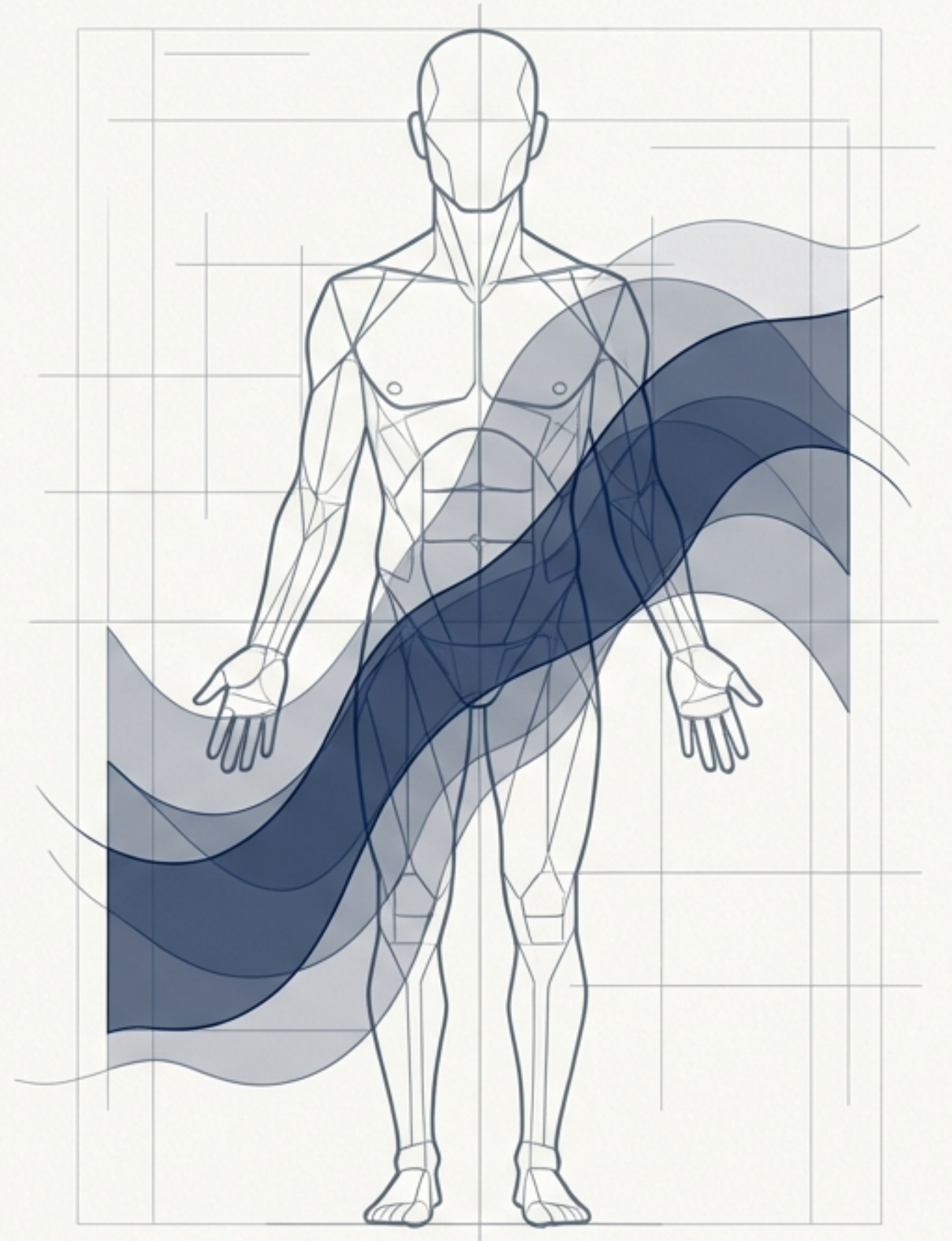


CURSO PROPEDÉUTICO 2026 | FACULTAD DE MEDICINA

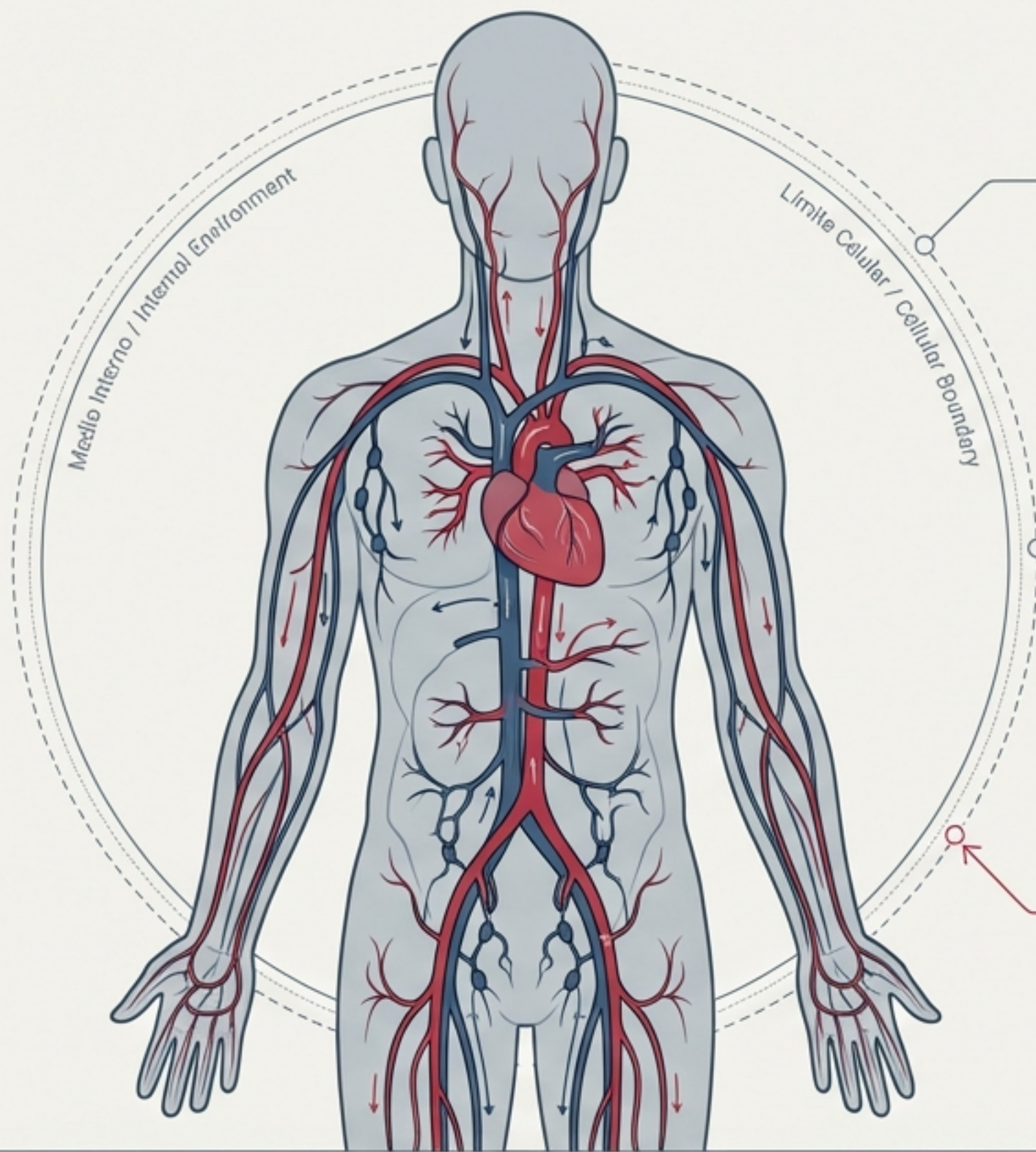
# Fisiología Médica: La Arquitectura del Equilibrio Dinámico

Una guía visual sobre el Medio Interno, la Homeostasis y los Compartimentos de Fluidos del cuerpo humano.

