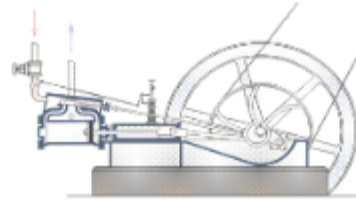
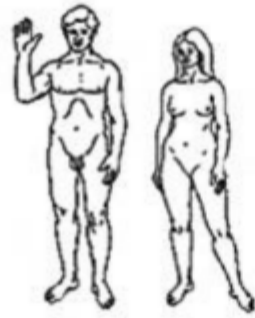
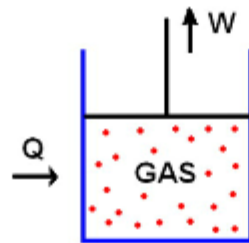


# ***EL HOMBRE COMO SISTEMA FISICOQUÍMICO***



¿En qué se parecen los seres humanos a una máquina de vapor?

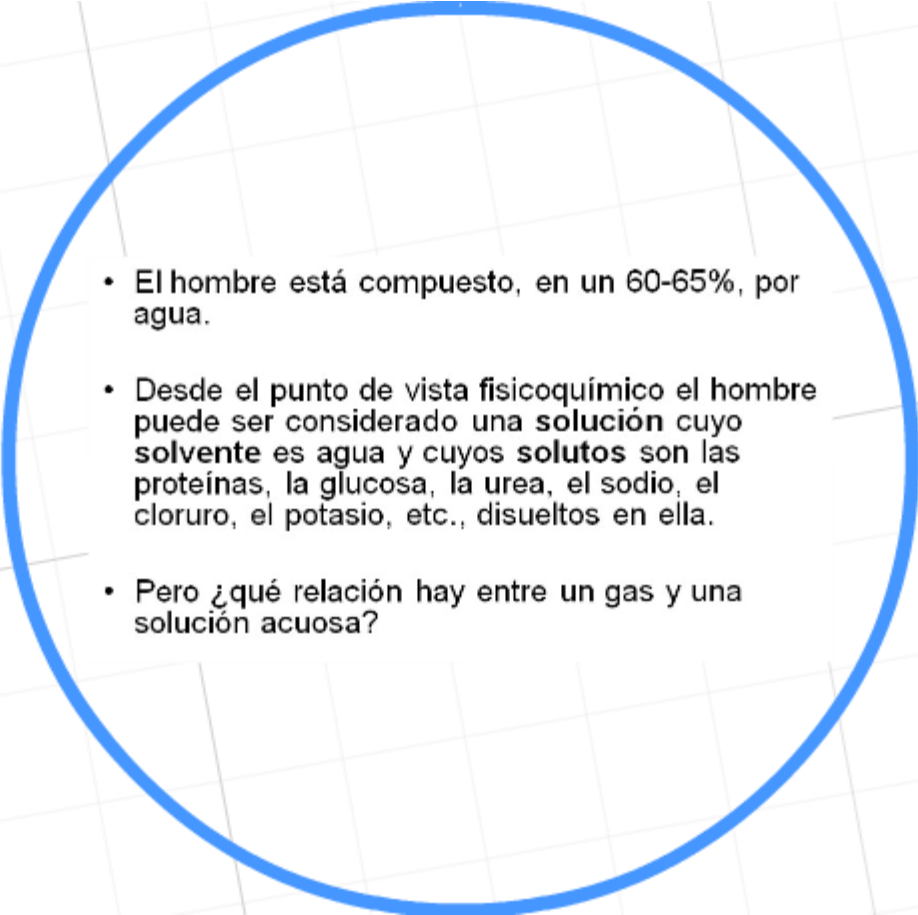




Con la invención de la máquina de vapor surgió la Revolución Industrial y se desarrolló una rama de la física llamada Termodinámica.

La Termodinámica estudia la transferencia de calor y trabajo entre un sistema y su entorno.

La termodinámica descubrió leyes o principios que se aplican tanto a máquinas como a organismos vivos.

