



FISIOLOGÍA

Objetivo general de la Fisiología: explorar los factores físicos y químicos responsables del origen, el desarrollo y la progresión de la vida.

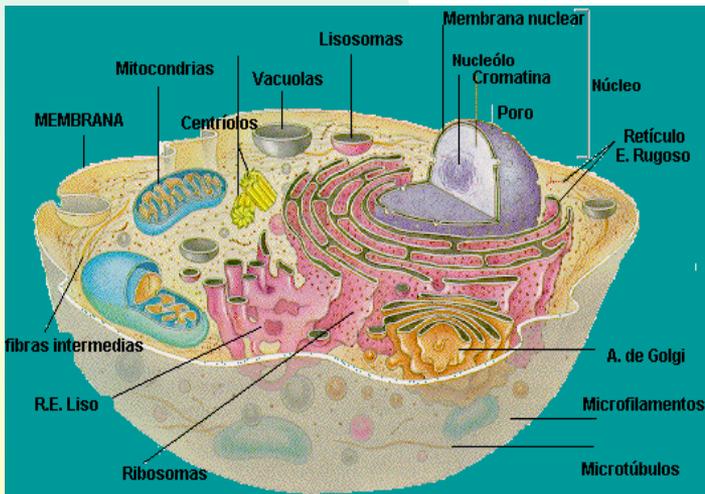
■ **Fisiología Humana:** Características y mecanismos específicos del cuerpo humano

■ **Fisiopatología:** Alteraciones de los procesos fisiológicos en la enfermedad o ante una lesión

Fisiología

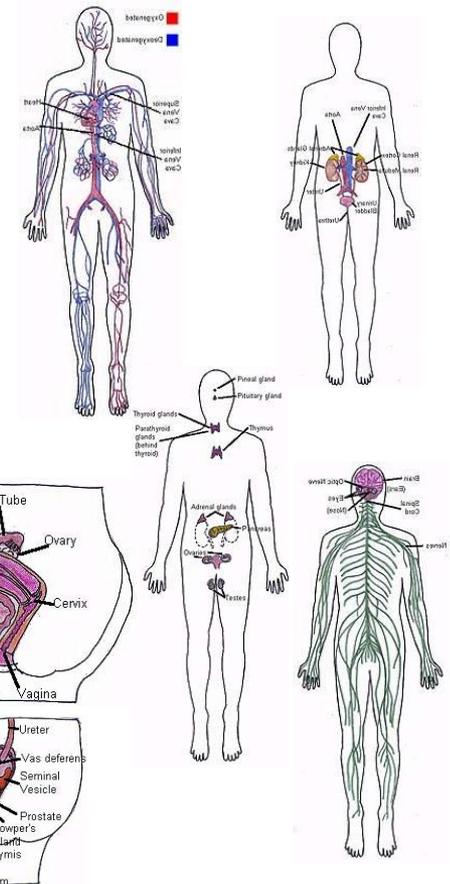
- Determinación de las funciones de cada uno de los sistemas orgánicos
- Relación entre estructura y función
- Divisiones:

■ F. Celular



■ F. sistémica

- S. Nervioso
- S. Muscular
- S. Endocrino
- S. Cardiovascular
- S. Respiratorio
- S. Renal
- S. Reproductor
- S. Digestivo



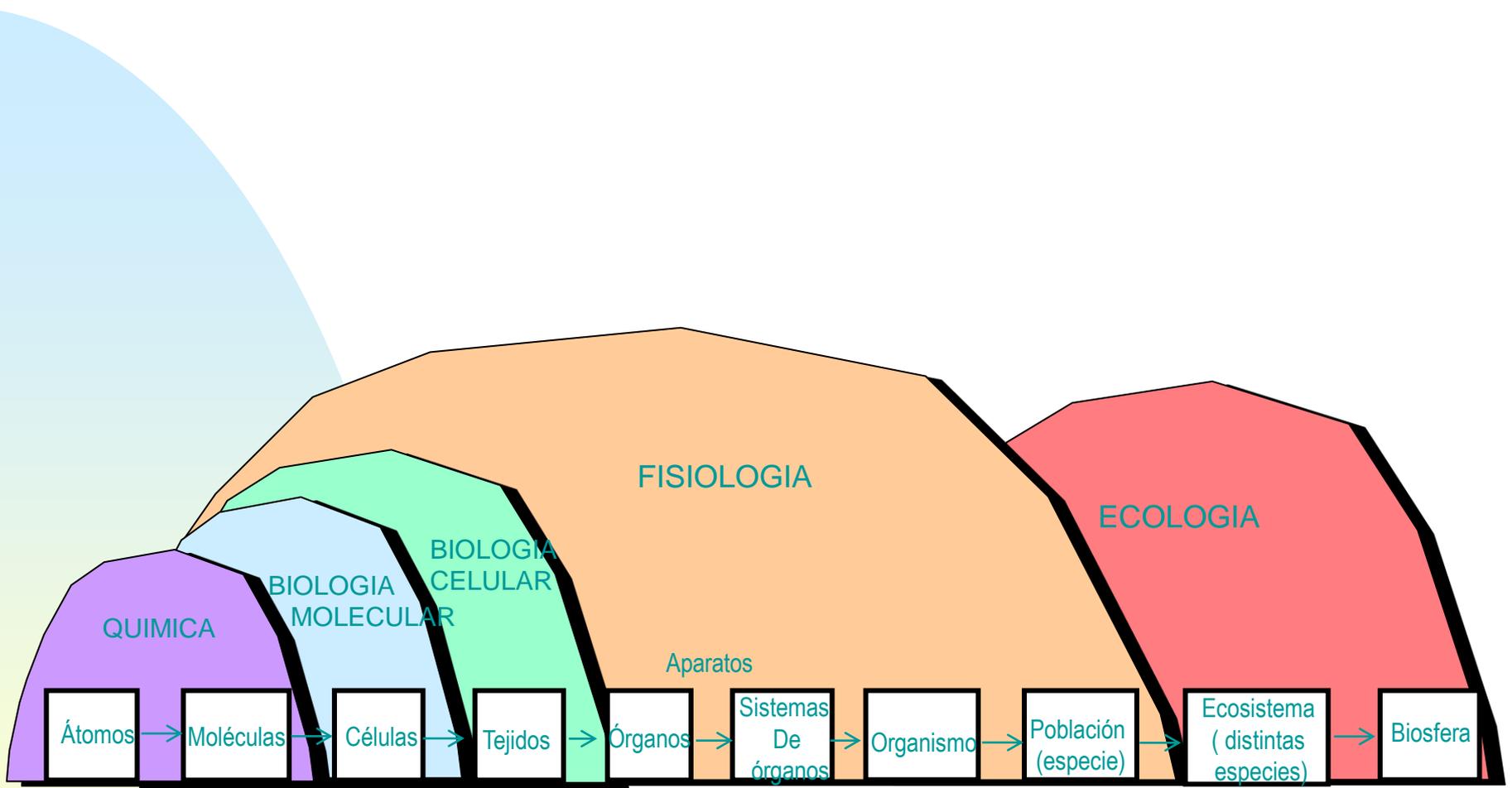
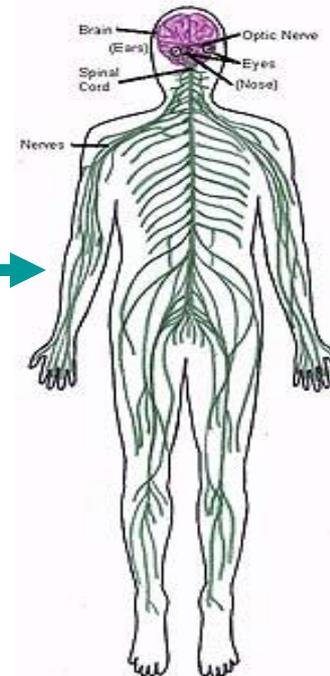
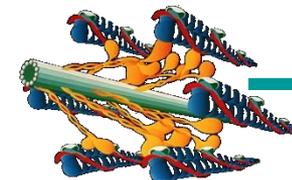
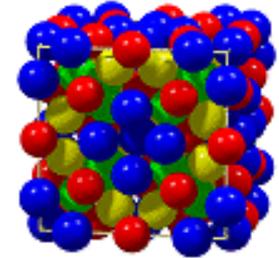