**Dr. Adrián Hernández,**  
Coordinador de Investigación y Posgrado



# La Fisiología es el progreso de la vida a través de la física y la química.



## ¿Qué es la Fisiología?

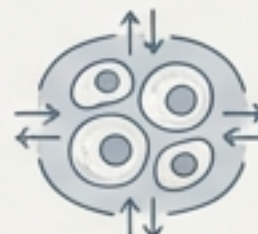


Es la ciencia que explica cómo los mecanismos físicos y químicos son responsables del origen, desarrollo y progreso de la vida.



Es la base de la toma de decisiones clínicas.

Líquido Extracelular



Homeostasis

## El Medio Interno

El entorno líquido crucial que rodea nuestras células. Mantener este ambiente constante es el objetivo principal de cada sistema del cuerpo.

## El Reto Clínico



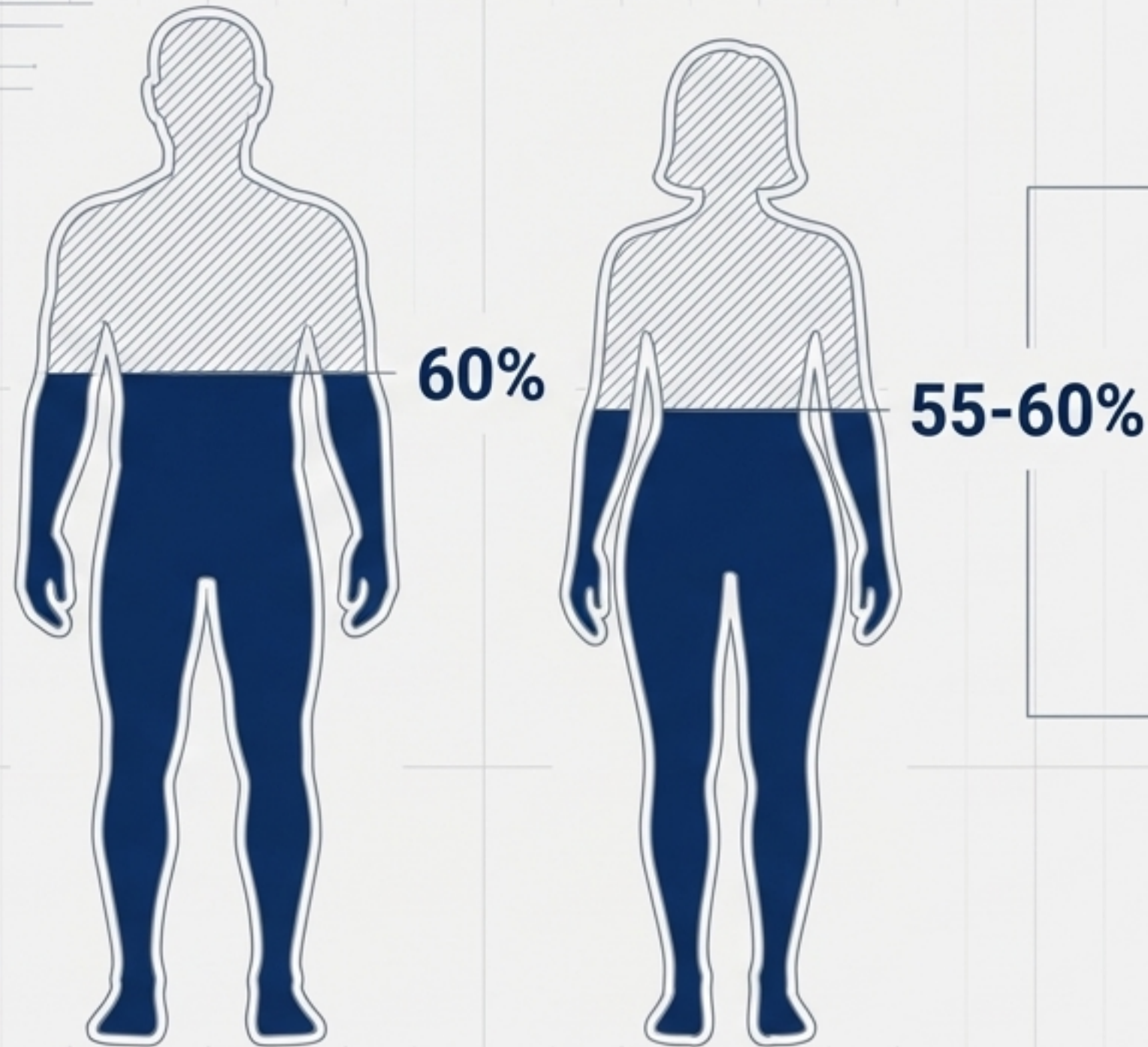
Aunque existen variaciones genéticas y epidemiológicas, la alteración extrema de este medio interno lleva al colapso orgánico y celular.