- 
- El hombre está compuesto, en un 60-65%, por agua.
  - Desde el punto de vista fisicoquímico el hombre puede ser considerado una **solución** cuyo **solvente** es agua y cuyos **solutos** son las proteínas, la glucosa, la urea, el sodio, el cloruro, el potasio, etc., disueltos en ella.
  - Pero ¿qué relación hay entre un gas y una solución acuosa?

¿En qué se parece un gas a una solución diluida?

La respuesta se la debemos al holandés ganador del premio Nobel de Física del año 1901:

**Jacobus Henricus van't Hoff**



¿Qué postuló van 't Hoff?

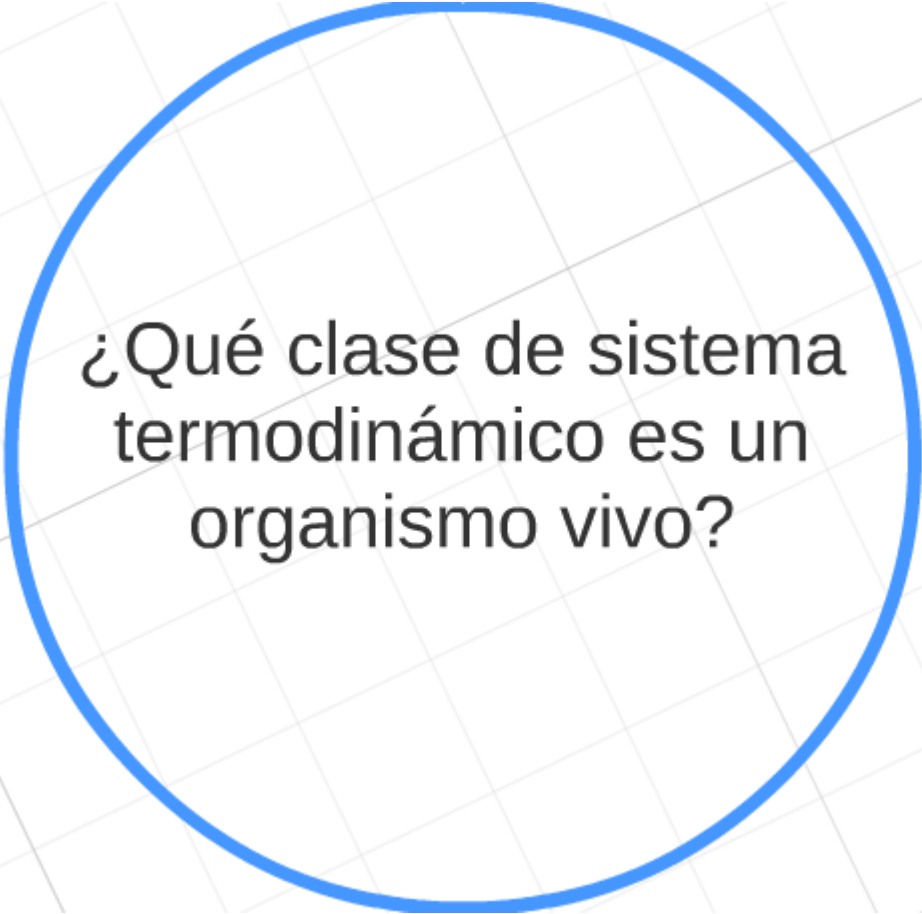
1- Las ecuaciones que describen el comportamiento de los gases suponen que éstos están formados por moléculas muy pequeñas comparadas con el espacio que las separa, y que la presión que ejerce un gas se debe al choque de sus moléculas contra las paredes que lo contienen.

2- ¿No es esto parecido al caso de una disolución muy diluida? En ella hay un conjunto de moléculas moviéndose aleatoriamente en un espacio que las separa que es mucho mayor que su propio tamaño.

3- Podrían entonces aplicarse las leyes de los gases perfectos a las concentraciones diluidas.

- Las Leyes Termodinámicas descubiertas en máquinas de vapor se pueden aplicar a soluciones diluidas.
- Las células contienen una solución de proteínas, glucosa, urea, sodio, cloruro, potasio, etc.
- Luego: las Leyes Termodinámicas se aplican a las células.



