

# SEMINARIO CLASE 8

LEYES DE KIRCHHOFF, CAPACITORES Y CIRCUITOS RC

PROFESORES

Daniel Valdés - René Contreras

# Objetivos de hoy

## En términos de conceptos

1. Circuitos en serie, paralelo y mixto.
2. Leyes de Kirchhoff
3. Capacitores
4. Circuito RC

## Objetivo del curso

**OC2** - Resuelve problemas cualitativos y cuantitativos, aplicando conocimientos sobre circuitos eléctricos.

## Indicadores de logro

- I1** - Selecciona y define diferentes arreglos con resistencias.
- I2** - Comprende y aplica las ecuaciones de Kirchhoff.
- I3** - Define y determina funciones de un condensador.
- I4** - Entrega resultados de problemas propuestos.

# Problema 1 - Circuitos (descriptivo)

Las rayas eléctricas (peces del género *Torpedo*) disparan descargas eléctricas para aturdir a sus presas y disuadir a sus depredadores. (En la antigua Roma, los médicos practicaban una forma primitiva de terapia de electrochoques colocando rayas sobre sus pacientes para curar jaquecas y gota.) La figura 1 a) muestra una *Torpedo* vista desde abajo. El voltaje se produce en celdas delgadas, parecidas a obleas, llamadas **electrocitos**, cada una de las cuales actúa como batería voltaje de alrededor de  $10^{-4}$  [V]. En la parte inferior de la raya (figura 1, b) están apilados lado a lado los electrocitos; en ese arreglo, la cara positiva de cada electrocito toca la cara negativa del siguiente electrocito (figura 1, c). ¿Cuál es la ventaja de que los electrocitos estén apilados así? ¿Y de que esas pilas estén una al lado de otras?