**Alerta Clínica: Desequilibrio Extremo**

# Desde el átomo hasta el organismo: Los niveles de organización



# Somos ecosistemas acuáticos: Porcentajes de agua corporal



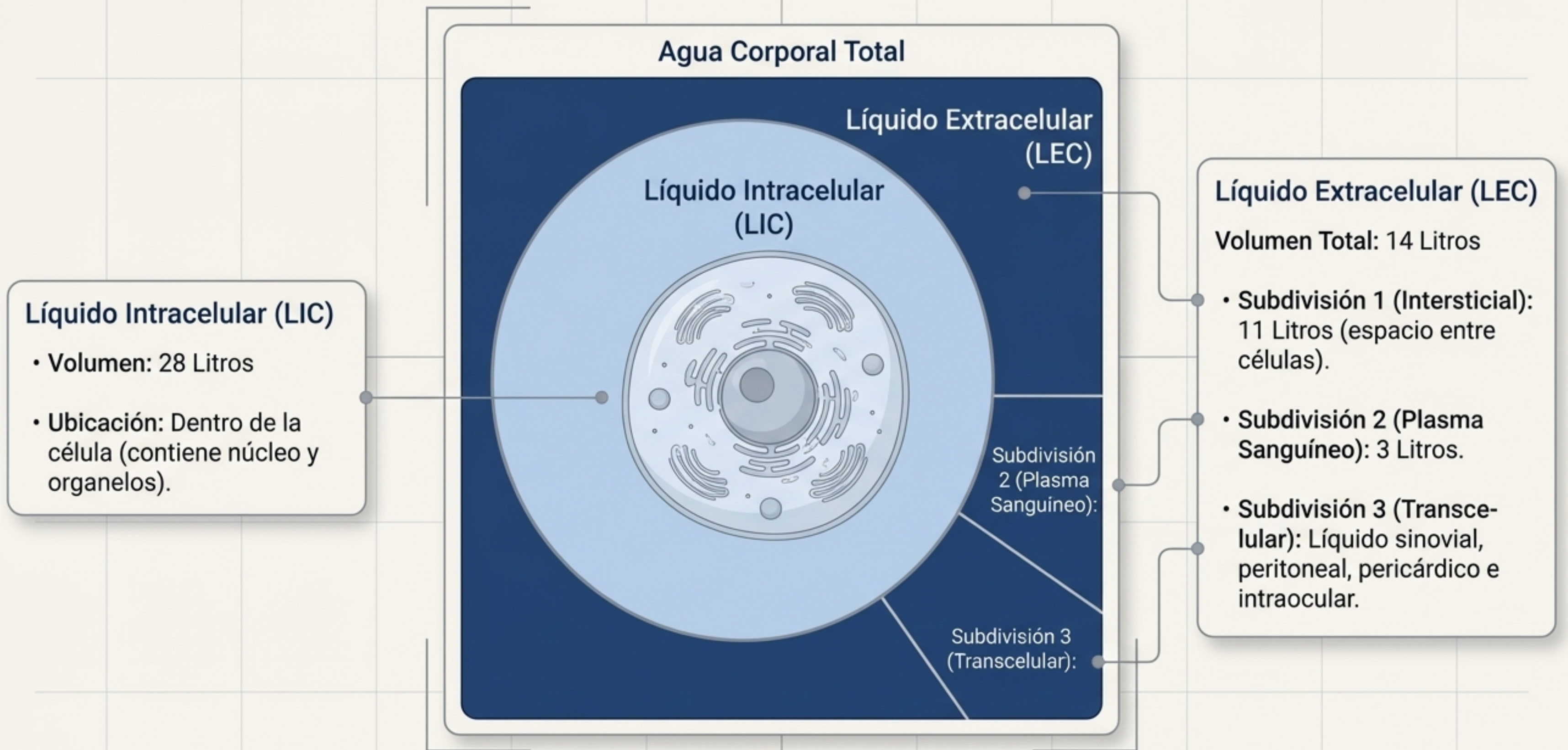
## Sexo Biológico

- **Masculino:** ~60% líquido / 40% sólidos.
- **Femenino:** Mayor índice de sólidos (40-45%) por diferencias fisiológicas; el resto es líquido.

## Edades y Condición Física

- **Neonatos:** Mayor porcentaje de líquido en los primeros días para mantener el medio interno.
- **Adultos Mayores:** El porcentaje total de agua corporal disminuye con la edad.
- **Condición Física:** Obesidad o desnutrición presentan distribuciones atípicas.

