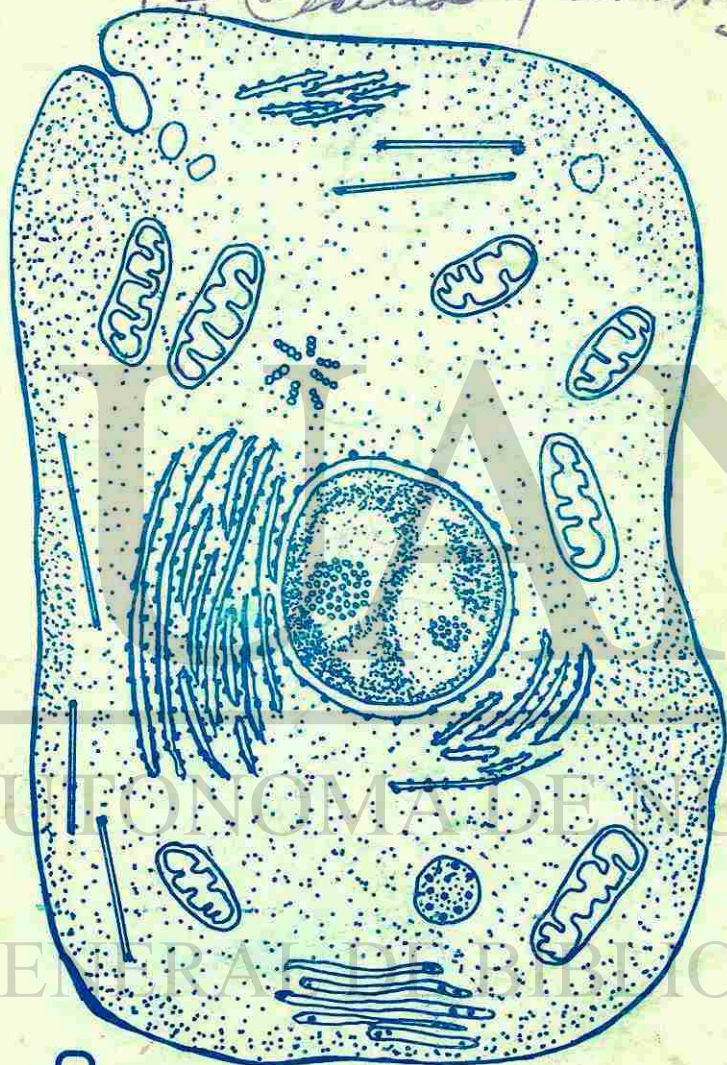


ESCUELA PREPARATORIA NUM. 2

Mo Cecilia Ferrer H

B
I
O
L
O
G
I
A
1



ROBERTO CANTU LAZO

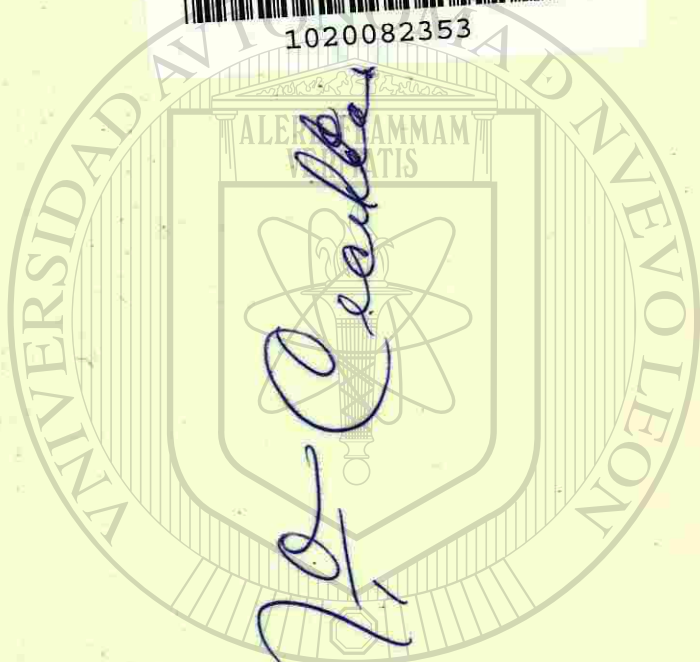
15

QH 3

C 3



1020082353



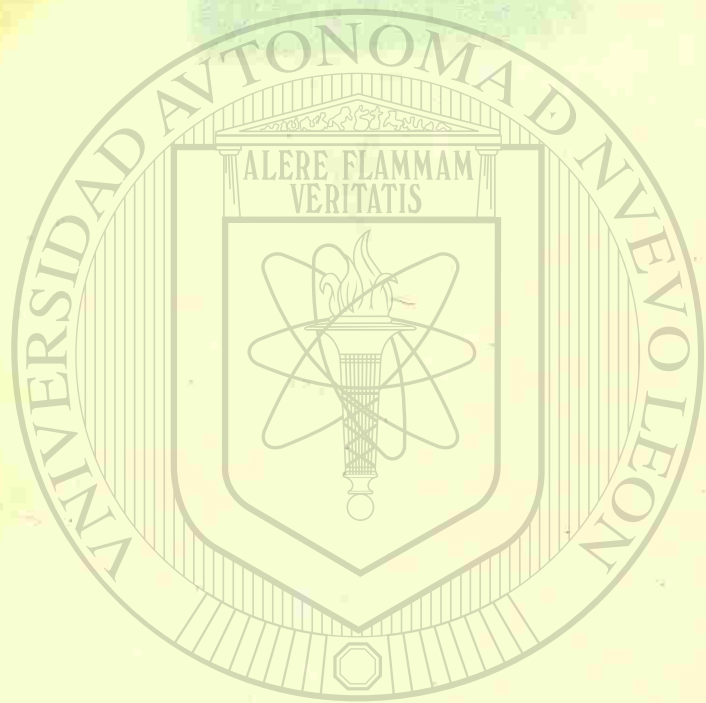
Dr. C. Cealder

Dr. C. Cealder
UNANIL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
Sección 216 Cap. E. Zapata
ESCUELA PREPARATORIA NUM. DOS

COLEGIO CIVIL
B I O L O G I A
PRIMER SEMESTRE

yo Cecilia Pérez
H

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Monterrey, Nuevo León.

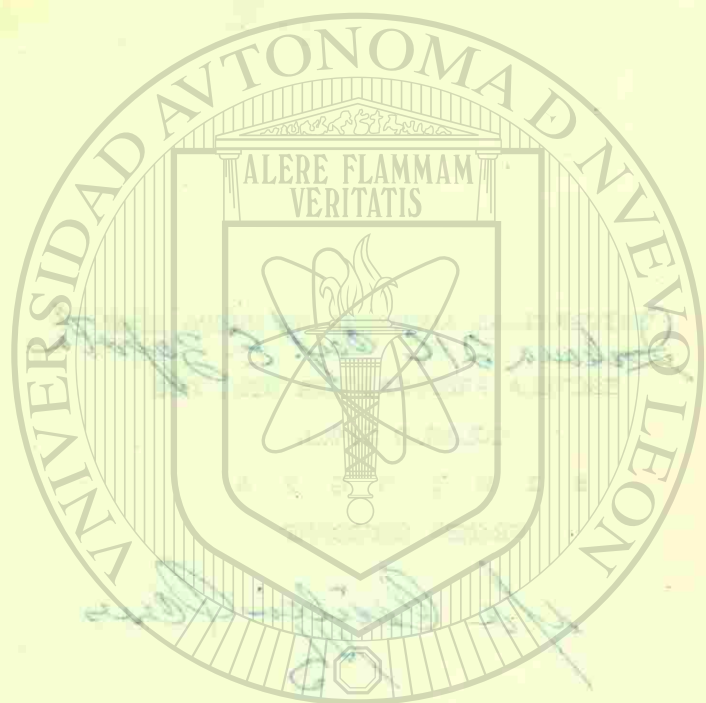


SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

6685

QH315

C3



AGRADECIMIENTO

Por este conducto hago mi más patente reconocimiento al Sr. Lic. Jesús E. Vazquez Gallegos, Director de la Escuela Preparatoria No. 2 de la Universidad Autónoma de Nuevo León por haberme dado la oportunidad de realizar esta pequeña obra de Biología, que espero que contribuya en la preparación académica de los estudiantes de esta Institución Universitaria.

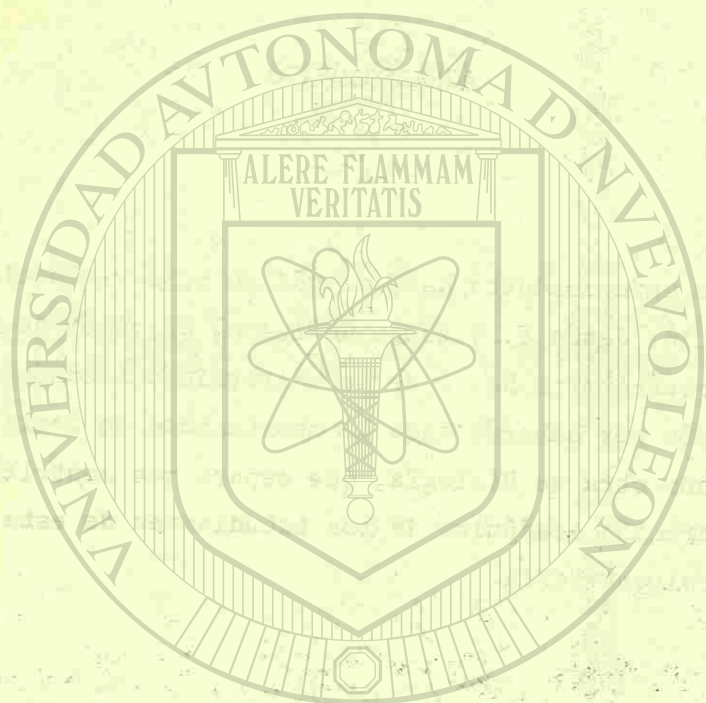


FONDO UNIVERSITARIO

59338

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



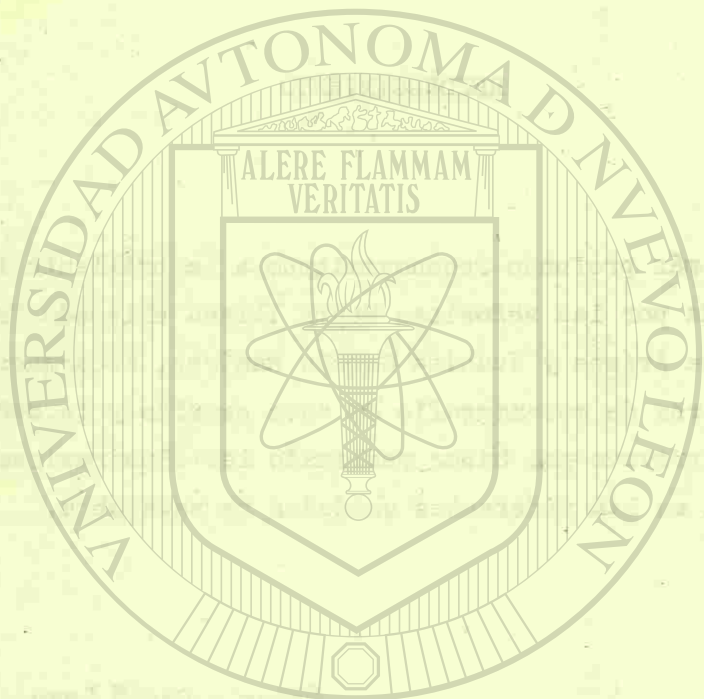
RECONOCIMIENTO

Mi más profundo reconocimiento a la brillante labor -
efectuada por las señoritas Mayra Iliana Elizondo Treviño,
Margarita Arizpe y Juanita García Ramírez, encargadas de -
las labores de mecanografía de este escrito y la Señorita-
Rebeca Arroyave por haber realizado las ilustraciones que
aparecen en las diferentes unidades de esta obra.

Roberto Cantú Lazo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

I N D I C E

PRIMERA UNIDAD
BIOLOGIA Y CIENCIA

INTRODUCCION

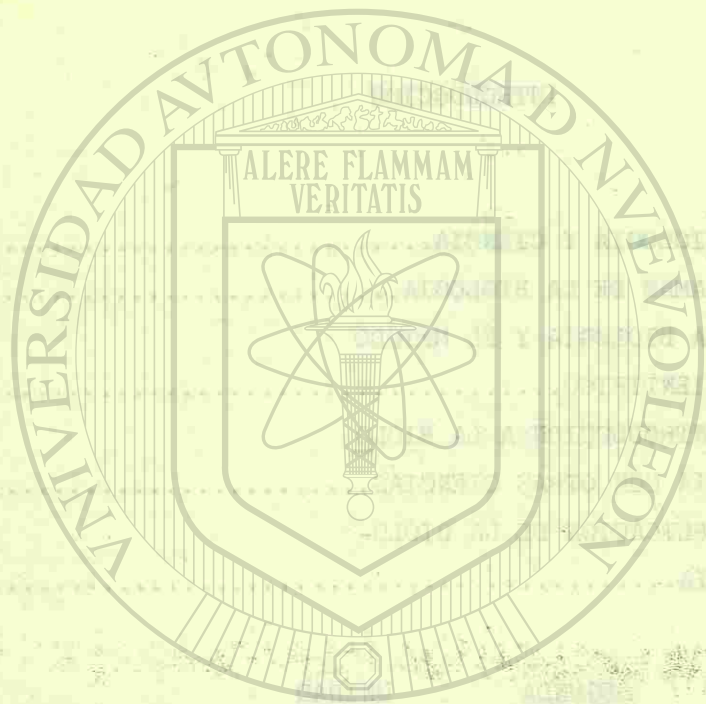
1.1	BIOLOGIA Y CIENCIA.....	9
1.2	RAMAS DE LA BIOLOGIA.....	10
1.3	LA BIOLOGIA Y EL METODO CIENTIFICO.....	16
1.4	INTRODUCCION A LA BIOLO- GIA CON OTRAS CIENCIAS.....	19
1.5	APLICACION DE LA BIOLO- GIA.....	

SEGUNDA UNIDAD

MATERIA Y ENERGIA

INTRODUCCION

2.1	ATOMOS, ELEMENTOS, MOLECU- LAS Y COMPUESTOS.....	23
2.2	COMPUESTOS QUIMICOS.....	28
2.3	COMPUESTOS ORGANICOS.....	30



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TERCERA UNIDAD

EL ORIGEN DE LA VIDA

INTRODUCCION

3.1	POSIBLES CARACTERISTICAS DE LA TIERRA PRIMITIVA.....	50
3.2	TEORIA SOBRE EL ORIGEN DE LA-VIDA	52
3.3	CARACTERISTICAS DE LOS SERES VIVOS.....	69

CUARTA UNIDAD

LA CELULA UNIDAD BASICA DE LOS SERES VIVOS

INTRODUCCION

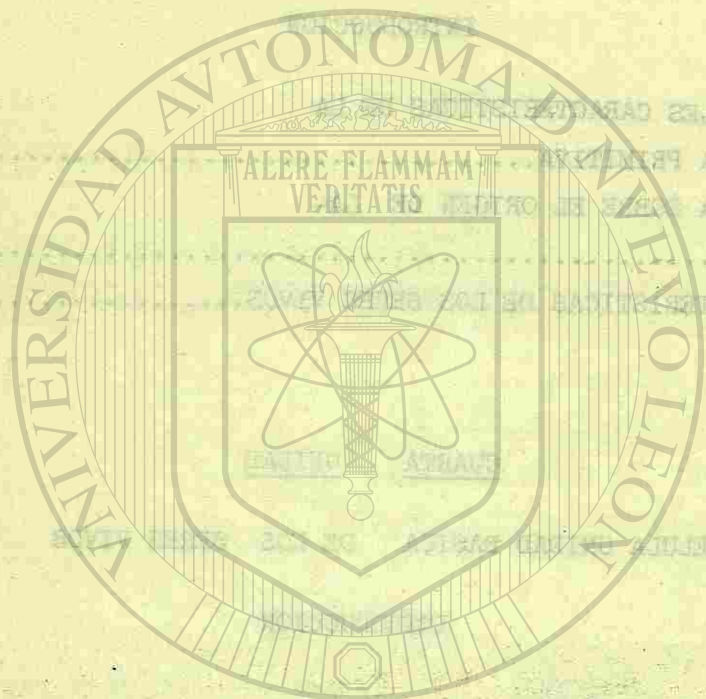
4.1	LA TEORIA CELULAR	79
4.2	FORMA Y TAMAÑO DE LA CELULA	84
4.3	PARTES DE LA CELULA	86
4.4	ORGANELOS SIPOPLASMATICOS	92
4.5	EL NUCLO CELULAR	99
4.6	NIVELES DE INTEGRACION	101

QUINTA UNIDAD

LA REPRODUCCION CELULAR

INTRODUCCION

5.1	CLASES DE REPRODUCCION	
	CELULAR	104
5.2	MITOSIS	107
5.3	MEIOSIS O MEYOSIS	111
5.4	LA GAMETOGENESIS	118

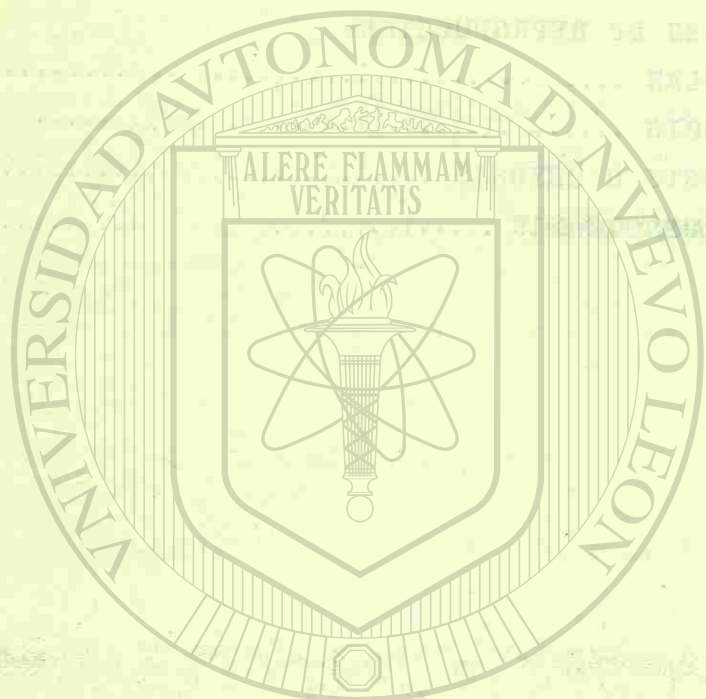


U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

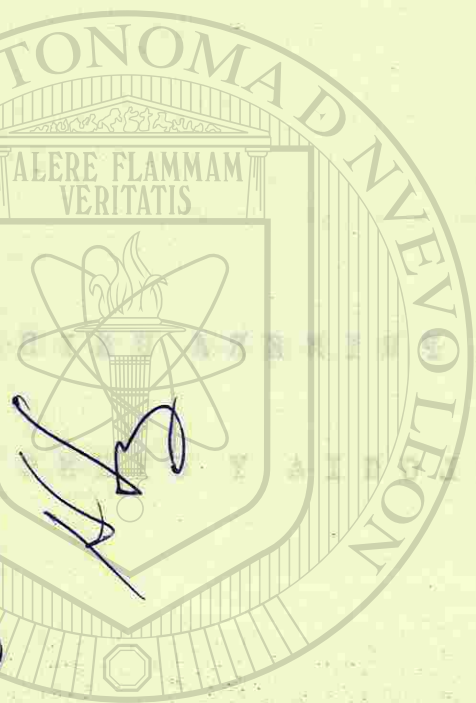
U A N L

PRIMERA UNIDAD

BIOLOGIA Y CIENCIA.