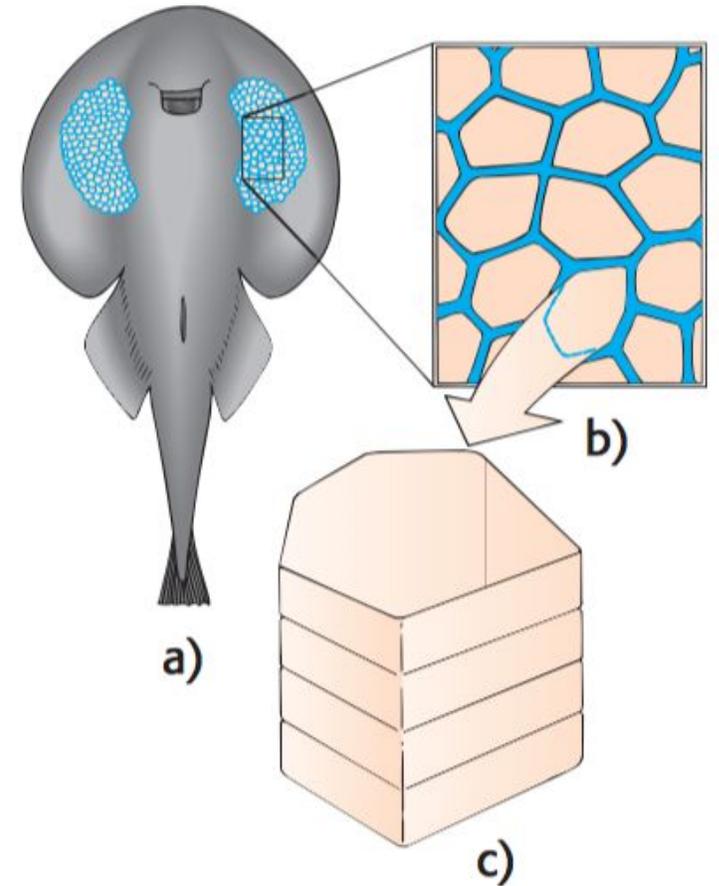
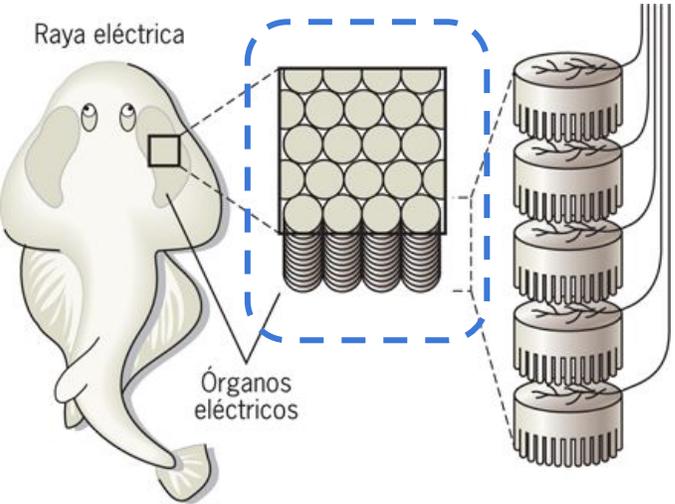
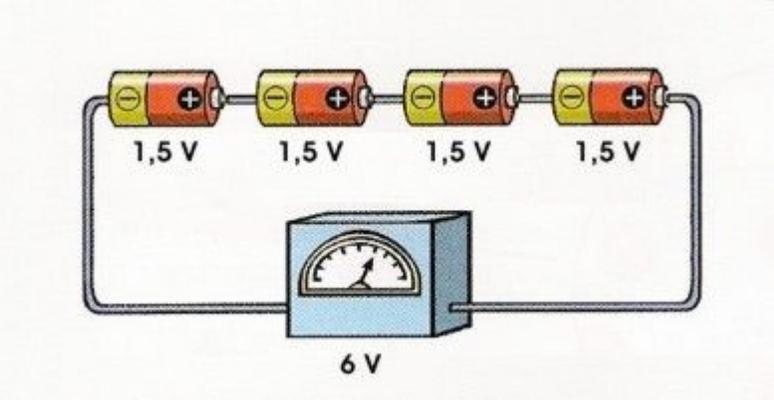
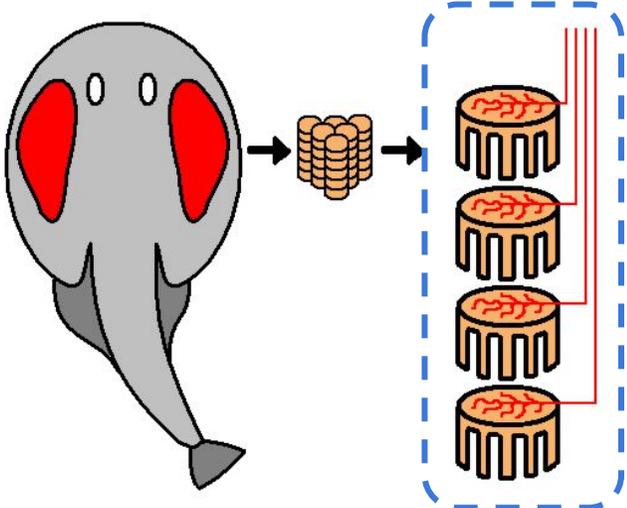


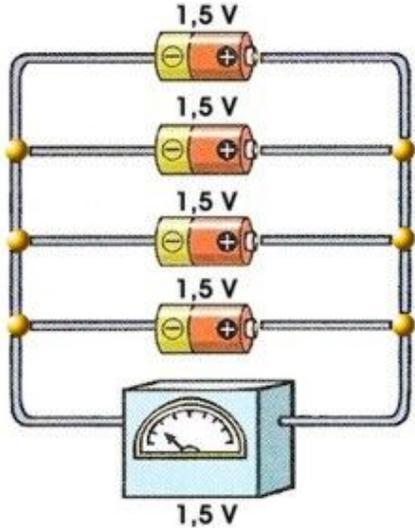
Figura 1

# Problema 1 - Solución

Conexión de "pilas" en serie (suman voltaje)