Figure 1-1

ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL DEL CUERPO HUMANO

- **Niveles:**

- **Químico:** **Átomos** (C, H, O, N, Ca, K, Na) y **moléculas** (proteínas, carbohidratos, grasas y vitaminas) **esenciales para mantenimiento de la vida.**
- **Celular:** **Unidad estructural y funcional básica.**
- **Tisular:** **Tejidos, grupos de células similares.**
- **Sistémico:** **Diferentes órganos unidos para desempeño de una función.**



1.- SISTEMAS DE ÓRGANOS

Los órganos están localizados en diferentes regiones del cuerpo y llevan a cabo funciones relacionadas.

Ejemplos:

- Músculo esquelético
- Sistema cardiovascular
- Sistema digestivo

2.- ÓRGANOS

Compuestos de al menos dos tejidos primarios.

Llevan a cabo diferentes funciones en el órgano.

3.- TEJIDOS

4 tejidos primarios diferentes

- **Músculo:** **contracción (esquelético, cardíaco, liso)**
- **Nervioso:** **neuronas y células del tejido de sostén.**
Conducción y generación de potenciales de acción.
- **Epitelial:** **células que forman membranas**
 - Escamoso**
 - Columnar**
 - Cuboidal**
- **Glándulas exocrinas (páncreas)**
- **Glándulas endocrinas (tiroides)**
- **Conectivo:** **Grandes cantidades de material extracelular en los espacios entre las células**
 - Tipos de tejido conectivo:**
 - **Tejido conectivo**
 - **Cartílago**
 - **Hueso**
 - **Sangre**

4.-CÉLULAS: unidad básica del cuerpo humano

- Organización de la célula;
 - Núcleo (membrana nuclear)
 - Citoplasma (membrana celular)

- Protoplasma: Compuesto básicamente por:

▪ **Agua**

▪ **Iones.** K^+ , Mg^{2+} , PO_4^{2-} , SO_4^{2-} , CO_3^- , Na^+ , Cl^- y Ca^{2+}

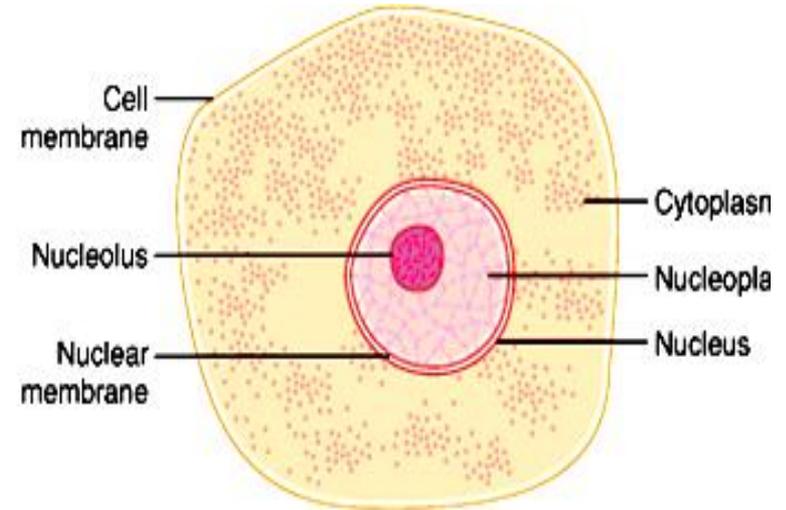
▪ **Proteínas.**

• *Estructurales*

• *Funcionales*

▪ **Lípidos.** *Fosfolípidos y colesterol*

▪ **Hidratos de carbono o carbohidratos.** **Glucosa**



Estructura física de la célula

Organelas intracelulares

■ Cubierta membranosa

(lípidos y proteínas):

