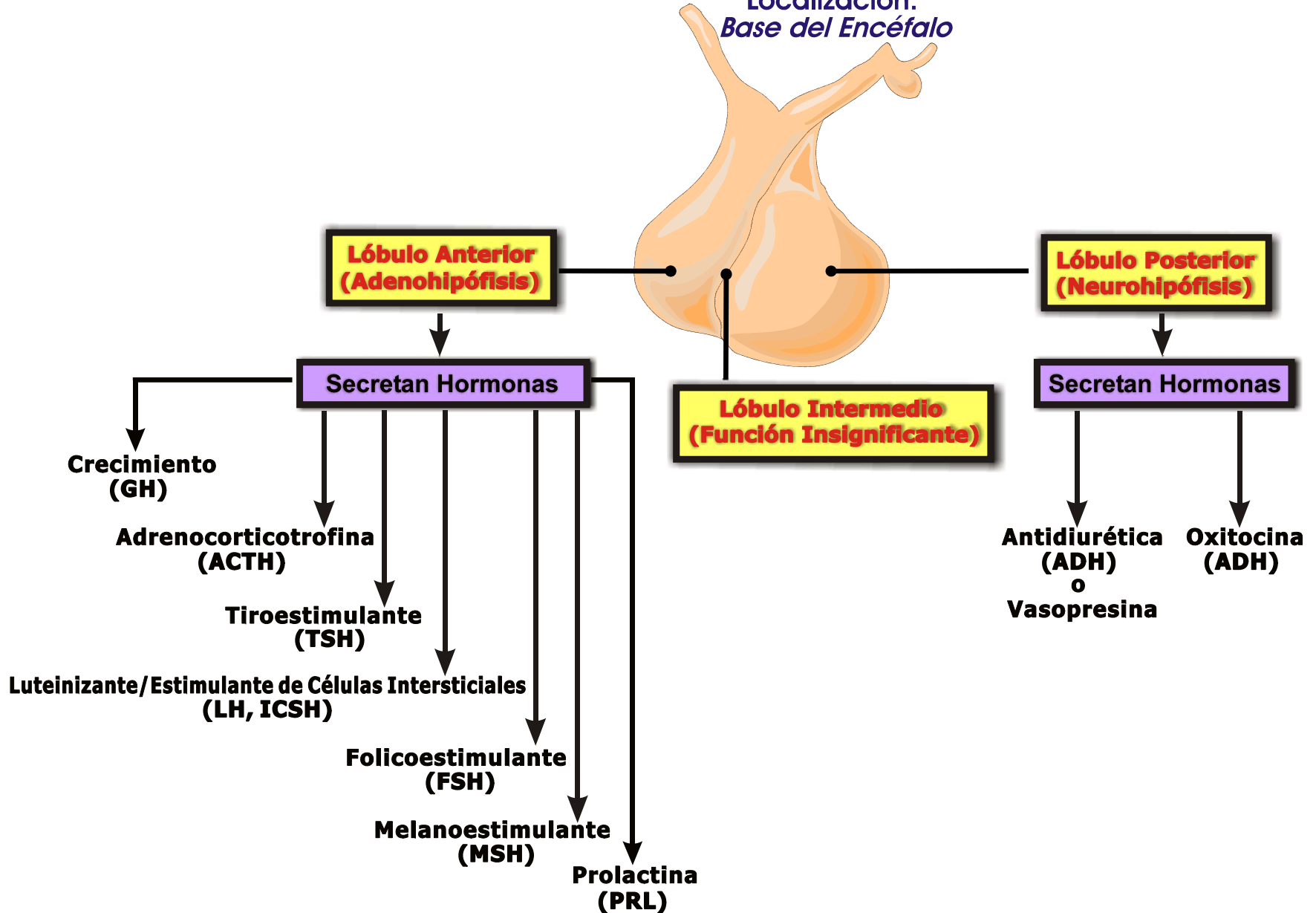
Siete (7) Hormonas

ACTH, GH/STH, TSH, FSH, LH/ICSH, PRL, MSH

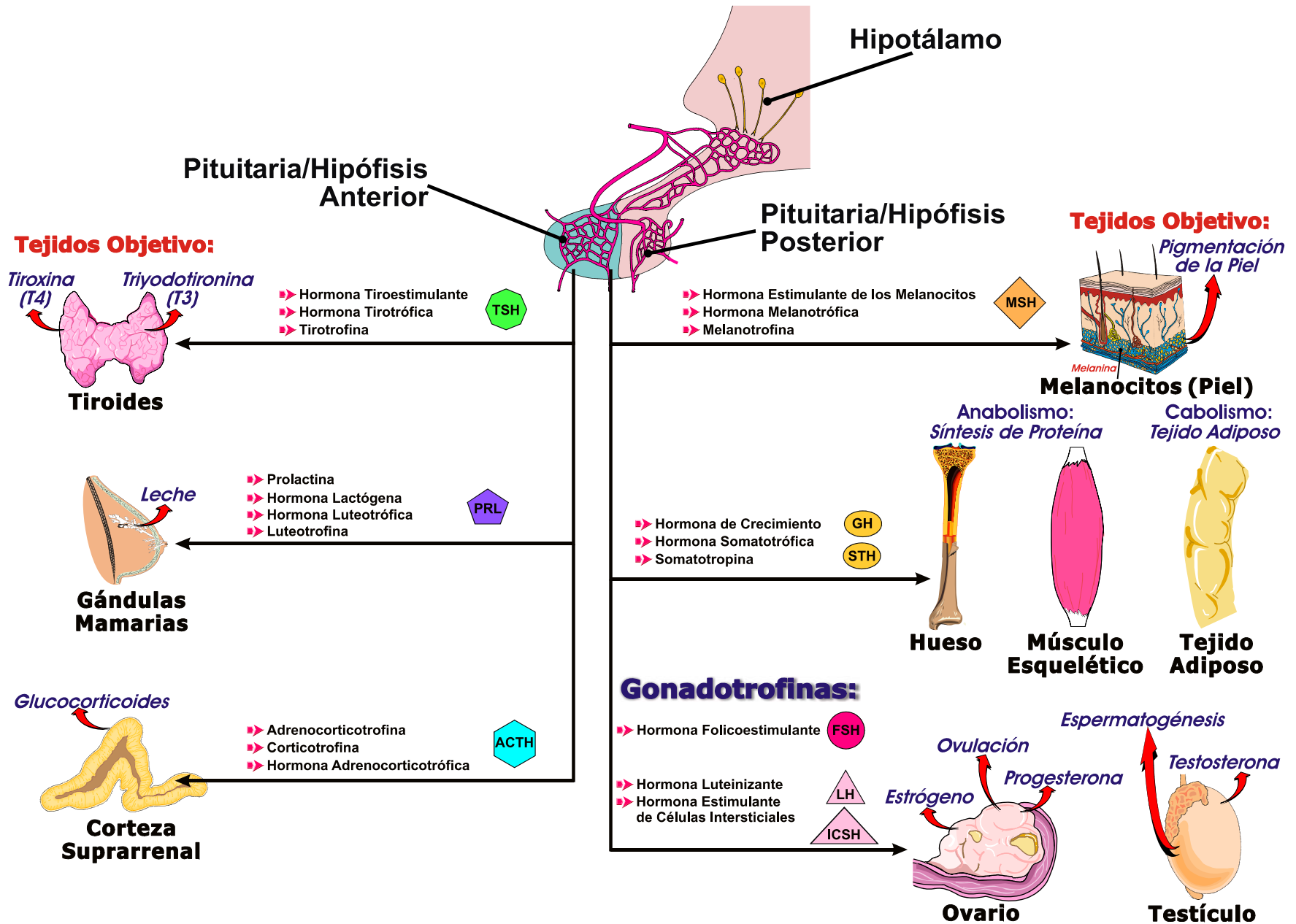


HIPÓFISIS (PITUITARIA)

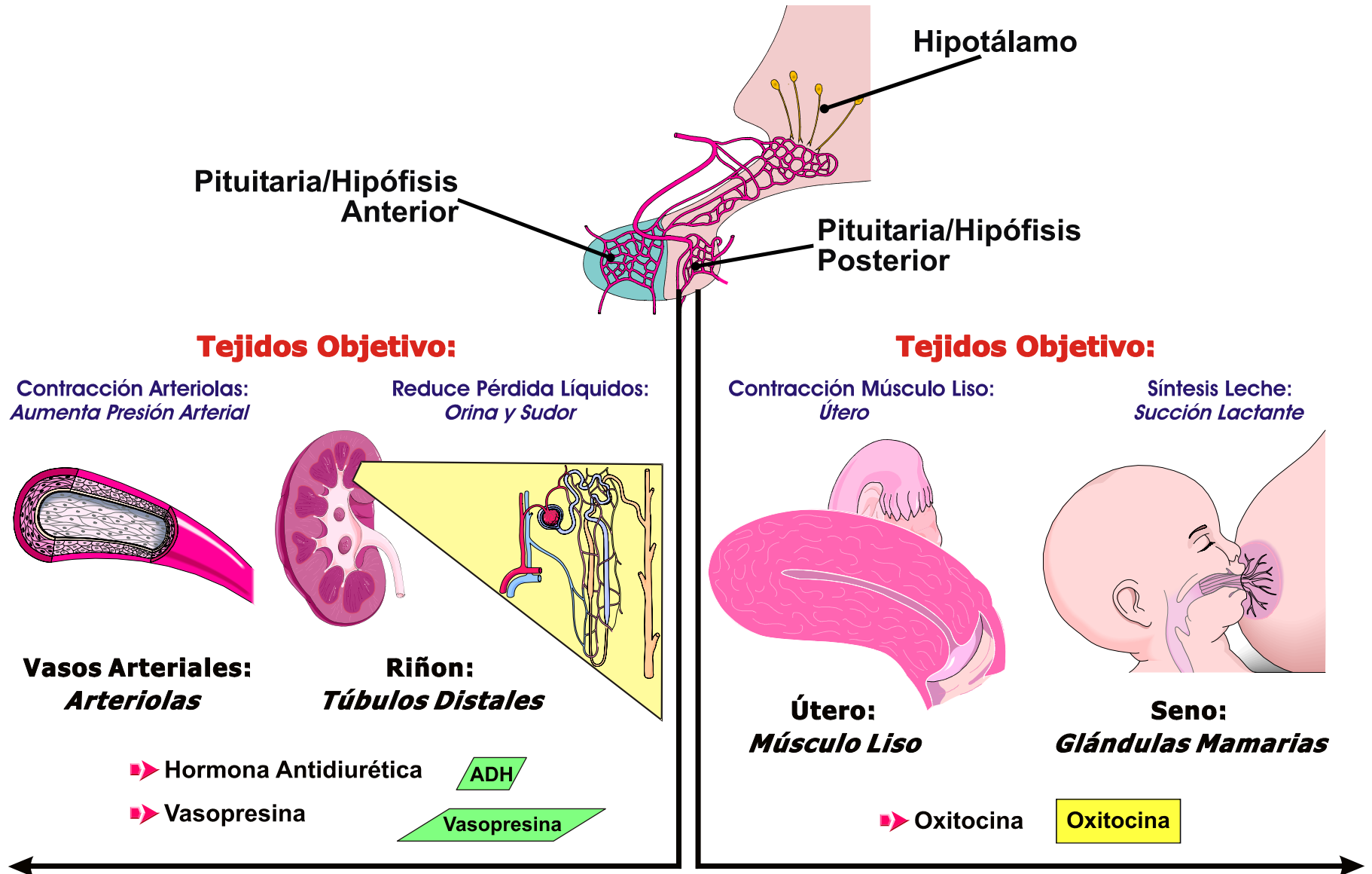
Localización:
Base del Encéfalo



HIPÓFISIS: Adenohipófisis



HIPÓFISIS: Neurohipófisis



EJERCICIO

Excita:

**Fuerte Estimulante del
HIPOTÁLAMO**

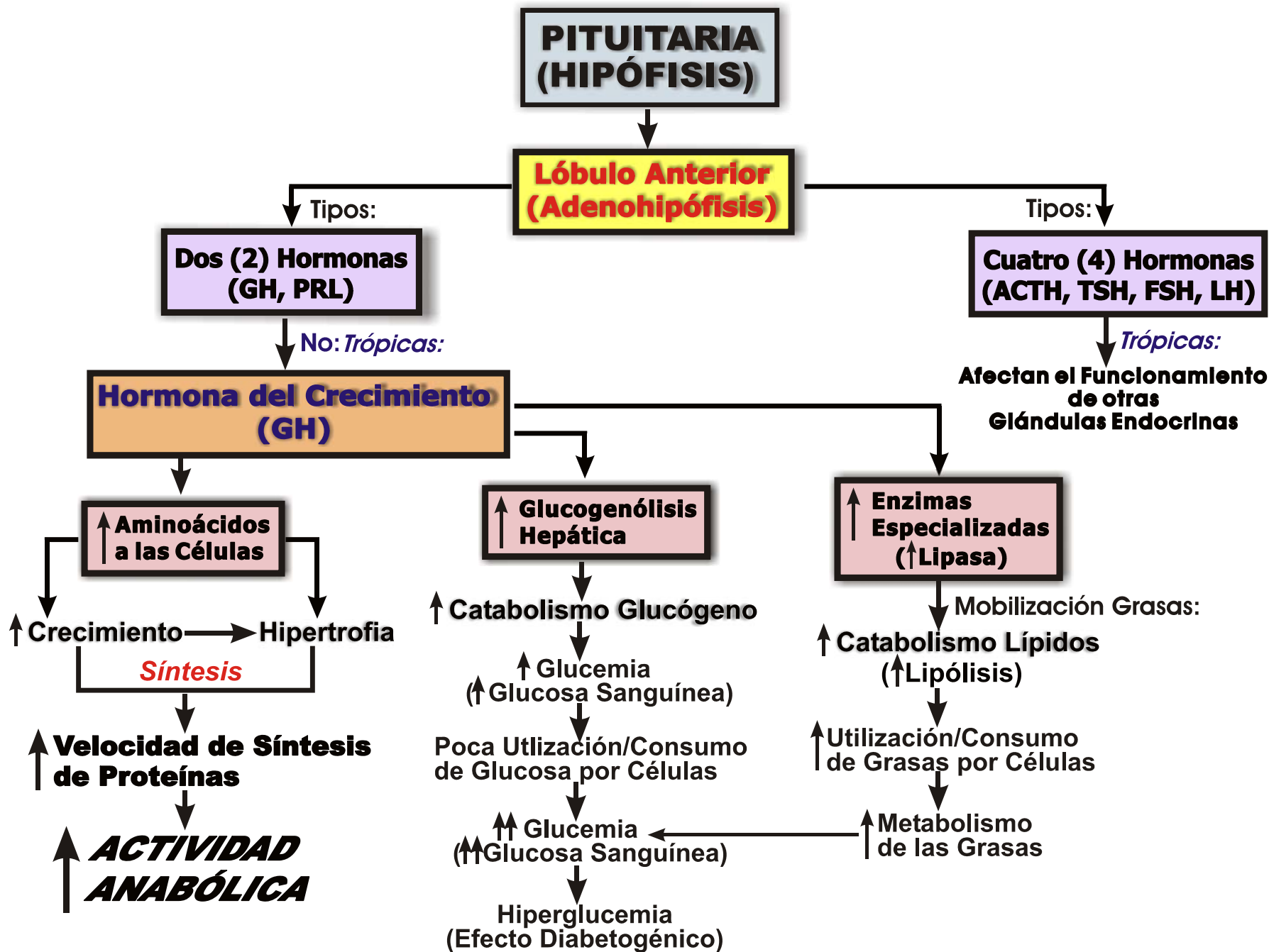
Estimula: *Factores (Hormonas) Liberadoras:*

ADENOHIPÓFISIS

Aumenta:

SECRECIONES HORMONAS ADENOHIPÓFISIS

**(↑ Ritmo de Liberación de todas las
Hormonas de la Pituitaria Anterior)**



EJERCICIO AERÓBICO

↓ ↑ Intensidad:

HIPOTÁLAMO



**PITUITARIA
(HIPÓFISIS)**



**Lóbulo Anterior
(Adenohipófisis)**



Estimula la Secreción de:

↑ **GH**



Luego del Ejercicio:

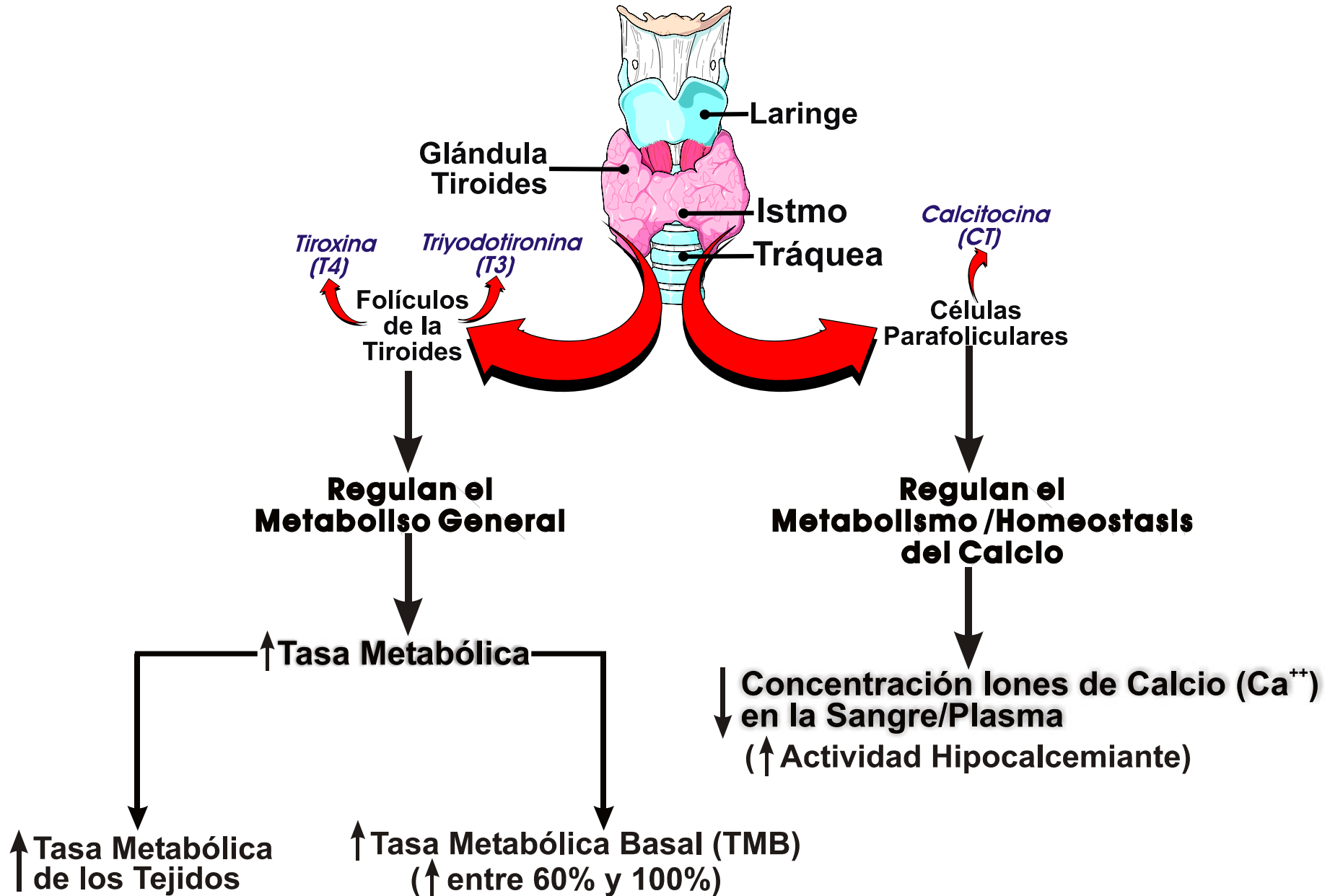
**Post-Ejercicio
(Recuperación)**

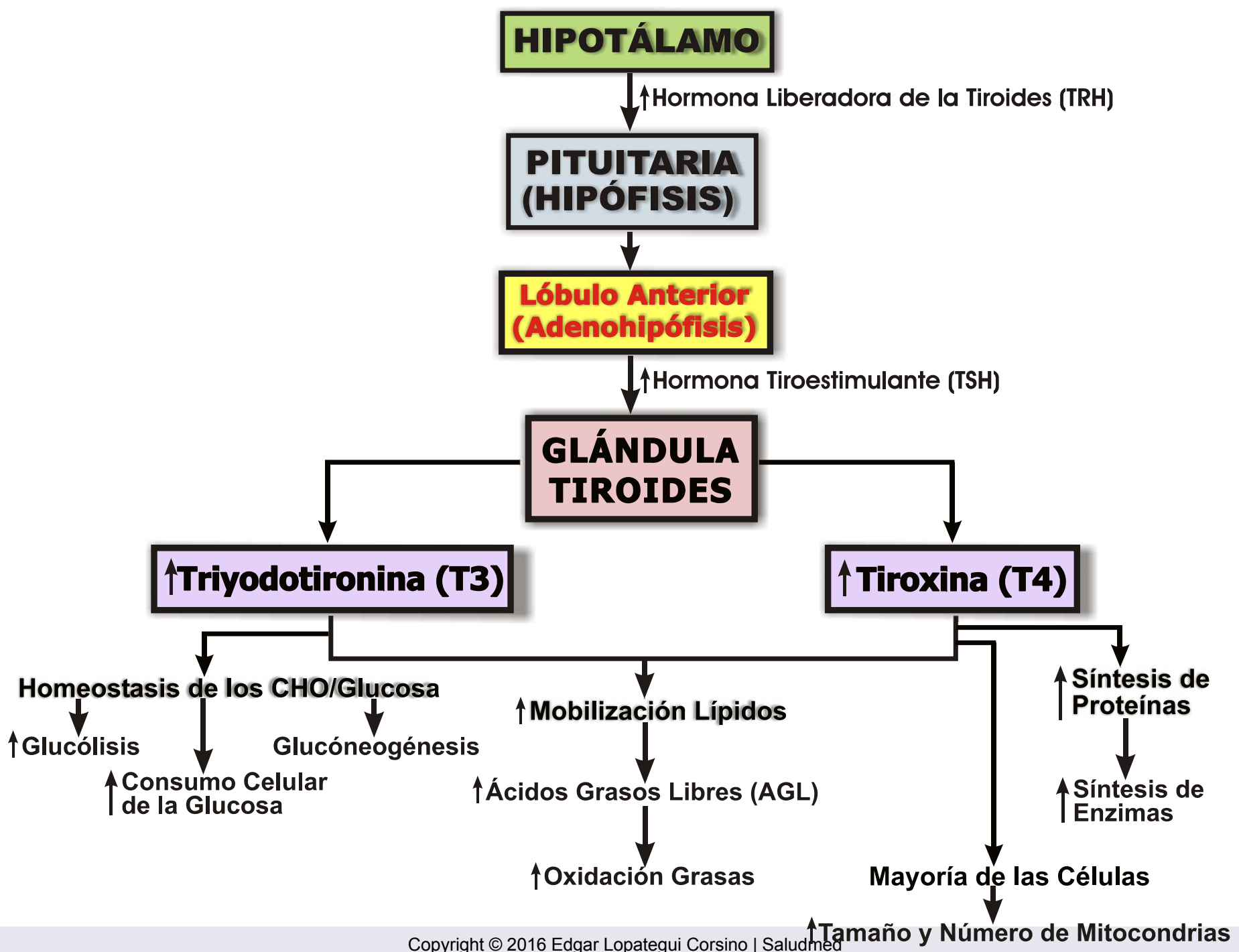


GH se Mantiene Elevada:

↑ **GH**
(Por algún Tiempo)

TIROIDES





EJERCICIO AGUDO



**Retraso en la Elevación
de los Niveles de la
Hormona Tiroestimulante (TSH)**

Eventualmente:



**↑ Tiroxina (T4)
en la Sangre**

EJERCICIO Submáximo Prolongado

Fase Inicial

**Aumento Brusco
de la
Tiroxina**

Fase Posterior

**Niveles Relativamente Constantes
de la
Tiroxina (T4)**

↓ Triyodotironina (T3)

GLÁNDULA TIROIDES

↓ Células Parafooliculares o Células C:

Calcitocina (CT)