# Los compartimentos del Medio Interno



# La firma química celular: Iones del líquido extracelular

**Na<sup>+</sup>**



**Sodio**

Rango normal: 138 - 146 mEq/L  
Promedio: 142 mEq/L

**K<sup>+</sup>**

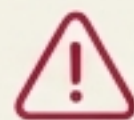


**Potasio**

Rango normal: 3.8 - 5.0 mEq/L  
Promedio: 4.2 mEq/L

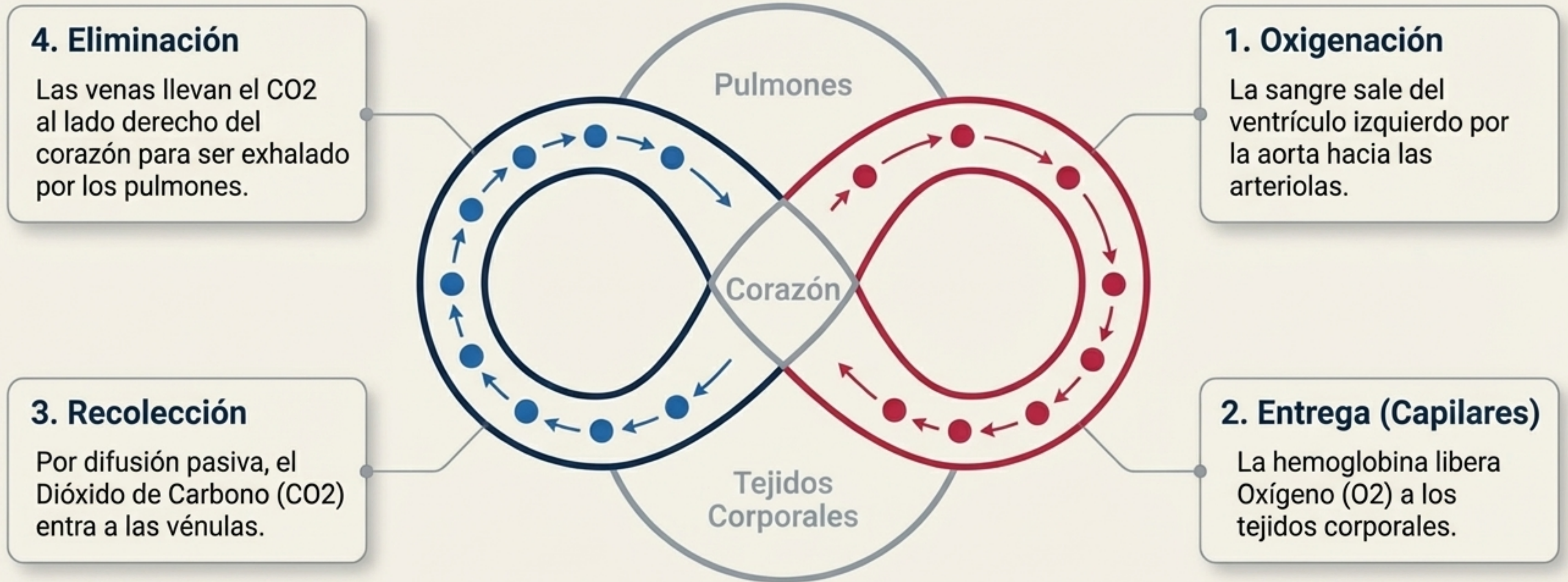
