

Potencial de la Membrana: Potencial Electroquímico vs. Potencial de Protones

Equipo # 2: MicroRumies

Mariamlyd Pagan Díaz

Alexandra Alemán Rivera

Juliany Rivera Calo

Julio J. Feliciano Caraballo

Haydie J. Laboy Ramírez

Maryditza Cedeño

Objetivos

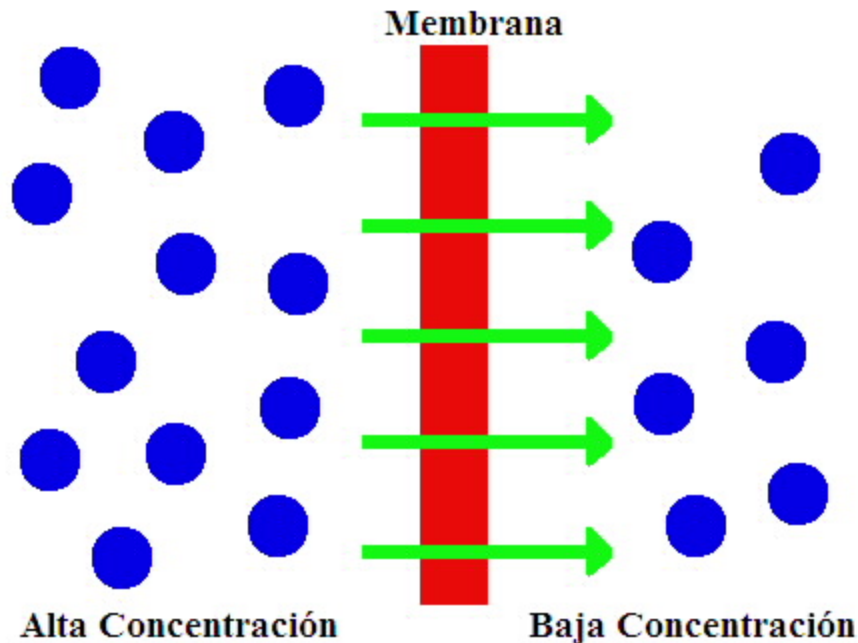
- Describir:
 - Potencial de membrana
 - Potencial de protones
 - Potencial electroquímico
 - Solutos compatibles
- Relación entre los potenciales y su importancia
- Cómo una bacteria puede crecer en diferentes pH, según estos potenciales

Funciones de la membrana:

- Delimita y protege las células
- Actúa como una barrera selectivamente permeable
 - impide el intercambio libre de sustancias de un lado a otro
- Permite el paso o transporte de solutos de un lado a otro de la célula
- Regula el intercambio de sustancias entre el interior y el exterior de la célula según un gradiente de concentración

Quimiosmosis

- Difusión de iones a través de una membrana
- Específicamente es el movimiento protones (H^+)
- Se moverán de mayor a menor concentración

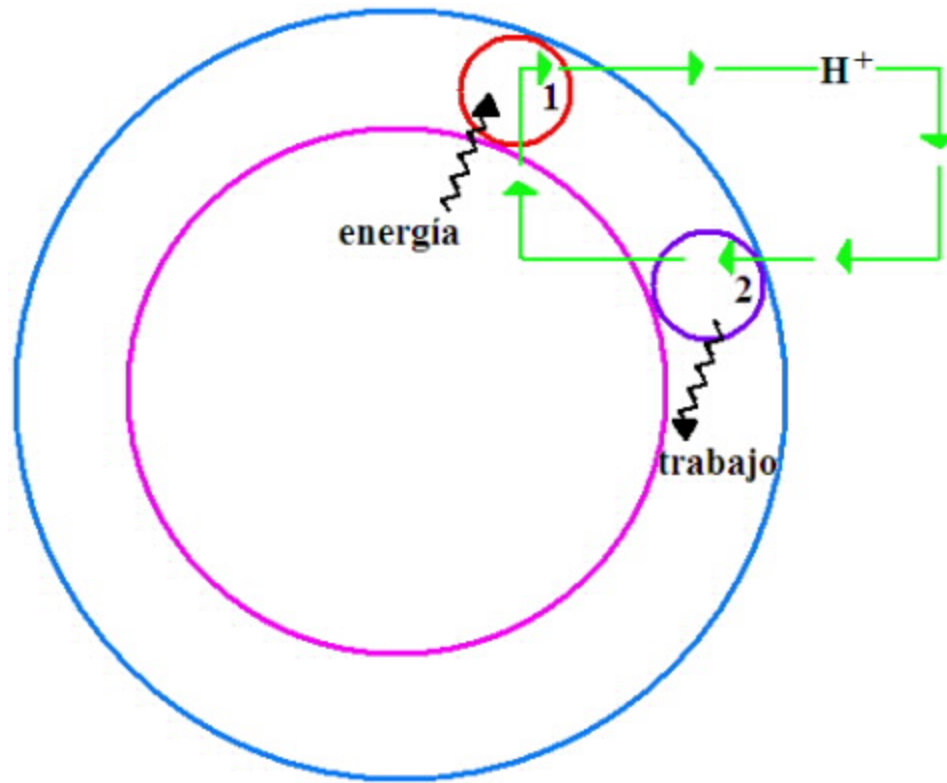


Teoría quimiosmótica



- Propuesta por Peter Mitchell en el 1960
- Teoría:
 - Una concentración de protones sirve como almacén de energía
 - La mayoría de los ATPs se forman debido a este movimiento
- Un protón sale fuera de la célula mediante una reacción exergónica
- Cuando el protón entra se libera energía