Salvador #214 Calle E. 3ra
Dr. Cecilio Ochoa



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIDAD N° 1

BIOLOGIA Y CIENCIA

INTRODUCCION:

Desde los tiempos más remotos, la humanidad ha sentido la necesidad de investigar todo lo que capta por medio de sus sentidos, no solo aquello que le rodea inmediatamente, sino también los rincones más alejados del Universo. Fue así como gracias a la inquietud por aumentar el acervo de sus conocimientos y por el deseo de investigar, la humanidad poco a poco, a veces, avanzando a tientas y otras mediante un trabajo previamente planeado, se fue profundizando en los conocimientos y dándoles una estructura propia a los diversos campos de estudio, naciendo así las diversas ciencias que conforman la sabiduría del hombre.

Una de las ciencias más interesantes y de mayor importancia es la Biología, ciencia que nos permite conocer todo aquello que es inherente a los seres vivos, estos conocimientos nos permitirán aprovechar de manera más racional los recursos naturales, a respetar y proteger a todas las criaturas y a evitar que la vida se extinga en la Tierra.

En este primer curso de Biología, correspondiente al Plan de Estudios de preparatoria conoceremos el método de estudio de la Biología, sus relaciones con otras ciencias.

mas, la división que se ha hecho de ella y principiaremos a conocer como están integrados los seres.

1.1. BIOLOGIA Y CIENCIA

Debido a lo numeroso y variado de los conocimientos que sobre los seres tiene la humanidad, ha sido necesario darles un orden coherente que facilite su estudio y comprensión, por lo que con el tiempo estos conocimientos adquirieron el carácter de una ciencia.

8 Ciencia (del latín scientia=conocimiento o saber) la podemos definir como un conjunto de conocimientos verdaderos, ordenados o sistematizados sobre una rama del saber humano. Actualmente la Biología está formada por conocimientos que tienen las características citadas, ya que los investigadores y científicos se han encargado de verificar su validez por medio de múltiples experimentos y observaciones y han sido sistematizados para facilitar su estudio y comprensión y desarrollo, por lo tanto la

8 Biología (del griego Bios=vida y logos=tratado o estudio) es la ciencia que estudia todo lo relacionado con los seres vivos, es decir la Biología estudia la estructura, funciones, composición química, las relaciones de unos seres con otros, el medio donde habitan y los beneficios, enfermedades o daños que pueden ocasionar, etc.

1.2 RAMAS DE LA BIOLOGIA.

Para poder estudiar a los seres de una manera inte-

gral la Biología se ha dividido en varias ramas o ciencias, lo cual ha facilitado el progreso y desarrollo de esta ciencia. Figura 1.1

Entre las principales ramas o ciencias biológicas podemos citar las siguientes:

Originalmente fueron dos grandes ramas en las que se dividía la Biología: La Botánica que estudia todo lo relacionado con los vegetales y la Zoología que trata del estudio de los animales.

Posteriormente fueron naciendo otras ciencias como son:

8 Anatomía: (del griego anatomé=corte o disección), estudia la estructura de los seres y de cada uno de sus órganos.

8 Fisiología: se encarga del estudio de las funciones que realizan los seres.

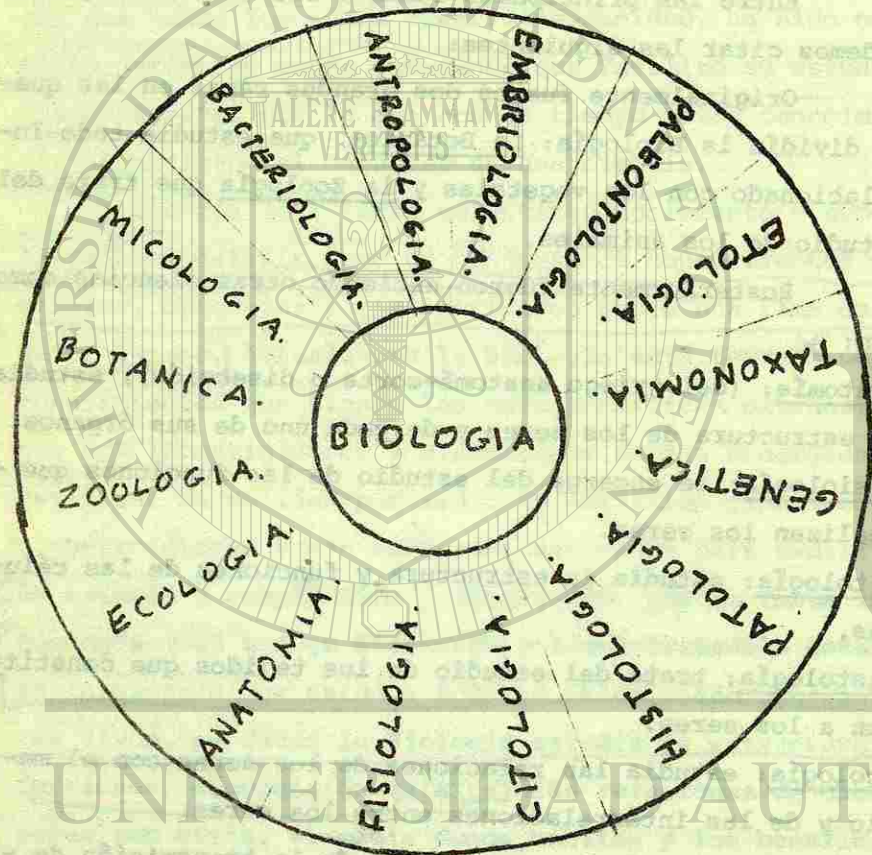
8 Citología: estudia la estructura y funciones de las células.

8 Histología: trata del estudio de los tejidos que constituyen a los seres.

8 Ecología: estudia las relaciones de los seres con el medio y de las interrelaciones entre los seres.

8 Genética: trata de los mecanismos de la transmisión de los caracteres hereditarios de una generación a las siguientes.

8 Taxonomía: clasifica a los seres según sus características.



RAMAS DE LA BIOLOGIA.

cas y grado de evolución, además procura establecer el orden en que fueron apareciendo las especies en la Tierra.

✓ La Embriología: estudia el desarrollo prenatal de los seres.

✓ Patología: estudia las enfermedades.

✓ Paleontología: se encarga del estudio de los fósiles que vivieron en otras eras geológicas.

✓ Etología: investiga el comportamiento de los animales.

Todas las ciencias mencionadas son de aplicación general ya que pueden orientarse hacia el estudio de cualquier ser o grupo de organismos, pero hay otras de carácter particular ya que su campo de acción se limita a un solo grupo o tipo de seres como son por ejemplo: la malacología: que estudia los moluscos, la ornitología: dedicada al estudio de las aves, la horticultura trata de la siembra y cultivo de hortalizas, la fruticultura: dedicada a los árboles frutales, etc.

1.3 LA BIOLOGIA Y EL METODO CIENTIFICO

Durante mucho tiempo, los conocimientos sobre los hechos que acontecen en la naturaleza eran adquiridos de manera "empírica", es decir según las experiencias u observaciones de las personas, lo que provocó que el avance de las ciencias fuese muy lento, ocasionando que en múltiples ocasiones se dieran como ciertas algunas interpretaciones a hechos que eran observados como el caso de que -

se consideraba que la carne en descomposición se transformaba en gusanos o a creer que ciertas enfermedades eran causadas por espíritus o embrujos.

Posteriormente diversos experimentos e investigaciones fueron aclarando múltiples enigmas y acabando con falsas supersticiones, dando origen a los "conocimientos científicos" que son aquellos que se obtienen por medio de la observación y la experimentación debidamente planeados, lo que significa que los científicos efectúan sus trabajos siguiendo un procedimiento que recibe el nombre de "Método científico".

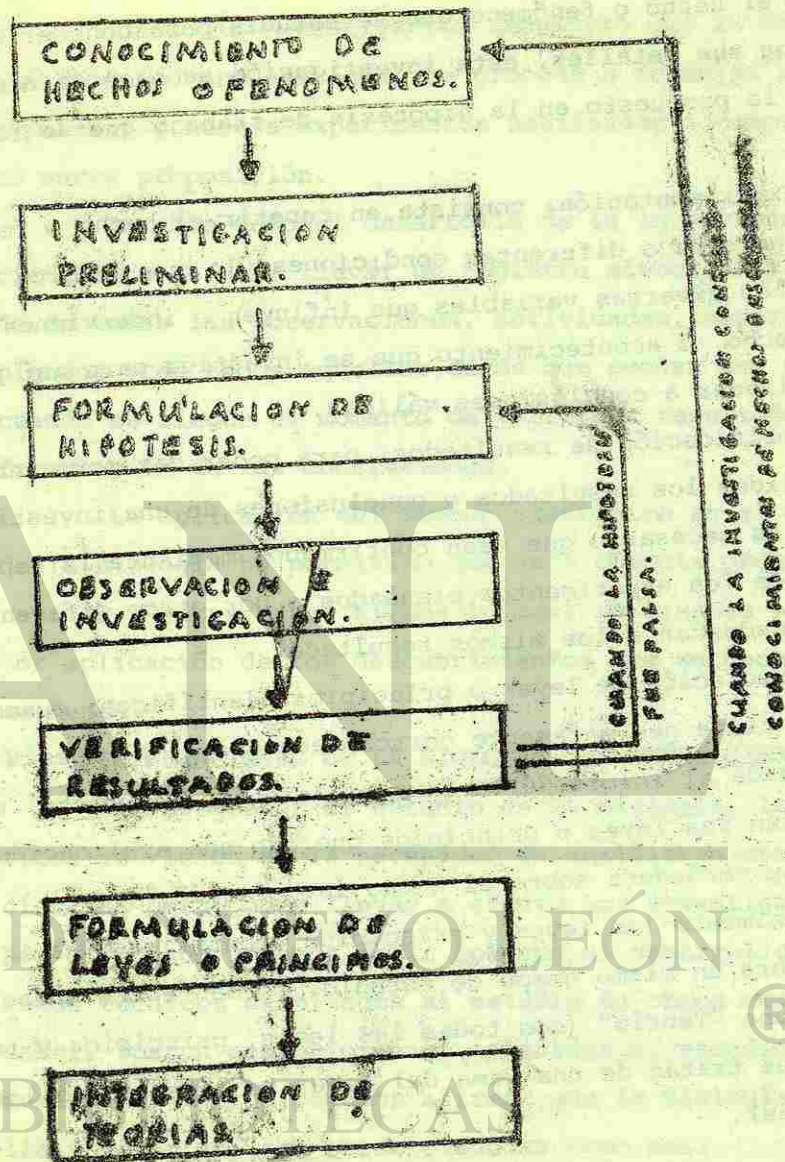
Si bien no se puede dar una definición precisa de método científico ya que existen múltiples criterios, sí se pueden enumerar las diversas etapas o pasos que todo investigador científico sigue en sus estudios y son:

a) Observación o conocimiento de un hecho o fenómeno, lo que permite delimitar el campo de la investigación que se ha de realizar.

NOTA: Observaciones es todo aquello que captamos por medio de nuestros sentidos.

b) Investigación previa sobre el hecho a estudiar para conocer antecedentes y bases que permitan...

c) Formular hipótesis, es decir en base a la observación y la investigación, el científico elabora una explicación previa sobre los resultados que se piensa se van a lograr.



METODO CIENTIFICO

d) Investigación: consiste en el estudio que se hace sobre el hecho o fenómeno que se estudia para conocerlo en todos sus detalles, esta investigación se hace de acuerdo con lo propuesto en la hipótesis de trabajo que se formuló.

e) Experimentación: consiste en repetir el hecho o fenómeno, pero bajo diferentes condiciones, lo que permite conocer las diversas variables que influyen o intervienen en el hecho o acontecimiento que se investiga para así poder llegar a conclusiones válidas.

f) Verificación de resultados: para poder dar por ciertos o válidos los resultados o conclusiones de una investigación es necesario que sean confirmados mediante la repetición de los experimentos planeados o por otros diferentes que conduzcan a los mismos resultados.

g) Formulación de leyes o principios científicos: cuando ya se tiene perfectamente corroborado que la hipótesis planteada al inicio de la investigación fue correcta, se formulan las leyes o principios que dan una explicación clara y verdadera sobre el hecho investigado.

h) Finalmente las leyes y principios científicos que tratan sobre un mismo campo de estudio, forman entre todos ellos una "Teoría" (con todas las leyes, principios y teorías que tratan de una rama del saber se constituyen las ciencias).

Quando la investigación demuestra que la hipótesis planteada no era correcta, se procede a formular nuevas hipótesis y nuevos experimentos destinados a comprobar esta nueva proposición.

Durante todo el desarrollo de la investigación científica se debe llevar un registro minucioso y detallado de todas las observaciones, actividades, materiales empleados y de todos aquellos datos que puedan ser útiles cuando se llegue el momento de verificar resultados y de formulación de las conclusiones.

La aplicación del método científico en el estudio de la Biología ha permitido que esta ciencia progrese con rapidez y sobre bases firmes lo cual se traduce en una mejor aplicación de los descubrimientos que se hacen continuamente.

1.4 INTERRELACIONES DE LA BIOLOGIA CON OTRAS CIENCIAS.

Al progresar el estudio de la Biología, los científicos se vieron en la necesidad de auxiliarse con otras ciencias para poder llevar a efecto sus investigaciones, por otro lado podemos decir que con el desarrollo de aparatos técnicos destinados al estudio de otros campos del saber, fueron posteriormente aplicados al estudio de los seres. Por lo que podemos afirmar que la Biología se auxilia y relaciona con otras ciencias como son:

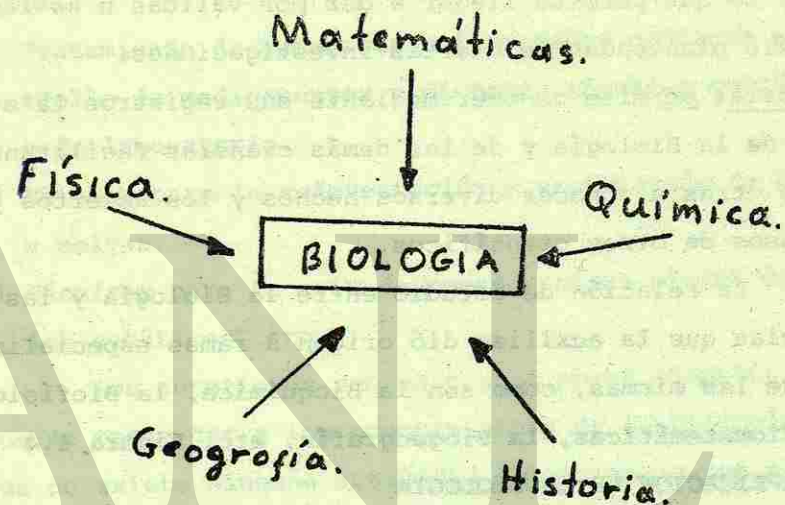
Química: permite el conocimiento de la estructura y fun--

ciones de las sustancias que constituyen a los seres, -- así como los efectos que causan algunos elementos y com-- puestos químicos sobre las funciones de los organismos, -- así, la Química y la Biología han permitido el descubri-- miento de numerosas sustancias orgánicas como enzimas, -- hormonas, medicamentos, antibióticos, fertilizantes, etc. que ejercen su influencia en la vida del hombre y otros -- seres.

Física: esta ciencia se dedica al estudio de las caracte-- rísticas de la materia y la energía, lo que ha permitido-- conocer y comprender múltiples hechos biológicos como por ejemplo la conducción de los impulsos nerviosos, la in-- fluencia de la presión atmosférica en los procesos respi-- ratorios, el intercambio de sustancias por medio de la -- ósmosis, la acción de músculos y huesos durante la lócom-- ción; el estudio de las lentes por la óptica, facilitaron la investigación microscópica y el conocimiento de las -- funciones de los ojos y la corrección de algunos defectos de la visión mediante el uso de lentes.

En algunos casos es necesario el auxilio combinado de la Física y la Química para poder estudiar algunas fun-- ciones como por ejemplo: la conducción de los estímulos-- nerviosos o la acción de la luz durante la fotosíntesis.

Geografía: facilita el estudio de la distribución de las-- especies en la Tierra y de las condiciones climatológicas



Ciencias Auxiliares de la Biología.®

y del ambiente donde viven según su ubicación. Estos conocimientos han permitido adaptar algunas especies vegetales y animales para que vivan en otros sitios con características semejantes a las de su lugar de origen.

Matemáticas: son indispensables para poder cuantificar los resultados de todas las investigaciones que se efectúan, lo que permite llegar a dar por válidas o no las hipótesis planteadas en ciertas investigaciones.