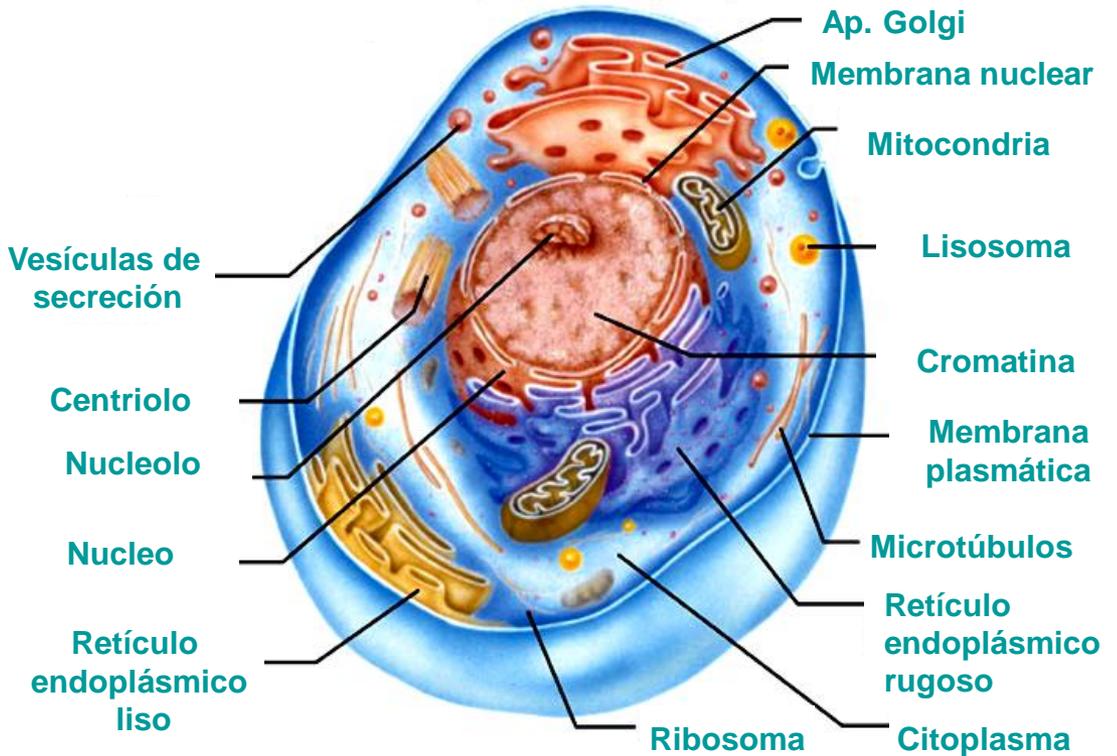
Membrana plasmática

Membrana del RE

Membrana mitocondrial

Membrana de los lisosomas y Ap. Golgi

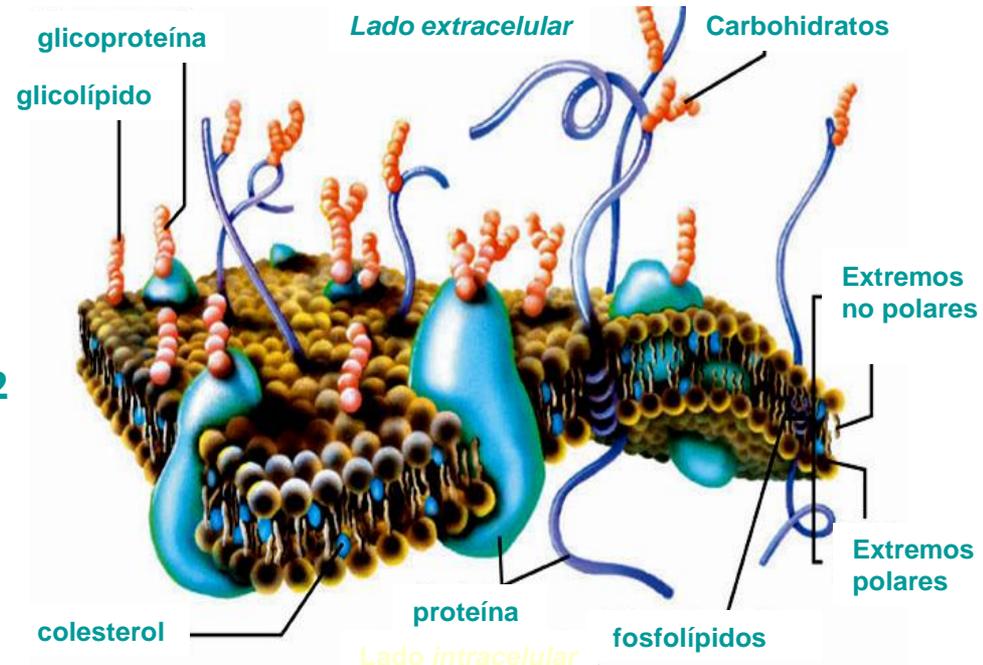
■ Poros: para el paso de sustancias a través de la membrana



Membrana Celular

Características:

- Delgada y elástica (7.5-10 nm grosor)
- Formada en mayor proporción por proteínas y lípidos
 - 55% proteínas
 - 25% de fosfolípidos
 - 13% de colesterol
 - 4% de otros lípidos
 - 3% de hidratos de carbono
- Estructura básica, bicapa lipídica (2 moléc. de grosor)
Parte hidrofóbica (porción ácido graso) e hidrofílica (porción fosfato)
- Grandes moléculas de prot. globulares intercalándose a lo largo de la lámina lipídica.
- Constituye una barrera fundamental impermeable a iones, glucosa y urea. El O₂, CO₂ y alcohol (liposolubles) atraviesan esta porción de la membrana con facilidad.
- Posee moléculas de colesterol que se encuentran disueltas en la bicapa lipídica. Contribuye a la determinación del grado de permeabilidad a los constituyentes hidrosolubles de los líquidos corporales.



– **Proteínas:**

Conformadas por Glucoproteínas.

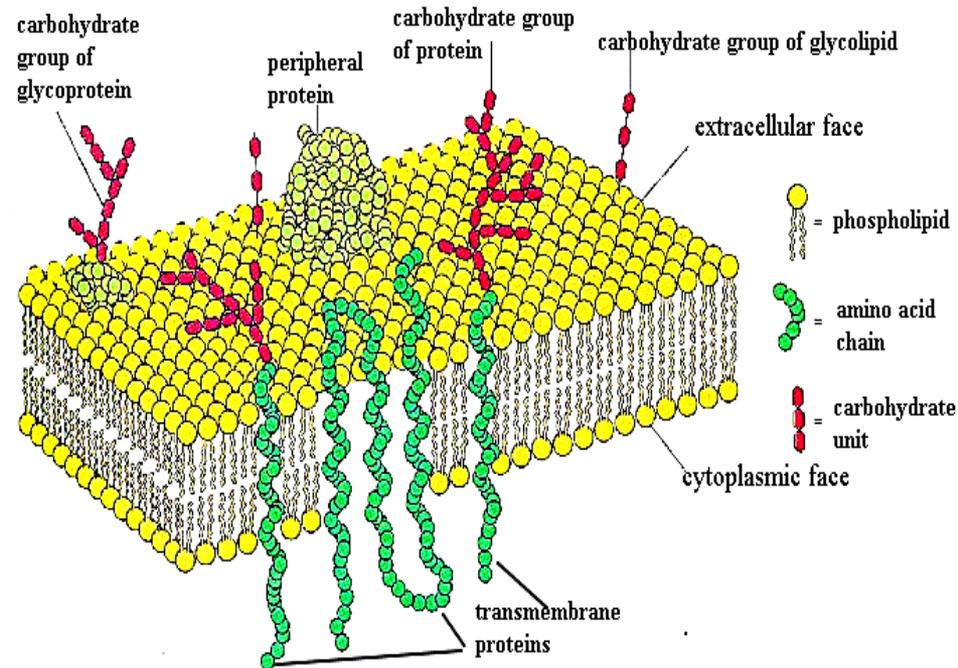
Tipos de proteínas:

Integrales (toda la membrana): proporcionan canales estructurales (poros), proteínas transportadoras, enzimas.

Periféricas (ancladas a la superficie de membrana, en la parte interna y unidas a las integrales), actúan como enzimas u otro tipo de reguladores.

– **Carbohidratos (glucocáliz celular)**

- Se encuentran en forma de glucoproteínas y glucolípidos. La porción gluco, sobresale hacia el exterior de la célula.
- Posee proteoglicanos (sust. hidrocarbonadas unidas por pequeños grupos proteicos)