Regulación/Homeostasis Ósea/Hueso

↓ Osteoclastos

↑ Excreción Urinaria de Ca^{++}

↓ Resorción Ca^{++} en Hueso

↓ Resorción Ósea

↓ Formación de Hueso

NIÑOS

Importante Durante

↓
Crecimiento Rápido

↓
Desarrollo de Fortaleza Muscular

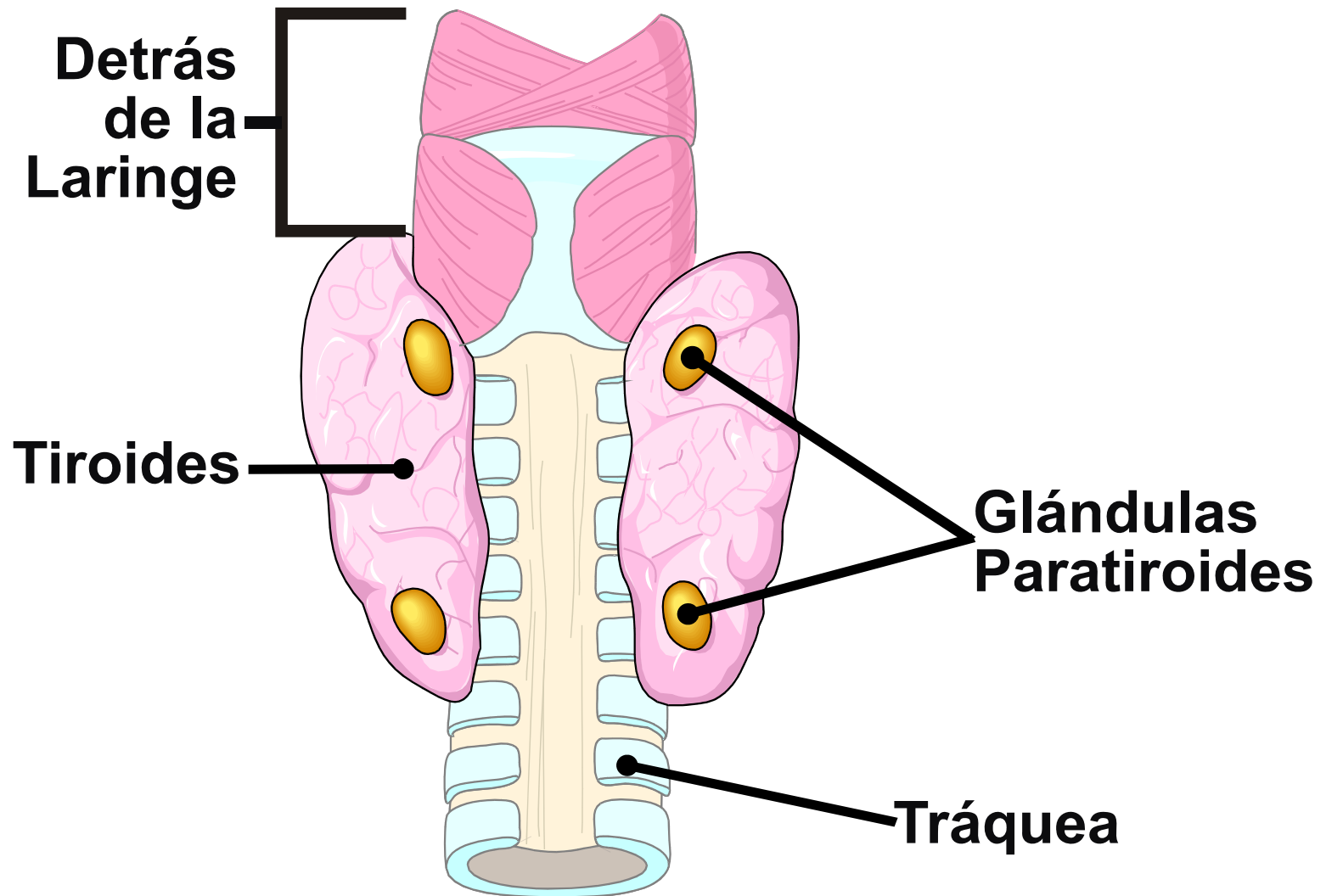
ADULTOS

Ofrece Alguna Protección contra la Reabsorción Excesiva de Hueso

GLÁNDULA PARATIROIDES:



Localización



GLÁNDULA PARATIROIDES

(Localización: Región Posterior de la Glándula Tiroides)

Secretan:

**Hormona Paratiroides
(PTH o Paratohormona)**

Funciones

**Regulación de las
Sales Minerales
Principales**

**Carbonato
de Calcio**

**Fosfatos de
Calcio
(CaPO₄)**

**Promueve la Formación
de**

1,25-dihydroxyvitaminaD₃

GLÁNDULA PARATIROIDES

(Posterior a la Glándula Tiroides)

Secreta:

**Hormona Paratiroides o Paratohormonas
(PTH)**

Función:

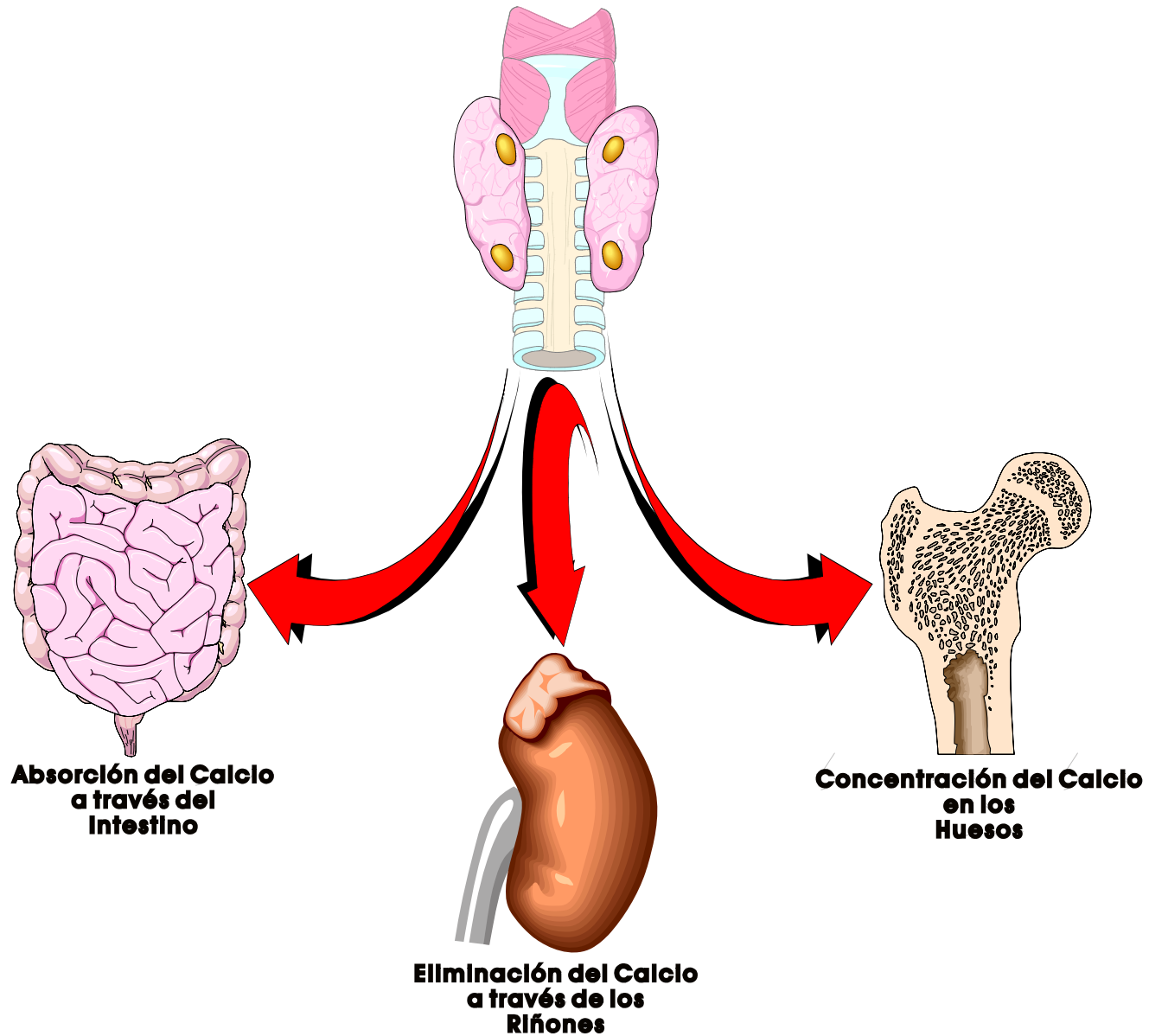
Regulación del

Ca⁺⁺ Sanguíneo/Sérico
(Calcio)

PO₄⁻³ Sanguíneo/Sérico
(Iones de Fosfato)

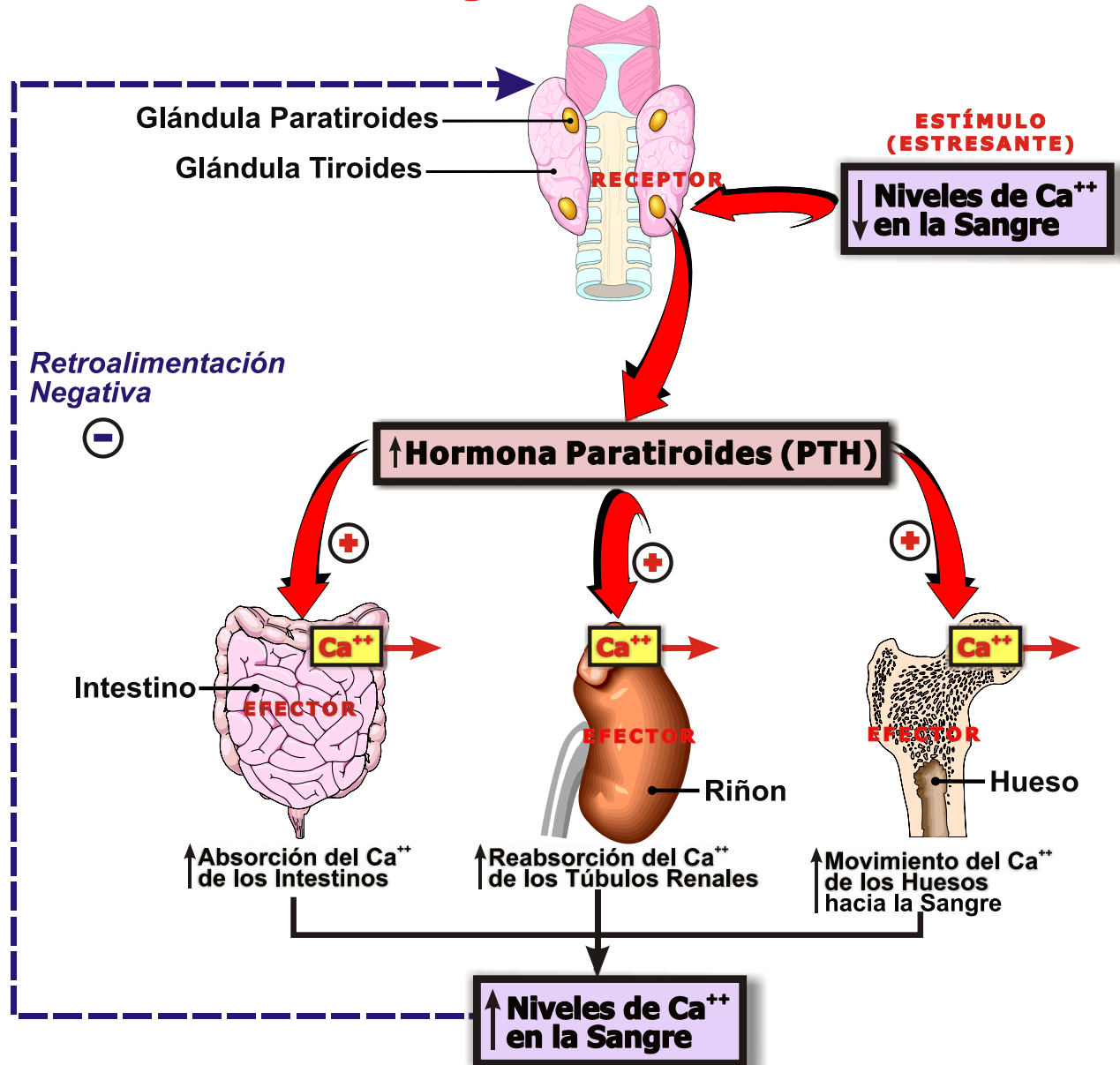
GLÁNDULAS PARATIROIDES:

Regulación del Calcio

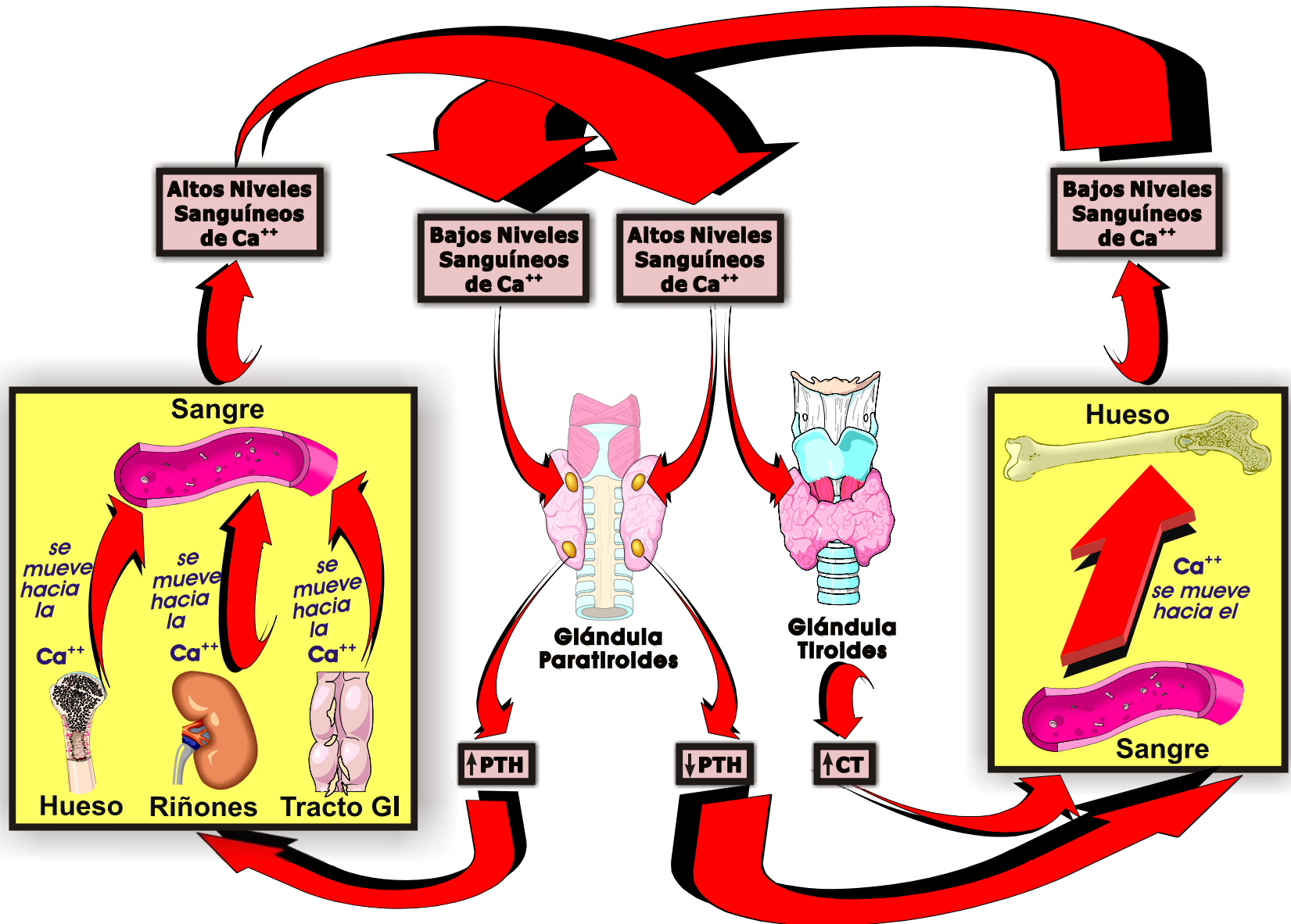


GLÁNDULAS PARATIROIDES:

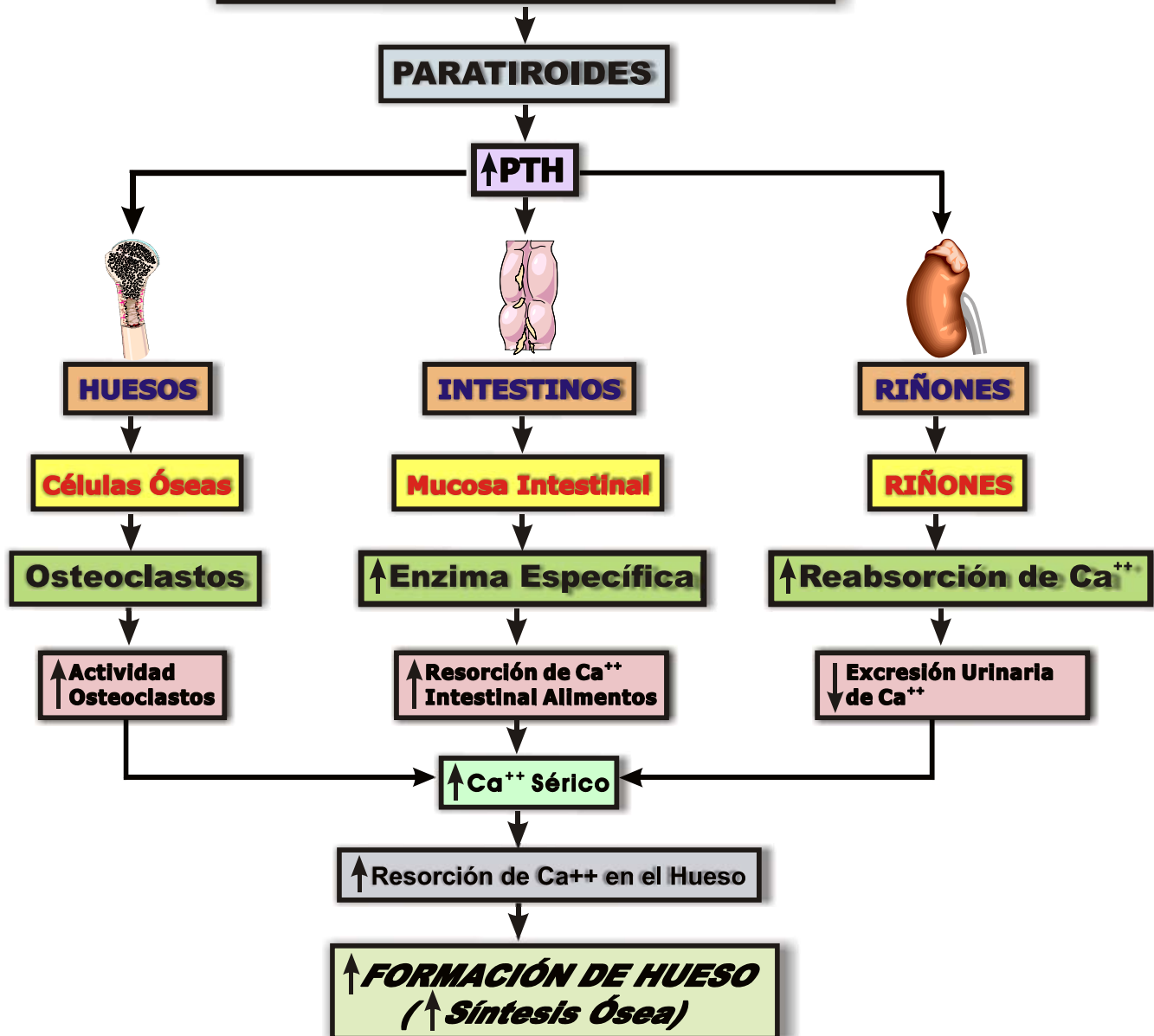
Regulación del Calcio

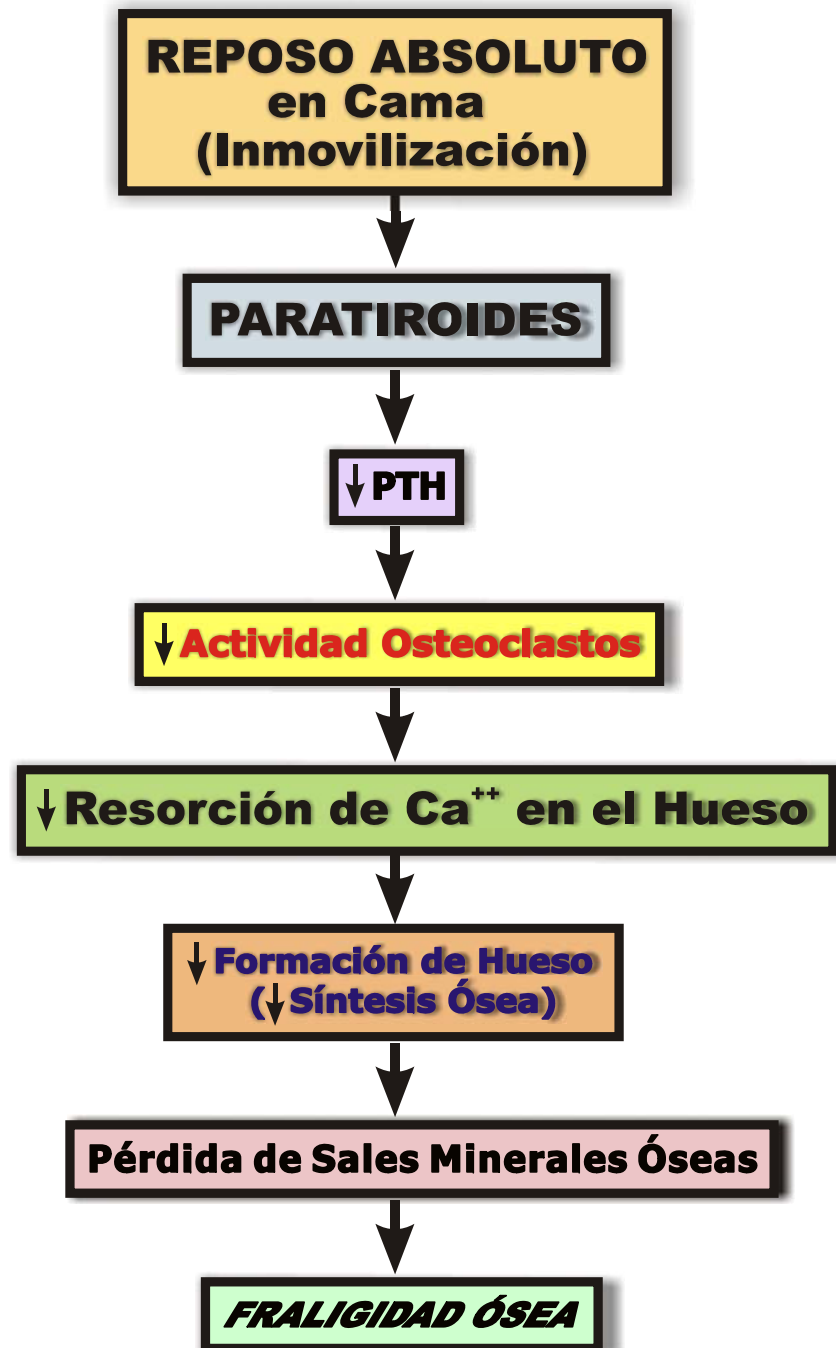


REGULACIÓN DE LA HORMONA PARATIROIDES (PTH) Y CALCITOCINA (CT)



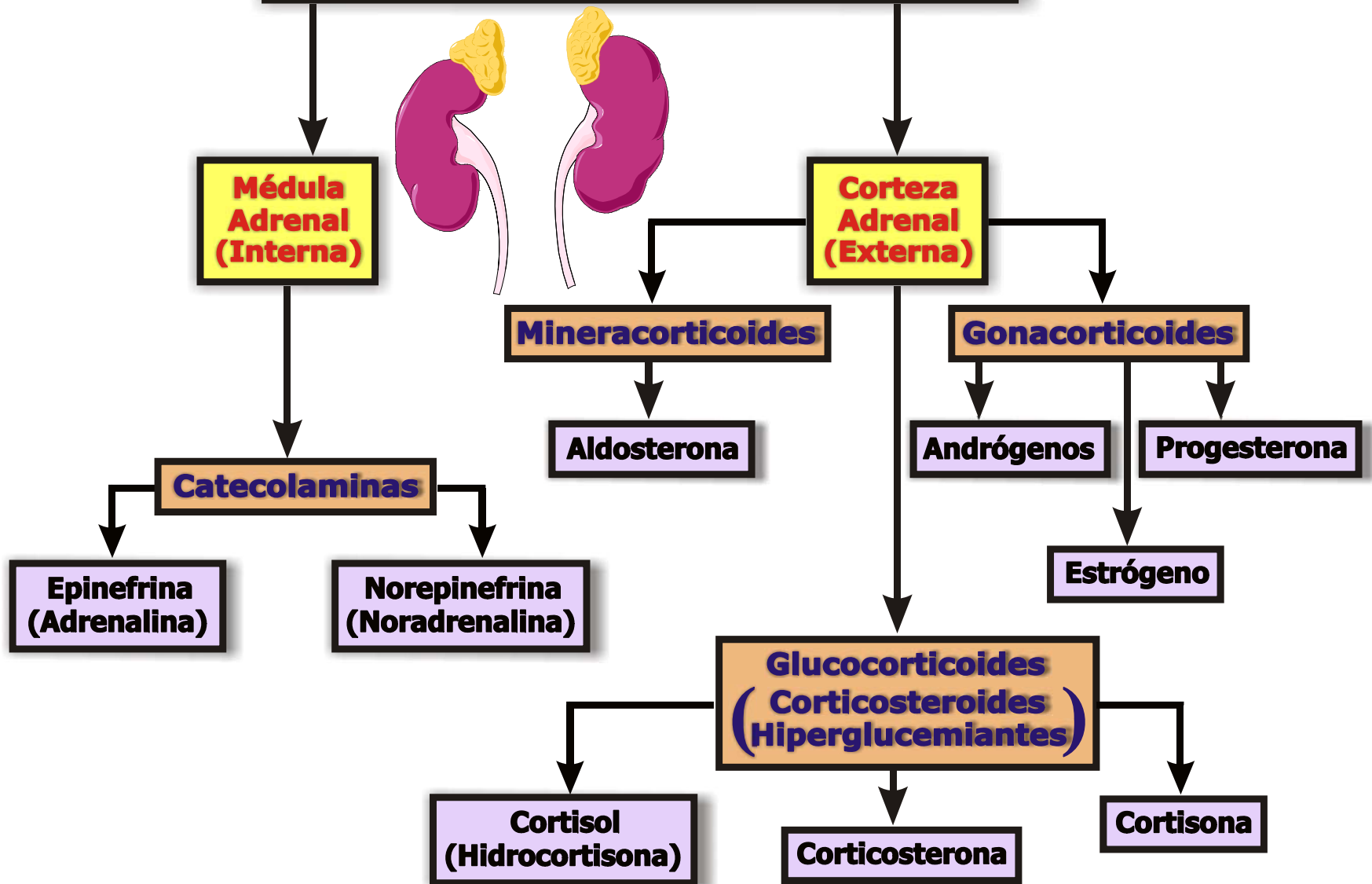
EJERCICIO Crónico (A Largo Plazo)
(Que Soporte la Masa Corporal)
(De Cadena Cinética Cerrada)