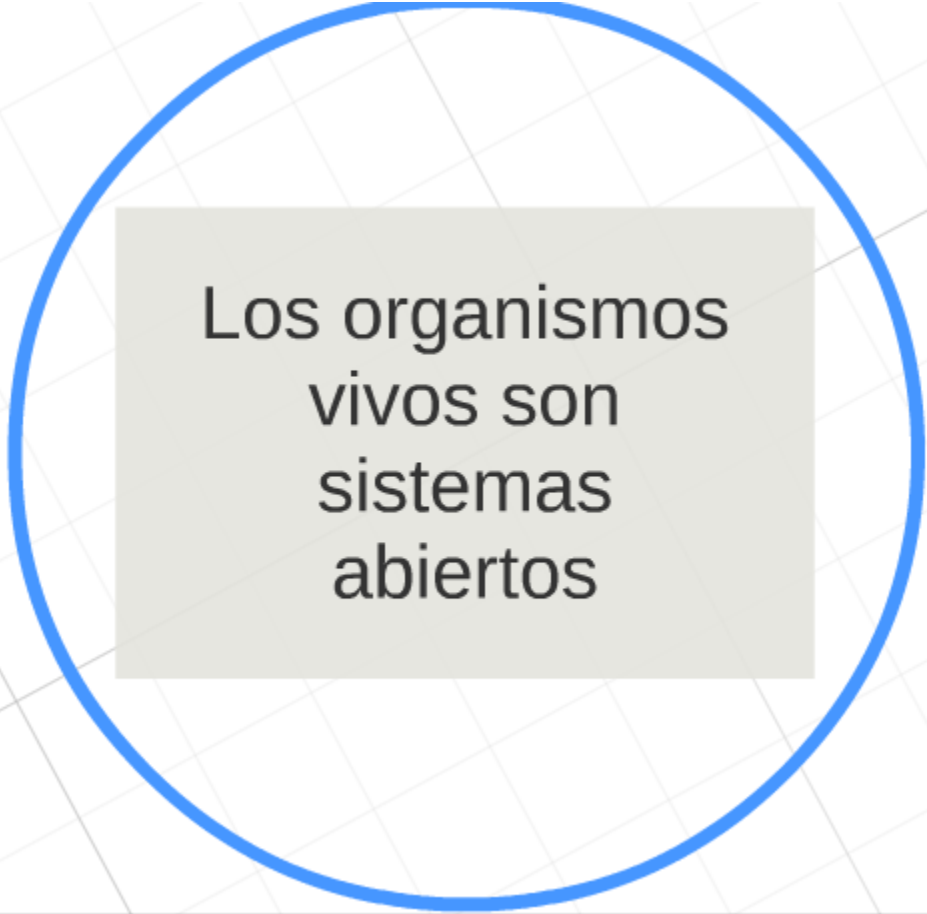


¿Qué clase de sistema termodinámico es un organismo vivo?



## Existen diversas clases de sistemas:

- Abiertos:  
Intercambian materia y energía
- Cerrados:  
Intercambian energía
- Aislados:  
No intercambian ni materia ni  
energía