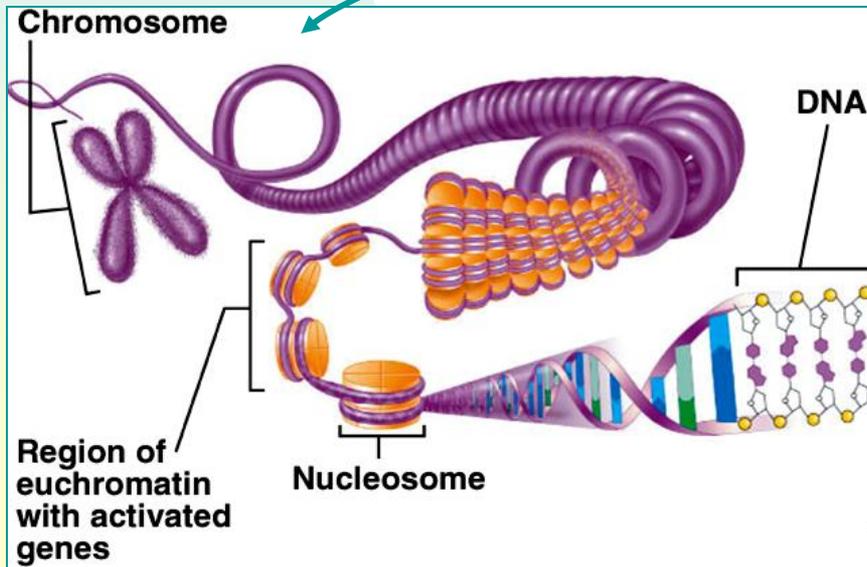
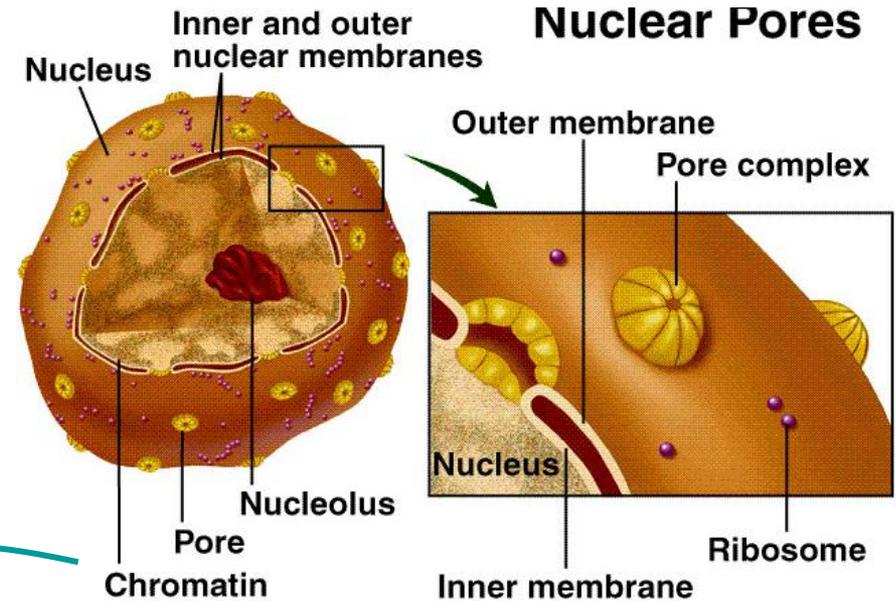


El citoplasma y organelas citoplasmáticas

- Citosol: fracción soluble compuesto por proteínas, electrolitos y glucosa
- Organelas intracelulares:
 - Retículo endoplásmico:liso y rugoso
 - Aparato de Golgi
 - Lisosomas y peroxisomas
 - Mitocondrias
- Dispersos: glóbulos de grasa neutra, glóbulos de glicoproteínas, ribosomas y vesículas secretorias

Núcleo

- Membrana nuclear
- Nucleolo
- Cromatina: ADN, información genes



MEDIO INTERNO: LÍQUIDO EXTRACELULAR E INTRACELULAR

- ◆ 65-75% del peso total del cuerpo humano es líquido.
- ◆ Se encuentra en constante movimiento
- ◆ Contiene iones y nutrientes para mantenimiento de la vida celular

Compartimento intracelular:

- Líquido en el interior de las células.
- 2/3 líquido total

Compartimento extracelular:

- 1/3 líquido total
- 2 subdivisiones:

Plasma sanguíneo

Fluido intersticial

	EXTRACELLULAR	INTRACELLULAR
Na ⁺	142 mEq/L	10 mEq/L
K ⁺	4 mEq/L	140 mEq/L
Ca ⁺⁺	2.4 mEq/L	0.0001 mEq/L
Mg ⁺⁺	1.2 mEq/L	58 mEq/L
Cl ⁻	103 mEq/L	4 mEq/L
HCO ₃ ⁻	28 mEq/L	10 mEq/L
Phosphates	4 mEq/L	75 mEq/L
SO ₄ ⁻	1 mEq/L	2 mEq/L
Glucose	90 mg/dl	0 to 20 mg/dl
Amino acids	30 mg/dl	200 mg/dl ?
Cholesterol	0.5 g/dl	2 to 95 g/dl
Phospholipids		
Neutral fat		
PO ₂	35 mm Hg	20 mm Hg ?
PCO ₂	46 mm Hg	50 mm Hg ?
pH	7.4	7.0
Proteins	2 g/dl (5 mEq/L)	16 g/dl (40 mEq/L)

y glándulas)

Medio externo

Medio interno

H₂O
CO₂
O₂

Alimento

H₂O

Sistema tegumentario

Sistema Nervioso

Aparato Digestivo

Aparato respiratorio

Sistema endocrino

Sistema cardiovasc.