## Otros componentes vitales del LEC

Cloro (Cl<sup>-</sup>), Bicarbonato (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), Oxígeno (O<sub>2</sub>), Glucosa, Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>),  
Ácidos grasos y Aminoácidos.



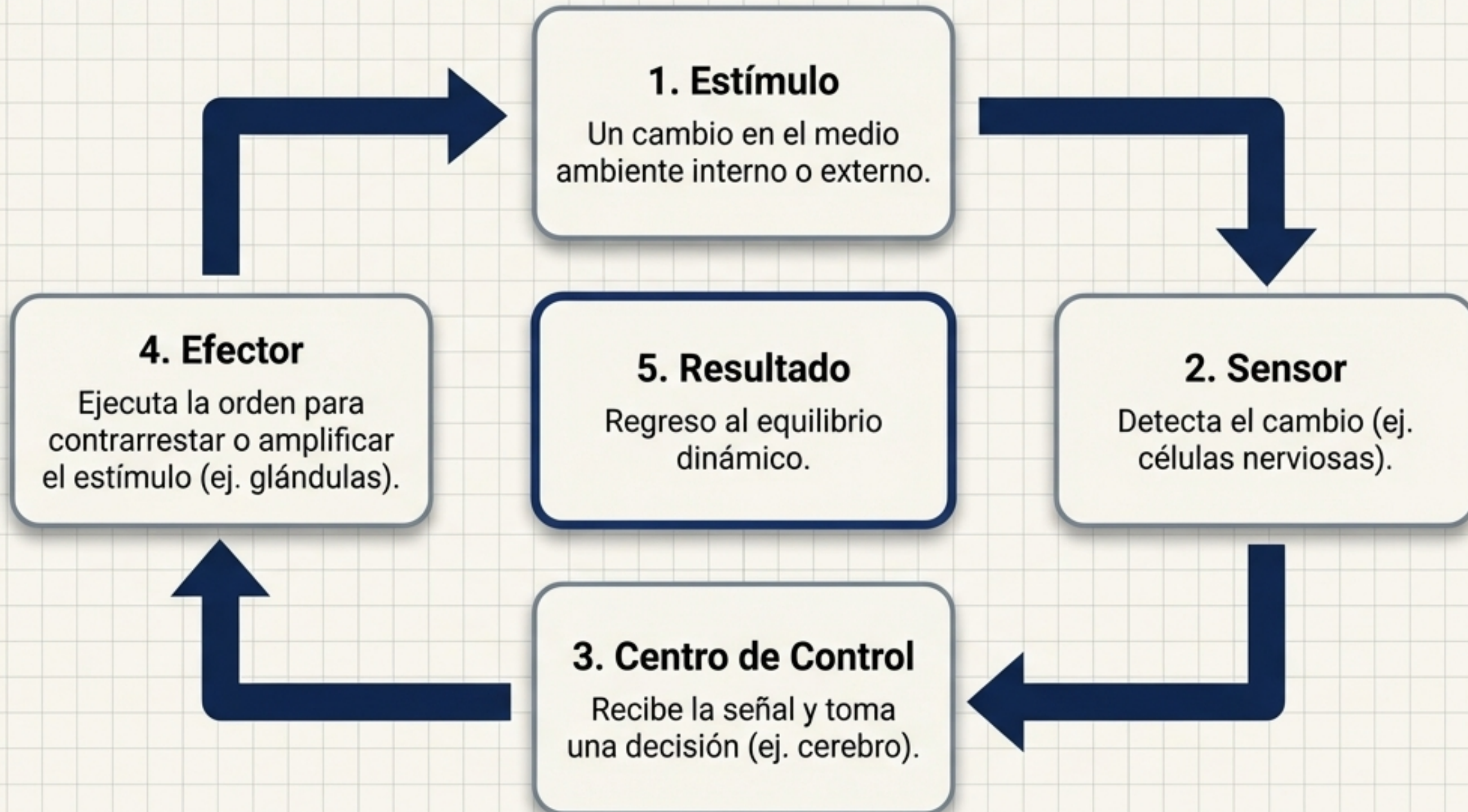
**Nota Clínica:** Si estos valores salen de su rango específico, el medio interno colapsa y puede volverse mortal en poco tiempo.