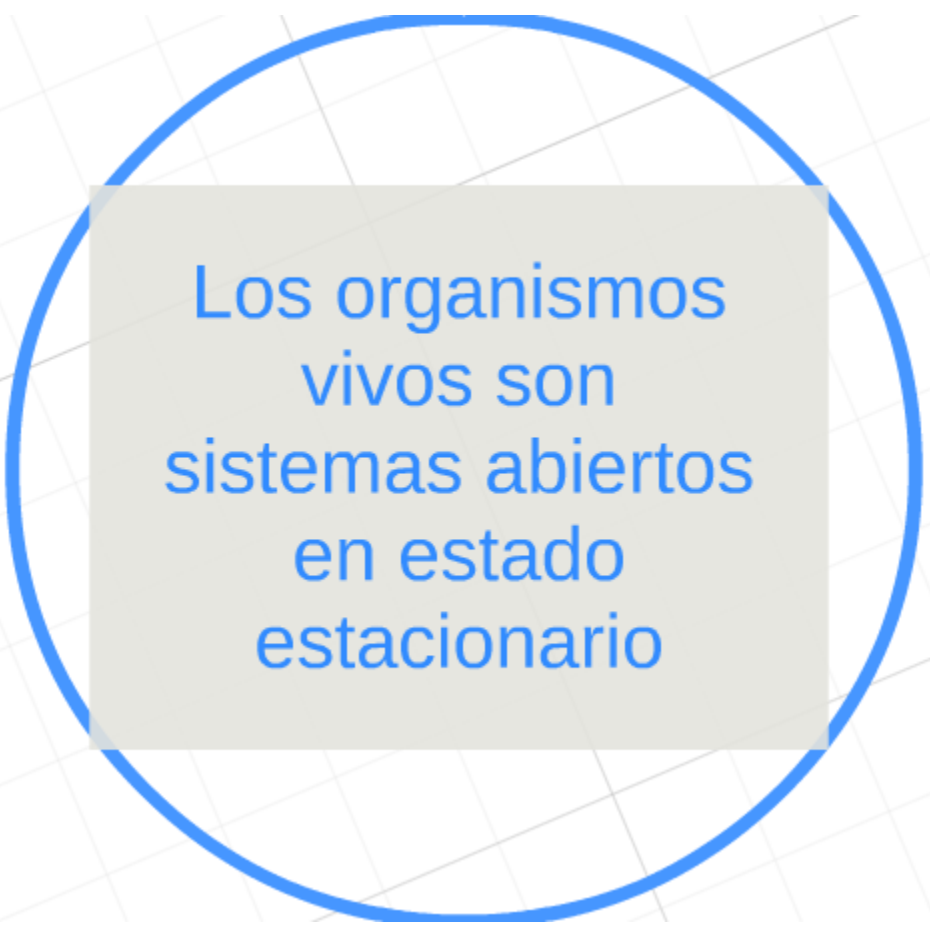
Los organismos  
vivos son  
sistemas  
abiertos