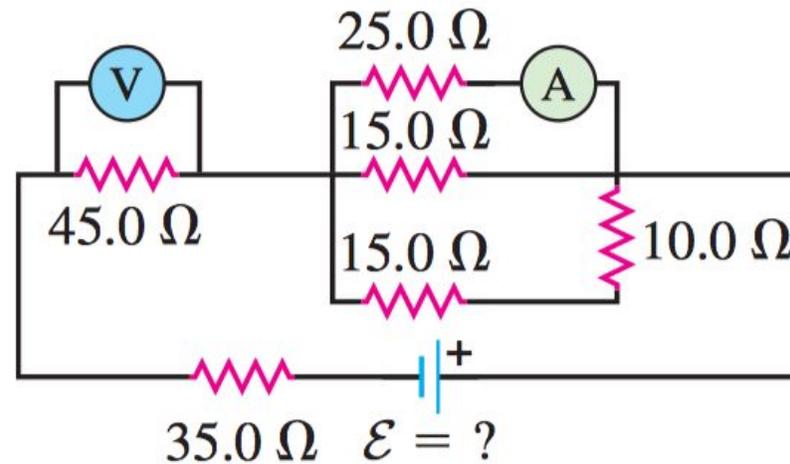
Conexión de "baterías" en paralelo (suman corriente)



# Problema 2 - Circuito Mixto de Resistencias

Para el circuito que se presenta en la siguiente figura, los dos medidores son ideales, la batería no tiene resistencia interna apreciable y el amperímetro da una lectura de 1.25 A.

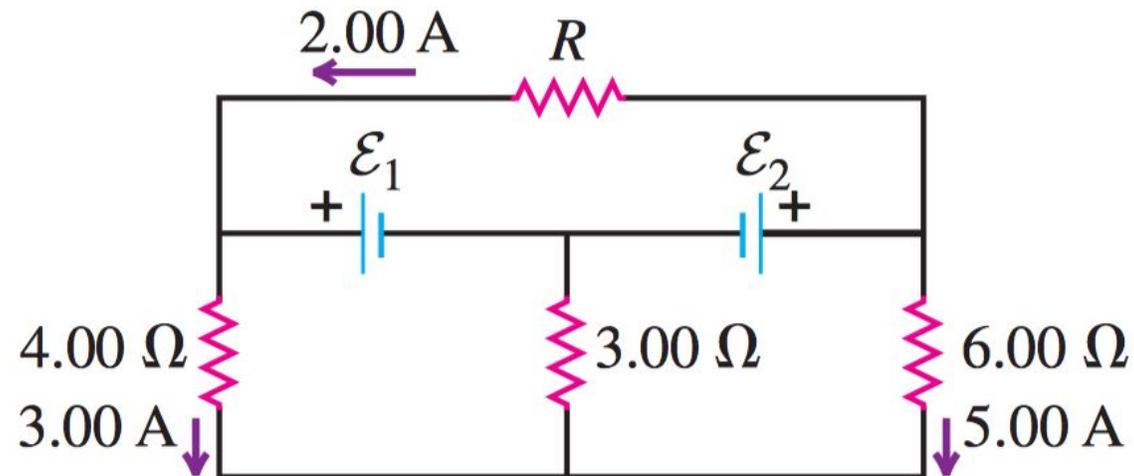
- ¿Cuál es la lectura del voltímetro?
- ¿Cuál es la fem  $\mathcal{E}$  (voltaje) de la batería?