Teoría quimiosmótica



Potencial de protones (Δp)

- Diferencia de concentración de protón a través de la membrana
- Importante para energizar la membrana
- Las bacterias lo producen para realizar trabajo
- Ocasiona un cambio en pH
- Establece un potencial de membrana

Potencial de la membrana ($\Delta\Psi$)

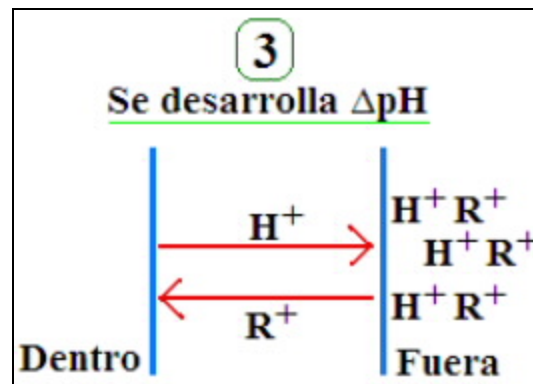
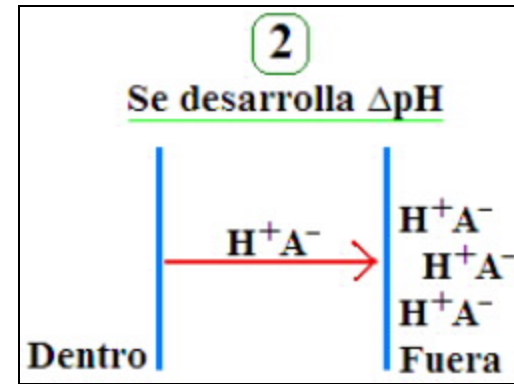
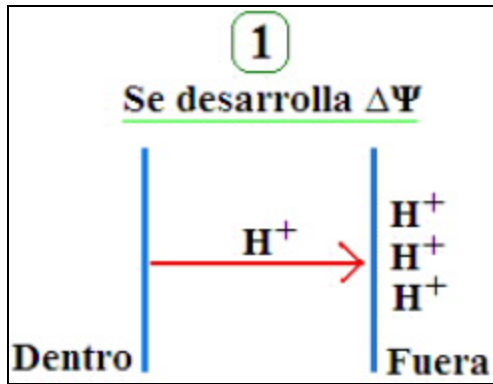
- Diferencia de potencial entre el interior de la célula y el fluido a su alrededor
- Depende de:
 - Polaridad del ión
 - Permeabilidad de la membrana
 - Concentración del ión

Potencial electroquímico

- Diferencia de iones en ambos lados de la membrana
- Potencial Químico + Potencial Eléctrico
 - Químico: ocasionado por un cambio en pH
 - Eléctrico: se establece por el potencial de membrana

Relación entre el potencial de la membrana y cambios en pH

- No ocurren a la par cuando el protón es translocado a través de la membrana
- Para que se de un cambio en pH, tiene que haber neutralidad eléctrica.
- Si hay intercambio de cargas, no se desarrolla un $\Delta\Psi$
- Si hay un alto $\Delta\Psi$, no se puede generar un alto ΔpH
- Bacterias...



Crecimiento bacteriano de acuerdo a pH

- Un cambio en el potencial de membrana y pH afecta al potencial de protones
- Esto se vera afectado dependiendo del pH del ambiente.
 - Neutrófilos
 - Acidófilos
 - Alcalofilos



- Neutrófilos

- La mayoría de las bacterias pertenecen a esta clasificación.
- Modifican el pH del medio para resistir ambientes relativamente ácidos o alcalinos.
- Existen mecanismos que controlan el pH interior.

- Neutrófilos: Modificación del pH interior
 - Ejemplo: El pH interior de un neutrófilo se torna ácido.
 - *S. typhimurium*