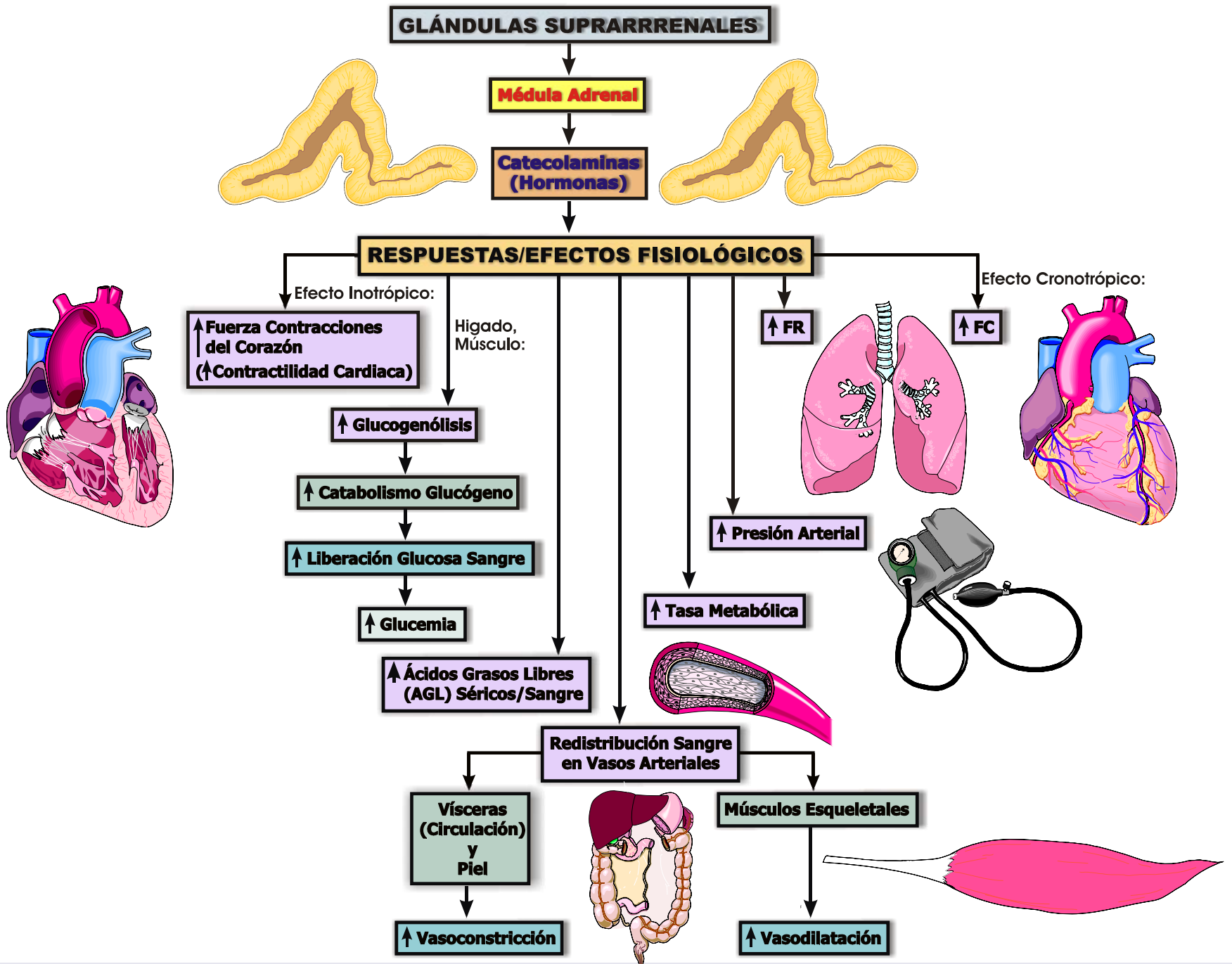




GLÁNDULAS SUPRARRENALES

(Localización: Encima de cada Riñón)





GLÁNDULAS SUPRARRENALES

```
graph TD; A[GLÁNDULAS SUPRARRENALES] --> B[MÉDULA ADRENAL]; B --> C[Catecolaminas (Hormonas)]; C -- Liberación: --> D[Determinantes]; D --> E[Cambios Posturales (Posición Corporal)]; D --> F[Ejercicio]; D --> G[Estrés Psicológico (Emocional)];
```

MÉDULA ADRENAL

**Catecolaminas
(Hormonas)**

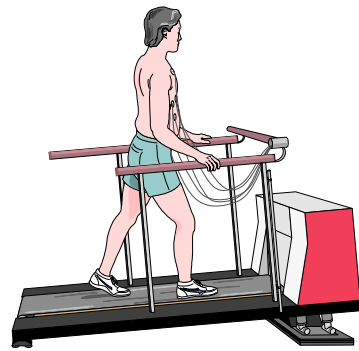
Liberación:

Determinantes

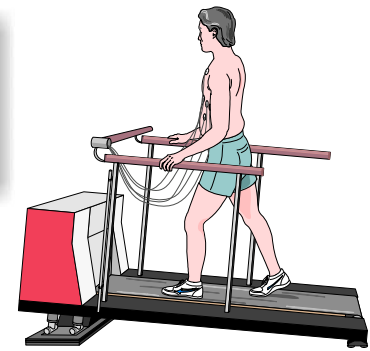
**Cambios Posturales
(Posición Corporal)**

Ejercicio

**Estrés Psicológico
(Emocional)**



EJERCICIO PROGRESIVO (Correr en Banda Sinfín)



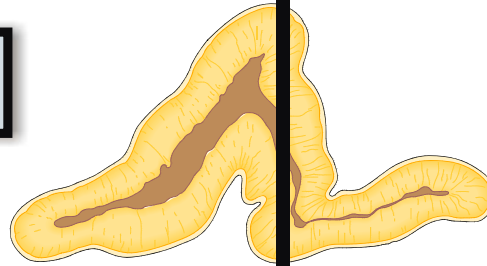
↑ **Intensidad**

> 50% $\dot{V}O_2$ máx

50-70% $\dot{V}O_2$ máx

↑ **Notable Norepinefrina**

↑ **Significativo Norepinefrina**



> 75% $\dot{V}O_2$ máx

↑ **Significativo Epinefrina**

EJERCICIO CONSTANTE

Duración/Intensidad

> 3 horas, 60% $\dot{V}O_2$ máx

↑ Epinefrina

↑ Norepinefrina

(Aumento Lineal, Directamente Proporcional a la Duración del Ejercicio)

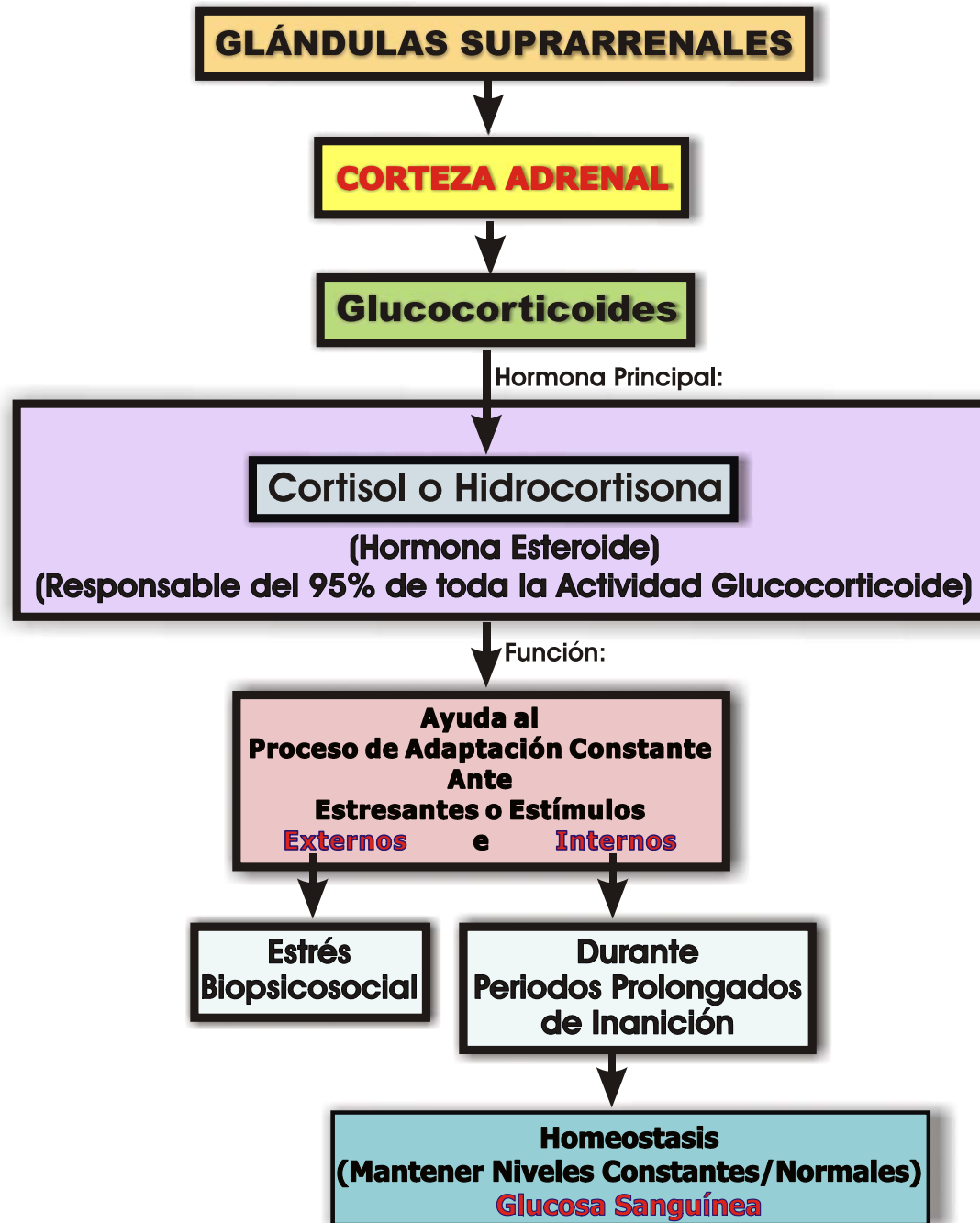
Finalizado el Ejercicio
(Recuperación)