# Mantenimiento constante: El circuito cardiopulmonar



# Las reglas de la Homeostasis: Sistemas de Retroalimentación

**Definición:** La Homeostasis es el equilibrio constante del Medio Interno ante excesos o disminuciones de actividad corporal.



# Sistemas en acción: Retroalimentación Negativa vs. Positiva

## Retroalimentación Negativa (Termorregulación)

**Objetivo:** Frenar o revertir el estímulo inicial.

- 1 **Estímulo:** Temperatura corporal excede los 37°C.
- 2 **Sensor:** Células nerviosas en la piel y cerebro.
- 3 **Centro de Control:** Regulador de temperatura cerebral.
- 4 **Efactor:** Glándulas sudoríparas (liberan sudor).
- 5 **Resultado:** Disminución de la temperatura (evita desmayos).

## Retroalimentación Positiva (Parto)

**Objetivo:** Amplificar el estímulo inicial hasta una meta.

- 1 **Estímulo:** Cabeza del bebé presiona el cuello uterino.
- 2 **Sensor/Centro:** Impulsos viajan al cerebro materno.
- 3 **Efactor 1:** Glándula pituitaria libera Oxitocina a la sangre.
- 4 **Efactor 2:** Estimula contracciones uterinas.
- 5 **Resultado:** Empuja al bebé, liberando más oxitocina hasta la expulsión.

# Dinámica de fluidos: Ingresos y pérdidas diarias

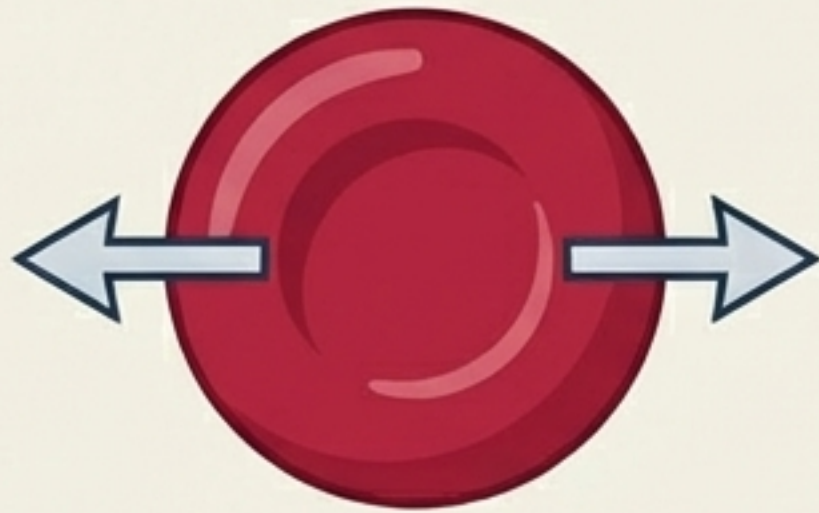


**La balanza dinámica:** El volumen de ingresos debe variar según el ejercicio físico. A mayor actividad, mayores pérdidas, exigiendo un ingreso compensatorio inmediato.