Sistema esquelético

Sistema inmunitario

Sistema urinario

Sistema reproductor

Sistema muscular

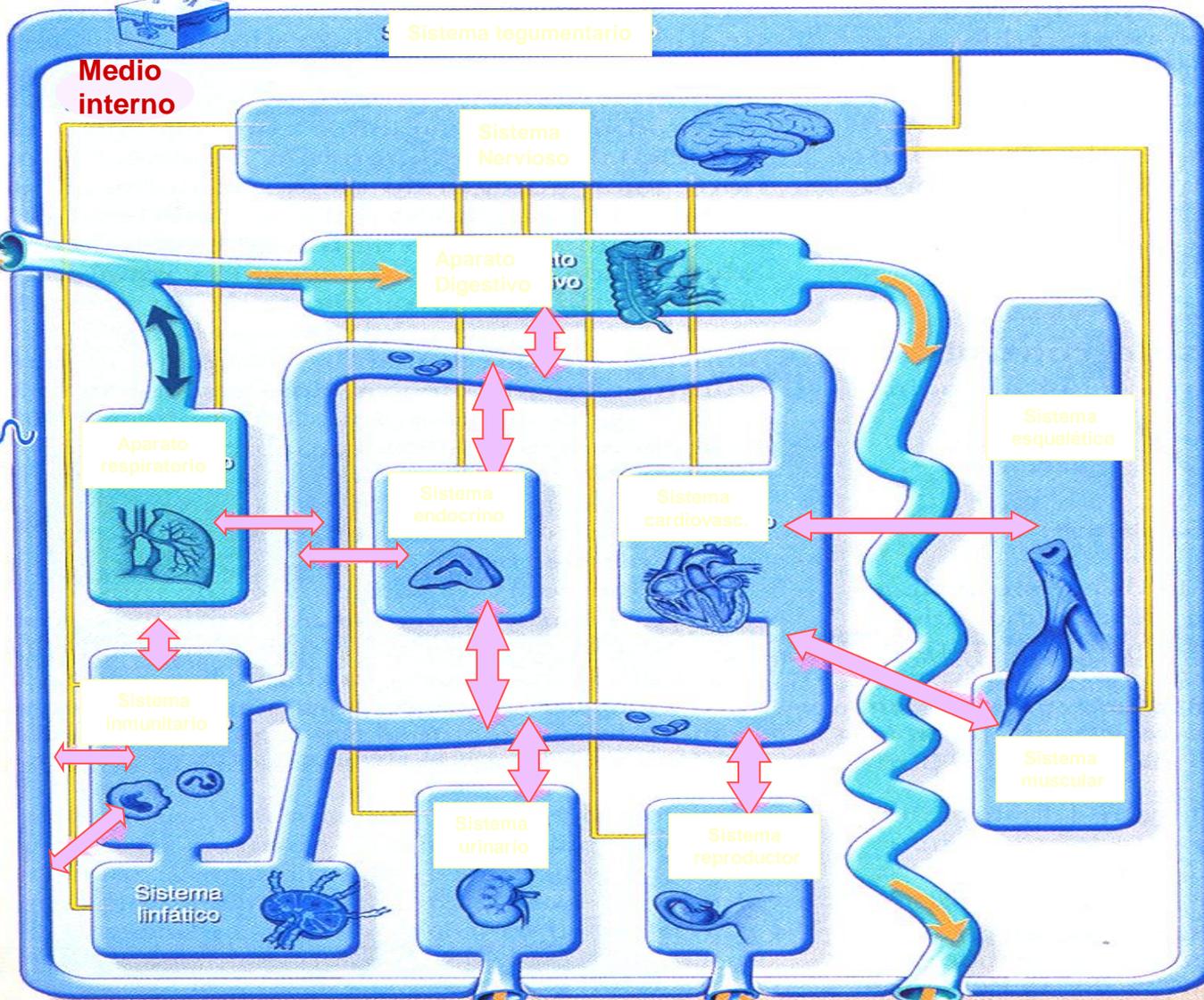
Sistema linfático

Agua, sales, desechos, ácidos

Espermatozoides (en el varón)
descendencia (en la mujer)

Espermatozoides (en la mujer)

Agua, residuos, desechos



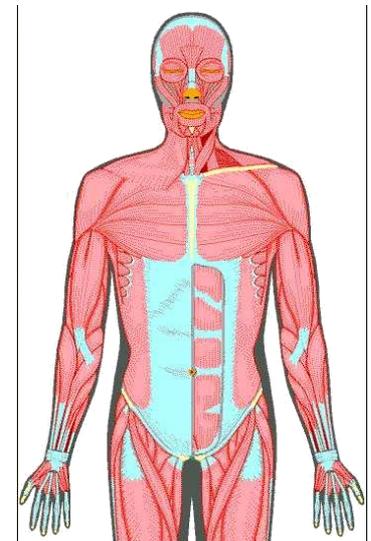
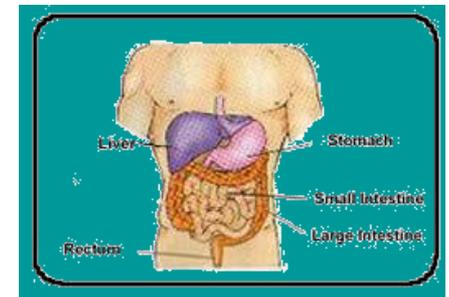
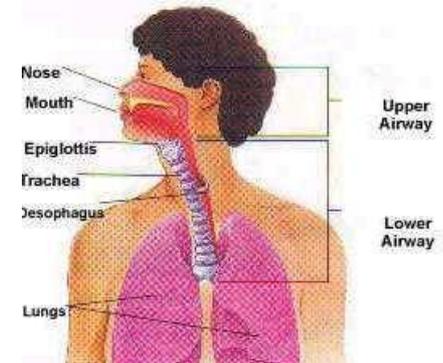
Líquido Extracelular

- Origen de los nutrientes

- **Sistema Respiratorio: El O₂**
- **Tracto Gastrointestinal: Hidratos de Carbono, ácidos grasos y aminoácidos**
- **Hígado: Órgano que se encarga de la conversión de algunas sustancias hacia formas manejables.**
- **Sistema muscular esquelético: Movilidad para autoprotección, mantenimiento de la temperatura y obtención de alimento**

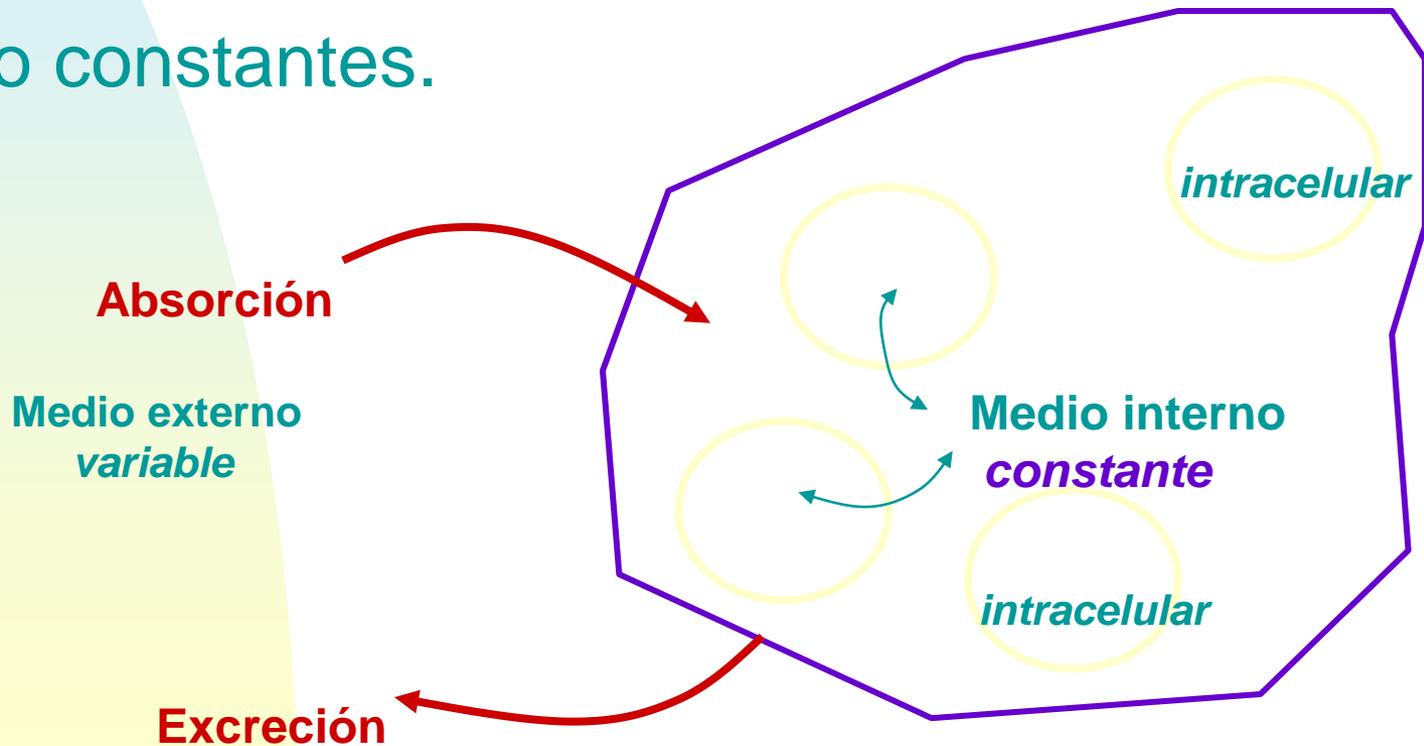
- Eliminación de los productos finales del metabolismo:

- **Pulmones: Elimina CO₂**
- **Riñones: Elimina urea, ácido úrico, excesos de iones y agua**



HOMEOSTASIS

- ◆ Mantenimiento del organismo dentro de límites que le permiten desempeñar una función de manera adecuada
- ◆ Mantenimiento de las condiciones del medio interno constantes.



