



fichas de Trabajo

BIOLOGÍA

1^{ro}

SECUNDARIA

TEORÍAS DE LA EVOLUCIÓN QUÍMICA

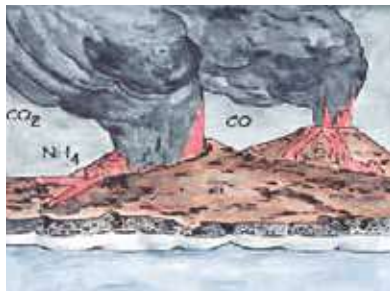
OBJETIVOS:

- ✓ Conocer y explicar la teoría de la evolución química sobre el origen de la vida.
- ✓ Explicar los principales experimentos que se realizaron en el siglo XX en torno a dicha teoría.

Teorías de la Evolución Química

La teoría quimiosintética o evolución química fue propuesta por A. Oparin con ayuda del inglés John Haldane en 1936. Sostiene que "...si bien es cierto que en la actualidad no se puede aceptar la teoría de la generación espontánea de la vida a partir de materia no viviente, durante el primer millón de años de la historia de la Tierra, y bajo las condiciones atmosféricas imperantes, sí pudo iniciarse la síntesis de moléculas orgánicas complejas, las que, a través de procesos complejos, pudieron generar "formas vivas" ...". Estos autores propusieron que:

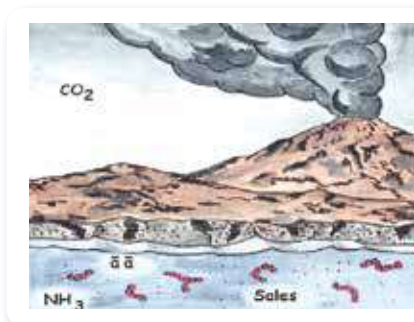
- A. Debido a la ausencia absoluta de oxígeno en la atmósfera primitiva de la Tierra, en ella existían sólo compuestos reducidos, como hidrógeno molecular (H_2), metano (CH_4), amoníaco (NH_3) y H_2O .



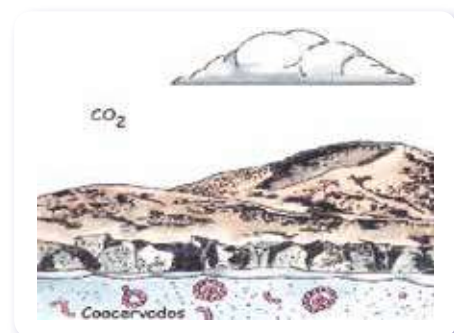
- B. Debido a la altísima radiación solar, al calor reinante y a las descargas eléctricas que sacudían al planeta, se habrían generado compuestos orgánicos más complejos que se habrían acumulado en los cuerpos de agua. No habría existido oxidación o descomposición aeróbica.

Este proceso mencionado por Oparin fue demostrado experimentalmente en 1953 por los científicos Miller

y Urey, haciendo reaccionar los gases que formaban la atmósfera primitiva con descargas eléctricas en un laboratorio.



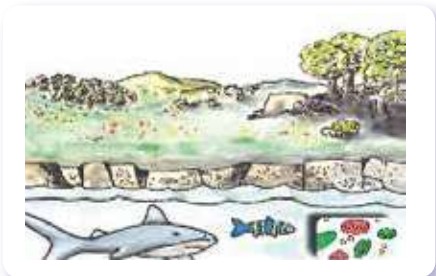
- C. Gracias a millones de años de acumulación de estas moléculas, se habrían creado condiciones de concentración ("sopa primitiva") que permitieron la interacción de estas moléculas entre sí y la creación de otras más complejas, como proteínas y ácidos nucleicos. Más tarde, estas moléculas orgánicas más complejas se habrían organizado en "colecciones de moléculas" a las que denominaron coacervados, que adquirieron la capacidad de realizar algunas reacciones precursoras de lo que llamamos hoy "lo vivo".



- D. Aquellas colecciones de moléculas exitosas en la competencia por el espacio y las materias primas del entorno, habrían sobrevivido, desarrollando, eventualmente, la capacidad de realizar reacciones del tipo metabolismo anaeróbico y, posteriormente, quimiosíntesis. Después, se habrían ido agotando las moléculas orgánicas que constituían las fuentes de energía a base de las cuales sobrevivían estos agregados moleculares, lo que impulsa la aparición de la fotosíntesis, que permite que la vida persista y la atmósfera incorpore oxígeno en forma gradual.



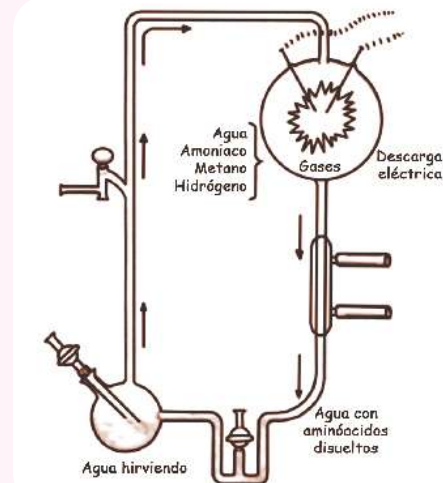
- E. El agotamiento de las moléculas orgánicas y la acumulación de oxígeno en la atmósfera como producto de la fotosíntesis, posibilitaron la aparición de las reacciones degradativas aeróbicas, y cambiaron tan dramáticamente las características de la atmósfera, que la generación espontánea de la vida, ya no fue posible.



