

Posteriormente el gran científico francés Louis Pasteur demostró (1862) de manera terminante, que la vida no puede originarse espontáneamente. Frente a otros científicos de la época, Pasteur mantenía la idea de que todo ser vivo proviene de otro.

La forma en que Pasteur demostró la imposibilidad de que esto sucediera consistió en un procedimiento muy simple. "Introdujo Pasteur un caldo de carne en varios recipientes y lo hirvió. Al hervirlo esterilizaba el caldo. Al día o dos más tarde, los recipientes que habían sido sellados inmediatamente después de hervirlos, permanecían durante meses sin que en ellos aparecieran microorganismos.

Sin embargo, esta demostración no fue suficiente para convencer a los que apoyaban la generación espontánea. Ellos aún manifestaban que al hervir se había alterado el aire dentro de los frascos y que debido a esto no podía ocurrir la generación espontánea.

Para contrarrestar lo anterior, Pasteur, hizo el siguiente experimento: "Hizo el caldo como antes, pero esta vez, en lugar de sellar los frascos, convirtió el cuello en un tubo largo en forma de "s" (fig. 29). El aire todavía podía pasar a través del cuello del tubo hasta el recipiente y entrar en contacto con el caldo, pero la curvatura del tubo servía para detener las partículas de polvo así como posibles microorganismos."

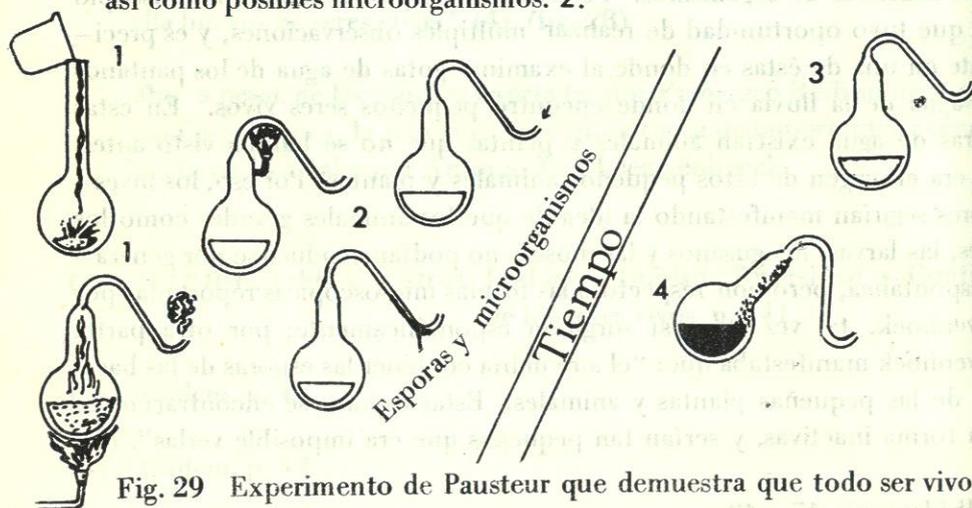


Fig. 29 Experimento de Pasteur que demuestra que todo ser vivo proviene de otro.

El contenido de los frascos quedó sin alterarse. En cambio, cuando se agitaba el frasco de modo que el caldo llegase al cuello o bien cuando se rompía el mismo, el caldo pronto se llenaba de organismos pequeños (bacterias) y comenzaba a descomponerse por las bacterias provenientes del medio ambiente". (6). "4"

En la actualidad, miles de experimentos y la práctica diaria de procedimientos de esterilización y de conservación de alimentos nos señalan que no es posible la generación espontánea. ¿De dónde, entonces, provinieron los primeros seres vivos?

#### Teorías sobre el origen extraterrestre de la vida.

Existen tres teorías basadas fundamentalmente en la concepción de la continuidad de la vida, éstas son: De Preyer, del Cosmozoa y de la Panspermia.