Historia: permite conocer mediante sus registros la evolución de la Biología y de las demás ciencias facilitando entre otras a conocer diversos hechos y los aciertos y fracasos de otros científicos.

La relación de estudio entre la Biología y las ciencias que la auxilian dió origen a ramas especializadas de las mismas, como son la Bioquímica, la Biofísica, las Biomatemáticas, la Biogeografía, etc. Figura 1.4

1.5 APLICACION DE LA BIOLOGIA

Los estudios hechos por la Biología no solo están destinados al conocimiento de las estructuras y funciones de los seres; su estudio tiene como meta el mejor y más racional empleo de los recursos naturales, así como a la solución de múltiples problemas que afectan a la humanidad o a diversas especies.

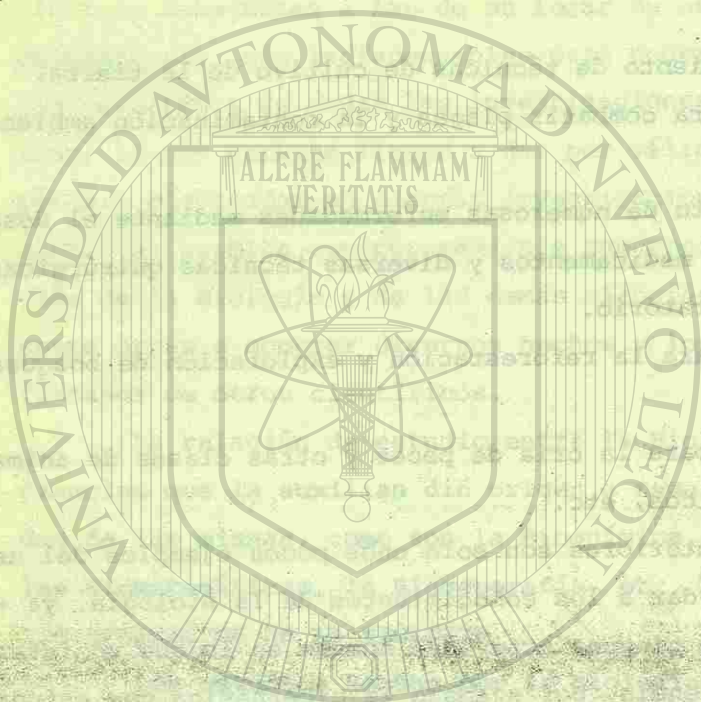
Las investigaciones efectuadas por la Biología han traído como consecuencia beneficios como los siguientes -

María Cecilia Álvarez

Ejemplos:

- a) Desarrollo de nuevas variedades de plantas y animales útiles.
- b) Descubrimiento de técnicas de cultivo de la tierra.
- c) Método para combatir plagas y la contaminación ambiental.
- d) Tratamiento de numerosas enfermedades mediante el desarrollo de medicamentos y diversas técnicas quirúrgicas y de laboratorio.
- e) Métodos para la reforestación y explotación de bosques y selvas.
- f) Técnicas para la cría de peces y otras clases de animales acuáticos, etc.

Los anteriores son solo unos pocos ejemplos del uso que se puede dar a los conocimientos de la Biología, ya que no existe ninguna actividad humana en la que no intervenga esta ciencia, por ejemplo la cibernética que estudia los mecanismos de control de aparatos y sistemas ha logrado desarrollar las modernas computadoras aplicando algunos conocimientos que se tienen sobre las funciones del sistema nervioso humano. ®



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

SEGUNDA UNIDAD MATERIA Y ENERGIA

Todo lo que podemos captar por medio de nuestros sentidos, está formado por materia y energía, en algunos momentos solo percibimos la parte material, como sucede cuando observamos algún cuerpo o a un ser y en otros, solo nos percatamos de la energía, por ejemplo cuando escuchamos el cantar de un ave o el calor o la luz del Sol. Estos dos conceptos, materia y energía, es muy difícil separarlos, pues ambos se integran o complementan, para aclarar lo anterior citaremos un ejemplo: la luz es una forma de energía y ésta siempre procede de un cuerpo material que la libera como el Sol, un madero encendido, etc., o bien una roca situada en lo alto de una colina, se dice que tiene energía potencial porque al rodar hacia abajo puede producir movimiento, ruido y calor que son diversas manifestaciones de la energía.

Si bien la Física y la Química estudian los tipos de transformaciones de la materia y la energía, la Biología no puede sustraerse de sus estudios, ya que los seres, -- desde los más pequeños y simples como los virus, hasta -- los más complejos como el hombre y los árboles solo son -- una combinación de la materia y la energía y la vida de -- todos los seres depende de una adecuada transformación de la materia y la energía. Así, cuando estudiamos las funciones de los seres, siempre se ven dos aspectos: la par-

te material o sea las estructuras de células y órganos y - la parte química que comprende las transformaciones de diversas sustancias (materia) y formas de energía, por ejemplo, la acción de los músculos se debe en parte a la estructura molecular de las proteínas de sus células y por otra a las transformaciones de la glucosa y el glucógeno - en compuestos más simples para liberar la energía necesaria para poder efectuar las contracciones que producen los movimientos; un ejemplo más: si estudiamos la fisiología - de la visión es indispensable el estudio de la parte física o material de los ojos y la acción de la luz (energía) - en los fenómenos químicos de esta función. En los vegetales ocurren fenómenos semejantes, así al estudiar la fotosíntesis podrás comprender fácilmente algunas transformaciones que ocurren en la materia y la energía en las células provistas de clorofila.

En esta Unidad estudiaremos primero, algunos conceptos básicos sobre la estructura de la materia y posteriormente las características y funciones de algunas clases de compuestos químicos que forman parte de los seres vivos.

2.1 ATOMOS, ELEMENTOS, MOLECULAS Y COMPUESTOS.

La materia puede ser definida como todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene peso y masa. Dependiendo de la distancia a que se encuentren entre sí sus componentes, puede estar en tres estados que son: sólido, líquido y gaseoso.

(3) -

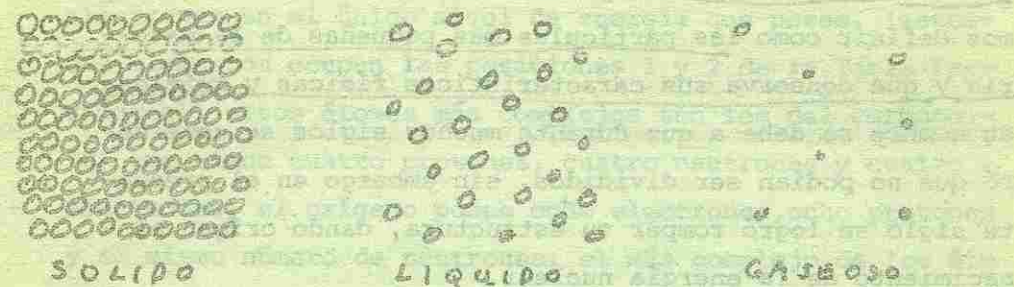


FIGURA 2.1 ESTADOS DE LA MATERIA.

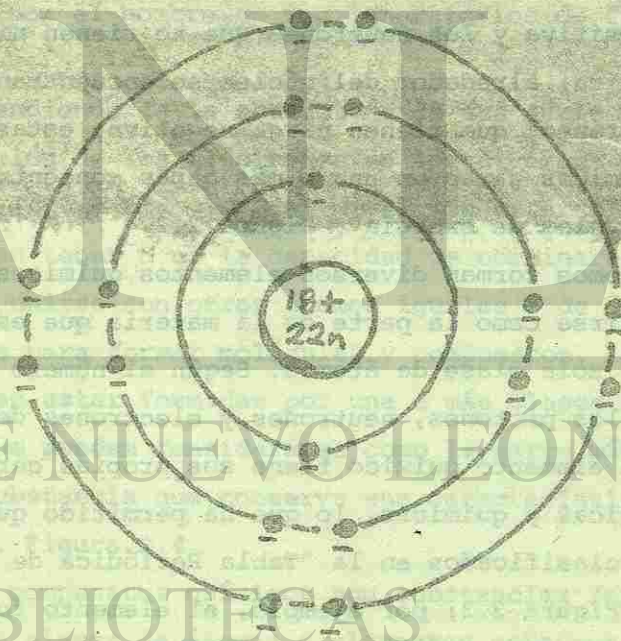


FIGURA 2.2 Modelo del átomo de Argón.

(2) -

seoso. Figura 2.1. Toda la materia está constituida por átomos (del griego a=sin y temnein=cortar) a los que podemos definir como las partículas más pequeñas de la materia y que conserva sus características físicas y químicas, su nombre se debe a que durante muchos siglos se consideró que no podían ser divididos, sin embargo en el presente siglo se logró romper su estructura, dando origen al nacimiento de la energía nuclear.

Los átomos están formados por partículas más pequeñas o subatómicas que tienen una clase de carga eléctrica; en el núcleo atómico se localizan los "protones" que tienen carga positiva y los neutrones que no tienen ninguna carga eléctrica; alrededor del núcleo se encuentran uno o más "electrones" que tienen carga negativa, estas partículas subatómicas giran en una o más capas concéntricas llamadas "niveles de energía", Figura 2.2.

Los átomos forman diversos elementos químicos que pueden definirse como la parte de la materia que está formada por una sola clase de átomos. Según el número y disposición de los protones, neutrones y electrones de sus átomos, cada elemento químico tiene sus propias características físicas y químicas, lo que ha permitido que sean ordenados y clasificados en la "Tabla Periódica de los Elementos", Figura 2.3; por ejemplo, el elemento formado por los átomos más sencillos es el hidrógeno (H) que tienen en su núcleo un solo protón y alrededor de él un solo

electrón, le sigue en complejidad el helio (He), su núcleo está formado por dos protones y dos neutrones y tiene dos electrones en el único nivel de energía que posee, (estos dos elementos ocupan las posiciones 1 y 2 de la Tabla Periódica), otros átomos más complejos son los del carbono (C) que tiene cuatro protones, cuatro neutrones y cuatro electrones; el oxígeno posee ocho electrones, ocho protones y el mismo número de neutrones; el más complejo de los átomos de los elementos químicos naturales es el uranio (U) que tiene 92 electrones en sus niveles de energía. (Se conocen 92 elementos naturales y 11 elementos artificiales, formados por el hombre en los laboratorios de física nuclear).

Dependiendo de la estructura de sus núcleos y de la distribución de los electrones en los diversos niveles de energía, (sobre todo los del nivel más externo), los átomos pueden tener o no la capacidad de combinarse o reaccionar o de unirse con otros átomos iguales o de diferentes elementos para formar moléculas y compuestos. Las moléculas pueden estar formadas por una o más clases de átomos, por lo que pueden considerarse como la parte más pequeña de una sustancia que conserva sus características físico-químicas. Figura 2.4

Los compuestos químicos son sustancias formadas por dos o más clases de átomos o elementos químicos, siempre en una proporción definida.

C U A D R O 2.1

ELEMENTOS MAS COMUNES EN: A) TIERRA, AIRE Y AGUA B) EN LOS SERES VIVOS (expresado en % del peso).

A	% del peso	B	% del peso
Oxígeno	(O)	Oxígeno (O)	65
Silicio	(Si)	Carbono (C)	18
Aluminio	(Al)	Hidrógeno (H)	10
Hierro	(Fe)	Nitrógeno (N)	3
Calcio	(Ca)	Calcio (Ca)	2
Sodio	(Na)	Fósforo (P)	1
Potasio	(K)		99 %
Magnesio	(Mg)	Potasio (K) Azufre (S)	
Hidrógeno	(H)	Cloro (Cl) Sodio (Na)	
Titanio	(Ti)	Magnesio (Mn) Fierro (Fe)	
Cloro	(Cl)		0.9 %
Fósforo	(P)	Magnesio (Mn) Cobre (Cu)	
Manganeso	(Mn)	Yodo (I) Cobalto (Co)	
Carbono	(C)	Circonio (Zn) Boro (B)	
Azufre	(S)	Molibdeno (Mo)	0.1 %
Bario	(Ba)		
Cromo	(Cr)		
Nitrógeno	(N)		
Flúor	(F)		
Circonio	(Zr)		
Estroncio	(Sr)		
Niquel	(Ni)		
Zinc	(Zn)		
Vanadio	(V)		
Cobre	(Cu)		

Los compuestos se representan por medio de fórmulas que indican los elementos químicos que los componen y el número de átomos de cada uno de ellos, por ejemplo: la fórmula del agua es H_2O , lo que significa que su molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Figura 2.4, la fórmula de la glucosa que es un azúcar es $C_6H_{12}O_6$, es decir, sus moléculas contienen seis átomos de carbono, doce de hidrógeno y seis de oxígeno.

2.2 COMPUESTOS QUIMICOS.

Existen en la naturaleza dos clases de compuestos químicos: (los inorgánicos y los orgánicos ambos son de gran importancia para la Biología por las funciones o efectos que producen en los seres.

Los compuestos orgánicos se caracterizan en que siempre tienen en su composición química oxígeno (O), hidrógeno (H), Carbono (C) y muchos otros más, el nitrógeno (N) por lo que son considerados como los principales elementos biogénicos. Otros elementos comunes en los compuestos orgánicos son: el azufre (S), el sodio (Na), el fierro (Fe), el cobre (Cu), el potasio (K) y otros más. (ver el Cuadro 2.1). Todos los compuestos orgánicos son formados por los seres mediante diversas reacciones químicas (que en conjunto forman parte del metabolismo) en las que intervienen compuestos que forman los vegetales que tienen clorofila en sus células mediante la función de la "fotosíntesis" (esta función se estudia en la primera uni

dad de Biología del segundo semestre). Los animales y demás seres carentes de clorofila solo transforman las sustancias orgánicas en otras para formar sus propios compuestos de acuerdo con sus necesidades fisiológicas y características hereditarias.

Los compuestos inorgánicos están formados por la combinación de dos o más elementos químicos y se forman en la naturaleza por diversas reacciones en las que interviene alguna clase de energía (luz, calor, electricidad, atómica, etc.) o bien pueden reaccionar entre sí algunos elementos según sea su configuración atómica.

Algunos compuestos inorgánicos como el agua (H_2O), el dióxido de carbono (CO_2), el cloruro de sodio ($NaCl$) y muchos otros más formados por diversos elementos (ver cuadro 2.1) son importantes en la vida de los organismos, ya que intervienen y son necesarios en numerosas funciones orgánicas y reacciones del metabolismo. Por ejemplo, el agua sirve para disolver muchas sustancias y es el medio de transporte o vehículo de innumerables compuestos para que puedan entrar o salir de las células, así todas las sustancias que un vegetal toma del medio, primero son disueltas por el agua, después entran al vegetal junto con ellas y son transportadas por el agua hasta las células que tienen clorofila, donde son empleadas para sintetizar compuestos orgánicos, las sustancias de desecho como la úrea, el ácido úrico y todas las demás excreciones son eliminadas -

del interior de los organismos y son expulsadas en el agua. El dióxido de carbono (CO_2) es otro compuesto inorgánico indispensable para la fotosíntesis; algunos compuestos de sodio y de potasio proporcionan los iones necesarios para la conducción de los estímulos nerviosos; el fierro de algunos compuestos inorgánicos interviene en la formación de las moléculas de la hemoglobina, compuesto orgánico necesario para el transporte del oxígeno y el dióxido de carbono por la sangre.

Dadas las características de este curso, no es posible citar todos los compuestos inorgánicos del aire, agua y suelo que intervienen en el metabolismo y funciones de los seres, por lo que los anteriores solo son algunos ejemplos, pero como se comprende, son muchos los compuestos inorgánicos que tienen importancia para la vida de los seres.

2.3 COMPUESTOS ORGANICOS.

Los compuestos orgánicos son aquellas sustancias que se forman durante el metabolismo, en ellos intervienen principalmente cuatro elementos químicos que son: C, H, O y N y algunos otros menos abundantes. (ver el cuadro 2.1). Los compuestos orgánicos cumplen diversas funciones como las siguientes: a) Forman las estructuras de las células, tejidos y órganos; b) Proporcionan la energía necesaria para realizar las funciones; c) Forman las sustancias de reserva de los organismos; d) Dan inmunidad o re-

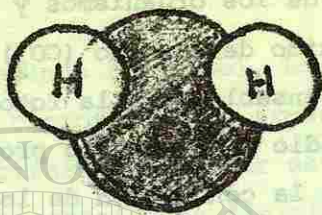
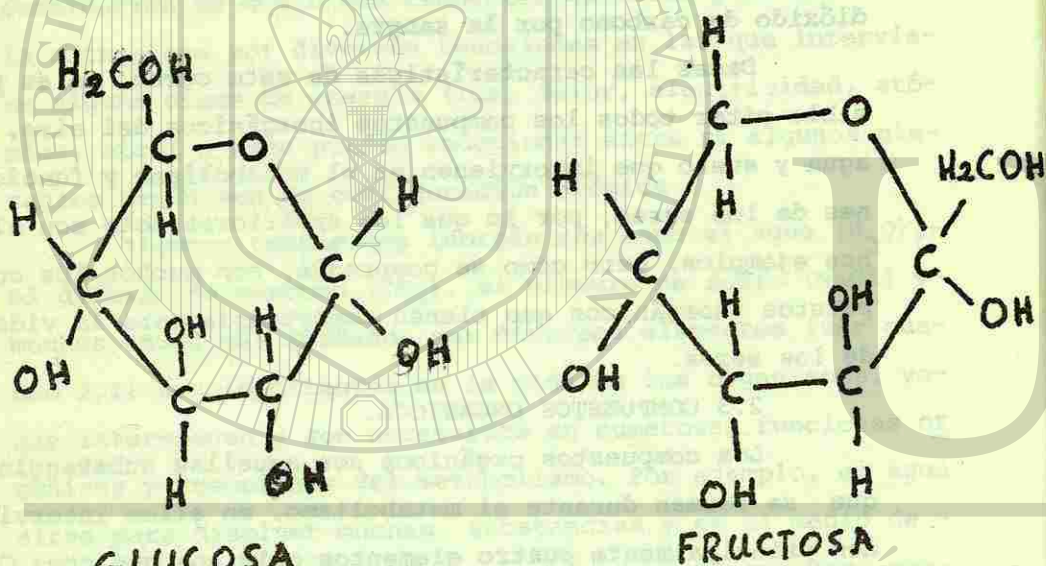


Figura 2.4 Molécula del agua



GLUCOSA

FRUCTOSA

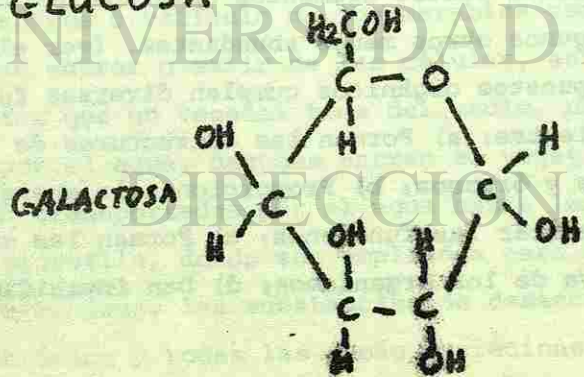


Figura 2.5

Isómeros de la glucosa.