Importante

Experimento de Miller y Urey (1953)

Stanley Miller, que en 1953 era alumno de la Escuela de Graduados de la Universidad de Chicago, EE.UU., demostró, con ayuda de su profesor Harold Urey, que cualquier fuente de energía (rayos, radiación ultravioleta, ceniza volcánica caliente) habría convertido las moléculas presentes en la atmósfera terrestre en una variedad de compuestos orgánicos complejos. Miller en su experimento mezcló metano, agua, amoníaco, hidrógeno y CO₂, en un frasco cerrado a 80 °C y lo sometió a descargas eléctricas por una semana. Este condensado presentaba aminoácidos y varios ácidos orgánicos.



Vocabulario

1. **ÁCIDO:** Compuesto químico que en solución acuosa se disocia dando iones hidrógeno.
2. **ÁCIDO NUCLEICO:** Molécula orgánica formada por una larga cadena de nucleótidos. Los principales tipos son el ADN y el ARN.
3. **AMINOÁCIDO:** Molécula orgánica que representa la unidad estructural de las proteínas.
4. **AMONÍACO:** Gas irritante, incoloro, que representa el compuesto más importante formado por las moléculas de nitrógeno e hidrógeno.
5. **COACERVADO:** Conglomerado de moléculas, que según Oparin, fueron los precursores de los primeros seres vivos.
6. **FOTOSÍNTESIS:** Proceso bioquímico mediante el cual algunos seres como las plantas, elaboran su propio alimento utilizando la energía solar y algunas moléculas inorgánicas.
7. **METANO:** Gas incoloro, inodoro, muy inflamable, formado por la descomposición de moléculas orgánicas.
8. **QUIMIOSÍNTESIS:** Proceso bioquímico mediante el cual algunas bacterias elaboran su alimento utilizando ciertas reacciones químicas como fuente de energía.
9. **RADIACIÓN ULTRA-VIOLETA:** Radiación electromagnética correspondiente al intervalo que abarca desde la luz visible hasta los rayos X (entre 40000 y 100 Å).
10. **SÍNTESIS:** Proceso químico que consiste en la combinación de varias moléculas para formar otras más complejas.

Práctica dirigida N° 4

1. Relaciona correctamente.

- a) Oparin () *Origen de las especies*
- b) Darwin () *Origen de la vida*
- c) Miller () Experimentos sobre la evolución química

2. Relaciona correctamente.

- a) Coacervados() Metano, amoníaco e hidrógeno.
- b) Atmósfera () Moléculas primitivas como azúcares y grasas, que flotan en el mar.
- c) Caldo () Conglomerado Orgánico de moléculas orgánicas – químicas.

3. Ordena correctamente.

- a) Primeros seres vivos heterótrofos.
- b) Atmósfera primitiva.
- c) Caldo orgánico.
- d) Primeros seres vivos autótrofos.
- e) Coacervados.

4. Explica el experimento realizado por Miller y Urey.

5. Explica cómo debió haber sido la Tierra durante la etapa del caldo orgánico.

6. Explica cómo aparecieron los coacervados en la Tierra.

7. Menciona las primera moléculas formadas según Miller.

8. Explica cómo eran los primeros seres vivos en la Tierra según Oparin.

9. Ordena cronológicamente los siguientes eventos:

- a) Oparin publica el «*Origen de la vida*».
- b) Darwin publica «*El origen de las especies*».
- c) Miller realiza sus experimentos con Urey.
- d) Pasteur comprueba la teoría de la biogénesis.

10. El término coacervado se traduce como:

- a) Espora.
- b) Cúmulo de grasa.
- c) Conglomerado de moléculas orgánicas.
- d) Solución acuosa.
- e) Ser vivo pluricelular.

Tarea domiciliaria N° 4

1. Para Oparin, la formación de moléculas orgánicas se produjo a partir de:

- a) Los gases de la atmósfera primitiva.
- b) Las lluvias ácidas.
- c) Las tormentas y radiación cósmica.
- d) La formación de la Luna.
- e) El enfriamiento de la Tierra.

2. Las moléculas orgánicas que presentan mayor importancia para la formación de los seres vivos son:

- a) Las proteínas
- b) Los ácidos nucleicos
- c) Las grasas
- d) Las vitaminas
- e) Los azúcares

3. Según la teoría de Oparin, la vida se originó hace:

- a) 1000 millones de años.
- b) 2000 millones de años.
- c) 3500 millones de años.
- d) 5000 millones de años.
- e) 7500 millones de años.

4. Miller era maestro de Harold Urey.

(V) (F)

5. En la atmósfera primitiva existía abundante neón.

(V) (F)

6. La Tierra se formó hace unos 4 millones de años.

(V) (F)

7. Oparin plantea la teoría de la Evolución Química.

(V) (F)

8. Arrhenius emplea el término coacervado en su teoría.

(V) (F)

9. El origen de la vida fue escrito por Miller.

(V) (F)

10. Haldane ayudó a Miller en su experimento científico.

(V) (F)