La primera teoría solo tiene un interés histórico y las últimas dos están estrechamente relacionadas entre sí en los conceptos que usan para explicar la presencia de la vida en la tierra.

#### 1.- Teoría de Preyer.

Preyer expone que si la vida jamás se ha producido de la sustancia no viva y ha procedido siempre de la vida, ésta debe haber existido incluso en la época en que la tierra era una masa fundida. Acepta esta conclusión y considera como vivientes no solo los organismos actuales, sino también las masas líquidas fundidas que existían en la más remota antigüedad.

Preyer hace el siguiente bosquejo de la vida continua; originalmente toda la masa líquida de la tierra era un organismo único y vigoroso, cuya vida se manifestaba por el movimiento de las sustancias que lo componían. Pero cuando la tierra comenzó a enfriarse y una parte de estas sustancias ya no podían permanecer en estado líquido, se separaron en una masa sólida, formando la

(6). *Ibidem.* pp. 48-50.

materia inorgánica. Este proceso continuó y al principio las masas líquidas fundidas representaron la vida sobre la tierra en oposición a los cuerpos orgánicos.

Las otras sustancias que hasta entonces habían permanecido en estado gaseoso o líquido adquirieron gradualmente el aspecto del protoplasma, constituyendo todo lo que hoy se considera vivo. Por lo tanto esta teoría afirma que el nacimiento es el comienzo de la vida en el mundo y que el protoplasma es el residuo que ha quedado vivo después que las sustancias actualmente consideradas como inorgánicas se separaron y depositaron sobre la superficie del planeta.

## 2. Teoría del Cosmozoa.

Todos los partidarios de esta teoría afirman que la vida ha existido eternamente, que jamás se ha creado, ni surgido de la materia muerta, sino que los gérmenes de la vida llegaron a la tierra desde los espacios interestelares e interplanetarios.

Esta concepción fue estructurada en el año de 1865 por Richter, quien tenía de la suposición de que a consecuencia de los enérgicos movimientos de los cuerpos cósmicos se desprendían pequeños fragmentos de partículas sólidas las cuales serían capaces de transportar a otros lugares, esporas vivas de microorganismos, los cuales, al llegar a otro planeta donde las condiciones para la vida eran favorables comenzarían a desarrollarse. Richter supone que en diferentes partes del universo existen siempre cuerpos cósmicos en los cuales existe la vida en forma celular y que la vida orgánica no se crea, sino se transmite de un planeta a otro. Según Richter el problema no es el modo como origina la vida, sino la manera como los gérmenes son transportados desde un cuerpo celeste a otro.

## 3. Teoría de la Panspermia.

Esta teoría fue emitida por el Físico—Químico sueco S. Archenius. Siendo un partidario convencido de que la vida está dispersa por el espacio universal. Demuestra mediante cálculos la posibilidad de que sean transportadas partículas desde un cuerpo celeste a otro. La fuerza activadora principal es el impulso ejercido por los rayos luminosos. Archenius expone como son transportadas las pequeñas partículas e incluso las esporas de los microorganismos a través del espacio interestelar e interplanetario. Las corrientes de aire ascendentes, especialmente poderosas durante las grandes erupciones volcánicas, pueden transportar diminutas partículas a alturas superiores a los cien kilómetros alrededor de la superficie de la tierra. En las capas superiores de la atmósfera, debido a numerosas causas se producen siempre descargas eléctricas capaces de lanzar las partículas fuera de ella hacia los espacios interplanetarios, donde son impulsadas cada vez más lejos por la fuerza unilateral de los rayos solares. En estas condiciones este fenómeno da lugar a que nuestro planeta forme una cola parecida a la de un cometa, pero como es natural, de dimensiones mucho menores. Esta cola está formada por partículas más finas de materia procedente de la tierra, repelidas por la acción de los rayos del sol.

Según Archenius, en otros planetas se producen fenómenos análogos, por lo cual la tierra pudo cubrirse con esporas de microorganismos que llegaron a nuestro sistema solar desde otros mundos estelares. Como es natural, esto sólo sucede cuando las esporas conservan su vitalidad después de su largo viaje a través del espacio.