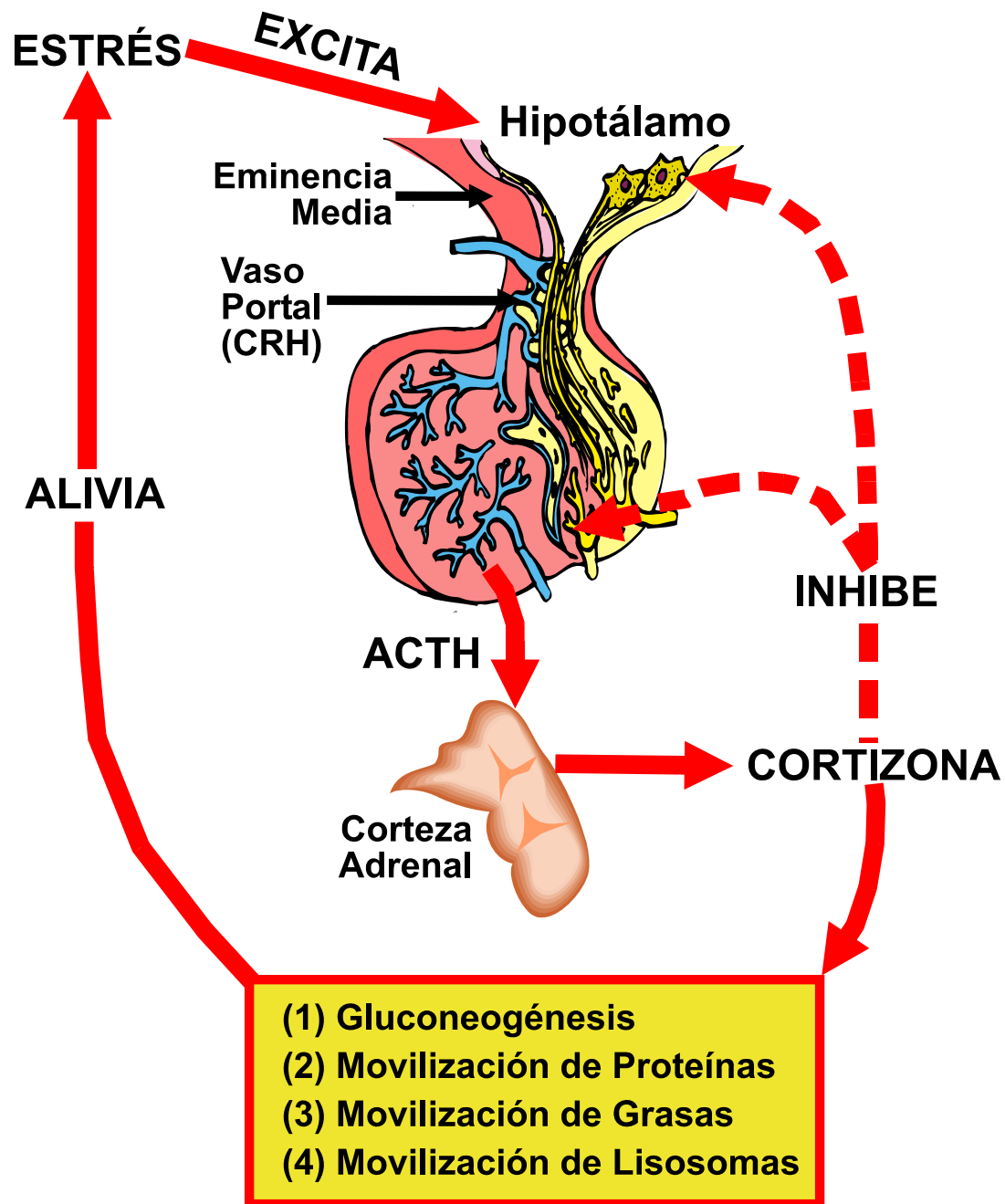
Luego de Pocos Minutos
Post-Ejercicio:

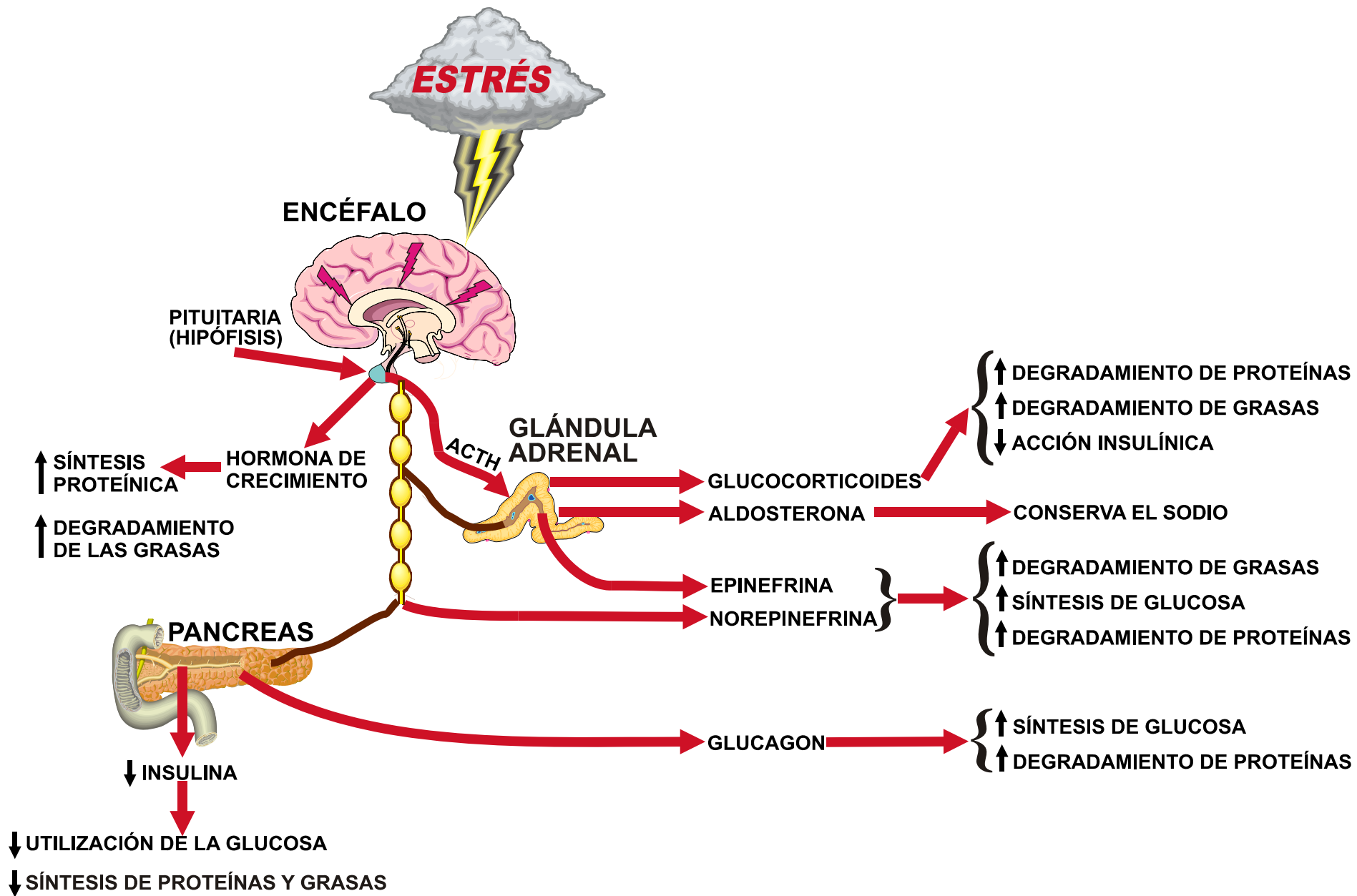
**Niveles de Epinefrina
Regresan Estado Reposo**

Por Varias Horas
Post-Ejercicio:

**Niveles de Norepinefrina
Se Mantienen Elevados**







GLÁNDULAS SUPRARRENALES

Corteza Adrenal

Glucocorticoides

↑ Cortisol

DESTINO
(Órganos Objetos)

VASOS SANGUÍNEOS
Arteriales

TEJIDO ADIPOSO
Triglicéridos

SISTEMA INMUNOLÓGICO

↓ Reacciones Inmunes

HÍGADO

↑ Gluconeogénesis

↑ Glucosa Sanguínea

↑ Glucemia

↑ Disponibilidad
de Glucosa

Para:
Combustible/Energía

TEJIDO

↑ Catabolismo
Proteínas

↑ Aminoácidos
Libres

Para:

HÍGADO

↑ Gluconeogénesis

↑ Síntesis
de Enzimas

Agente
Antiinflamatorio

↑ Epinefrina

Vasoconstricción



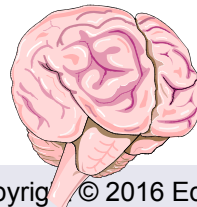
SANGRE

↓ Utilización de Glucosa

↑ Disponibilidad
de Glucosa

Para el:

Encéfalo



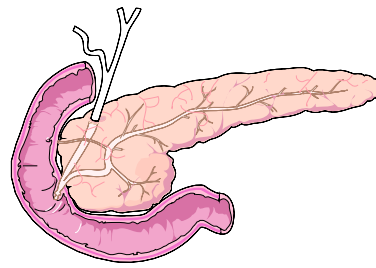
+

+

+

+

+



PÁNCREAS

Islotes de Langerhans

**Células
Beta**

**Células
Alfa**

(Hormonas Secretadas)

Insulina

Glucagon

Órgano Objetivo:

Órgano Objetivo:

**Tejidos
(Mayoría)**

Hígado

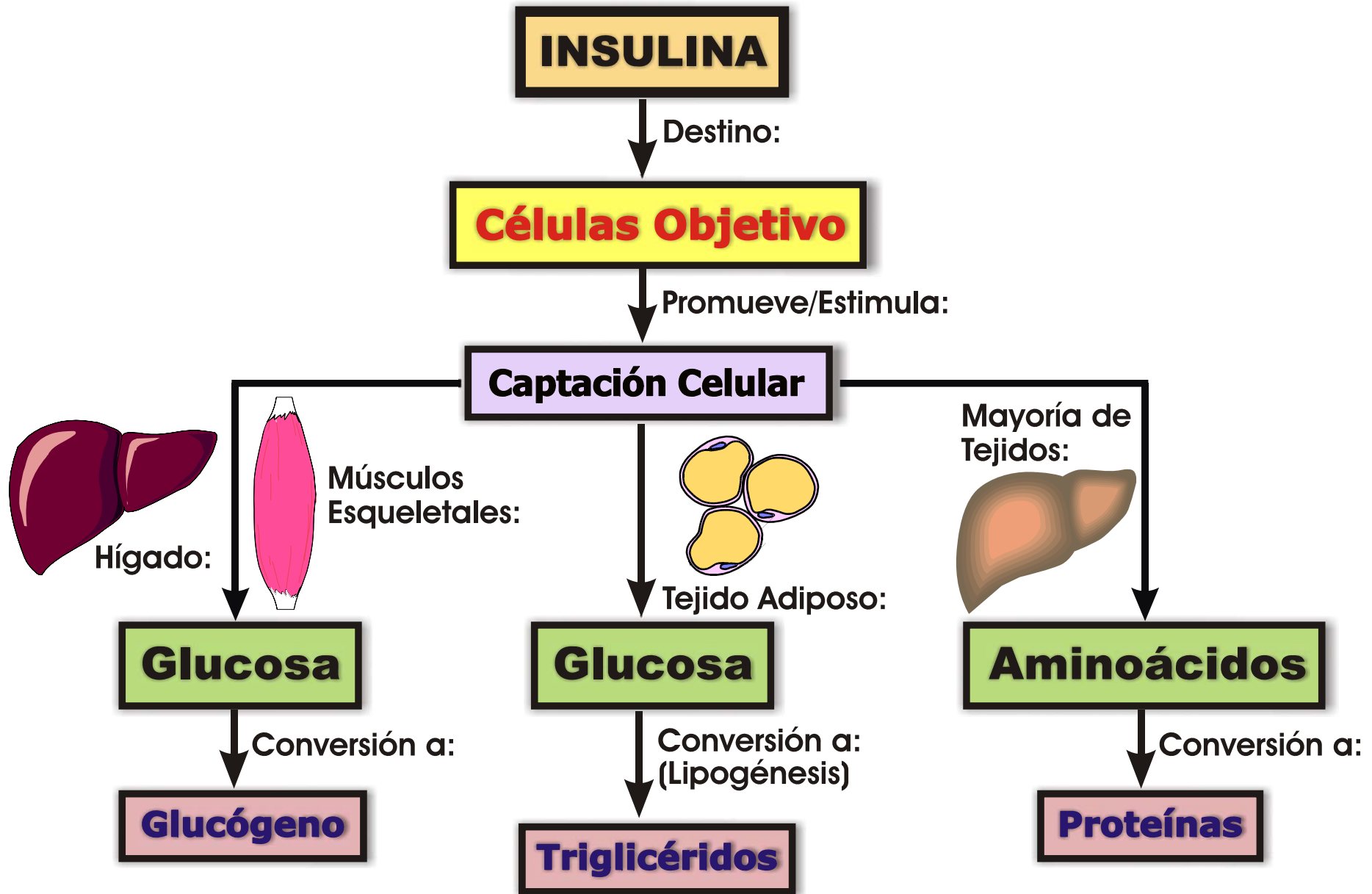
(Respuestas)