Equilibrio  
termodinámico

versus

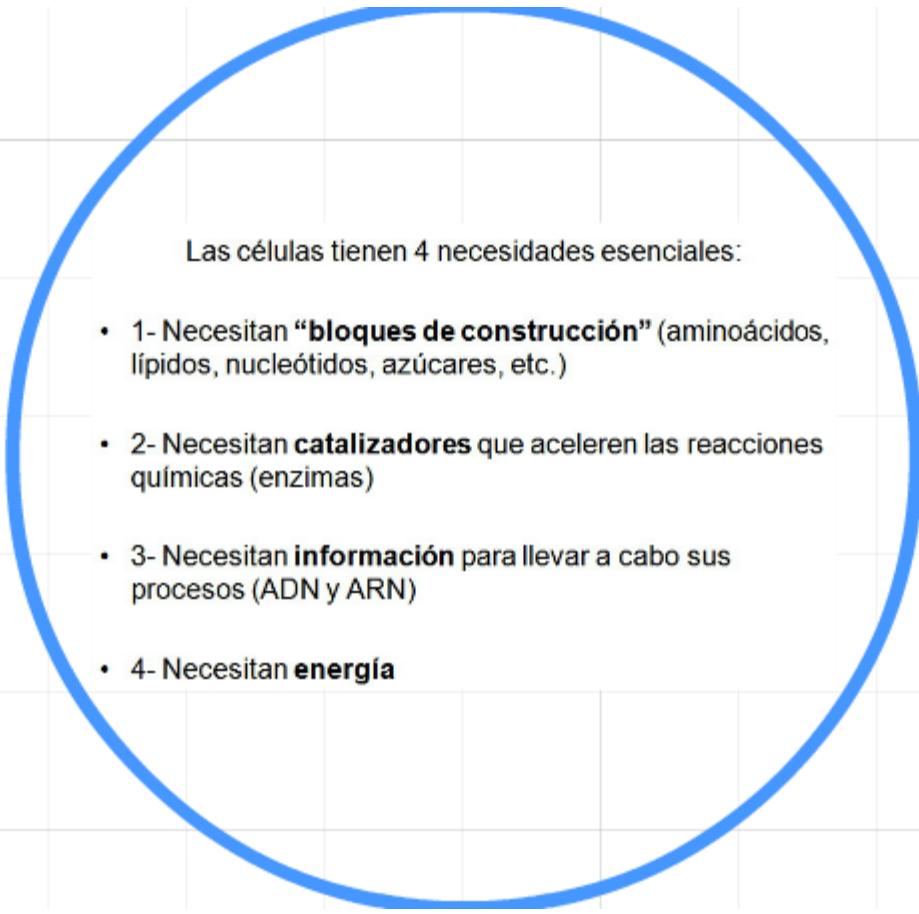
Estado  
estacionario



Los organismos  
vivos son  
sistemas abiertos  
en estado  
estacionario



30

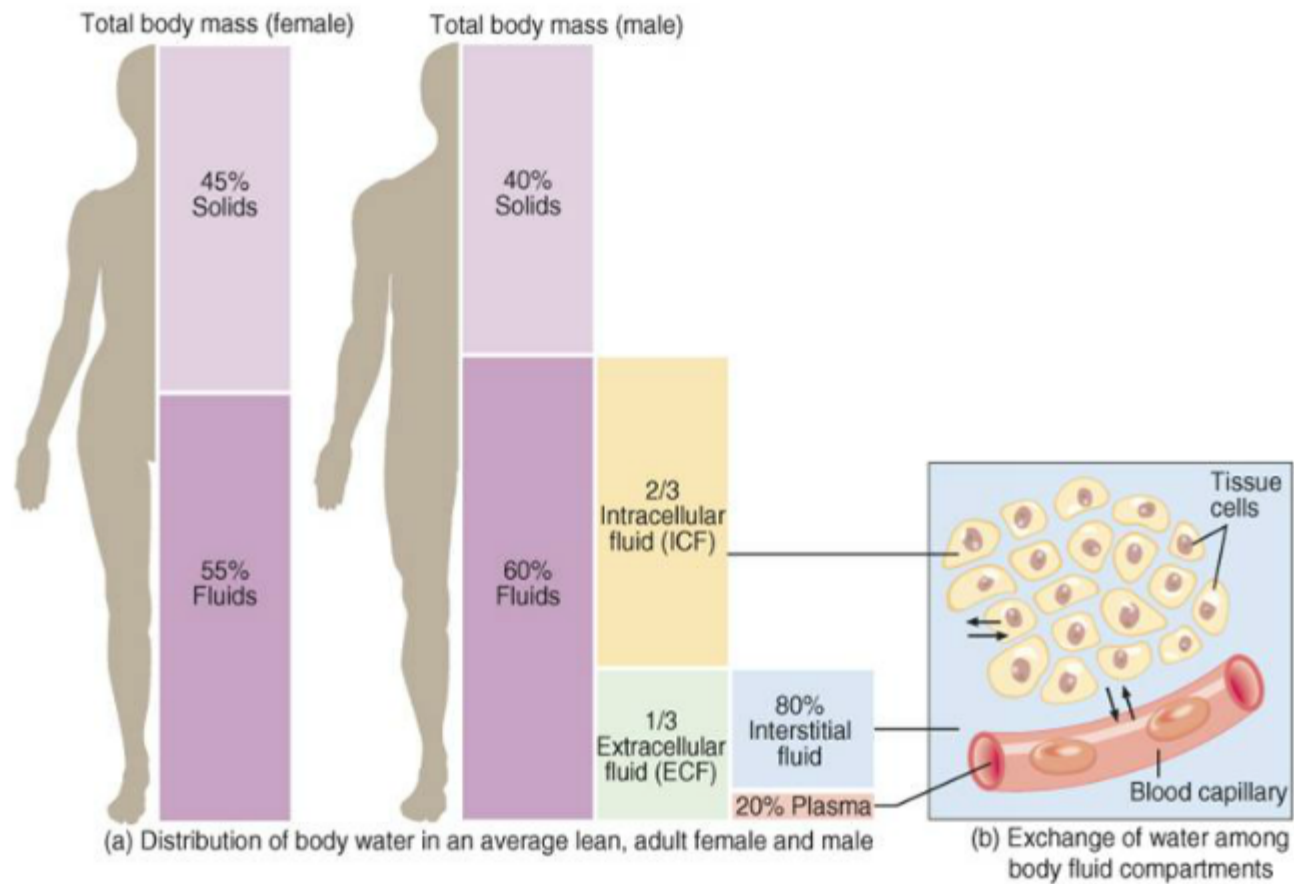


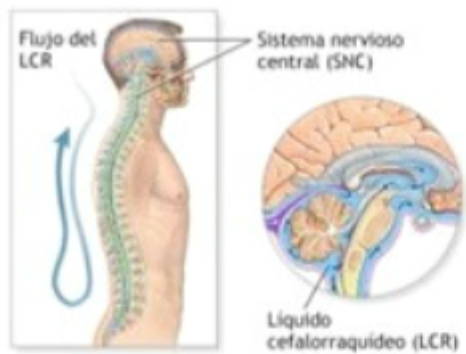
Las células tienen 4 necesidades esenciales:

- 1- Necesitan “**bloques de construcción**” (aminoácidos, lípidos, nucleótidos, azúcares, etc.)
- 2- Necesitan **catalizadores** que aceleren las reacciones químicas (enzimas)
- 3- Necesitan **información** para llevar a cabo sus procesos (ADN y ARN)
- 4- Necesitan **energía**

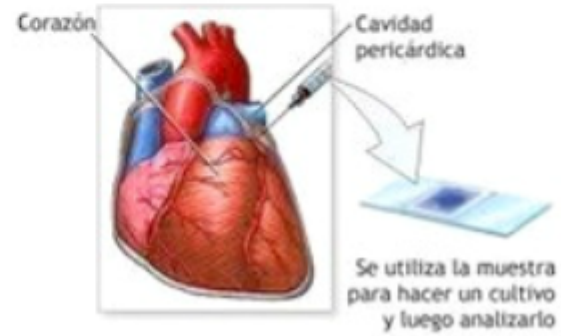