# Problema 3 - Leyes de Kirchhoff

En el circuito que se ilustra en la figura siguiente, encuentre

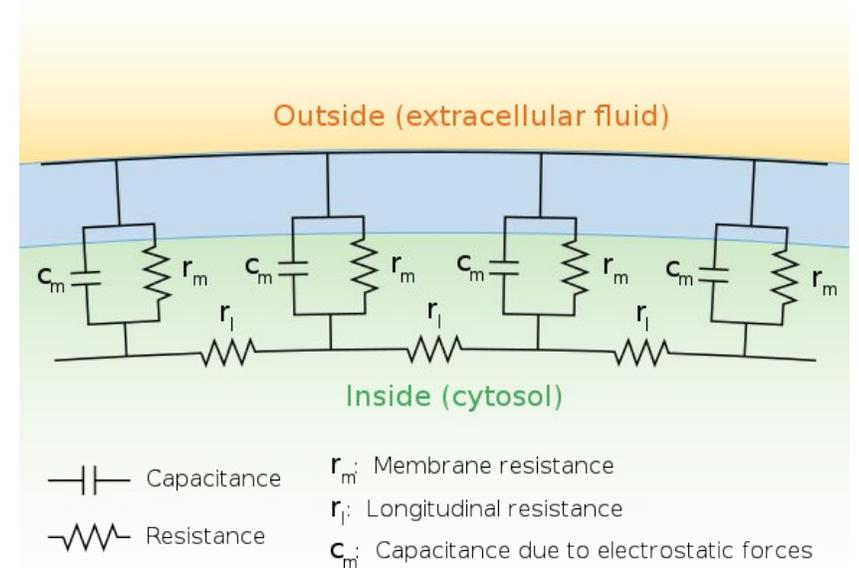
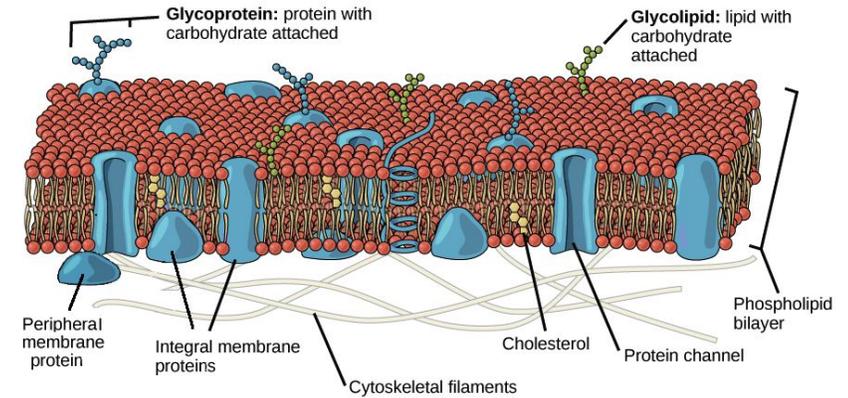
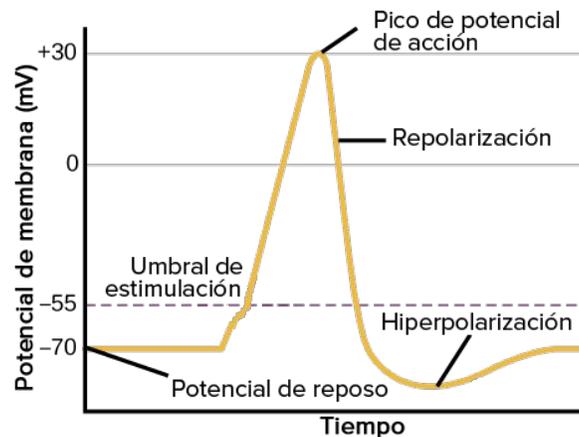
- La corriente en el resistor de  $3.00 \Omega$ ;
- Los voltajes (fem) desconocidos  $\mathcal{E}_1$  y  $\mathcal{E}_2$ ;
- La resistencia  $R$ . Note que se dan tres corrientes.



# Problema 4 - Capacitores en la Célula

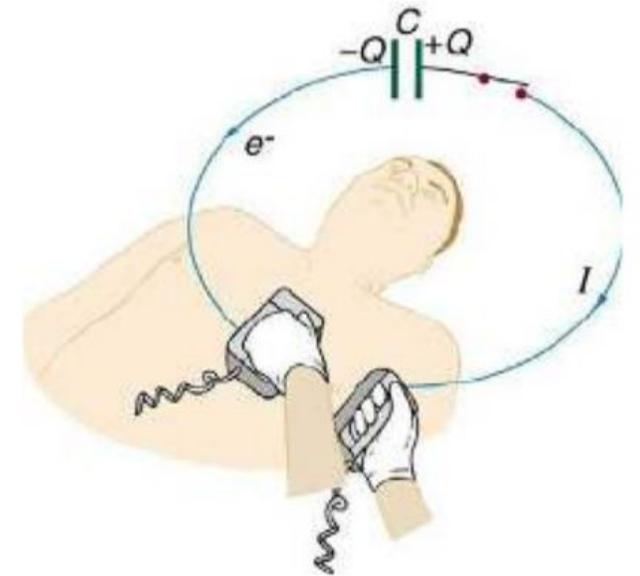
Los modelos eléctricos de membrana celular incluyen capacitores y resistencias en su descripción y que hablan en parte del rol de los lípidos y proteínas que la conforman (ver imagen derecha). Si el potencial de membrana tiene una respuesta como el gráfico siguiente (abajo), responde:

- ¿Cuáles serían los capacitores y cuáles serían las resistencias que se pueden asociar a los elementos de una membrana celular? Investiga o interpreta de acuerdo a lo que conoces de la célula
- ¿Cómo cambiaría el gráfico de potencial de membrana si sacamos el capacitor del circuito que modela la membrana? Asocia y grafica el nuevo potencial de acción.



# Problema 5 - Capacitores y el Desfibrilador

- En la situación propuesta, un desfibrilador manda 6 [A] de corriente a través del pecho de un paciente aplicando un potencial de 10.000 [V] (ver figura siguiente). De acuerdo a estos datos, ¿Cuál es la resistencia del camino que sigue la corriente por el cuerpo?
- Si pasan 0,3 [C] por el cuerpo en cada descarga, ¿Cuál es la capacitancia del cuerpo humano?
- Las paletas del desfibrilador entran en contacto con el cuerpo a través de un gel conductor que reduce fuertemente la resistencia del camino recorrido por la corriente. Reflexione y deduzca las dificultades que tendría poner un voltaje mayor para producir la misma corriente anterior en el paciente, pero con una resistencia de unas 50 veces más grande en el camino recorrido de la corriente (un paciente que no le aplican gel por ejemplo)

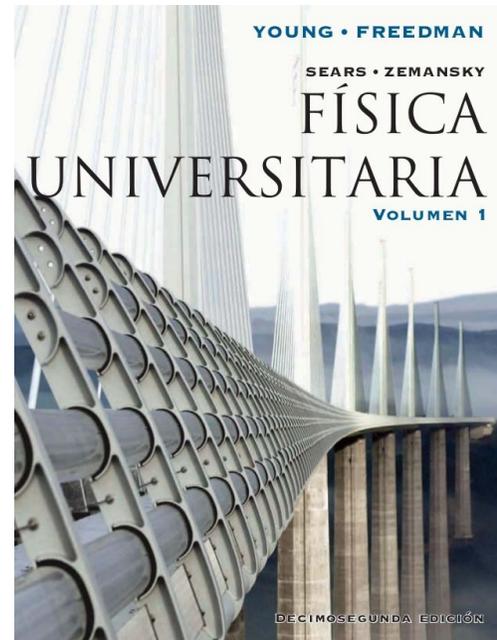
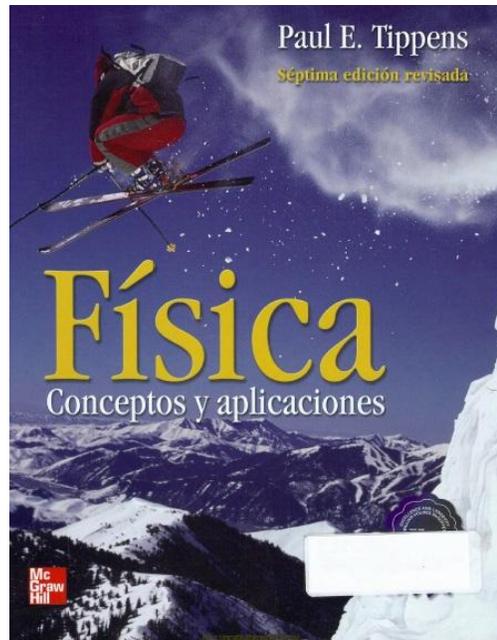


Tip parte c): Una corriente idéntica implica que tenemos que aplicar un mayor voltaje, por ende una mayor potencia. Puede usar la ecuación  $P = I^2 \cdot R$  para modelar los efectos)

# Bibliografía Sugerida

Tipler, P. E. (2011). Física, conceptos y aplicaciones. Editorial Mc Graw Hill.

Young, H., Freedman, R., & Ford, A. Sears and Zemansky's university physics.



# Fin

Ahora estamos listos para partir con nuestro curso de física :)