En oposición a estas teorías han surgido objeciones, como:

- a).— No abordan el problema concreto del origen de la vida en la tierra o en el planeta de donde vinieron las esporas.
- b).— No explican satisfactoriamente como sobrevivieron a las temperaturas extremas y a los rayos ultravioleta.
- c).— Los meteoritos al entrar a la atmósfera alcanzan muy altas temperaturas, debido a la fricción, causando la combustión de las partículas y su

desintegración. Si alguna espora viajara en un meteorito sería destruída antes de alcanzar la superficie terrestre.

d).— No hay pruebas de que ser vivo alguno haya podido sobrevivir en el espacio, excepto los astronautas que viajan sumamente protegidos. Debemos pues, abandonar la idea de que las esporas de organismos sean transportadas hacia la tierra desde el espacio interestelar y buscar las fuentes de la vida en los límites de nuestro planeta.

#### D. Teoría Bioquímica.

Una vez rechazadas las teorías anteriores, solo permanece en pie la hipótesis química propuesta en 1938 por Alexander I. Oparin, la cual especifica que los primeros seres vivos se originaron a partir de sustancias relativamente sencillas como: Metano, Hidrógeno, vapor de agua, etc., que se fueron combinando poco a poco para dar lugar a moléculas cada vez más complejas.

En 1950, Stanley Miller, trabajando sobre estos mismos principios, logró comprobar lo mismo que Sidney W. Fox. Veamos ahora los procedimientos e interpretaciones de cada uno de ellos, para tratar de explicar el posible origen de la vida.

Oparin para desarrollar la teoría Bioquímica o teoría de los Coacervados toma en cuenta las siguientes bases:

- \* La estructura, propiedades y funciones de los seres más simples que actualmente viven. (Virus, protozoarios, etc.).
- \* La estructura de las combinaciones orgánicas.
- \* El análisis químico de los meteoritos.

Estas bases están fundamentadas por: Los adelantos en la Astrofísica, en las evidencias geológicas sugieren que la atmósfera primitiva de la tierra contenía vapor de agua, Metano, Amoníaco e Hidrógeno libre y que estas susta-

ncias proveen los elementos necesarios que forman los seres vivos, (C, H, O, N); hay que considerar que no solo la atmósfera era distinta a la actual (Bióxido de Carbono, Nitrógeno, Oxígeno y agua) sino que también en la superficie existían cambios frecuentes tales como: erupciones constantes de volcanes, océanos tibios y lluvias persistentes acompañadas por fuertes descargas eléctricas.

La estructura de las combinaciones orgánicas nos demuestran que los componentes básicos presentes en un ser vivo son: Proteínas, Lípidos, Carbohidratos y Acidos Nucléicos, los cuales se pueden formar con los componentes de la atmósfera primitiva más los fosfatos que se encontraban en los océanos, utilizando para la formación de estos compuestos, energía en forma de: Rayos causados por tormentas eléctricas, radiaciones cósmicas, ultravioletas y altas temperaturas.

Partiendo de los compuestos anteriores y la fuente de energía existente, es indudable que las primeras moléculas que se formaron fueron: Hidrocarburos, Carbohidratos y Aminoácidos simples. Estos últimos son la base de las sustancias albuminoideas, que a través de un largo período de tiempo forman soluciones coloidales de albuminoides en las aguas de los océanos y es de estas soluciones de donde salieron los primeros seres vivos mediante el proceso de Coacervación; dicho proceso fue demostrado por Oparin mezclando gelatina y goma arábiga en un medio ácido, comenzando la coagulación a formar pequeñas esferas con una capa superficial. Es muy posible que de igual manera haya sucedido en las aguas de los océanos primitivos, la formación de coacervados (fig. 30) donde los ácidos grasos se concentraron en la superficie, formando una membrana lipídica primitiva que encerró los carbohidratos y aminoácidos simples.