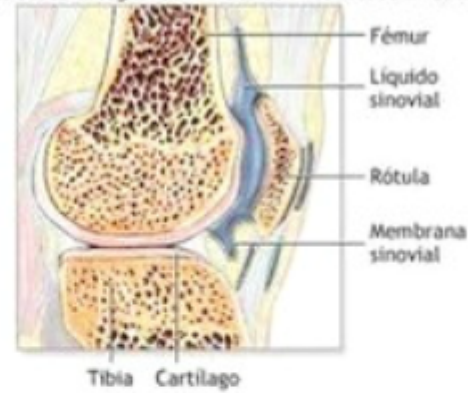
¿Para qué las células necesitan energía?

- 1- Para realizar **trabajo de síntesis** (cambios en enlaces químicos)
- 2- Para realizar **trabajo mecánico** (movimiento de la célula o sus partes)
- 3- Para realizar **trabajo de concentración** (movimiento de moléculas en contra de un gradiente de concentración)
- 4- Para generar **calor** (mantenimiento de temperatura corporal en homeotérmicos)
- 5- Para generar **bioluminiscencia** (producción de luz)



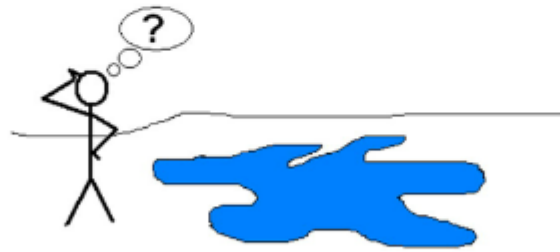


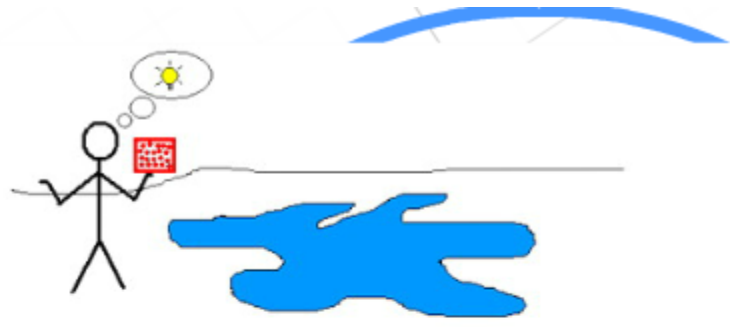
Vista del corte sagital de la articulación normal de la rodilla