◆ Condiciones esenciales del medio interno:

- Concentración óptima de gases, elementos nutritivos, iones y Agua.
- Condiciones físicas: T^a y Presión óptimas
- Volumen óptimo

Valores normales de los componentes principales del medio extracelular (sangre) en el hombre

<i>parámetro</i>	<i>Valor normal</i>	<i>Margen normal</i>	<i>Límites no letales</i>		<i>unidades</i>
Temperatura	37	37	18.3-43.3	-50% +17%	°C
pH	7.4	7.3-7.4	6.9-8.0	-7% +8%	
O ₂	40	35-45	35-45		torr
CO ₂	40	35-45	35-45	-87% +100%	torr
Na ⁺	142	138-146	115-175	-20% +23%	mM
K ⁺	4.2	3.8-5.0	1.5-9.0	-64% +115%	mM
Ca ²⁺	1.2	1.0-1.4	0.5-2.0	-60% +65%	mM
Cl ⁻	108	103-112	70-130	-35% +20%	mM
HCO ₃ ⁻	28	24-32	70-130	-71% +60%	mM
Glucosa	85	75-95	20-1500		mg/dL

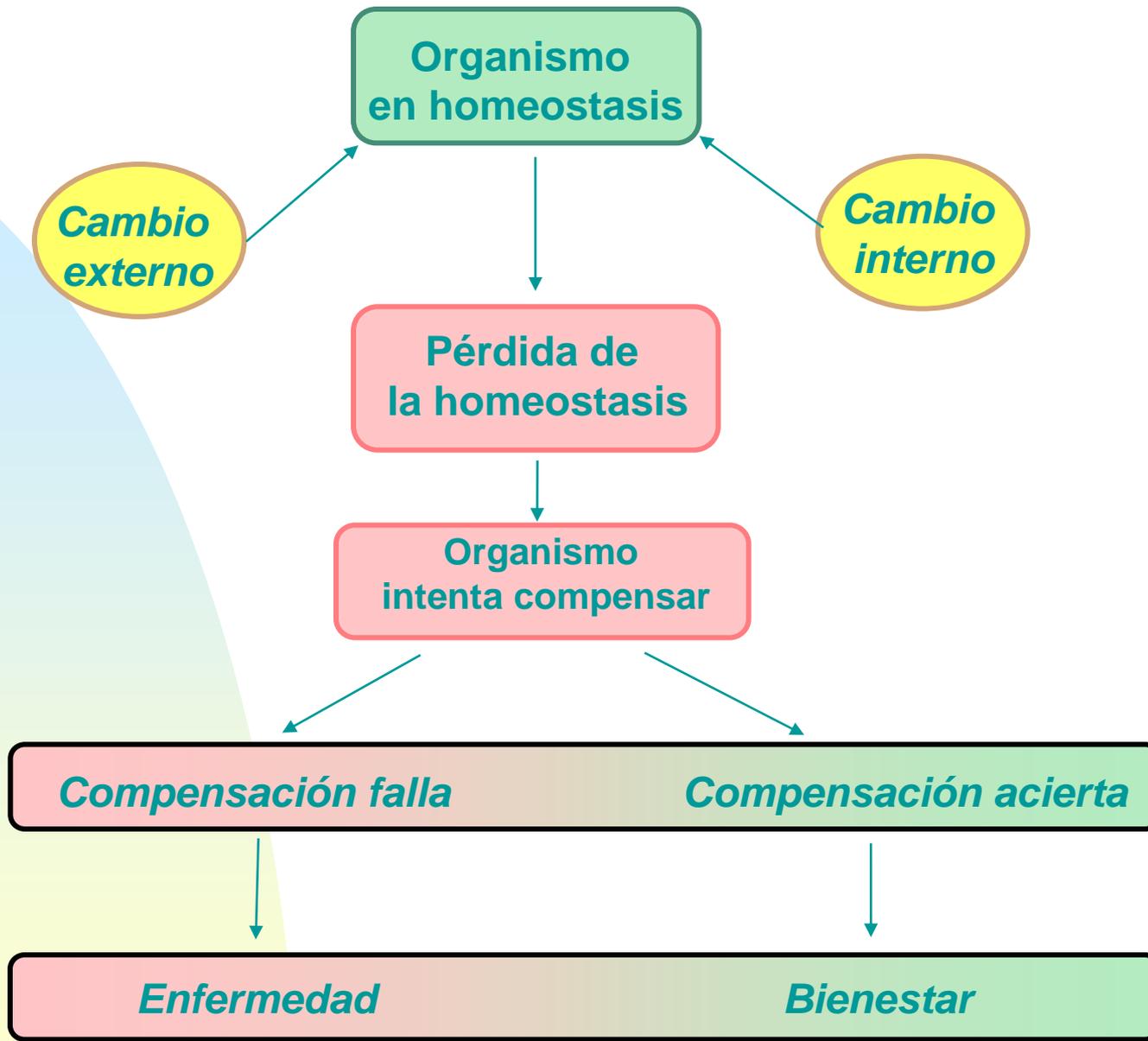
◆ *Enfermedad: Alteración de la homeostasis*

Homeostasis

Claude Bernard (siglo XIX)

Walter Cannon (1871-1945), definió las características que rigen la homeostasis :

1. **Importancia del sistema nervioso como del endocrino.**
2. **Nivel tónico de actividad: intervalo de normalidad fisiológica.**
3. **Controles antagónicos: retroalimentación negativa o “feek-back” negativo.**
4. **Señales químicas pueden tener diferentes efectos en diferentes tejidos corporales.**
5. **La homeostasis es un proceso continuo que implica el registro y regulación de múltiples parámetros.**
6. **La efectividad de los mecanismos homeostáticos varía a lo largo de la vida.**
7. **Tolerancia**
8. **Un fallo de los mecanismos homeostáticos produce enfermedad o la muerte.**



Regulación de la homeostasis

S. Nervioso: Detecta alteraciones y envía señales en forma de impulsos nerviosos que producen cambios rápidos.

S. Endocrino: detecta cambios y a través de la sangre envía los reguladores químicos (hormonas). Estos cambios son lentos.