<http://www.raw-milk-facts.com/images/SalmonellaTyphimuriumPic.jpg>



- Acidófilos

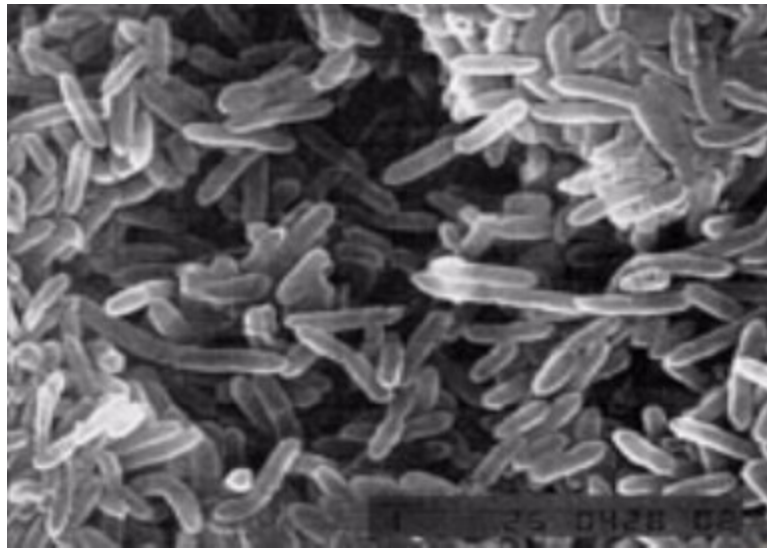
- Necesitan altas concentraciones de H^+ para mantener la integridad de la membrana.

- Ejemplos de acidófilos lo son:

T. ferrooxidans y *Picrophilus oshimae*

- Acidófilos

T. Ferrooxidans



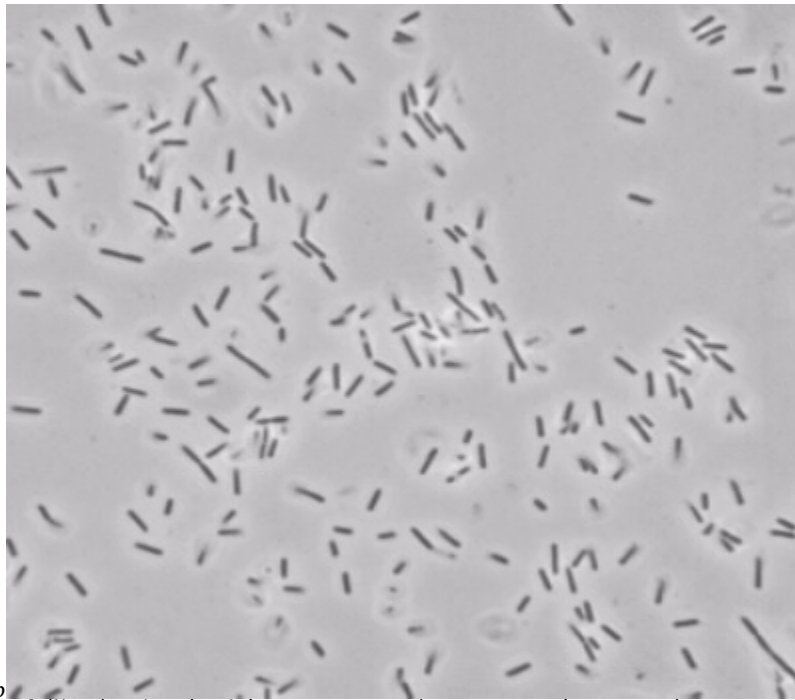
<https://www.codelcoeduca.cl/images/proceso-productivo/biolixiviacion/thiobacillus-ferrooxidans.jpg>



- Alcalófilos

- Producen enzimas hidrolíticas como proteasas y lipasas.
- Enfrentan problemas bioenergéticos por vivir en pH alto.

- Ejemplo de Alcalófilo: *B. firmus*




<http://www.microbiologyatlas.kvl.dk/bacillus-firmus-rod-shaped-spores-diameter-of-less-than-0.9-micrometers-spores-are-ellipsoidal-and-do-not-cause-bulging-of-the-sporangia.&id=861>

-a+diameter+of+<+0.9+μm.+Spores+are+ellipsoi

Solutos compatibles

- Componentes de bajo peso molecular
- Altamente solubles en agua
- No tienen carga
- Protectores enzimáticos
- Utilizados para ajustar la actividad de agua citoplásmica


- 
- Protector de la actividad enzimática
 - Le permite a los organismos
 - balancear su presión osmótica
 - obtener agua aumentando, su concentración de solutos solubles intracelulares

Datos importantes

- Definiciones de potenciales
- Neutrófilos:
 - Δp depende de $\Delta \psi$
- Acidófilos:
 - Δp depende de ΔpH
- Alcalófilos:
 - Δp depende de $\Delta \psi$
- Solutos Compatibles:
 - Balance de presión osmótica

Referencias

- González, Juan C., and Antonio Peña. "Estrategias de adaptación de microorganismos halófilos y *Debaryomyces hansenii* (Levadura halófila)." *Revista Latinoamericana de Microbiología* 44(2002): 137-156.
- Madigan, Michael T., John M. Martinko, David P. Clark, and Paul V. Dunlap. *Brock Biology of Microorganisms*. 12. USA: Benjamin Cummings, 2008.
- Nicholls, David, José Ignacio García de Gurtubay García, and Eduardo Rial Zueco. *Bioenergetics- An introduction to the Chemiosmotic Theory*. New York: Reverte, 1987.
- White, David. *The Physiology and Biochemistry of Prokaryotes*. New York: Oxford University Press, 1995.



Juro, en mi honor que no he incurrido en actos de deshonestidad académica en la preparación del trabajo que hoy someto.

Preguntas???