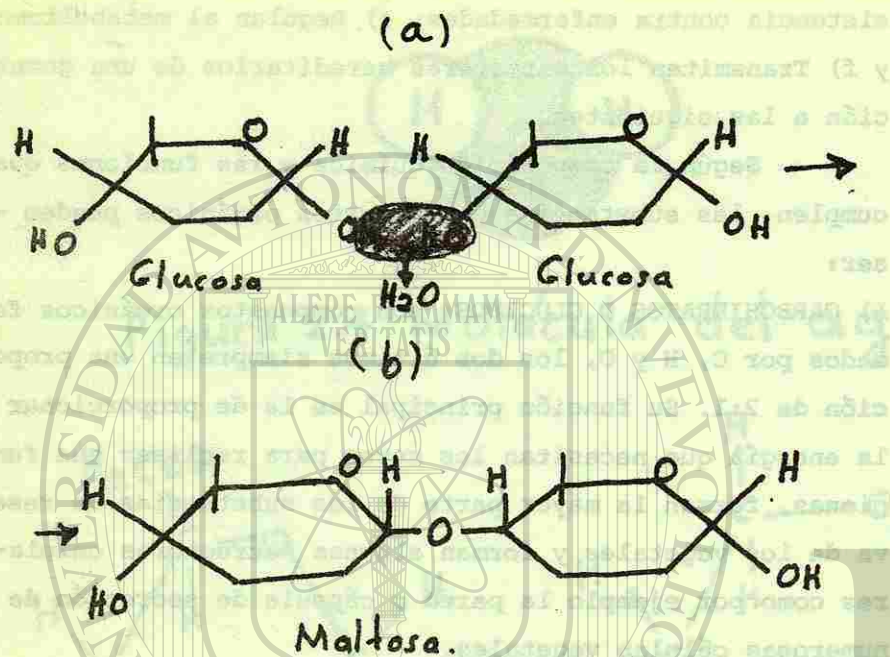
sistencia contra enfermedades; e) Regulan el metabolismo y f) Transmiten los caracteres hereditarios de una generación a las siguientes.

Según la composición química y las funciones que cumplen, las sustancias o compuestos orgánicos pueden ser:

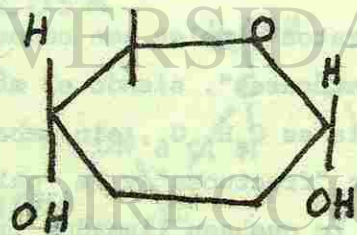
A) CARBOHIDRATOS O GLUCIDOS: son compuestos orgánicos formados por C, H y O, los dos últimos siempre en una proporción de 2:1. Su función principal es la de proporcionar la energía que necesitan los seres para realizar sus funciones, forman la mayor parte de las sustancias de reserva de los vegetales y forman algunas estructuras celulares como por ejemplo la pared o cápsula de secreción de numerosas células vegetales.

Los carbohidratos o glúcidos pueden formarse por moléculas simples o por la unión de dos o más moléculas, almacenando energía química potencial en los enlaces químicos que mantienen unidos sus átomos y que es liberada durante la respiración para que pueda ser usada en las funciones.

Los carbohidratos simples son conocidos con el nombre genérico de "azúcares", siendo el más abundante la "glucosa" cuya fórmula es $C_6H_{12}O_6$, sin embargo otros azúcares simples como la "fructuosa" y la "galactosa" tienen la misma fórmula por lo que son llamados "isómeros de glucosa", sus diferencias estriban en la disposición de sus



2.6 Formación de la maltosa (disacarido) por la unión de dos moléculas de glucosa y pérdida de una molécula de agua.



Versión simplificada de la molécula de glucosa.

átomos, Figura 2.5. Las moléculas de los azúcares simples: fácilmente pueden romperse durante la respiración celular y liberar la energía que tienen en sus enlaces químicos - desdoblándose en agua (H₂O) y dióxido de carbono (CO₂).

Cuando dos moléculas de glucosa u otro azúcar simple se combinan, se pierde una molécula de agua y se forma un "disacárido" como la maltosa o la sacarosa, Figura 2.6

Otra clase de carbohidratos son los almidones, -- que están formados por una cadena larga de molécula de -- glucosa, por lo que se utiliza el término "polímero" (del griego: poli=muchos y meros= parte), para describir su estructura molecular, al formarse estos polímeros se pierde una molécula de agua al irse uniendo cada molécula de glucosa, Figura 2.7. Los almidones son de gran importancia, -- ya que se acumulan como sustancias de reserva, principalmente en las células vegetales; en los animales se forma un polímero de glucosa llamado "glucógeno" que se almacena en pequeñas cantidades en las células musculares y las del hígado, algunos animales acuáticos como mejillones y ostras dependen en gran parte del glucógeno como fuente de energía por ser animales que viven en un medio donde escasea el oxígeno libre usado en la respiración. Cuando es necesario los almidones se desdoblán en glucosa mediante la hidrólisis, es decir añadiendo una molécula de agua en los puntos de unión de sus unidades estructurales, Figura 2.7.

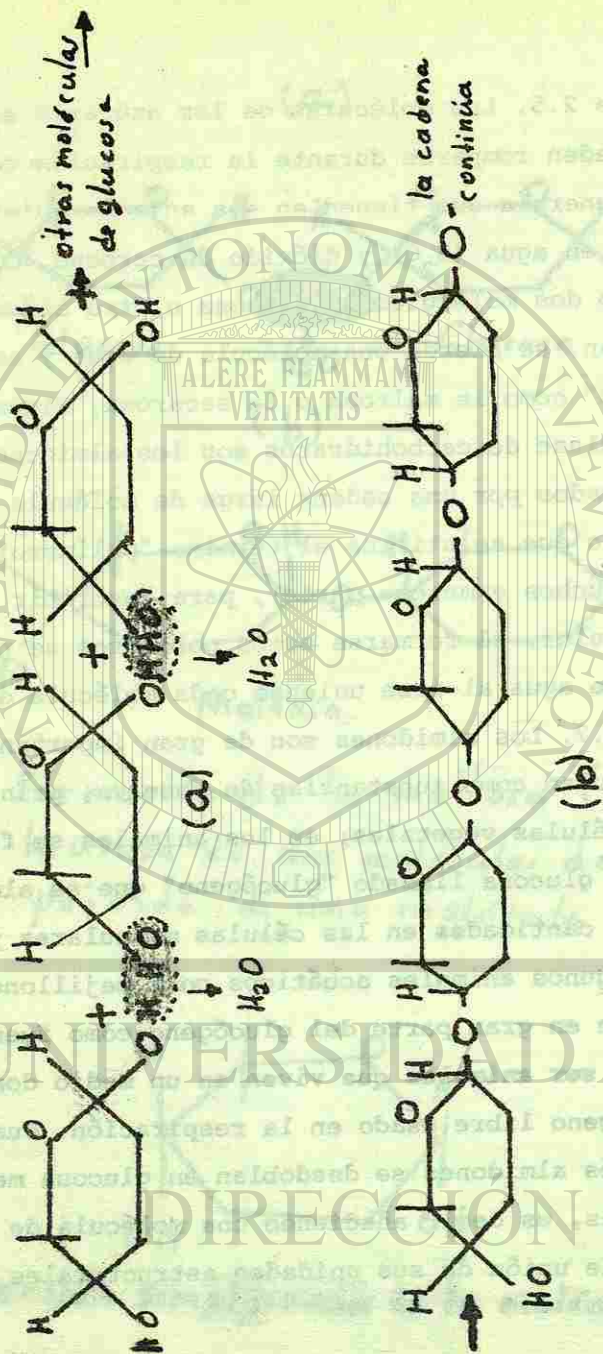


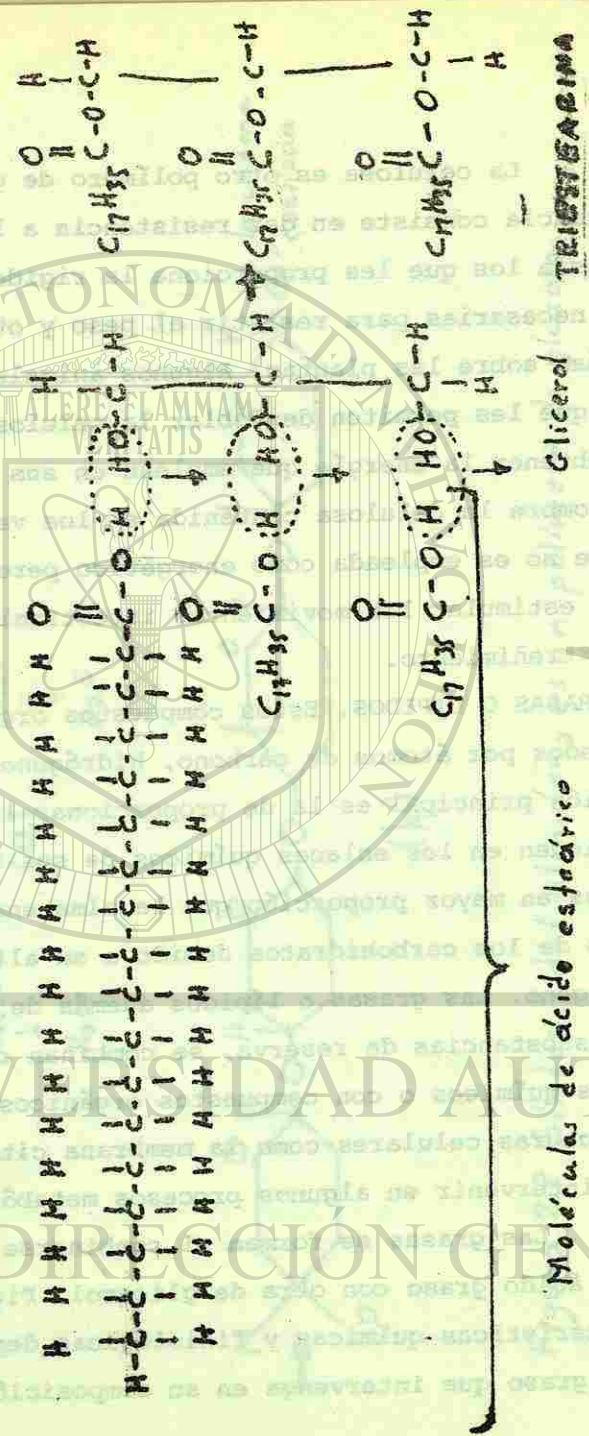
Figura 2.7 Síntesis del almidón, es un polímero de glucosa

La celulosa es otro polímero de glucosa, su importancia consiste en dar resistencia a los órganos vegetales a los que les proporciona la rigidez y flexibilidad necesarias para resistir el peso y otras fuerzas que actúan sobre las plantas. Algunos animales tienen enzimas que les permiten desdoblar la celulosa en glucosa para obtener la energía que emplean en sus funciones; en el hombre la celulosa contenida en los vegetales que ingiere no es empleada como energético pero es necesaria para estimular los movimientos intestinales evitándose el estreñimiento.

B) GRASAS O LIPIDOS. Estos compuestos orgánicos están formados por átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno; su función principal es la de proporcionar la energía que contienen en los enlaces químicos de sus átomos, energía que es en mayor proporción que la almacenada en las moléculas de los carbohidratos debido a su alto contenido de hidrógeno. Las grasas o lípidos además de almacenarse como sustancias de reserva, se combinan con otros elementos químicos o con compuestos orgánicos para formar estructuras celulares como la membrana citoplasmática o para intervenir en algunos procesos metabólicos.

Las grasas se forman al combinarse una molécula de un ácido graso con otra de glicerol, Figura 2.8, sus características químicas y fisiológicas dependen del ácido graso que intervenga en su composición química.

Figura 2.8 Síntesis de una grasa



Los dos elementos constituyentes de los lípidos pueden separarse por medio de enzimas llamadas "lipasas", que los hidrolizan y facilitan su desdoblamiento hasta obtener -- glucosa que es utilizada como fuente de energía o inter-- vienen en la síntesis de vitaminas y hormonas, sustancias indispensables en numerosas funciones, como por ejemplo en la formación de la progesterona, hormona indispensable durante la gestación.

En el hombre y los animales, las grasas se pueden formar a partir del exceso de carbohidratos que son ingeridos con los alimentos y se almacenan en el tejido adiposo que actúa como un aislante térmico y forma almohadillas en diversos sitios del cuerpo para evitar que algunos organos puedan sufrir daños.

C) PROTEINAS. Son las sustancias orgánicas que tienen la mayor complejidad molecular que existe, en su composición química intervienen el C, H, O y N además tienen azufre -- (S) y algunos otros elementos químicos como el fósforo (P), el hierro (Fe) y el cobre (Cu); su peso molecular es muy -- elevado en comparación con otros compuestos orgánicos, por ejemplo la proteína llamada "beta-globulina" que es una de las más pequeñas, tiene la fórmula molecular siguiente:

$C_{1864} H_{3012} O_{576} N_{468} S_{21}$ y su peso molecular es de 42,000. Todas las proteínas están formadas por una o dos cadenas -- de "aminoácidos" que son sus unidades estructurales básic--

cas por lo que son consideradas como polímeros y por su tamaño son macromoléculas. Se conocen veinte aminoácidos diferentes (ver cuadro 2.2) que intervienen en distintas cantidades cada uno en la estructura molecular de las proteínas, como en cada una de ellas intervienen varioscientos o miles de aminoácidos, el número de proteínas diferentes que se pueden formar es infinito, para aclarar esto basta pensar en el número de palabras que se pueden formar en el idioma español con la combinación de veintiocho letras y es rara la palabra que tiene más de 15 o 20 letras.

Las propiedades químicas, físicas y fisiológicas de las proteínas depende de: a) el número de aminoácidos que las formen; b) del orden en que estén acomodados y c) de su estructura tridimensional. De acuerdo con sus funciones las proteínas pueden ser: a) Estructurales, si forman alguna parte de las células o de los tejidos como por ejemplo la membrana citoplasmática; b) Enzimas son proteínas que actúan como catalizadores orgánicos en las reacciones químicas del metabolismo como en la digestión y la respiración, c) Hormonas, son sustancias de naturaleza protéica que actúan como reguladores de diversas funciones orgánicas como las que estimulan el crecimiento, el ciclo menstrual o la secreción de algunas glándulas, y d) Anticuerpos, que dan inmunidad o resistencia contra la acción de microorganismos patógenos; en casos-

extremos de inanición las proteínas se desdoblan químicamente para que el organismo obtenga las energías necesarias para sus funciones. Algunas proteínas se unen a otros compuestos como grasas, ácidos nucleicos, pigmentos o vitaminas formando las proteínas conjugadas que tienen un papel muy importante en el funcionamiento de los organismos.

Debido a su importancia, las proteínas son consideradas como los alimentos de mayor valor nutritivo y económico pues son indispensables para el correcto crecimiento y desarrollo de los seres y para reponer la pérdida de numerosas sustancias y la reparación de células, tejidos y órganos que son dañados por causas diversas.

D) VITAMINAS. Estos compuestos orgánicos son indispensables para que se realicen adecuadamente numerosas funciones del metabolismo, pero no forman parte de las estructuras celulares ni proporcionan energía, pues su función es actuar como "coenzimas" (asociadas a una enzima) o catalizadores orgánicos en múltiples reacciones metabólicas.