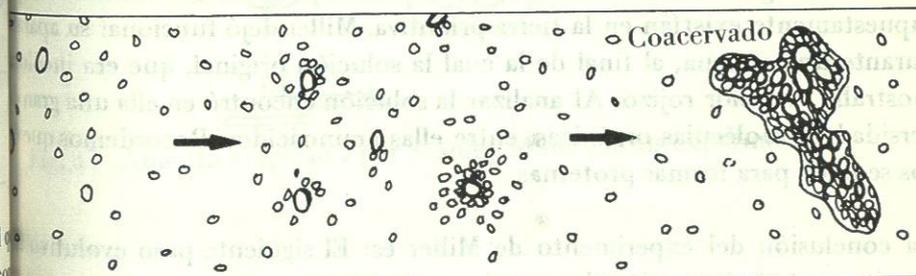


Fig. 30 Secuencia de la formación de coacervados.

Por eso Oparin sostenía: "Se puede suponer que en cualquier laguna, océano o charco debieron formarse las mismas sustancias orgánicas complejas que pueden formar en un laboratorio. Claro que en esa solución de sustancias orgánicas muy simples, como eran las aguas del océano primitivo las reacciones no se producían en determinada sucesión, no seguían ningún orden y podían sufrir a la vez diversas transformaciones químicas, dando origen a múltiples diversos productos. Pero desde el primer momento se pone de manifiesto una terminada tendencia hacia la síntesis de sustancias cada vez más complejas de peso molecular mayor. De aquí que en las aguas tibias de los océanos primitivos en la tierra surgieran sustancias orgánicas de elevado peso molecular semejantes a las que ahora encontramos en los animales y vegetales".

La consistencia de la teoría de Oparin depende en gran parte de que la tierra haya sido algo diferente de lo que es ahora. Existen realmente evidencias que una cosa así pudo haber ocurrido y para demostrar lo anterior citemos el experimento expuesto en 1950 por Stanley Miller. "La idea de que los compuestos orgánicos que son la base de la vida, se formaron cuando la tierra tenía una atmósfera de: Metano, Amoníaco, Agua e Hidrógeno en lugar de Bióxido de Carbono, Nitrógeno, Oxígeno y Agua, fue sugerida por Oparin. Para poder poner a prueba esta hipótesis fue construido un aparato en el que es posible hacer circular Metano, Amoníaco, Agua e Hidrógeno, haciéndolos pasar a través de una carga eléctrica".

El aparato empleado por Miller en su experimento contiene agua en un matraz, la cual se mantiene en ebullición constante. (fig. 31) El resto del aparato está lleno de Metano, Amoníaco, Hidrógeno y vapor de agua; se producen descargas eléctricas con la intención de reproducir las condiciones supuestamente existían en la tierra primitiva. Miller dejó funcionar su aparato durante una semana, al final de la cual la solución original, que era incolora, mostraba un color rojizo. Al analizar la solución encontró en ella una gran variedad de moléculas orgánicas, entre ellas aminoácidos. Recordemos que los aminoácidos se unen para formar proteínas.

La conclusión del experimento de Miller es: El siguiente paso evolutivo precisamente la formación de proteínas primitivas.

De esta forma podemos darnos cuenta de que la hipótesis de Oparin no resulta absurda para explicar el origen de la vida.