# Física osmótica: El comportamiento celular frente a los solutos

*Analogía: Los solutos (como el sodio) actúan como 'personas en una fiesta' jalando el agua hacia donde hay mayor concentración.*

## Solución Isotónica



**Fuerza:** Equilibrio de solutos intra/extracelular.

**Efecto:** No cambia la osmolaridad ni el volumen.

**Estado Celular:** Normal.

## Solución Hipotónica



**Fuerza:** Menos solutos afuera; más solutos adentro. El agua es "jalada" al interior.

**Efecto:** Aumenta el volumen intracelular.

**Estado Celular:** La célula se hincha.

## Solución Hipertónica



**Fuerza:** Exceso de solutos afuera de la célula. El agua es "jalada" hacia el exterior.

**Efecto:** Aumenta la osmolaridad extracelular.

**Estado Celular:** La célula se encoge.

# Cuando el equilibrio falla: Matriz de Anomalías del Sodio



# Síntesis Fisiológica: La reacción en cadena del Medio Interno



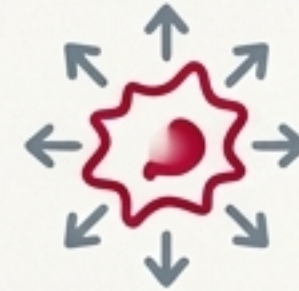
## 1. Impacto Macro

El cuerpo se expone a estrés físico extremo (ej. calor y ejercicio).



## 2. Alteración de Fluidos

El volumen extra/intracelular desciende abruptamente debido a las pérdidas por sudoración.



## 3. Crisis Osmótica

Se pierde más agua que solutos. El Sodio se concentra (Hipernatremia), creando un ambiente hipertónico que encoge las células.



## 4. Respuesta Homeostática

Sensores detectan la crisis, activando centros cerebrales para desencadenar taquicardia y sed. ¡Es hora de intervenir!

# Caso Clínico: El paciente en el cénit



## Ficha de Identificación

Paciente masculino, 23 años de edad.  
Sin antecedentes médicos de importancia.

## Motivo de Consulta e Historia

Mareo y agitación severa. El paciente refiere haber trotado por 20 min bajo el sol directo (12:00 p.m.) sin calentamiento ni hidratación previa.



## Exploración Física

- Cuerpo bañado en sudor profuso.
- Mucosas y conjuntivas oculares totalmente secas.
- Frecuencia cardíaca elevada (Taquicardia).


**EL RETO DIAGNÓSTICO:** ¿Qué sucedió con el Sodio en plasma? ¿Qué pasó con los volúmenes celulares? ¿Cuál es el mecanismo compensatorio activo?

## Diagnóstico Fisiológico: Hipernatremia por Deshidratación



### Análisis del Medio Interno

-  **Sodio (Na<sup>+</sup>) en Plasma:** Elevado. El sudor excesivo eliminó agua, concentrando el sodio remanente.
-  **Volumen Celular:** Disminuido. El entorno hipertónico arrastró agua fuera de las células, encogiéndolas (causando mareo y mucosas secas).

### Mecanismo Compensatorio

-  **Retroalimentación Negativa.** Sensores de calor activaron el cerebro, estimulando las glándulas sudoríparas (sudor para enfriar). El corazón aceleró (taquicardia) para distribuir oxígeno con menos volumen sanguíneo.

### Tratamiento y Próximos Pasos

-  **Tratamiento Inicial:** Reposo inmediato e hidratación gradual controlada para restaurar la homeostasis.
-  **Lectura Obligatoria:** Guyton & Hall, Tratado de Fisiología Médica, Páginas 30-49.