Las vitaminas son requeridas por el organismo humano en dosis muy pequeña, por lo que de algunas de ellas no se conoce el mínimo diario necesario, pero su ingestión en exceso puede causar graves desórdenes orgánicos, sin embargo cuando llegan a faltar se ocasionan trastornos metabólicos conocidos como "avitaminosis" o "enfermedades por carencia"

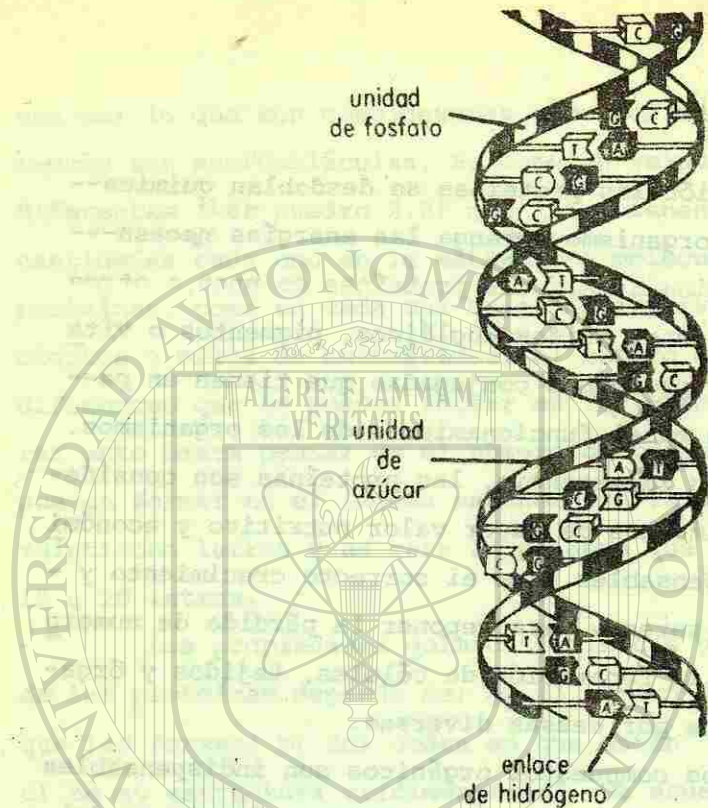
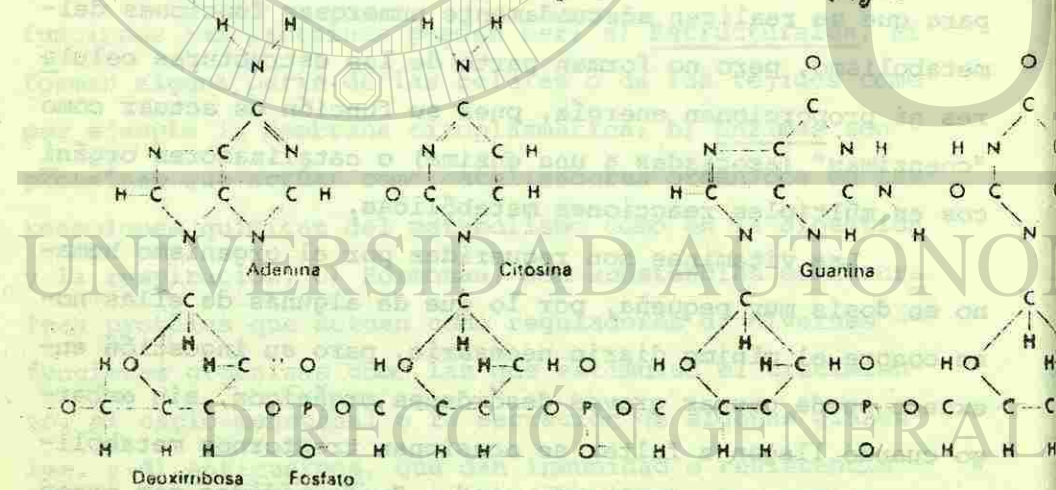


Figura 2.9



Organización molecular del ADN. En el ARN la pirimidina uracilo reemplaza a la timina

Las vitaminas se dividen en dos grandes grupos - según las sustancias en que se disuelvan; las hidrosolubles si lo hacen en agua y las liposolubles si se disuelven en lípidos o grasas. En el cuadro 2.3 se pueden estudiar las principales vitaminas, su acción en el organismo y los alimentos que las contienen.

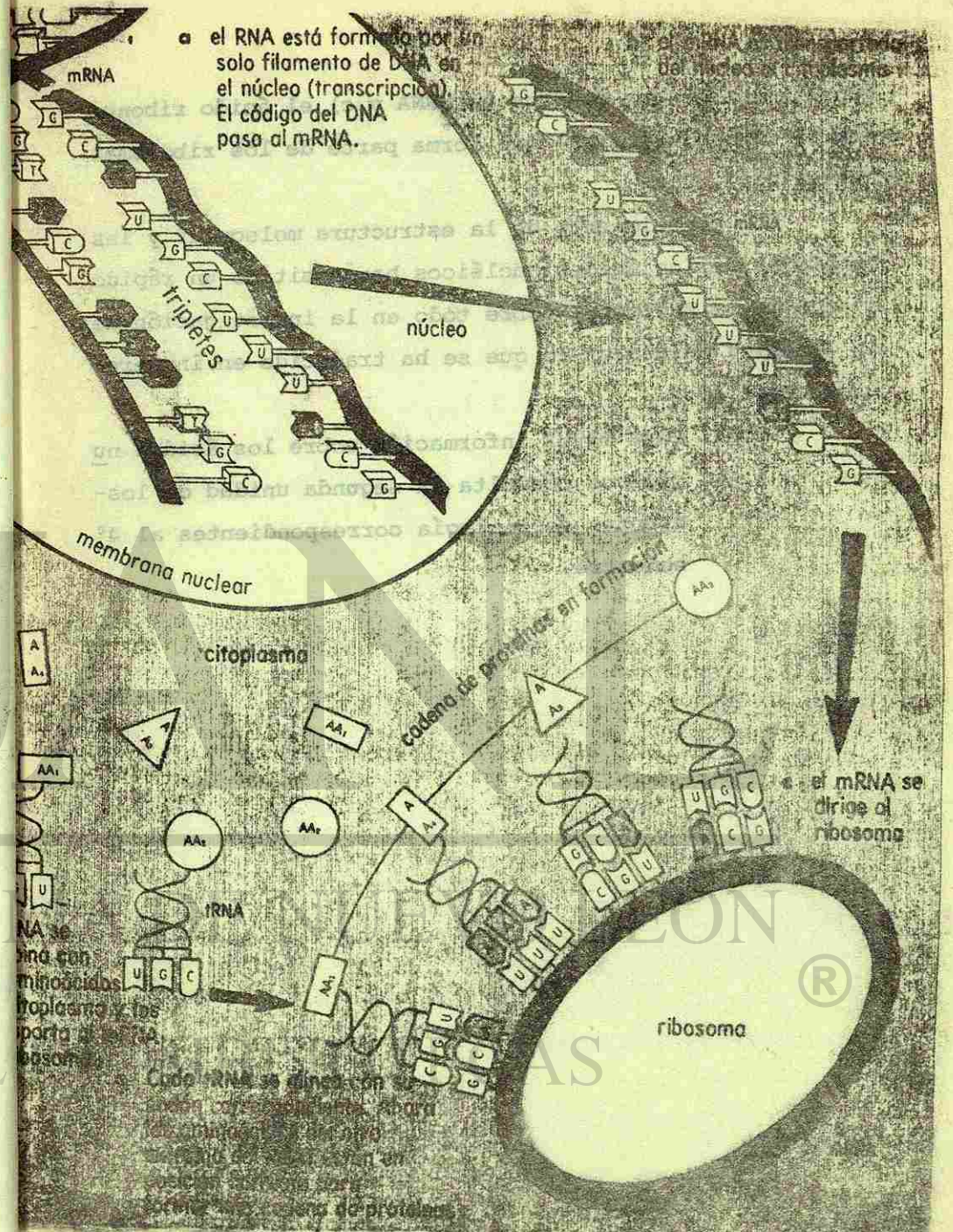
E) ACIDOS NUCLEICOS. Son sustancias orgánicas formadas por macromoléculas ya que son de mucho mayor tamaño que las de las proteínas más grandes. Su nombre proviene a que originalmente fueron descubiertas en el núcleo celular al estudiar su composición química.

La función de los ácidos nucleicos es la de --- transmitir de una generación a la otra los caracteres hereditarios por lo actualmente se acepta que forman -- las unidades de la herencia biológica conocidas con el nombre de genes, e intervienen directamente en la síntesis de las proteínas que son las sustancias que dan -- los caracteres hereditarios de todos los seres.

Los ácidos nucleicos son polímeros formados por unidades estructurales llamadas "nucleótidos" que están formados a su vez por moléculas de un azúcar, ácido fórico y una base nitrogenada. Se conocen dos clases de ácidos nucleicos: el desoxirribonucleico o DNA y el ribonucleico o RNA. El ácido desoxirribonucleico está formado por dos cadenas de nucleótidos formados cada uno - por: una molécula de desoxirribosa (azúcar), ácido fos-

fórico y una base nitrogenada de las que hay dos clases: las púricas o bases púricas que son la adenina (A) y la guanina (G) o las pirimidinas o bases pirimídicas que son la timina (T) y la citosina (C). En las moléculas del DNA, cada nucleótido de adinina se une a un nucleótido de timina, y los de citosina (C) frente a los de guanina (G) Figuras 2.9 y 2.10. El orden longitudinal de los nucleótidos del DNA contienen la información para la síntesis de las proteínas por lo que se dice que los genes de todas las especies de seres están formados por esta sustancia.

El ácido ribonucleico o RNA o ARN, está también formado por una cadena de nucleótidos formados por: ribosa (azúcar) una molécula de ácido fosfórico y una base nitrogenada, de las que hay cuatro variedades; dos bases púricas que son la adenina (A) y la guanina (G) y dos bases pirimídicas: la citosina (C) y el uracilo (U). Por su estructura y función en la síntesis de las proteínas (Figura 2.11) se conocen tres clases de RNA que son: a) el ácido ribonucleico mensajero (mRNA) que lleva la información para la síntesis de las proteínas desde el DNA del núcleo celular hasta las ribosomas que son los organelos citoplasmáticos donde se sintetizan estas sustancias, b) el ácido ribonucleico de transferencia (tRNA) que se encarga de conducir a los aminoácidos libres hasta los ribosomas para que se vayan acomodando en el orden adecuado se-



gún el mensaje que conduce el mRNA y c) el ácido ribonucleico ribosomal (RNA) que forma parte de los ribosomas
Figura 2.11,

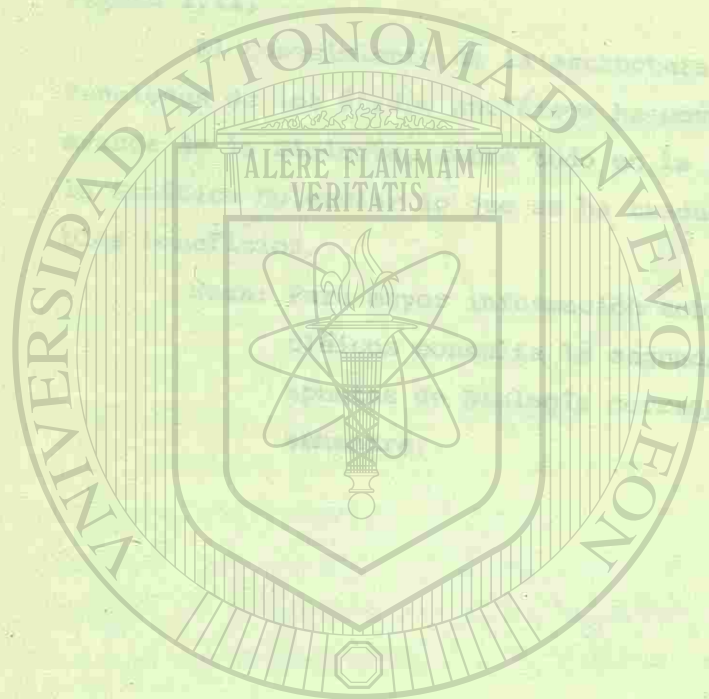
El conocimiento de la estructura molecular y las funciones de los ácidos nucleicos ha permitido un rápido avance de la Biología, sobre todo en la investigación de la Genética Molecular lo que se ha traducido en innumerables beneficios.

Nota: Para mayor información sobre los ácidos nucleicos consulta la segunda unidad de los apuntes de Biología correspondientes al 4° semestre.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





TERCERA UNIDAD

EL ORIGEN DE LA VIDA

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



TERCERA UNIDAD

EL ORIGEN DE LA VIDA

INTRODUCCION.

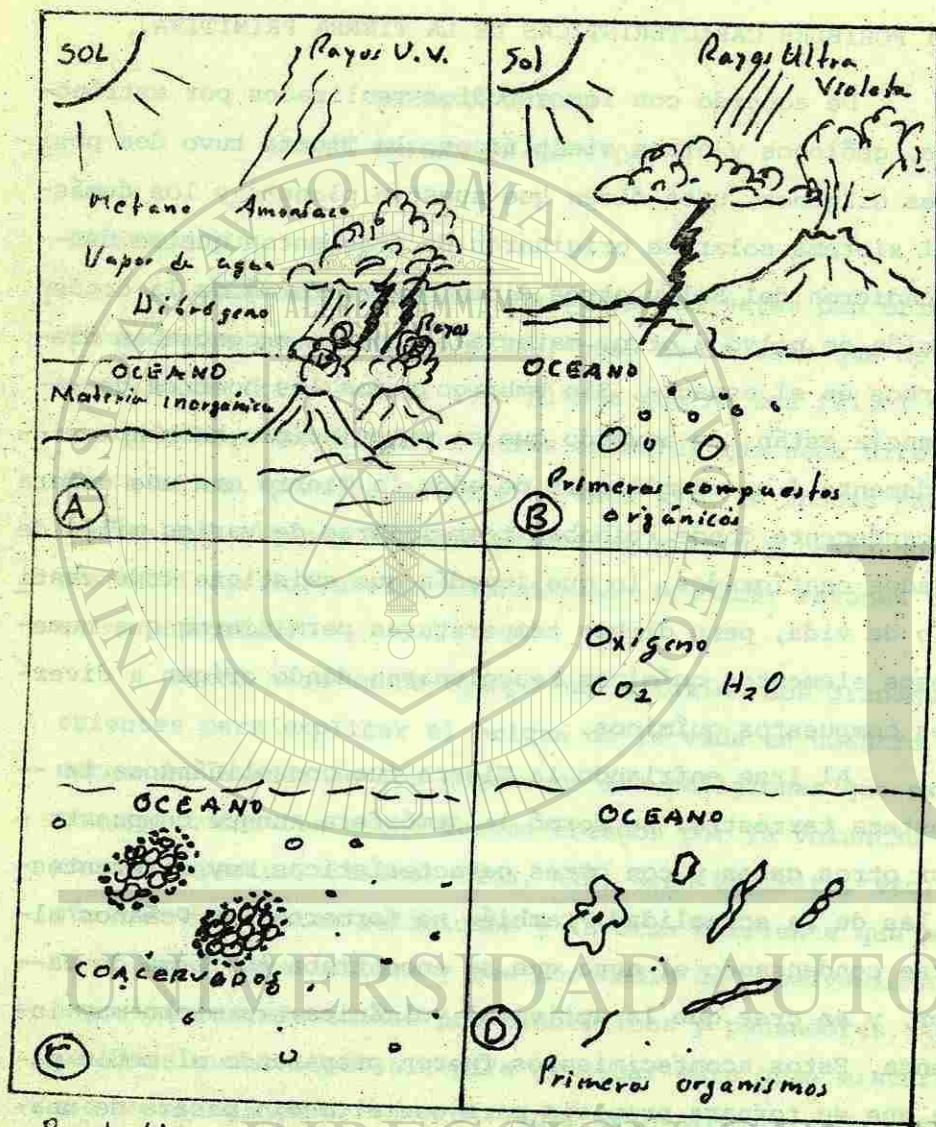
Actualmente sabemos que todos los seres dan origen a otros seres semejantes a ellos, pues nadie cree que de una semilla de frijol nazca otra planta que no sea frijol o que los caballos den origen a otros animales que sean diferentes a ellos, pero no siempre ha sido así, en épocas pasadas creían que algunos árboles producían ovejas y hasta hubo personas que formularon recetas para producir ratones u otros animales.

Desde hace mucho tiempo han existido dos grandes corrientes para explicar el origen de la vida en nuestro planeta; una basada en los dogmas de las religiones que explican que todos los seres fueron creados por la voluntad de un ser superior, llámese Dios, Alá, Gran Espíritu, etc., según las diferentes religiones y la otra corriente que podemos llamar materialista y que por medio de observaciones y experimentos efectuados por científicos y pensadores, han creado algunas hipótesis para explicar este gran misterio que es el origen de la vida. Aquí solo procuraremos estudiar algunas de las ideas de la segunda corriente, pues de la primera se ocupan teólogos y filósofos.

3.1 POSIBLES CARACTERISTICAS DE LA TIERRA PRIMITIVA.

De acuerdo con los estudios realizados por astrónomos, geólogos y otros científicos, la Tierra tuvo dos posibles orígenes, unos dicen que nuestro planeta y los demás del sistema solar se originaron de fragmentos que se desprendieron del Sol y otros dicen que se formó de la condensación de polvo y otros materiales que se encontraban dispersos en el espacio, Sin embargo todos los hombres de ciencia están de acuerdo que en un principio hace aproximadamente 4 o 4.5 millones de años la Tierra era una esfera incandescente donde reinaban temperaturas de varios miles de grados centígrados, lo que impedía que existiese todo vestigio de vida, pero dichas temperaturas permitieron que numerosos elementos químicos reaccionaran dando origen a diversos compuestos químicos.

Al irse enfriando la Tierra fue consolidándose la corteza terrestre, se formó la atmósfera aunque compuesta por otros gases y con otras características muy diferentes a las de la actualidad, también se formaron los Océanos al irse condensando el agua que se encontraba en forma de vapor, y se cree que la actividad volcánica era mucho muy intensa. Estos acontecimientos fueron preparando el medio para que se tornara propicio para que el medio pasara de una condición abiótica (a=sin y bios=vida) a una prebiótica



Probable evolución de la materia para formar los primeros organismos.

(pre=antes y bios=vida) es decir el medio se fue tornando apto para que se produjeran las condiciones propicias para el surgimiento de los primeros seres que poblaron nuestro planeta.

3.2 TEORIAS SOBRE EL ORIGEN DE LA VIDA.

a) Teorías creacionistas: estas tienen su fundamento en los dogmas y creencias de las diferentes religiones, según estas teorías todos los seres se originaron mediante actos de creación de una voluntad divina por la que fueron creadas todas las especies, no se admiten en ellas la evolución de la materia ni la de los seres ya que se considera que la Tierra y sus pobladores han permanecido inmutables y así continuarán por toda la eternidad.

b) Teorías de la creación espontánea: se basan en creencias que nacieron de observaciones que no fueran sujetas a un estudio más detallado dando origen a ideas totalmente falsas y alejadas de la realidad y debido al poco desarrollo científico y lo arraigado de las creencias religiosas y de las afirmaciones de antiguos filósofos tuvieron una gran aceptación hasta mediados del Siglo XIX. Estas teorías de la generación espontánea explican el origen abiótico de los seres; así por ejemplo Aristóteles afirmaba que los peces y las ranas nacían del limo o lodo de ríos y estanques, ya que él y muchas gentes veían que después de las lluvias en los lugares donde se acumulaba el agua rápi

59338

damante se poblaban de dichos animales sin saber que lo que sucedía es que algunos de estos animales al ir esca-- seando el agua se entierran profundamente para evitar la-- deshidratación permaneciendo ahí hasta que se llene de -- agua el lugar. También la gente veía que la carne al des-- componerse se llenaba de larvas de moscas por lo que supo-- ñían que el origen de los gusanos y muchos insectos era -- la materia orgánica en descomposición. En el Siglo XVII -- el holandés Van Helmont decía una receta para crear rato-- nes y que consistía en envolver en ropa sucia semillas de trigo o pan y colocarlos después en un lugar oscuro.