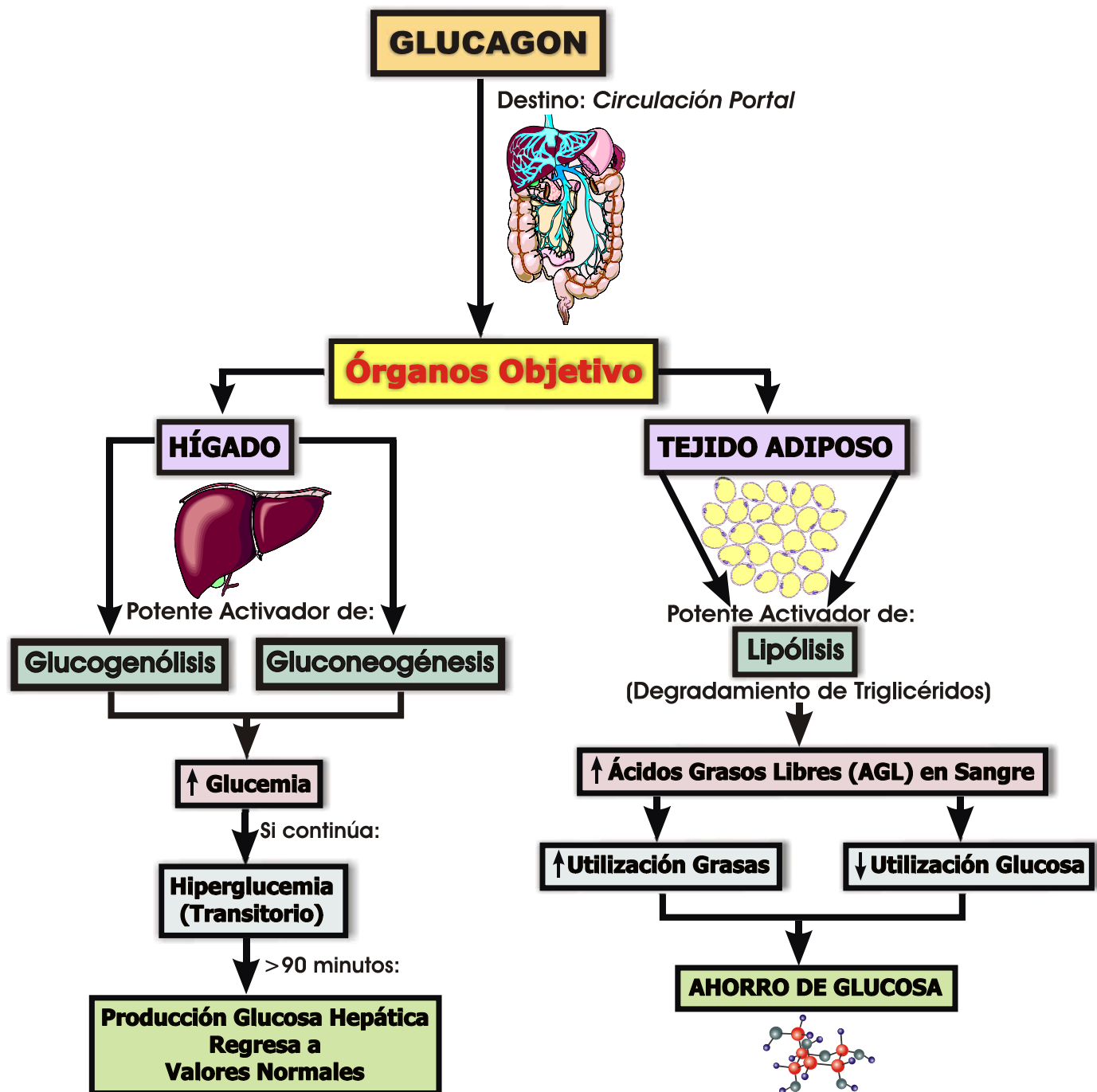
Respuesta:

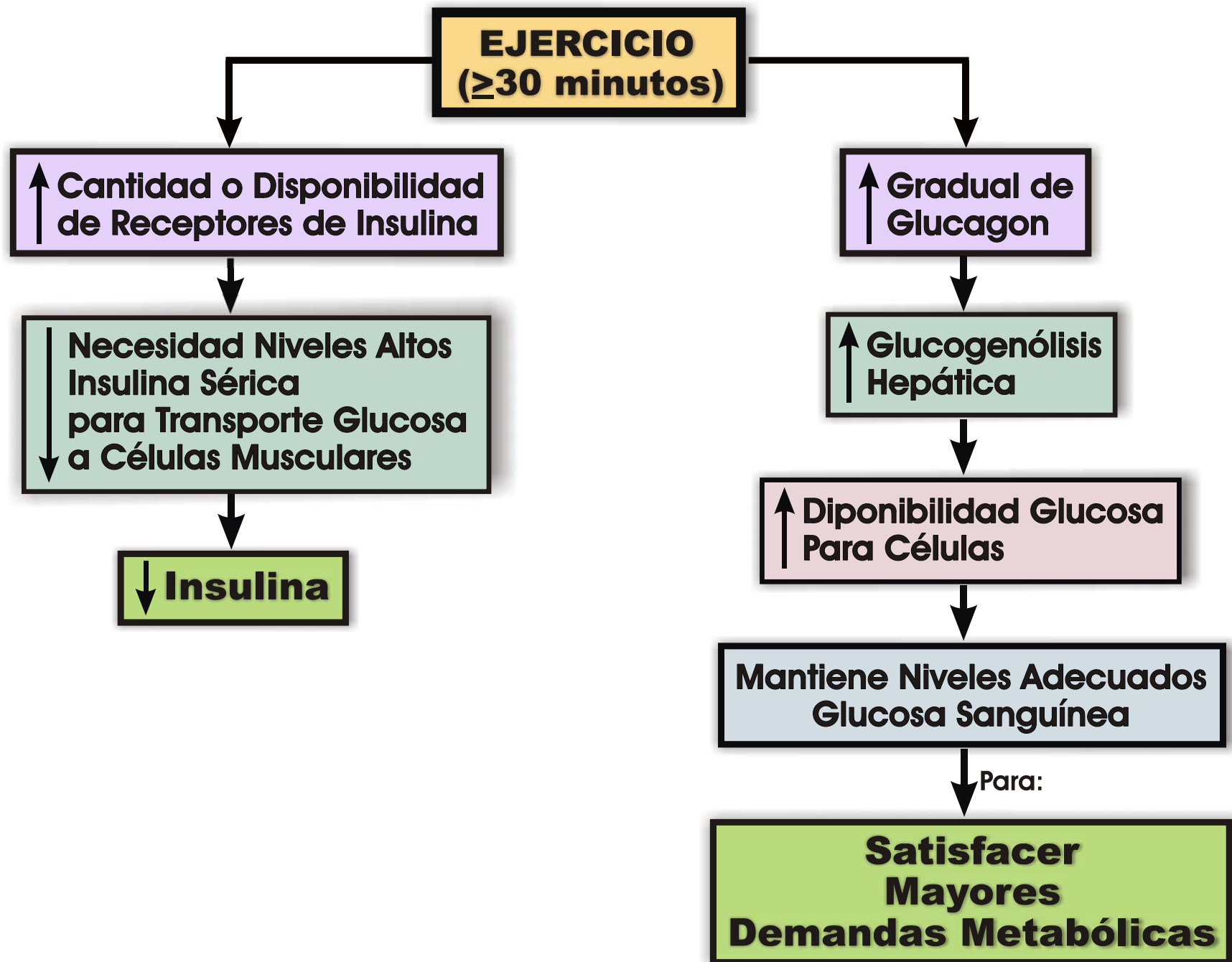
Glucogénesis

Glucogenólisis

Gluconeogénesis







FUNCIÓN ENDOCRINA RENAL

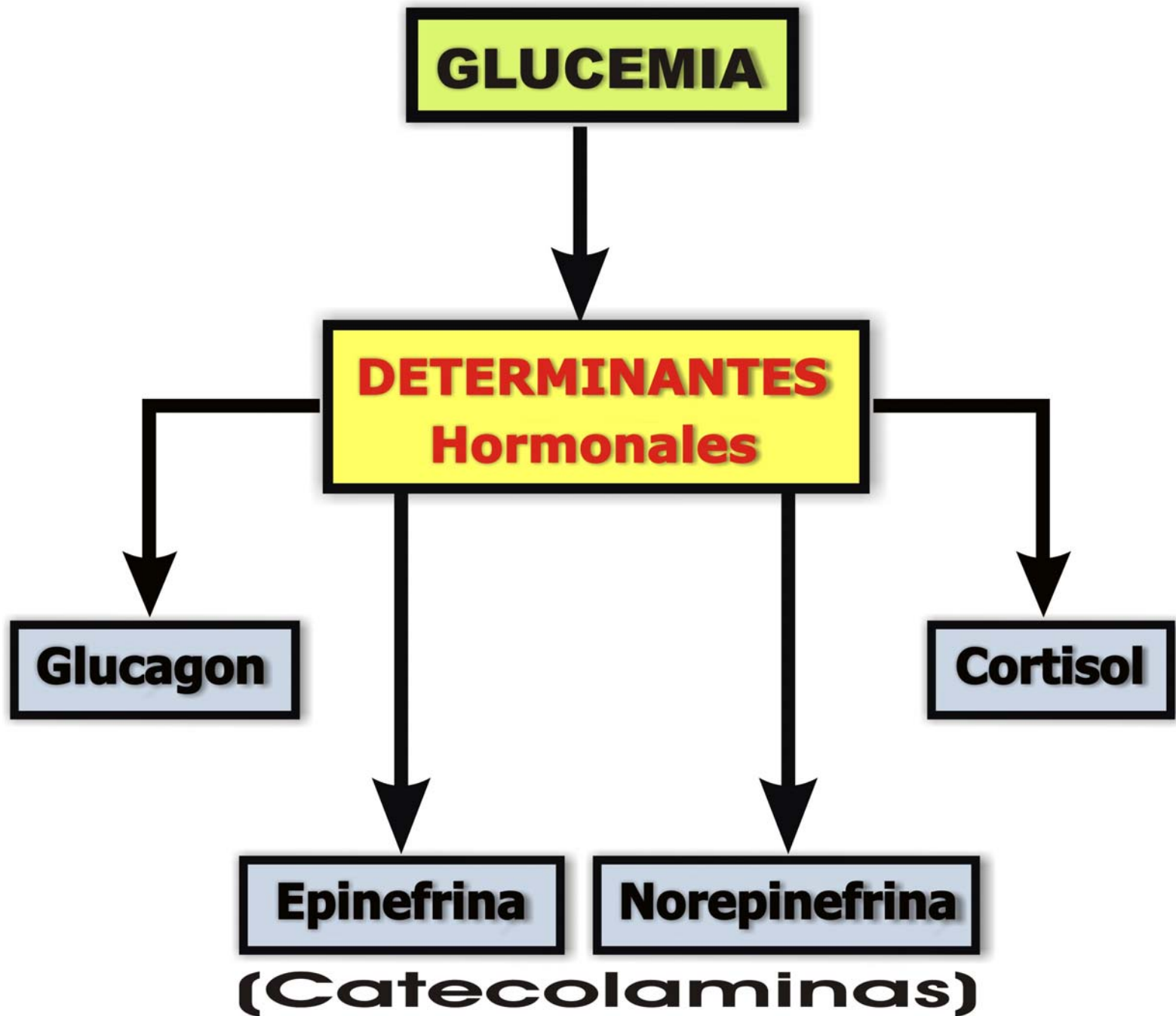
RIÑONES

Hormona Liberada:

**Eritropoyetina
(Hormona Glucoproteínica Circulante)**

**Células
Médula Ósea**

**Regula
La Producción de
Globulos Rojos
(Eritrocitos, Hematies)**



EJERCICIO

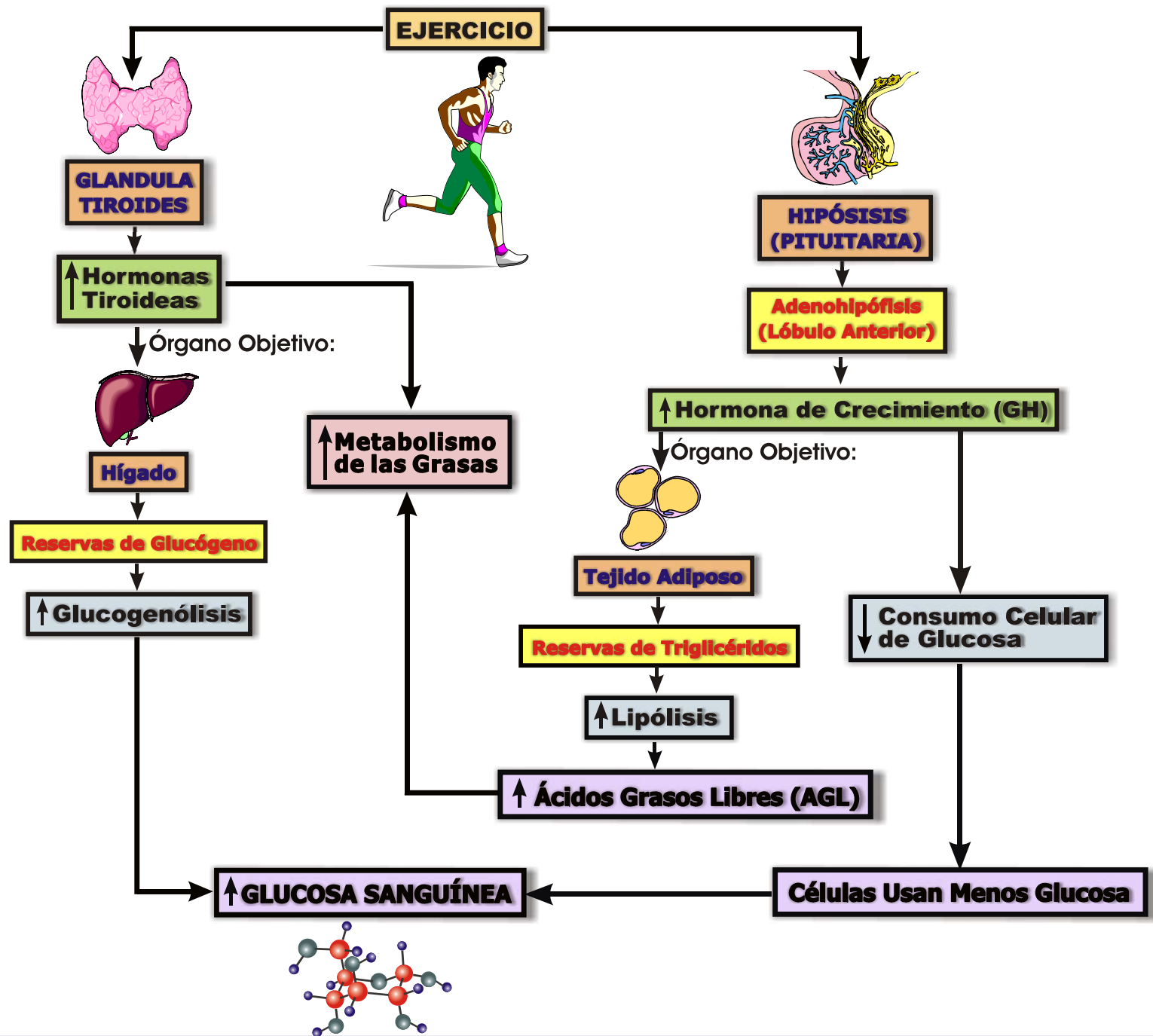
```
graph TD; A[EJERCICIO] --> B[Concentración de Glucosa Sanguínea]; B --> C[Determinantes]; C --> D[Consumo de Glucosa por Músculos Esqueletales Activos]; C --> E[Liberación de Glucosa por el Hígado];
```

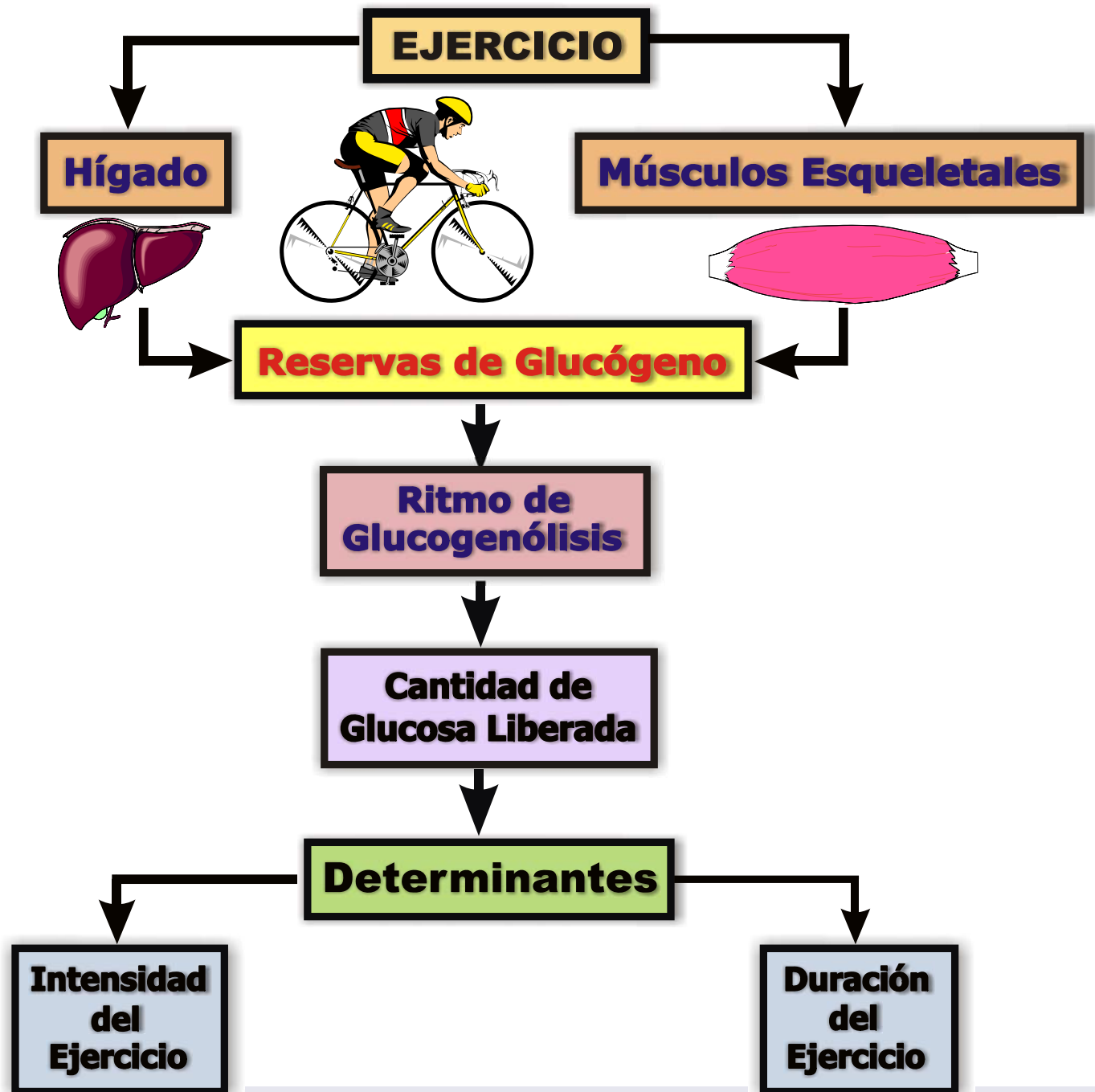
**Concentración de
Glucosa Sanguínea**

Determinantes

**Consumo de Glucosa
por
Músculos Esqueletales Activos**

**Liberación de Glucosa
por el
Hígado**





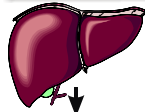
EJERCICIO



↑ Intensidad

**↑ Ritmo de Liberación
de Catecolaminas**

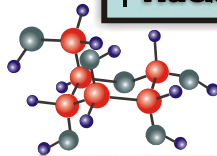
Hígado



Reservas de Glucógeno

↑ Glucogenólisis

**↑ Liberación de Glucosa
Hacia la Sangre**



↓ Sobrepasa la:

**Glucosa Utilizada por los
Músculos Esqueléticos Activos**



↓ Alteración Homeostática de la Glucemia:

Glucosa Liberada



Glucosa Consumida

↑ Glucemia

GLÁNDULAS SUPRARRENALES

**CORTEZA ADRENAL
(Zona Glomerular)**

Mineracorticoides

Hormona Principal:

Aldosterona

(Hormona Esteroide)

(Responsable del 95% de toda la Actividad Mineracorticoide)

Función:

EN: Ambiente Interno-Líquido Extracelular

**Homeostasia Hidro-Electrolítica
(Mantener Equilibrio del Agua y Electrólitos)**

Incluye:

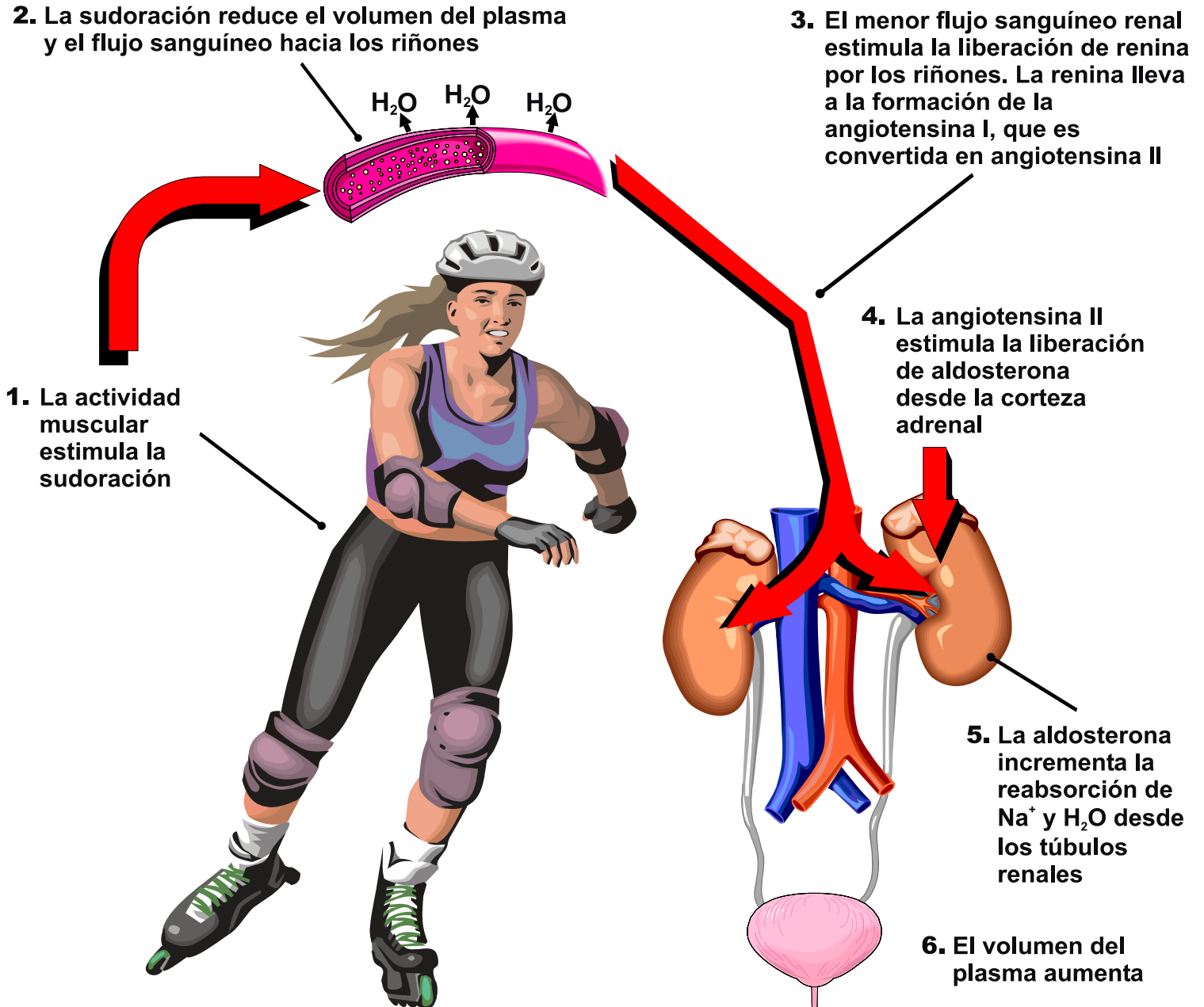
**Sodio
(Na⁺)**

**Sodio
(Na⁺)**

MECANISMO DE RENINA-ANGIOTENSINA

NOTA.

Adaptado de:
Fisiología del Esfuerzo y del Deporte.
5ta. ed.; (p. 178), por J. H. Wilmore, & D. L. Costill, 2004, Barcelona, España: Editorial Paidotribo. Copyright 2004 por Jack H. Wilmore y David L. Costill.



CÓMO EL ADH CONSERVA EL AGUA CORPORAL

NOTA.

Adaptado de:

Fisiología del Esfuerzo y del Deporte.

5ta. ed.;

(p. 165),

por J. H.

Wilmore

, & D. L.

Costill,

2004,

Barcelona,

España:

Editorial Paidotrib

o.

Copyright

2004

por Jack

H.

Wilmore

y David

L.

Costill.

- 2. La sudoración produce pérdida de plasma de la sangre, que ocasiona hemoconcentración y una mayor osmolaridad de la sangre**

- 3. La mayor osmolaridad de la sangre estimula el hipotálamo**

- 1. La actividad muscular estimula la sudoración**

- 4. El hipotálamo estimula la glándula pituitaria posterior**

- 5. La glándula pituitaria posterior segrega ADH**

- 6. La ADH actúa sobre los riñones, incrementando la permeabilidad al agua de los túbulos renales y recogiendo conductos, llevando a una mayor reabsorción de agua**

- 7. El volumen del plasma aumenta, por lo que la osmolaridad de la sangre disminuye**