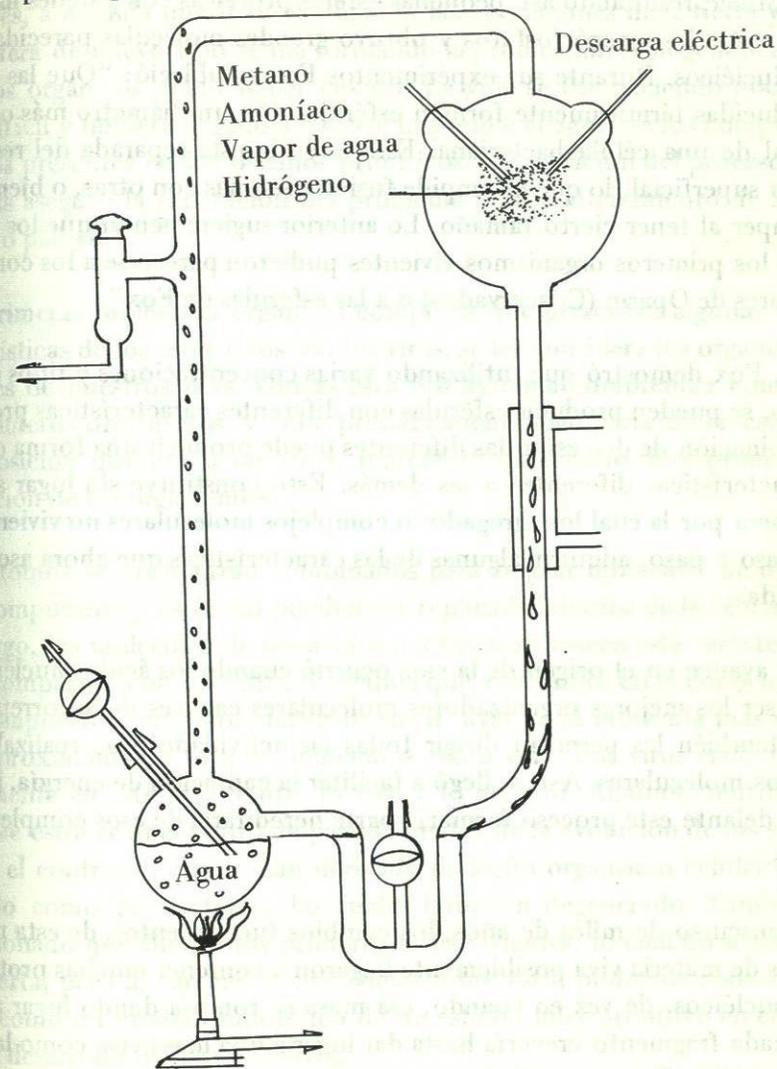


Fig. 31 Aparato empleado por Stanley Miller en sus experimentos.

Para reforzar las investigaciones de Miller, un científico de la Universidad de Miami, E. U., Sidney W. Fox, añadió agua a la cadena de aminoácidos localizados por Miller, resultando así, pequeñas esferas protéicas con paredes membranosas. A estas les agregó fosfatos y obtuvo grandes moléculas parecidas a los ácidos Nucléicos. Durante sus experimentos Fox estableció: "Que las proteínas producidas térmicamente forman esférulas con un diámetro más o menos similar al de una célula bacteriana. Esta esférula está separada del resto por una capa superficial, lo que no impide fusionarse unas con otras, o bien llegar a romper al tener cierto tamaño. Lo anterior sugiere pensar que los precursores de los primeros organismos vivientes pudieron parecerse a los complejos moleculares de Oparin (Coacervados) o a las esférulas de Fox".

Además, Fox demostró que, utilizando varias concentraciones y tipos de aminoácidos, se pueden producir esférulas con diferentes características protéicas. La combinación de dos esférulas diferentes puede producir una forma especial con características diferentes a las demás. Esto constituye sin lugar a dudas una manera por la cual los agregados o complejos moleculares no vivientes podrían, paso a paso, adquirir algunas de las características que ahora asociamos con la vida.

Un gran avance en el origen de la vida ocurrió cuando los ácidos nucleicos fueron capaces de ser los mejores organizadores moleculares capaces de autorreplicarse, lo que también les permitió dirigir todas las actividades que realizaban en los complejos moleculares. Así, se llegó a facilitar la captación de energía, pues aquí en adelante este proceso formaría parte hereditaria de esos complejos moleculares.