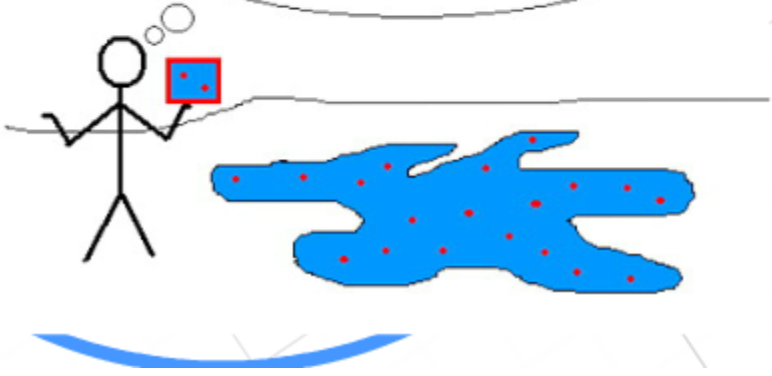


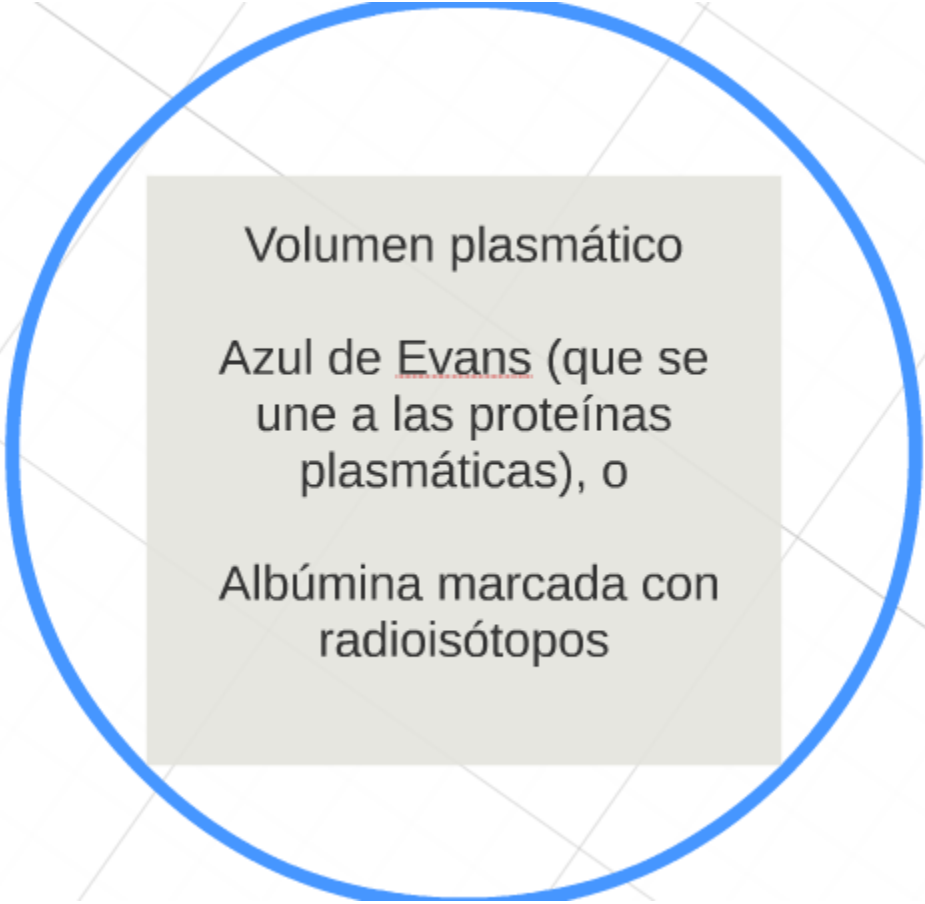
¿Cómo medir el volumen de los compartimientos líquidos?





