

*Nombre del Alumno: Claudio Esteban Pérez Vázquez*

*Nombre del tema: Teoría endosimbiótica y su relevancia celular*

*Parcial: 1er*

*Nombre de la Materia: Bioquímica*

*Nombre del profesor: José Miguel Culebro Ricaldi*

*Nombre de la Licenciatura: Medicina Humana*

*Semestre: 1ero*

## Ensayo: La teoría endosimbiótica y su relevancia celular

La biología celular ha sido uno de los pilares fundamentales para comprender la vida, tanto en sus orígenes como en su funcionamiento actual. Uno de los aportes más significativos para entender la complejidad de la célula eucariota es la teoría endosimbiótica, propuesta y desarrollada en el siglo XX, principalmente por Lynn Margulis. Esta teoría sostiene que ciertas estructuras celulares, como las mitocondrias y los cloroplastos, se originaron a partir de la simbiosis entre células primitivas. Reconocer la importancia de este proceso no solo permite explicar el origen evolutivo de la célula eucariota, sino que también ayuda a comprender funciones celulares esenciales para la medicina y la fisiología humana.

El presente ensayo tiene como objetivo exponer los fundamentos de la teoría endosimbiótica, su evidencia científica y la relevancia que posee en el entendimiento de la célula y de la vida misma.

### Antecedentes históricos

Antes del desarrollo de la teoría endosimbiótica, los biólogos concebían a la célula eucariota como una unidad indivisible que había surgido de forma directa y autónoma. Sin embargo, con el avance de la microscopía y la biología molecular, fue posible observar características peculiares en organelos como las mitocondrias y los cloroplastos, lo cual condujo a replantear su origen.

En la década de 1960, Lynn Margulis recopiló y fortaleció hipótesis previas para proponer la teoría endosimbiótica seriada. Según ella, las células eucariotas se originaron a partir de la integración de bacterias ancestrales que establecieron una relación de beneficio mutuo con células más grandes. Con el tiempo, esta simbiosis se consolidó hasta el punto de que aquellas bacterias se convirtieron en organelos especializados.

### Fundamentos de la teoría endosimbiótica

La teoría sostiene que:

1. Las mitocondrias provienen de bacterias aerobias capaces de producir energía mediante respiración celular. Al integrarse en células ancestrales incapaces de aprovechar el oxígeno de manera eficiente, aportaron una ventaja adaptativa.
2. Los cloroplastos se originaron a partir de cianobacterias fotosintéticas, lo que permitió a las células hospederas aprovechar la energía solar.
3. Otros organelos, como los peroxisomas, pudieron tener un origen endosimbiótico parcial o paralelo, aunque este punto sigue en debate.

En síntesis, la célula eucariota actual no sería el resultado de una creación

independiente, sino de una colaboración evolutiva entre organismos diferentes que, al unirse, dieron origen a nuevas formas de vida más complejas.

### Evidencias que respaldan la teoría

La teoría endosimbiótica no se basa solo en una especulación histórica, sino en múltiples pruebas científicas:

- Evidencia genética: las mitocondrias y los cloroplastos poseen su propio ADN circular, semejante al de las bacterias. Además, este ADN codifica proteínas esenciales para su funcionamiento.
- Evidencia estructural: ambos organelos presentan doble membrana. La interna es similar a la de las bacterias, mientras que la externa proviene de la célula hospedera.
- Evidencia bioquímica: las enzimas y procesos metabólicos de las mitocondrias y cloroplastos se asemejan más a los de bacterias que a los de células eucariotas.
- Evidencia reproductiva: estos organelos se dividen por fisión binaria, tal como lo hacen las bacterias, y no a través del ciclo celular de la célula eucariota.

Todas estas características fortalecen la idea de que los organelos esenciales para la vida moderna tienen un origen simbiótico.

### Relevancia celular y médica

La comprensión de la teoría endosimbiótica no es únicamente un tema evolutivo, sino también un aspecto fundamental en el estudio de la medicina y la biología humana.

En primer lugar, las mitocondrias, herencia directa de aquella simbiosis primitiva, son esenciales en el metabolismo energético. La mayoría de los procesos celulares dependen del ATP generado en la fosforilación oxidativa mitocondrial. Por esta razón, las enfermedades mitocondriales representan un campo clínico de gran interés, ya que una mutación en el ADN mitocondrial puede desencadenar trastornos neurológicos, musculares y metabólicos.

Además, la teoría endosimbiótica resalta la importancia de la colaboración biológica como motor evolutivo. La medicina no solo se enfoca en la individualidad de las células humanas, sino también en la interacción con otros organismos, como la microbiota intestinal, cuya relación simbiótica con el ser humano recuerda, en cierta forma, a este modelo evolutivo ancestral.

Finalmente, la biología molecular, apoyada en el estudio de las mitocondrias y su ADN, se ha convertido en una herramienta clave para la investigación forense, la genética y la evolución poblacional. El hecho de que el ADN mitocondrial se herede casi exclusivamente por vía materna permite rastrear linajes y comprender migraciones humanas antiguas.

## Conclusión

La teoría endosimbiótica representa un pilar fundamental en la comprensión de la célula eucariota y de la vida misma. Más allá de explicar el origen de organelos como las mitocondrias y los cloroplastos, esta teoría refleja el valor de la cooperación en la evolución. Gracias a este fenómeno, la vida pudo alcanzar niveles de complejidad superiores, dando paso a la diversidad biológica que hoy conocemos.

Para la medicina, el conocimiento derivado de la teoría endosimbiótica permite comprender mejor el metabolismo celular, diagnosticar enfermedades relacionadas con las mitocondrias y establecer analogías con otras relaciones simbióticas relevantes para la salud humana.

En conclusión, estudiar la teoría endosimbiótica no solo nos acerca a nuestras raíces evolutivas, sino que también enriquece nuestra formación como futuros médicos, al reconocer que la vida y la salud dependen, en gran medida, de la interacción y colaboración entre diferentes formas de existencia.