Para descartar la teoría de la generación espontánea, el italiano Francesco Redi efectuó el siguiente expe-- rimento: colocó en varios frascos, trozos de carne de va-- rias clases, a unos los dejó descubiertos y a otros los -- cubrió con pergamino impidiendo la entrada de las moscas, a los pocos días la carne de todos los frascos se descom-- puso pero solo había mosca^s y larvas en los que estaban -- descubiertos. Los detractores de Redi, decían que el per-- gamino impedía la entrada del aire que contenía el elemen-- to vital necesario para la creación de los gusanos (lar-- vas de moscas), por lo que Redi repitió su experimento cu-- briendo en esta ocasión los frascos con una tela que per-- mitía el paso del aire pero no el de las moscas, demos-- trando así que las larvas que se formaban en la carne des--

Experimento 1



Experimento 2



frascos cubiertos con una redacilla fina
EXPERIMENTO DE REDI

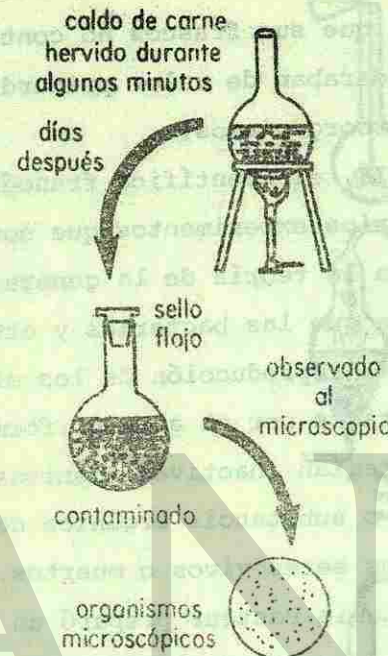
compuesta de los frascos abiertos procedían de los huevos que depositaban las moscas que atraídas por el olor ocurrían a alimentarse y reproducirse. Mediante este experimento se inició el descrédito de la teoría de la generación espontánea.

En 1675 el holandés Anton Van Leeuwenhoek descubrió las bacterias al examinar gotas de agua y al no poder explicar el origen de esos seres microscópicos se reinició la discusión sobre la generación espontánea. El científico inglés John Needham (1713-1781) creía en esta teoría y para demostrarlo preparó un caldo hecho a base de agua y grasa de carnero, después de hervirlo lo colocó en frascos, a los pocos días el líquido se tornó turbio y al examinarlo al microscopio se vió que contenía infinidad de microorganismos por lo que se consideró que se habían originado espontáneamente.

Sin embargo muchos científicos de esa época ya no estaban de acuerdo con la teoría de la generación espontánea y sostenían que todo ser viviente procede otros antecesores.

Para descartar las afirmaciones de Needham, el sacerdote y biólogo italiano Lazzaro Spallanzani repitió los experimentos pero hirvió las infusiones durante más tiempo y selló completamente los frascos, observando que después de varias semanas las infusiones no se habían descompuesto,

Experimento de Needham



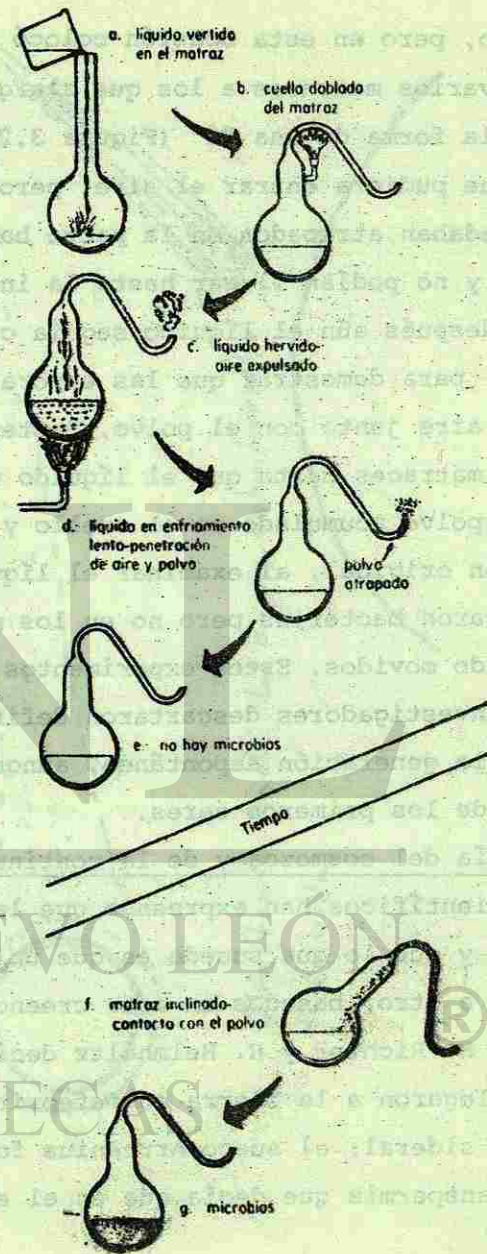
Experimento de Spallanzani



pero algunos científicos no respaldaron las afirmaciones de Spalanzani, ya que decían que sus frascos no contenían aire, elemento que consideraban de valor primordial para la generación de los microorganismos.

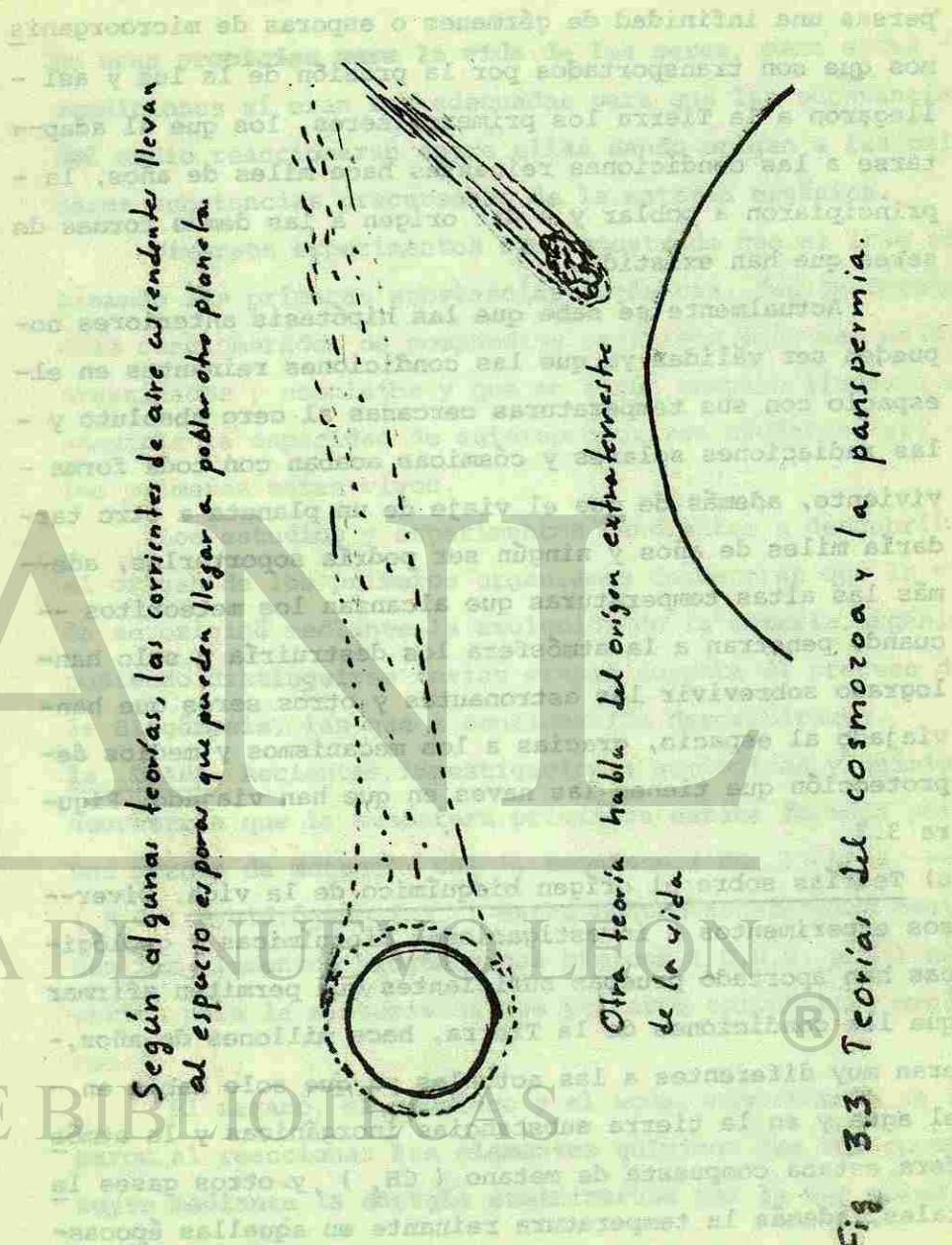
A mediados del Siglo XIX, el científico francés - Louis Pasteur llevó a cabo varios experimentos que condujeron a deshechar totalmente a la teoría de la generación espontánea. Pasteur creía que las bacterias y otros microorganismos provenían de la reproducción de los mismos y decía que eran transportados por el aire en forma de esporas y que estas se mantenían inactivas mientras no cayeran en algún organismo o sustancia orgánica como son los caldos de cultivo y los seres vivos o muertos. Para demostrar su hipótesis, Louis Pasteur preparó un caldo de cultivo hecho a base de azúcar y levaduras, lo depositó en botellas, las selló e hirvió para esterilizar su contenido, días después abrió algunos de estos recipientes y otras las conservó selladas, posteriormente al examinar el líquido de las que habían sido abiertas, observó que contenían numerosas bacterias pero no en las que se conservaron cerradas. Este experimento no convenció a numerosos científicos, ya que decían que al hervir las botellas había sido eliminado el aire que contenían y por lo tanto no se podían originar bacterias. Para demostrar que estaban equivocados, Pasteur repitió su expe-

Experimento de Louis Pasteur.



rimento, pero en esta ocasión colocó la infusión preparada en varios matraces a los que alargó el cuello hasta -- darle la forma de una "S" (Figura 3.2) pero no los cerró, para que pudiera entrar el aire, pero el polvo y las esporas quedaban atrapados en la parte baja de la curva del - cuello y no podían llegar hasta la infusión, por lo que - meses después aún el líquido seguía claro y libre de bac- terias, para demostrar que las esporas eran transportadas por el aire junto con el polvo, Pasteur inclinó algunos - de los matraces hasta que el líquido se ponía en contacto con el polvo acumulado en el cuello y lo regresaba a su - posición original, al examinar el líquido días después se encontraron bacterias pero no en los matraces que no ha- bían sido movidos. Estos experimentos de Pasteur y los de otros investigadores descartaron definitivamente a la teo- ría de la generación espontánea, aunque no explicaban el origen de los primeros seres.

c) Teoría del cosmozoa y de la continuidad de la vida. Al- gunos científicos han expresado que la vida ha existido - siempre y que lo que sucede es que únicamente pasa de un- planeta a otro, basados en esta creencia, los alemanes J. Liebig, H. Richter y H. Helmholtz decían que los primeros seres llegaron a la Tierra en meteoritos procedentes del- espacio sideral; el sueco Arrhenius formuló la hipótesis- de la panspermia que decía que en el espacio están disper-



persas una infinidad de gérmenes o esporas de microorganismos que son transportados por la presión de la luz y así llegaron a la Tierra los primeros seres, los que al adaptarse a las condiciones reinantes hace miles de años, la principiaron a poblar y a dar origen a las demás formas de seres que han existido.

Actualmente se sabe que las hipótesis anteriores no pueden ser válidas ya que las condiciones reinantes en el espacio con sus temperaturas cercanas al cero absoluto y las radiaciones solares y cósmicas acaban con toda forma viviente, además de que el viaje de un planeta a otro tardaría miles de años y ningún ser podría soportarlos, además las altas temperaturas que alcanzan los meteoritos -- cuando penetran a la atmósfera los destruiría y solo han logrado sobrevivir los astronautas y otros seres que han viajado al espacio, gracias a los mecanismos y medios de protección que tienen las naves en que han viajado. Figura 3.3

c) Teorías sobre el origen bioquímico de la vida. Diversos experimentos e investigaciones bioquímicas y geológicas han aportado pruebas suficientes que permiten afirmar que las condiciones de la Tierra, hace millones de años, eran muy diferentes a las actuales ya que solo había en el agua y en la tierra sustancias inorgánicas y la atmósfera estaba compuesta de metano (CH_4) y otros gases leales, además la temperatura reinante en aquellas épocas

no eran propicias para la vida de los seres, pero estas condiciones sí eran las adecuadas para que las sustancias del medio reaccionaran entre ellas dando origen a las primeras sustancias precursoras de la materia orgánica.

Diversos experimentos han demostrado que al irse combinando las primeras sustancias orgánicas, fueron formándose conglomerados de compuestos orgánicos cada vez mejor organizados y complejos y que en algún momento llegaron a adquirir la capacidad de autoreproducirse creándose así los primeros seres vivos.

Los estudios y experimentos tendientes a descubrir el origen de los primeros organismos demuestran que la vida se originó mediante la evolución de la materia orgánica pudiendo distinguirse varias etapas durante el proceso de la Biogénesis, las que a continuación describiremos.

1a. ETAPA: Recientes investigaciones geológicas y químicas, demuestran que la atmósfera primitiva estaba formada por una mezcla de metano (CH_4), amoníaco (NH_3), agua (H_2O) e hidrógeno (H_2) estas cuatro sustancias contienen los elementos biogénicos básicos (C, H, O, y N) necesarios para la síntesis de los primeros compuestos orgánicos.

El metano, el amoníaco y el agua, seguramente se formaron al reaccionar los elementos químicos que los constituyen mediante la energía suministrada por la luz solar.

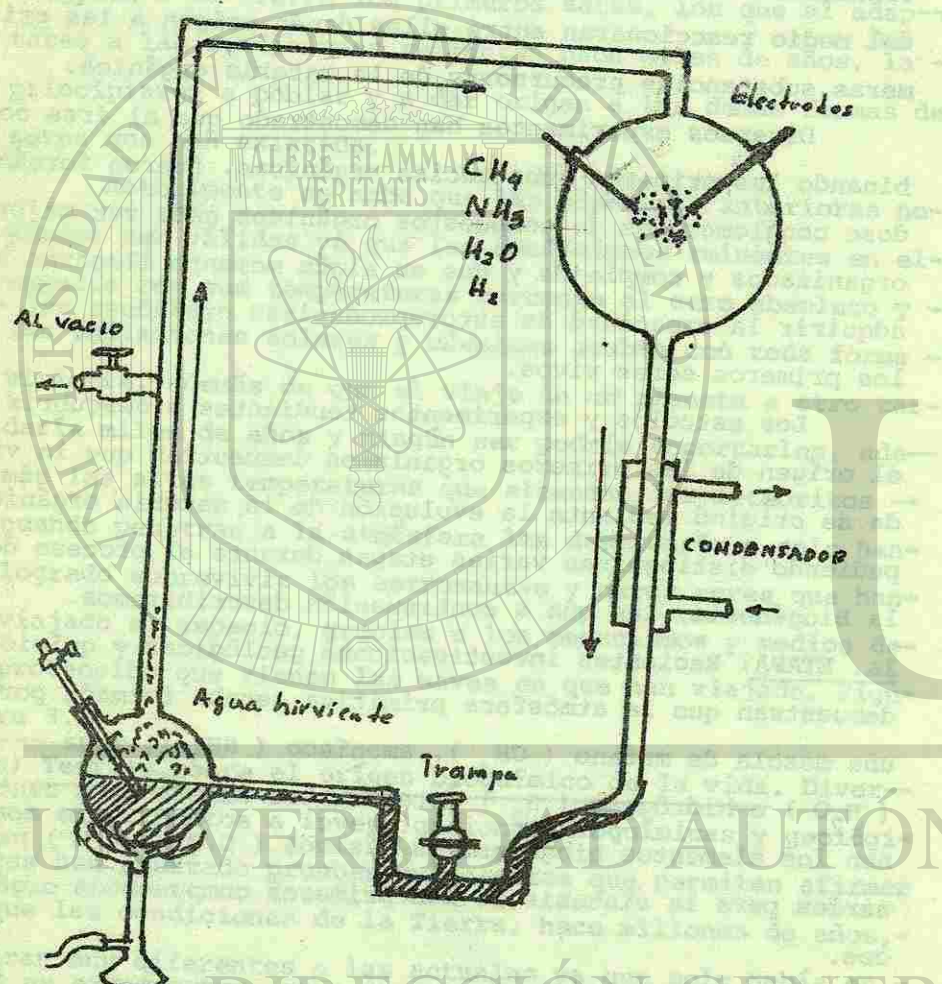


Figura 3.4 Aparato de S. Miller.

Las radiaciones cósmicas, el calor de las erupciones volcánicas y la electricidad de los rayos, más adelante, estas sustancias mencionadas reaccionaron entre sí dando origen a carbohidratos simples, lípidos, aminoácidos libres, etc., los que fueron acumulándose en el agua de los océanos primitivos.

Lo anterior fue demostrado en 1950 por el Dr. Stanley Miller en la Universidad de Chicago, para lograr demostrar su hipótesis, construyó un aparato como el de la Figura 3.4, en el que reprodujo las condiciones que se supone tenía la atmósfera primitiva, (formada por metano, amoníaco, agua e hidrógeno) el agua se mantuvo constantemente en ebullición para hacer circular el vapor; en la esfera de cristal se colocaron dos electrodos que producían descargas eléctricas intermitentes simulando los rayos; después de mantener al dispositivo funcionando continuamente durante una semana se formó un precipitado, al analizarlo se encontraron aminoácidos (indispensables para la síntesis de proteínas), azúcares, ácido succínico y otros compuestos orgánicos simples. Otros investigadores repitiendo el experimento de Miller y usando otras mezclas de compuestos inorgánicos, obtuvieron ATP (indispensable para el metabolismo celular) y ácidos nucleicos. De esta manera ha quedado demostrada la primera etapa de la biogénesis química.