Concentración = Cantidad / Volumen  
Volumen = Cantidad / Concentración





Volumen plasmático

Azul de Evans (que se une a las proteínas plasmáticas), o

Albúmina marcada con radioisótopos



Volumen sanguíneo total

Si se quiere conocer el volumen  
sanguíneo total habrá que conocer  
el hematocrito del paciente













26



# ABACO PARA EL MICROHEMATOCRITO

**INSTRUCCIONES:** Colocar el tubo capilar en la ranura de plástico de manera tal, que el nivel superior de la plasmínica coincida con la línea "0". El nivel superior del plasma se hace coincidir con la línea "100", deslizándose la regla de izquierda a derecha. Se determina el valor del hematocrito al observar la lectura que corresponde a la zona de separación plasma-globulos.



**GELEC**®

INDUSTRIA ARGENTINA

Volumen sanguíneo total

$$\text{Vol. Sang. Total} = \text{Vol. Plasmático} * [100 / (100 - \text{hematocrito})]$$

## Volumen del LEC

La estimación más exacta del LEC es con inulina (un polisacárido de la fructosa) marcada con 14C

## Volumen del LEC

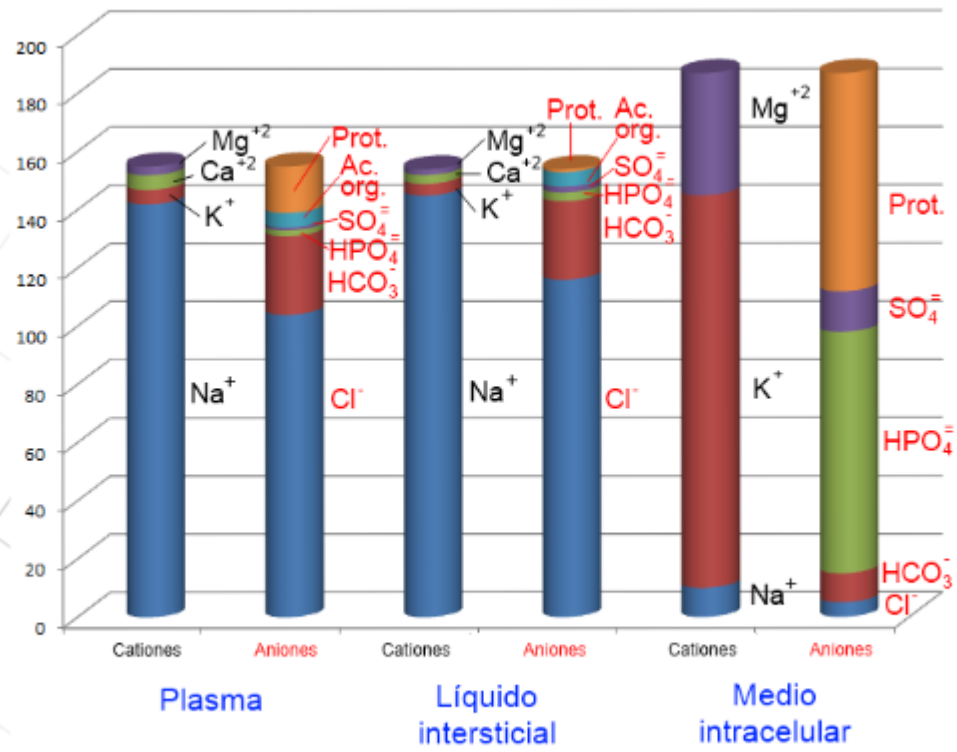
La estimación más exacta del LEC es con inulina (un polisacárido de la fructosa) marcada con 14C

Volumen del líquido intracelular

Se estima así:

Agua Corporal Total – LEC = LIC

A su vez, el Agua Corporal Total  
se mide con dióxido de deuterio  
(agua pesada)



¿Por qué la composición iónica es diferente?

¿Cómo se mantienen esas diferencias?

¿Qué consecuencias eléctricas tienen esas diferencias?