■ **Ambos mecanismos se coadyuvan para lograr el equilibrio.**

Sistemas de control

- **Regulación dinámica: Ciclo de eventos monitorizados constantemente y enviados a la región central**
- **Mantenido por circuitos de retroalimentación negativa**

SENSORES

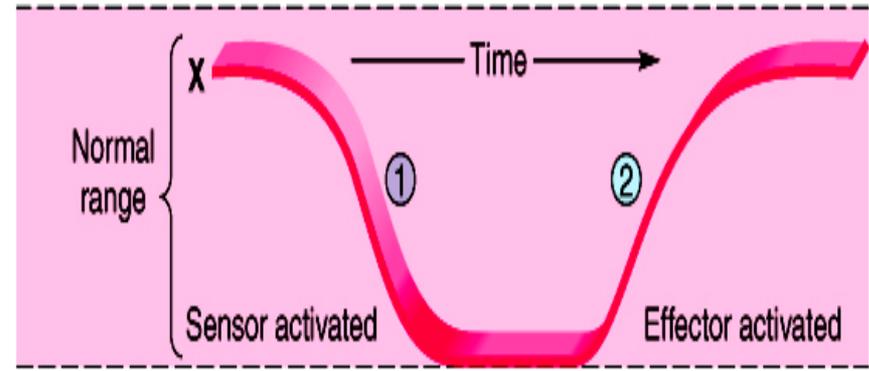
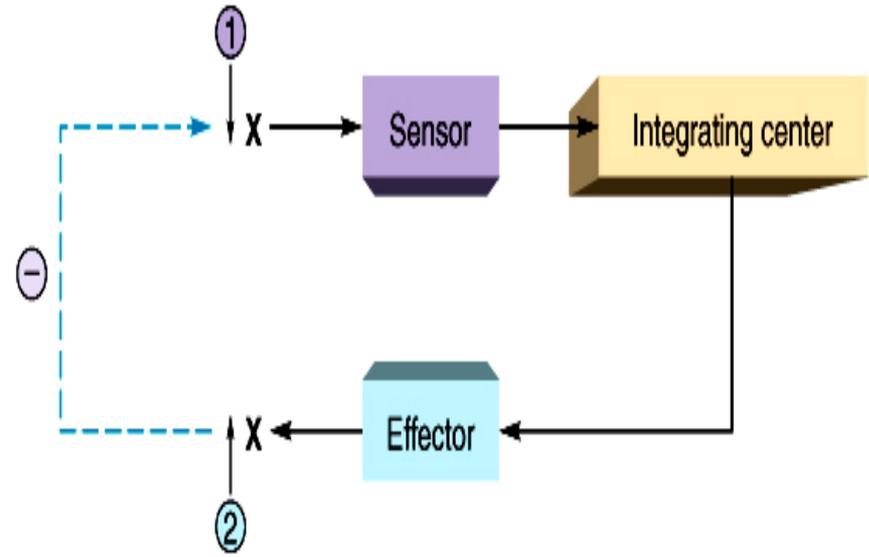
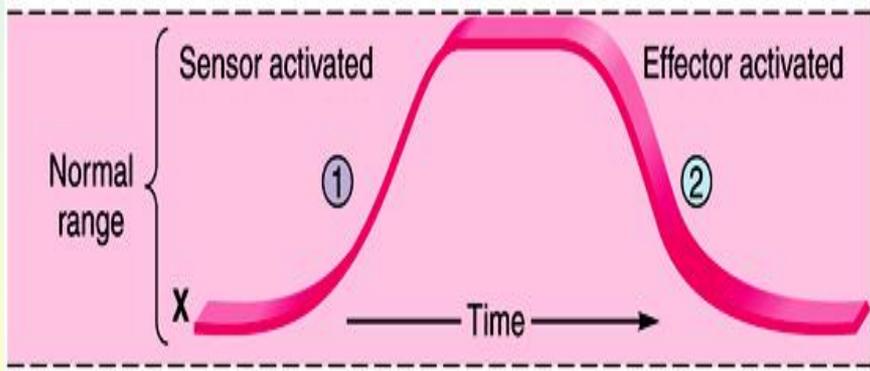
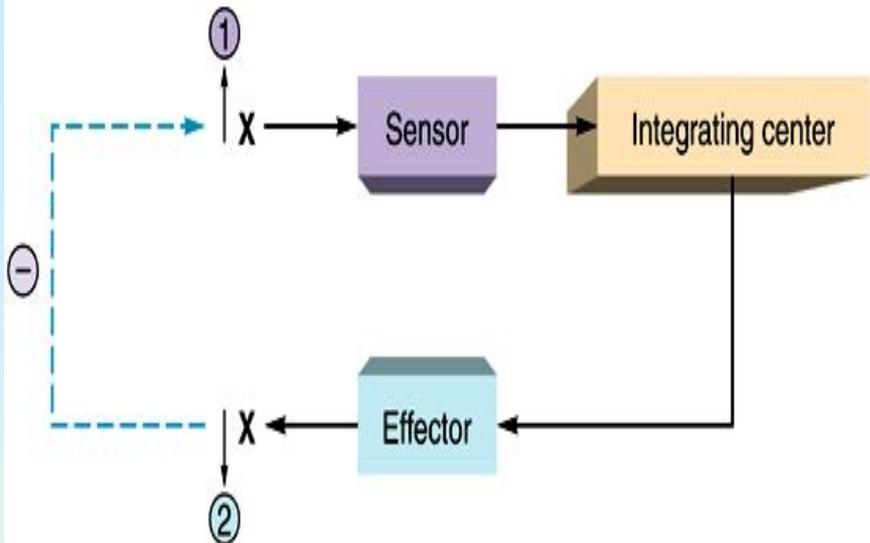
Detectan desviación de las condiciones basales .

CENTRO INTEGRADOR

Determina el punto de mantenimiento de alguna función: ej. Presión arterial, frecuencia cardiaca, temperatura etc. y la respuesta

EFECTOR

Produce la respuesta.



Tipos de circuitos de retroalimentación:

-Negativo: intenta retornar a las condiciones preexistentes.
Produce una desviación hacia la dirección opuesta



Ganancia:

potencia de corrección

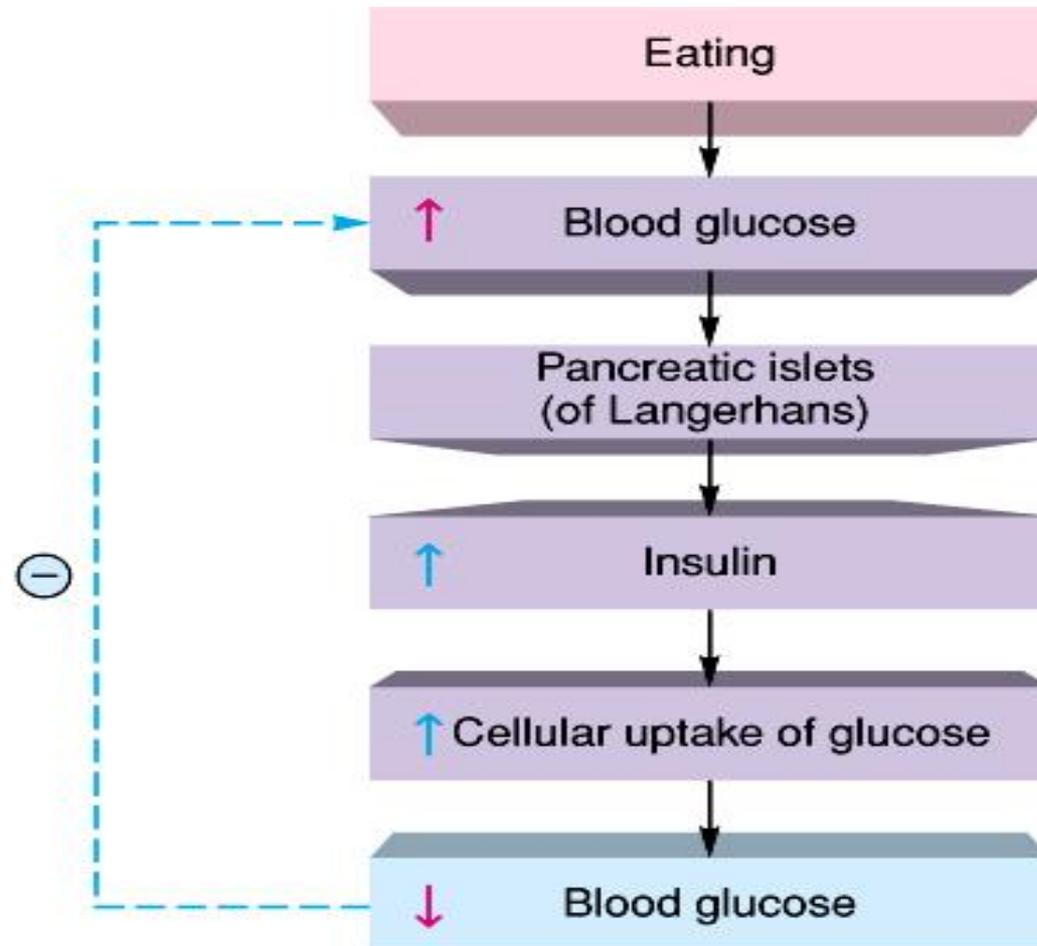
$$G = \text{corrección/error}$$

$$g = \text{desviación/error} = 1/(1-G)$$



Grado de eficacia mediante el cual un sistema mantiene las condiciones constantes

La insulina controla los niveles de glucosa plasmática



-Positivo: acción de los efectores amplifica el cambio

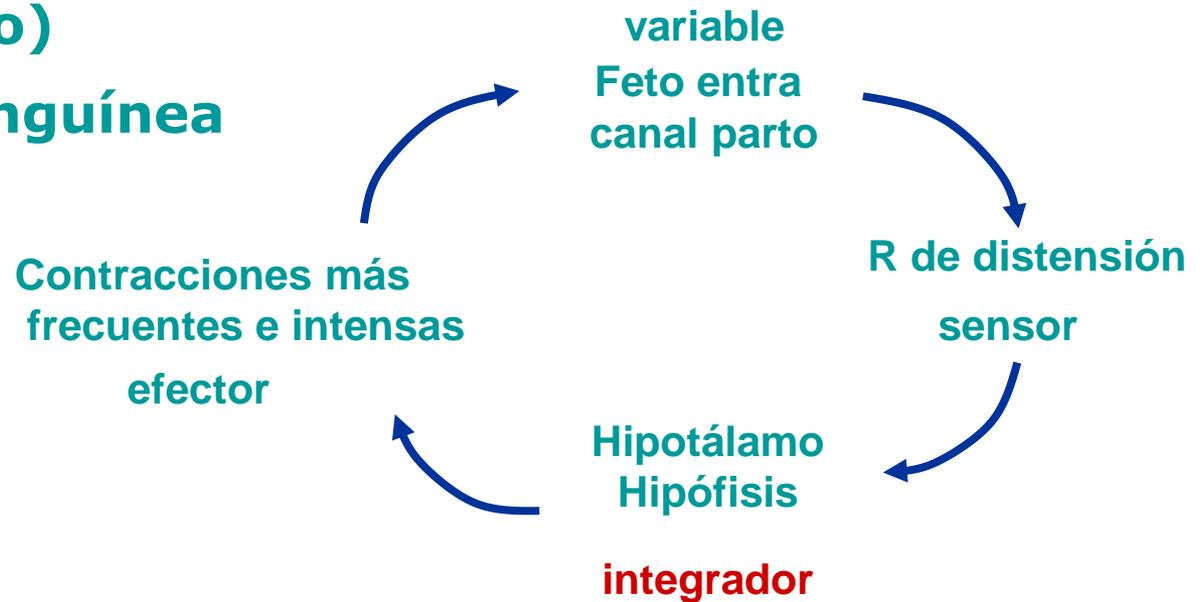
Se produce en la misma dirección que el cambio

Mecanismos de disparo (interruptor encendido/apagado)

Siempre combinado con retroalimentación negativa

Ejemplos:

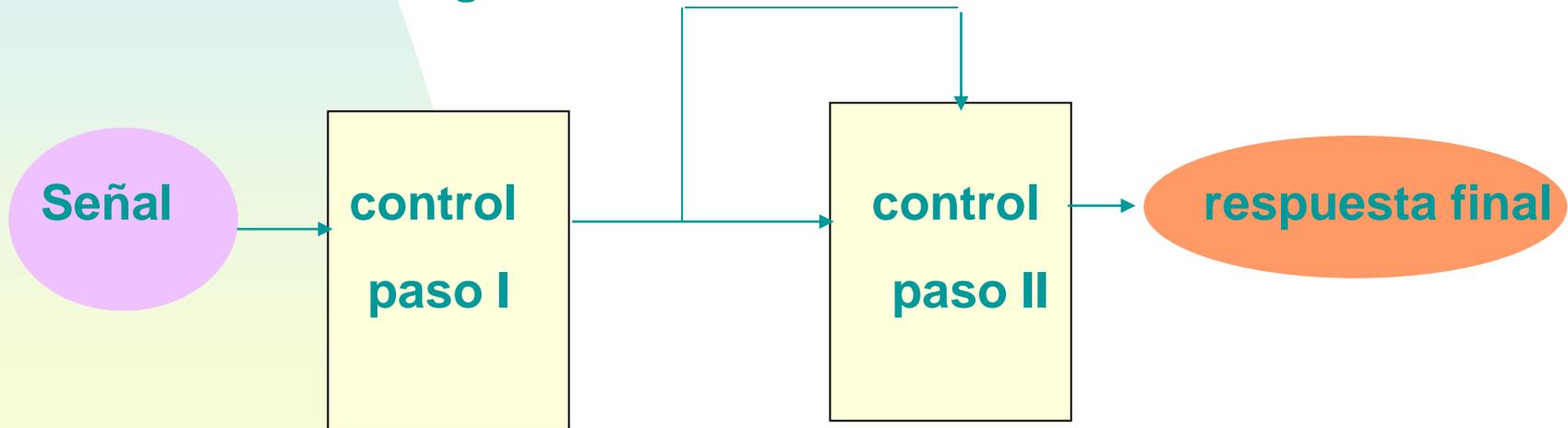
- **Oxitocina (parto)**
- **Coagulación sanguínea**



CONTROL ADAPTATIVO (alimentación anterógrada)

El resultado de un proceso de control se usa para corregir un proceso posterior.

Ej: movimiento
digestión



NIVELES DE CONTROL

- **Intrínsecos:**
 - Celular
 - Órganos y sistemas: autorregulación (mediadores locales)
 - autocrina
 - Paracrina
- **Extrínsecos:**
 - S Nervioso → impulsos nerviosos
 - S. Endocrino → hormonas