2a. ETAPA: Posteriormente a la formación de las primeras sustancias orgánicas, éstas se combinaron entre sí dando origen a moléculas más complejas como almidones, proteínas simples y grasas o lípidos. Esto fue demostrado por el científico estadounidense Sidney W. Fox mediante un experimento que consistió en calentar diversas mezclas de aminoácidos, habiendo logrado crear proteínas que tenían propiedades químicas y biológicas semejantes a las que son sintetizadas por los seres vivos, ya que eran desdobladas por medio de enzimas proteolíticas y reaccionaban positivamente a las pruebas químicas para la identificación de proteínas. Otros investigadores han logrado crear carbohidratos complejos y otras moléculas orgánicas mediante experimentos semejantes a los de Fox.

3a. ETAPA: Habiéndose formado en los océanos primitivos las macromoléculas de proteínas, carbohidratos y lípidos y otros compuestos orgánicos, el siguiente paso era la organización de estas sustancias en estructuras más complejas y con ciertas características semejantes a las de las células de los seres.

En 1938, el bioquímico ruso A. I. Oparin dió a conocer su "teoría de los coacervados" en la que explica que en el agua de los océanos primitivos las moléculas de proteínas, carbohidratos y lípidos, debieron formar agregados donde las sustancias de peso molecular más elevado,

(proteínas). se concentraron en el interior y las de menor peso molecular (lípidos) se organizaron en el exterior formando una especie de membrana simple, a estos complejos moleculares Oparin los llamó coacervados. Su teoría la demostró al mezclar en agua ligeramente ácida, gelatina y goma arábiga, formándose con estas sustancias pequeñas esferas coacervadas, quedando separadas del agua mediante una membrana. Figura 3.5

Basándose en la teoría de los coacervados de Oparin, Sidney W. Fox demostró que las proteínas y otros compuestos orgánicos se organizan de manera semejante a los coacervados formando esférulas rodeadas de una membrana.

Es necesario hacer notar que el hecho de que se formara una membrana que separase a los compuestos orgánicos del medio, les permitió que reaccionaran entre sí y que adquirieran una organización más compleja dando oportunidad a que aparecieran algunas características de los seres vivos como es el poder aprovechar la energía química de los carbohidratos para utilizarla en algunas reacciones químicas y el poder intercambiar sustancias con el medio.

Oparin también descubrió mediante el estudio de los espectros luminosos de la luz emitida por algunas estrellas, que en ellas se han formado algunos compuestos químicos precursores de las sustancias orgánicas, lo cual refuerza la teoría del origen bioquímico de la vida.

4a. ETAPA. Hasta la tercera etapa solo se habían formado complejos moleculares o coacervados, pero no eran todavía seres. Los primeros organismos o seres se debieron originar cuando los complejos químicos adquirieron la capacidad de síntesis de sustancias semejantes a las que los formaban, cuando iniciaron a aprovechar la energía de los carbohidratos en lugar de la procedente del medio y cuando desarrollaron la capacidad de reproducirse. Esta última característica la deben haber adquirido cuando los ácidos nucleicos (DNA y RNA) alcanzaron la capacidad de organizar y dirigir la síntesis de proteínas, esto se supone, ya que en todos los organismos los ácidos nucleicos tienen una organización muy semejante y desempeñan exactamente las mismas funciones durante la síntesis de las proteínas. Estos primeros seres se supone que debieron tener una estructura semejante a la de los virus actuales.

5a. ETAPA: Al originarse los primeros organismos se iniciaron los procesos de la evolución biológica teniendo como resultado un mayor perfeccionamiento en los procesos bioquímicos para la obtención de la energía que les proporcionaban las moléculas de carbohidratos que abundaban en el agua y se perfeccionaron algunos otros procesos metabólicos, lo cual aumentó la capacidad de reproducción incrementándose el número de seres que poblaban los océanos. Estos primeros organismos eran heterótrofos ya que no producían substan-

cias orgánicas alimenticias sino que las obtenían del medio que habitaban, lo que motivó que la concentración de compuestos orgánicos y otras sustancias que había en suspensión en el agua de los océanos principiase a disminuir, causando con ello una competencia cada vez más intensa por conseguirlos y simultáneamente se incrementó la acción de los factores evolutivos.

6a. ETAPA: Al disminuir la cantidad de nutrientes disponibles en el medio y al haberse intensificado la lucha por la supervivencia, gracias a los procesos evolutivos que causan cambios hereditarios en los organismos, en algún momento unos seres adquirieron la capacidad para aprovechar la energía de la luz solar para sintetizar carbohidratos que les proporcionaban la energía necesaria para efectuar todos sus procesos metabólicos. Este acontecimiento marca la aparición de los organismos "autótrofos" o elaboradores de sus propios alimentos mediante la fotosíntesis, existiendo desde entonces los dos grandes grupos de seres, que aún permanecen, es decir los autótrofos y los heterótrofos.

La aparición de los seres fotosintéticos produjo grandes cambios físico-químicos en el ambiente, como son los siguientes:

- 1° Los heterótrofos se hicieron dependientes de los autótrofos que son autosuficientes para su nutrición.
- 2° La atmósfera principió a enriquecerse de oxígeno y por-

lo tanto se modificó el ambiente.

3° Las condiciones del medio que en un principio era abiótico (sin vida) se modificaron a tal grado que ya no fue posible la síntesis de sustancias orgánicas y por lo tanto de la creación de nuevos seres a partir de la materia inerte.

Todos estos cambios en el medio y en el organismo deben haberse llevado lentamente en el transcurso de muchos miles de años y aún en la actualidad con todo el avance científico y tecnológico quedan muchas dudas y cuestiones sin resolver sobre los procesos exactos que condujeron a la aparición de la vida en nuestro planeta y seguramente nunca podrán ser resueltas.

3.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS SERES VIVOS.

Todos los seres u organismos vivientes independientemente de su origen, presentan algunas características que son comunes a todos ellos y que son descritos a continuación:

A) Organización específica: Cada uno de los seres tiene una organización propia de acuerdo con la información que tienen sus genes que son los que dictan las características morfológicas, anatómicas y fisiológicas; el aspecto morfológico se refiere al tamaño, colores, consistencia, forma u aspecto que presentan exteriormente; las características anatómicas son dadas por la estructura de las células, teji-

dos y órganos que tiene cada ser y cada uno de ellos tiene las características necesarias para poder efectuar las funciones que desempeñan; el aspecto fisiológico lo dan las funciones que efectúan las partes constituyentes de los seres, ya sean estos uni o pluricelulares. Estos tres aspectos de la organización específica de los seres les permiten realizar todas aquellas funciones y actividades que son necesarias para la supervivencia de los individuos y de las especies por lo que cada especie tiene un aspecto común para sus integrantes, lo que ha sido aprovechado por los biólogos para la clasificación de los seres.

B) METABOLISMO: Son todas las reacciones químicas que se efectúan en los seres. Mediante estas reacciones, los seres transforman las sustancias para obtener la energía que necesitan para el desempeño de sus funciones y para la elaboración de otros compuestos químicos que forman parte de las estructuras que los integran.

El metabolismo puede ser dividido en dos fases: a) el anabolismo o anabolía; que es la fase constructiva ya que durante ella los alimentos son transformados en sustancias que las células incorporan a su propio protoplasma, ya sea para formar las estructuras de células, tejidos y órganos, para almacenar sustancias de reserva o para la síntesis de compuestos indispensables para su metabolismo como enzimas u hormonas; y b) el catabolismo o catabolia:

consiste en el desdoblamiento químico de diversas sustancias para obtener energía o para elaborar otras clases de compuestos orgánicos, durante esta fase del metabolismo se forman las sustancias de desecho como la urea, ácido úrico, dióxido de carbono, creatinina, agua y otras sustancias las que por ser tóxicas deben de ser eliminadas.

C) EXCRECION: Es la eliminación de las sustancias de desecho formadas durante el catabolismo.

D) CRECIMIENTO Y DESARROLLO: Estas características de los seres vivos, suelen confundirse porque se efectúan simultáneamente y terminan casi siempre con poco tiempo de diferencia.

El crecimiento es el aumento de tamaño, volumen y peso, debido a dos causas: a) la incorporación de nuevos constituyentes químicos al protoplasma celular, esto ocurre durante el anabolismo y b) en los seres pluricelulares por el aumento del tamaño y número de sus células.

En los animales el crecimiento tiene un límite así como en numerosas especies de vegetales y seres unicelulares, pero en los árboles el crecimiento lo podemos considerar ilimitado.

El desarrollo consiste en todos aquellos cambios anatómicos y fisiológicos que sufren los seres para poder alcanzar la capacidad de efectuar todas sus funciones, siendo la reproducción la función que tarda más tiempo en poder efectuarse por lo que se considera que cuando un ser -)

ya puede efectuarla es porque ha alcanzado su máximo desarrollo, coincidiendo en muchas especies con el fin del crecimiento.

E) REPRODUCCION: Cuando los seres han completado su desarrollo y las condiciones de salud, alimentación y ambientales son propicias, se reproducen, es decir dan origen a seres semejantes a ellos por lo que se evita que las especies se extingan.

La reproducción tiene dos variantes la asexual y la sexual. En la asexual solo interviene un ser y transmite a sus descendientes las mismas características hereditarias que tiene por lo que no hay forma de que se produzcan nuevas combinaciones de genes que faciliten el mejoramiento genético de las especies. La reproducción sexual se hace por medio de células especializadas llamadas gametos, los masculinos o espermatozoides y los femeninos u óvulos, estas células contribuyen con genes de los dos progenitores lo cual permite el mejoramiento genético de las especies y la creación de nuevas variedades.

Figura 3.6

F) IRRITABILIDAD: Es la propiedad que tienen todos los organismos para responder a los estímulos del medio. Entre los principales tipos de respuestas a los estímulos del medio están los siguientes.

a) Movimiento, consiste en el cambio de posición o de lu

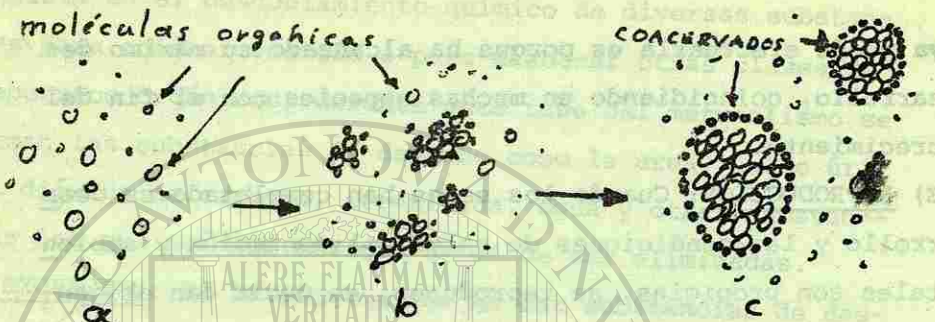


Figura 3.5 Formación de los coacervados.

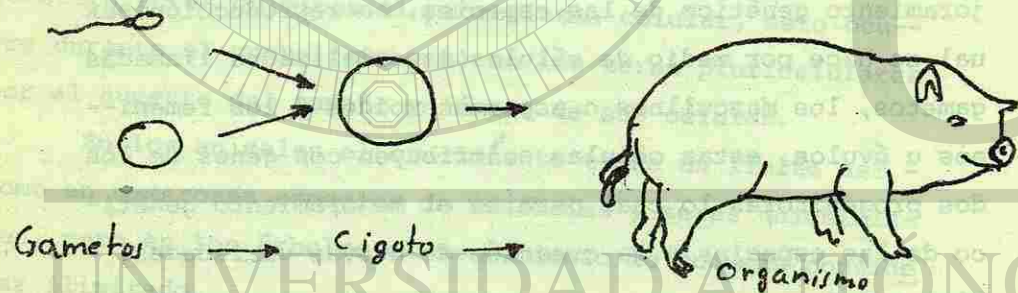


Figura 3.6 La reproducción sexual contribuye al mejoramiento genético de las especies.

gar, la mayoría de los animales tienen la facultad de poderse trasladar de un sitio a otro para buscar alimento, habitación, protección o pareja para reproducirse; en algunas especies animales como las ostras, almejas, corales, etc., los movimientos de traslación solo los hacen durante su vida larvaria, cuando buscan un sitio donde fijarse, en el que permanecen durante el resto de sus vidas y solo producen movimientos que provocan corrientes de agua para atrapar sus alimentos.

Cuando el movimiento de los animales es orientado por un estímulo, reciben el nombre de "tactismos" por ejemplo el vuelo de los insectos nocturnos hacia los focos encendidos, si el movimiento sirve para acercar al animal al estímulo la respuesta es positiva y en caso contrario será negativa como cuando las cucarachas huyen de la luz.

En los vegetales los movimientos son muy restringidos y generalmente se concretan al cambio de posición de unas de sus partes como acontece con el girasol que dirige sus inflorescencias hacia el Sol. En algunas especies de plantas insectívoras tienen la facultad de cerrar sus hojas cuando un insecto se posa en ellas.

Un tipo especial de movimiento de los vegetales son las "nastias" o "movimientos de sueño" que consisten en cerrar sus hojas o flores durante la noche.

En los animales pluricelulares, el movimiento es -- provocado por la contracción de las células musculares y -- en los vegetales y en los vegetales los cambios de posición se efectúan mediante el cambio de concentración de líquidos en el interior de las células de las partes que se mueven.

b) Tropismos: se producen cuando los vegetales o una parte de ellos crecen orientados por un estímulo lo que les permite acercarse o alejarse del estímulo, por ejemplo las raíces siempre crecen hacia abajo atraídas por la gravedad -- mientras que los tallos lo hacen en sentido contrario, --- siendo en el primer caso una respuesta positiva y en el segundo negativa.

A los tropismos y a los tactismos se les antepone -- el prefijo griego que indica la naturaleza del estímulo -- que actúa en los vegetales y animales, por ejemplo en los insectos que son atraídos por la luz se produce un fototactismo positivo (foto=luz) si el estímulo es una substancia se produce un quimiotactismo, geotropismo (geo=Tierra) es la respuesta a la fuerza de gravedad de la Tierra, higr--otropismo si es la humedad etc. Figura 3.7

c) Secreción: otro tipo de respuesta a los estímulos del -- medio son las secreciones de algunas glándulas como sucede con el sudor que es producido con más intensidad en los sitios o climas cálidos o la secreción de la saliva que se --

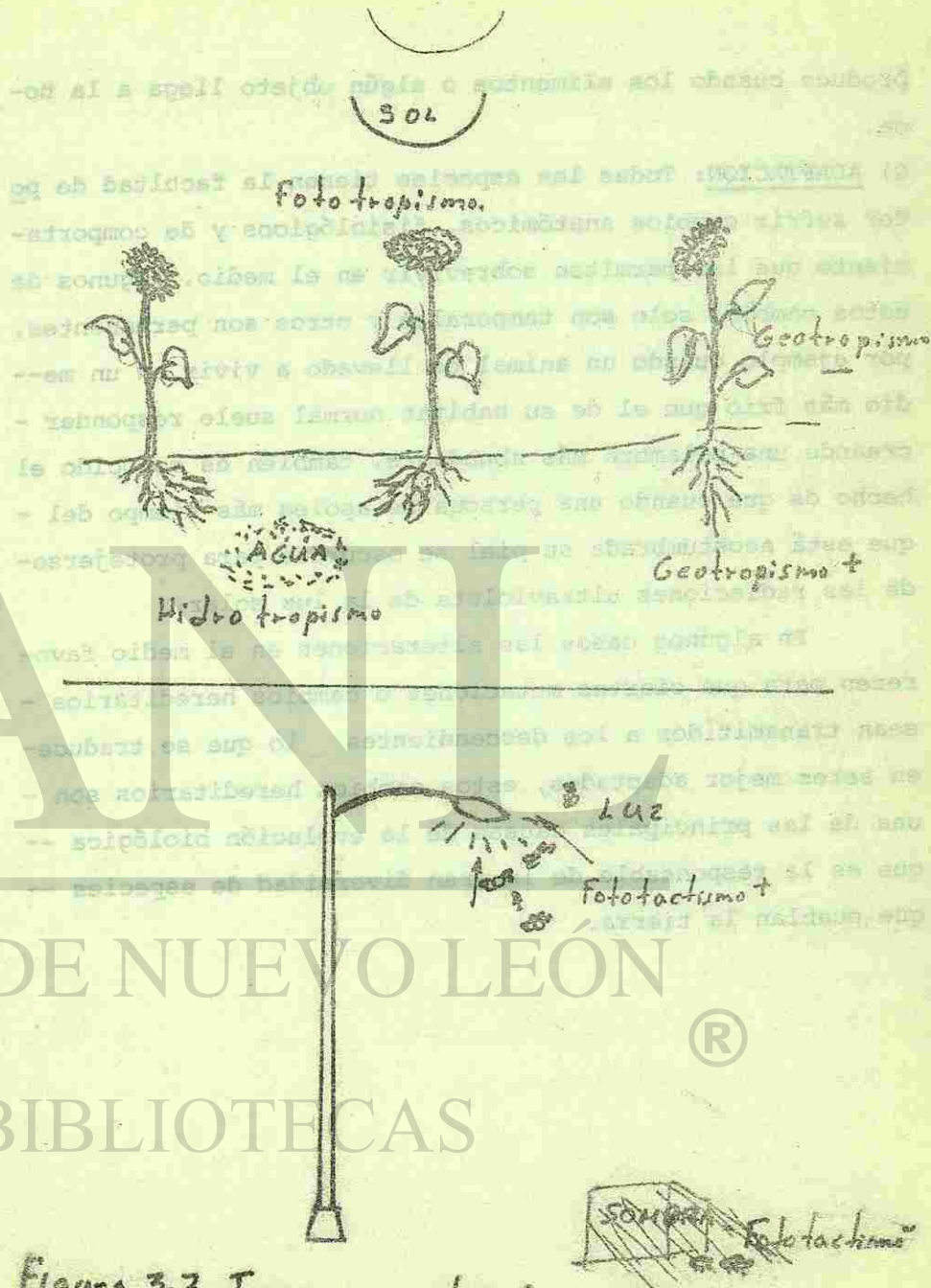


Figura 3.7 Tropismos y tactismos.

produce cuando los alimentos o algún objeto llega a la boca.

