

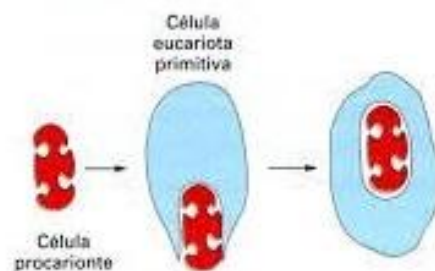
# Medicina Veterinaria y Zootecnia

*Materia:  
Bioquímica*

*Tema:  
Teoría Endosimbiótica*

*Profesor:  
DR. José Miguel Culebro Ricaldi*

*Alumno:  
Daniel Bezares Aguilar*



## Teoría Endosimbiótica

La teoría de la endosimbiosis postula el origen de las actuales células eucariotas, sin embargo, antes de iniciar, es necesario conocer qué es una célula procariota y una célula eucariota.

Todas tienen una membrana que los separa del exterior; La diferencia principal entre estos dos tipos es que en las procariotas no hay presencia de orgánulos membranosos y su ADN se encuentra libre en su interior, pero en las eucariotas ocurre lo contrario, ya que están repletas de orgánulos y su material genético está restringido en una región en el interior de una barrera que se conoce como núcleo. Hay que tener presente estos datos, porque la teoría endosimbiótica se basa en explicar en la aparición de estas diferencias.

Esta teoría también conocida como teoría de la endosimbiosis seriada (SET en sus siglas inglesas), fue postulada por la bióloga evolucionista estadounidense Lynn Margulis en 1967, para explicar el origen de las células eucariotas.

Margulis buscó una idea alternativa del origen de las células eucariotas, estableciendo que el este se basaba en la unión progresiva de células procariotas, donde una célula absorbe a otras, pero en vez de digerirlas, hace que formen parte su estructura interna. Esto habría dado origen a los distintos orgánulos y estructuras de las actuales eucariotas. Es en esta etapa cuando se presenta la endosimbiosis, en otras palabras, es cuando una célula se introduce en el interior de otra, obteniendo beneficios mutuos mediante una relación de simbiosis.

La teoría de la endosimbiosis describe este proceso gradual en tres grandes incorporaciones sucesivas.

### **1. Primera incorporación**

En este paso, una célula que utiliza el azufre y el calor como fuente de energía (arquea termoacidófila) se une con una bacteria nadadora (Espiroqueta). Con esta simbiosis, se iniciaría la capacidad de moverse de algunas células eucariotas gracias al flagelo (cómo los espermatozoides) y la aparición de la membrana nuclear, que le proporcionó al ADN mayor estabilidad.

Las arqueas, a pesar de ser procariotas, son un dominio diferente a las bacterias, y evolutivamente se ha descrito que están más próximas a las células eucariotas.

## 2. Segunda incorporación

Una célula anaeróbica, a la cual el oxígeno cada vez más presente en la atmósfera le resultaba tóxico, necesitó de ayuda para adaptarse al nuevo entorno. La segunda incorporación que se postula es la unión de células procariotas aeróbicas al interior de la célula anaeróbica, explicando la aparición de los orgánulos peroxisomas y mitocondrias. Los primeros tienen la capacidad de neutralizar los efectos tóxicos del oxígeno (principalmente radicales libres), mientras que las segundas obtienen energía del oxígeno (cadena respiratoria). Con este paso, aparecería ya la célula eucariota animal y fungi (hongos).

## 3. Tercera incorporación

Las nuevas células aeróbicas, por algún motivo, realizaron endosimbiosis con una célula procariota que tenía la capacidad de la fotosíntesis (obtener energía de la luz), dando origen al orgánulo de las células vegetales, el cloroplasto. Con esta última incorporación, se da el origen del reino vegetal.

En la actualidad esta teoría presenta evidencias y contradicciones, por lo que está parcialmente aceptada. Hay puntos en los que se han encontrado a favor, pero otros que generan muchas dudas y discusiones.

La evidencia más clara es que tanto la mitocondria como el cloroplasto tienen su propio ADN bicatenario circular en su interior de manera libre, independiente del nuclear. Algo llamativo, ya que recuerdan a unas células procariotas por su configuración. Además, se comportan como una bacteria, porque sintetizan proteínas propias, utilizan ribosomas 70s (y no ribosomas 80s como los eucariotas), desarrollan sus funciones mediante la membrana y replican su ADN y realizan la fisión binaria para dividirse (y no mitosis como las eucariotas).

Además, en su estructura también se encuentran evidencias. La mitocondria y el cloroplasto presentan una doble membrana. Esto podría ser debido a su origen, siendo la interior la propia membrana que envolvía la célula procariota y la externa la vesícula de cuando fue fagocitada.

Ahora bien, también existe un punto de crítica, y es en la primera incorporación; No hay ninguna evidencia que pueda demostrar que existió esta unión entre células, y sin muestras, es difícil de sustentar, tampoco se explica la aparición de otros orgánulos de las células eucariotas, como son el retículo endoplasmático y el aparato de Golgi, y lo mismo ocurre con los peroxisomas, que no tienen ni un ADN propio ni una doble capa de membranas, por lo que no hay muestras tan fiables como en la mitocondria o en el cloroplasto.