En el transcurso de miles de años, los cambios fueron lentos, de esta manera las masas de materia viva posiblemente llegaron a contener muchas proteínas y ácidos nucleicos, de vez en cuando, esa masa se rompía dando lugar a varias partes, cada fragmento crecería hasta dar lugar a una masa viva como la que se originó. Cita Fox que: "Debemos suponer entonces que los sistemas moleculares organizados, más estables, con crecimiento más rápido, que se dividían con más frecuencia y que eran capaces de transmitir sus propias características más eficientemente a su prole, pudieron sobrevivir y desplazaron a los otros temas. Además, en esta etapa la vida debió depender de una rica provisión

de moléculas orgánicas en el medio ambiente, tal como fue sugerido por Oparin. Después, a medida que iban cambiando las condiciones de la tierra y que una atmósfera de nuevo tipo se iba formando la producción Abiogenética de compuestos orgánicos debió haber cesado. La vida se fue haciendo poco a poco más difícil y hubiera llegado a hacerse imposible al agotarse los compuestos orgánicos presentes en los océanos primitivos. La aparición del proceso de fotosíntesis aseguró la superación del problema y el mantenimiento de la vida en nuestro planeta".

Las primeras moléculas orgánicas complejas que presentan algunas de las características de los seres vivos son los virus, se les considera los organismos más simples de nuestros días. Quizás esto nos ayude a comprender como fueron los primeros organismos, ya que probablemente algo parecido en estructura o composición química a un virus, representó un estadio muy primitivo en la evolución de los organismos.

Los átomos se encuentran combinados para formar moléculas de determinados compuestos y éstos no pueden ser replicados dentro de la célula viva. Sin embargo, las moléculas de los ácidos nucleicos sí poseen esta característica, la cual comparten con los virus. A medida que avanzamos en el conocimiento de los compuestos químicos, hasta llegar al nivel de la molécula más compleja, nos aproximamos a lo que conocemos como vida. Los virus están colocados justamente en este nivel, entre lo vivo y lo no vivo. Algunos científicos piensan que estos sean el punto de partida dentro de la evolución de los seres vivos o por el contrario, que se han derivado de algún organismo celular más complicado como las bacterias, las cuales hubiesen degenerado. También se ha mencionado que fueron los primeros seres vivientes, lo cual no se sabe a ciencia cierta, pero al carecer de evidencias sobre esto, podemos considerar a los virus como un modelo hipotético de un estadio muy primitivo en el transcurso del desarrollo de los seres vivos.

## RESUMEN

Los seres vivos manifiestan una serie de características que resultan propias para diferenciarlos del resto de integrantes de la naturaleza. También estas características —crecimiento, reproducción, etc.— permiten incluir a la diversidad del mundo vivo dentro de grupos específicos, evitando así la desubicación que pudiera existir de los seres vivos.

En relación con el origen de la vida, lo más que se ha hecho, es sugerir la manera en que la vida pudo haber comenzado. Piensa que es muy diferente estudiar este problema a estudiar los sucesos biológicos que están ocurriendo en la actualidad. Hoy en día se puede estudiar el origen de una célula procedente de otra mediante mitosis, aún el origen de nuevas moléculas de DNA que proceden de las moléculas de DNA ya existentes.

A pesar de las dificultades mencionadas, no es posible ignorar que las preguntas sobre el origen de la vida se encuentran entre las más interesantes que el hombre puede plantearse. Es posible hacer algunas sugerencias y aún realizar algunos experimentos, pero al final los resultados constituirán una hipótesis sobre cómo pudo haber surgido la vida.

## AUTOEVALUACION

9. ¿Cuál es el concepto de crecimiento?

10. ¿Cómo definimos reproducción?

11. ¿Cuándo se dice que hay movimiento?

12. ¿Qué es metabolismo?

13. ¿Cuál es la importancia que representa para los organismos la irritabilidad?

14. ¿Cuáles son los procesos del metabolismo?

15. ¿En qué planta se encuentra representado al máximo el fenómeno de Irritabilidad?

16. ¿Cuáles son las corrientes filosóficas que intentan dar solución al problema del origen de la vida?

9. Enlista las teorías sobre el origen de la vida.

---

---

10. ¿Cuáles son las teorías que constituyen la denominada continuidad de la vida?

---

11. ¿Qué condiciones ambientales influyeron en el inicio de la vida sobre la tierra?

---

12. ¿Cuáles son las aportaciones de Stanley y Sidney W. Fox a la Teoría Bioquímica?

---

13. ¿Qué teoría sostiene que la vida se originaba de la nada?

---

14. Cita los nombres de los científicos que destruyeron la Teoría de la Generación Espontánea.

---

15. Científico que enunció la Teoría Bioquímica.

---

## RESPUESTAS A LA AUTOEVALUACION

Es el aumento en el número de células.

Proceso mediante el cual los organismos aseguran la sobrevivencia de la especie.

Es el desplazamiento de un organismo o parte de él con respecto a un punto de referencia.

Suma de las actividades químicas de un organismo a través de las cuales procesan los alimentos.

Permite responder a los diversos estímulos.

Anabolismo y Catabolismo.

Vergüenza o mimosa.

Materialismo e Idealismo.

Creacionista, Generación Espontánea, Extraterrestre y Bioquímica.

Panspermia, Cosmozoa y Preyer.

Altas temperaturas, radiaciones solares, atmósfera rica en Bióxido de Carbono, Metano y ausencia de Oxígeno.

Confirmar de manera experimental los procesos químicos citados por Alexander I. Oparin, para la formación de compuestos químicos complejos (Proteínas y Ácidos Nucléicos), avalando la Teoría Bioquímica.

Generación espontánea.

Francesco Redi y Louis Pasteur.

Alexander I Oparin.

CUARTA UNIDAD  
ESTUDIO DE LA CELULA

INTRODUCCION.

I. GENERALIDADES.

A. Concepto.

B. Antecedentes.

C. Teoría Celular.

II. ESTRUCTURA Y FUNCION DE LOS COMPONENTES CELULARES.

A. Forma y tamaño de la célula.

1. Forma.
2. Tamaño.

B. Estructura y Función.

1. Pared Celular.
2. Membrana plasmática.
  - a) Difusión.
  - b) Osmosis.
  - c) Pinocitosis.
  - d) T. Activo.
3. Citoplasma.
  - a) Mitocondrias.
  - b) Ribosomas.
  - c) Retículo Endoplasmico.
  - d) Lisosomas.
  - e) Aparato de Golgi.
  - f) Vacuolas.
  - g) Plastos.
  - h) Centríolo.

#### 4. Núcleo.

Resumen.

Glosario.

Referencias Bibliográficas.

Práctica.

Anexo.

## CUARTA UNIDAD LA CELULA, BASE ESTRUCTURAL DE LOS ORGANISMOS

### OBJETIVO PARTICULAR.

El alumno, al terminar la unidad en el tema:

#### I. GENERALIDADES.

1. Conocerá la célula como unidad básica de los seres vivos así como sus componentes estructurales y la función que desempeñan.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

El alumno, por escrito en su cuaderno, sin error en el tema:

#### I. GENERALIDADES.

- 1.1 Definirá los conceptos de Citología y Célula.
- 1.2 Mencionará las aportaciones de Roberto Hooke, Antonio Van Leeuwenhoek y Marcelo Malpighi, para el conocimiento de la célula.
- 1.3 Citará los autores de la teoría celular.
- 1.4 Explicará con sus propios conceptos los postulados de la teoría celular así como sus principios o leyes.
- 1.5 Mencionará las aportaciones al estudio de la célula de Dutrochet, Brown y Virchow.
- 1.6 Describirá la secuencia lógica del descubrimiento de las estructuras celulares.
- 1.7 Expresará el papel que desempeñaron algunos instrumentos ópticos en la búsqueda de los elementos de la célula.