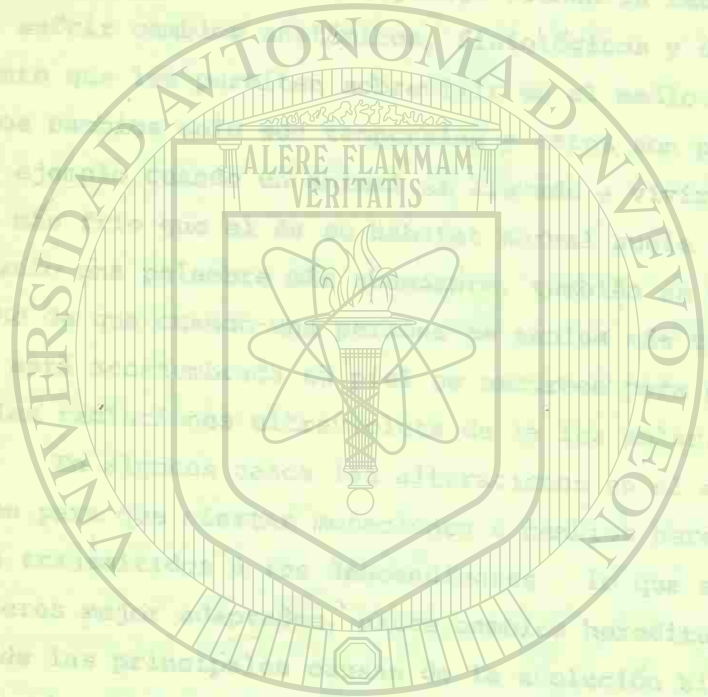
g) ADAPTACION: Todas las especies tienen la facultad de poder sufrir cambios anatómicos, fisiológicos y de comportamiento que les permiten sobrevivir en el medio. Algunos de estos cambios solo son temporales y otros son permanentes, por ejemplo cuando un animal es llevado a vivir en un medio más frío que el de su habitat normal suele responder creando una pelambre más abundante, también es conocido el hecho de que cuando una persona se asolea más tiempo del que está acostumbrada su piel se oscurece para protegerse de las radiaciones ultravioleta de la luz solar.

En algunos casos las alteraciones en el medio favorecen para que ciertas mutaciones o cambios hereditarios sean transmitidos a los descendientes lo que se traduce en seres mejor adaptados, estos cambios hereditarios son una de las principales causas de la evolución biológica que es la responsable de la gran diversidad de especies que pueblan la tierra.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





CUARTA UNIDAD
LA CELULA
UNIDAD BASICA DE LOS SERES

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



CUARTA UNIDAD

LA CELULA UNIDAD BASICA DE LOS SERES

INTRODUCCION.

En la Segunda Unidad hemos estudiado las características e importancia de los compuestos orgánicos e inorgánicos para las funciones de todos los seres, pero estos compuestos químicos ya sea aislados o combinados no poseen ninguna de las características de los organismos, por lo que estas sustancias debieron de haber alcanzado un nivel de organización para poder dar origen a los seres más primitivos, tal y como se explicó en la tercera unidad.

En la presente unidad estudiaremos como están constituidas las células que son las unidades básicas de la anatomía y la fisiología de todos los seres.

4.1 LA TEORIA CELULAR. Antes del invento del microscopio se consideraba que los seres vivos estaban formados por una materia especial llamada "protoplasma" (del griego protos = principal y plasma = materia o sustancia) pero desde el descubrimiento de las bacterias por Leeuwenhoek y posteriores investigaciones demostraron que el protoplasma estaba organizado en pequeños corpúsculos que fueron llamados células.

Entre los primeros y más importantes científicos que contribuyeron al estudio de las células y de su importancia para los seres están los siguientes:

En 1665 el científico inglés Robert Hook publicó su informe llamado "Micrographia" donde dió a conocer el descubrimiento que había hecho al observar con un microscopio -- cortes delgados de corcho, en los que descubrió que el material que lo formaba estaba dividido en numerosas cavidades a las que llamó "células" (del latín: cella = hueco), hecho por el que se considera a Hook como el descubridor de las células; pero lo que en realidad observó fue solo una parte de ellas que es la pared celular, ya que los demás componentes habían desaparecido.

En el año de 1824, el francés Dutrochet, sugiere que todas las partes de los organismos están formados por células

El escocés Robert Brown anuncia en 1831 el descubrimiento del núcleo celular al observar cortes de tallo de orquídeas y en 1835 el francés Dujardin descubre que las células están llenas de una sustancia gelatinosa a la que llamó protoplasma.

En 1838 y 1839 los alemanes Matthias Schleiden (botánico) y Theodor Schwann (zoólogo) afirman que todas las partes de los animales y los vegetales están formados por células. Todos los descubrimientos mencionados contribuyeron a formular un conjunto de principios o postulados conocidos con el nombre de "Teoría Celular", que fue completada por Rudolf Virchow que reveló que todas las células provienen de otras ya existentes.

La Teoría Celular es un conjunto de conocimientos sobre las células que pueden resumirse en los siguientes postulados que consideran a la célula como:

a) La unidad anatómica; esta afirmación se basa en hecho debidamente comprobado de que todos los seres están formados por una o un conjunto de células y por algunas estructuras o sustancias elaboradas por ellas.

En los seres pluricelulares las células se diferencian y especializan para formar los diferentes tejidos de que están constituidos sus órganos.

b) La unidad fisiológica; está demostrado que las funciones que realizan los seres son la suma de las funciones de todas y cada una de sus células. En los seres unicelulares su única célula debe ser capaz de efectuar todas las funciones que realizan los seres pluricelulares como por ejemplo: crecimiento, desarrollo, respiración, digestión, reproducción, etc., pero en los seres pluricelulares la especialización de los tejidos facilita el desempeño de las funciones citadas formando diferentes órganos que tienen actividades específicas.

c) Unidad de origen; este postulado explica que toda célula proviene de otra célula y que todos los seres se originan de otras células antecesoras. Los seres unicelulares al reproducirse dan origen a dos o más organismos unicelulares que tienen las mismas características que los progenitores. En los organismos pluricelulares hay dos formas

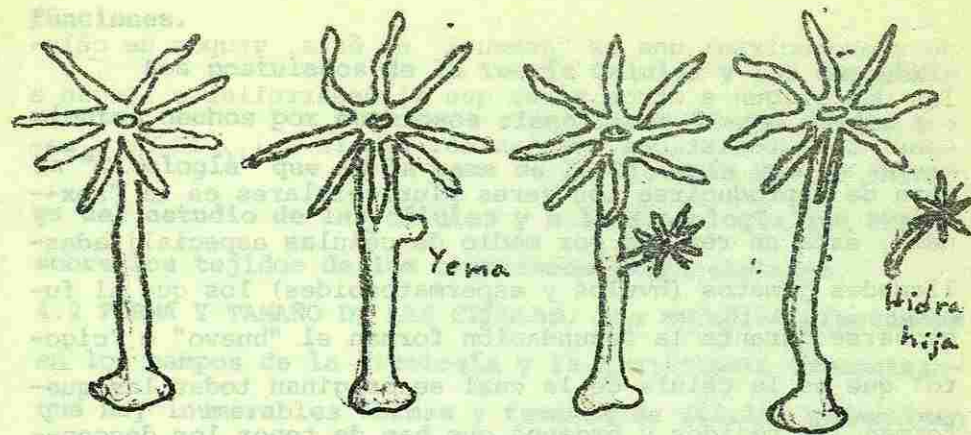


Figura 4.1 Gemación en la hidra.

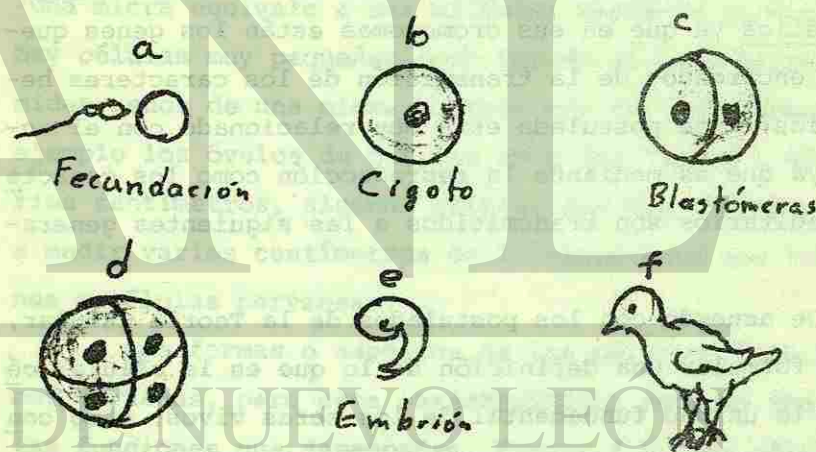


Figura 4.2 Origen de un ser pluricelular.

de reproducirse: una es "asexual" en ésta, grupos de células dan origen a otros seres que al desarrollarse llegan a tener características semejantes. Figura 4.1., la otra manera de reproducirse los seres pluricelulares es la "sexual", ésta se realiza por medio de células especializadas llamadas gametos (óvulos y espermatozoides) los que al fusionarse durante la fecundación forman el "huevo" o "cigoto" que es la célula de la cual se originan todas las que forman los tejidos y órganos que han de tener los descendientes. Figura 4.2

d) Por último debemos considerar a la célula como la unidad genética ya que en sus cromosomas están los genes que son los encargados de la transmisión de los caracteres hereditarios. Este postulado está muy relacionado con el anterior ya que es mediante la reproducción como los caracteres hereditarios son transmitidos a las siguientes generaciones.

De acuerdo con los postulados de la Teoría Celular, podemos formular una definición de lo que es la célula: célula es la unidad fundamental de los seres vivos; otro concepto de acuerdo con lo anterior es que la célula es la unidad anatómica, funcional y de origen de todos los organismos.

También la célula puede ser definida como la porción más pequeña de protoplasma que conserva todas las características de los seres y que puede efectuar todas sus

funciones.

Los postulados de la Teoría Celular y los descubrimientos hechos por numerosos científicos dieron origen a la "Citología" que es la rama de la Biología que se encarga del estudio de las células y a la Histología que trata sobre los tejidos de los organismos pluricelulares.

4.2 FORMA Y TAMAÑO DE LAS CELULAS. Los estudios efectuados en los campos de la citología y la histiología demuestran que hay innumerables formas y tamaños de células generalmente son de proporciones microscópicas por lo que se usa "la micra" como la unidad de longitud para medir su tamaño, -- (una micra equivale a una milésima parte de un milímetro), hay células muy pequeñas como las de algunas bacterias que miden menos de una micra y otras son muy voluminosas, por ejemplo los óvulos de ciertas aves que llegan a medir varios centímetros, algunas células son muy largas y llegan a medir varios centímetros de longitud como son las neuronas o células nerviosas.

Las formas o aspectos de las células también son muy variadas, pero esta característica está de acuerdo con las funciones que desempeñan, Figura 4.3, hay células cuboides o esferoides como las de los parénquimas vegetales o adiposas en los animales, algunas son de forma aplanada o de baldosas como las de los tejidos epidérmicos y epiteliales, las hay de forma alargada como las de las fibras vegetales y musculares; pueden crecer en múltiples direcciones.

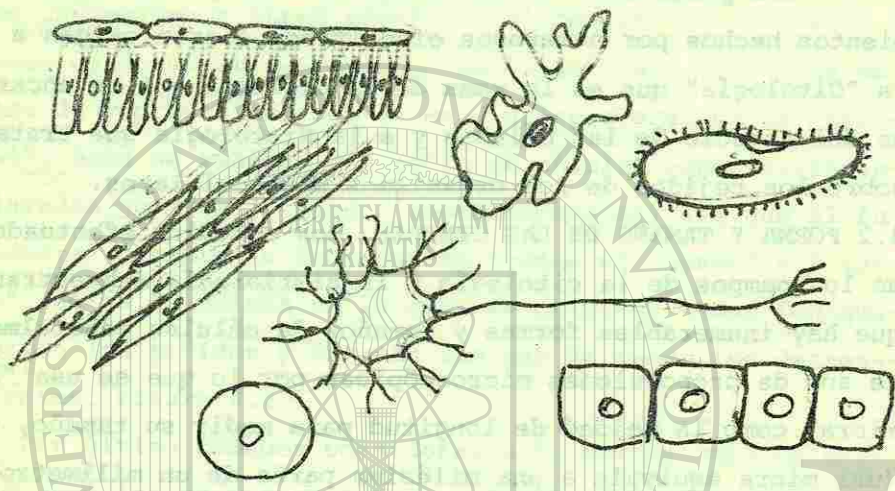


Figura 4.3 Algunas formas de células.

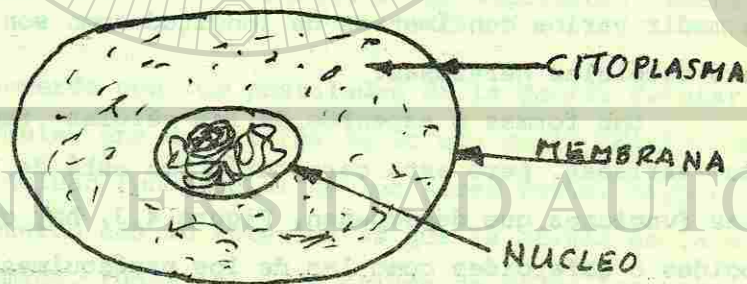


Figura 4.4 Partes de una célula.

nes como las neuronas de los animales y las hay que cambian continuamente de forma como sucede con las amibas y los leucocitos.

4.3 PARTES DE LAS CELULAS. Los primeros microscopistas -- distinguían tres partes fundamentales que son: la membrana, el citoplasma y el núcleo Figura 4.4, pero al mejorarse la calidad óptica de los microscopios y el empleo de colorantes y otras técnicas para preparar los cortes de tejidos y órganos que se obtienen de los organismos, se fueron descubriendo diversas estructuras y organelos. En nuestro siglo con la invención del microscopio electrónico que tiene el poder de aumentar en muchos miles de veces las imágenes, - se lograron nuevos descubrimientos citológicos por lo que fue necesario volver a revisar numerosos conceptos e ideas que se tenían sobre la estructura celular.

También la creación de nuevas técnicas han permitido ampliar el estudio sobre las funciones celulares y de las partes que las integran.

En seguida describiremos las partes más extensas de la célula que son: la membrana citoplasmática o fundamental y la pared celular.

La membrana citoplasmática o fundamental es una cubierta que es común en todas las clases de células, es elástica y se adapta a la forma de ellas. El microscopio electrónico muestra que está formada por dos capas compuestas por moléculas de lípidos combinadas con moléculas de

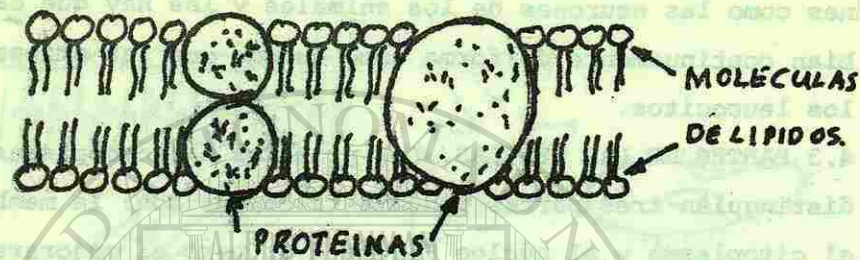


Figura 4.5 Estructura de la membrana citoplasmática.

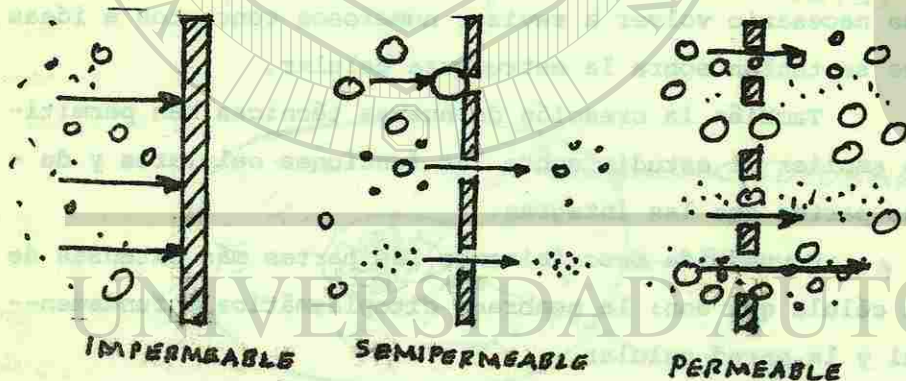


Figura 4.6 Clases de membranas.

proteínas como se observa en la Figura 4.5. La membrana citoplasmática es una estructura que además de limitar a las células regula el intercambio de sustancias entre el medio y el interior de las células, permitiendo o seleccionando la entrada y salida de diversas moléculas por lo que se dice que tiene "permeabilidad diferencial".

Cuando una membrana permite el paso de cualquier sustancia se dice que es "permeable", si no deja pasar ninguna entonces es "impermeable". La membrana citoplasmática es "semipermeable" ya que tiene la facultad de permitir solo el paso a ciertas sustancias. Figura 4.6.

El intercambio de sustancias a través de la membrana citoplasmática puede efectuarse por medio de los siguientes mecanismos:

a) Difusión, diálisis y ósmosis: "la difusión" es el movimiento de moléculas de un sitio de alta concentración hacia otros de menor concentración, este movimiento se debe a la energía cinética de las moléculas y por medio de él tienden a dispersarse uniformemente en el medio. "La diálisis" es el paso de una sustancia disuelta a través de una membrana semipermeable (paso de solutos). Otras sustancias pasan las membranas celulares sin estar disueltas en algún medio; a este fenómeno se le llama "ósmosis" y puede definirse como el paso de una sustancia (solvente) a través de una membrana. Para que las sustancias pasen por una membrana deben ejercer cierto grado de presión en con-

tra de ellas ya sea hacia adentro o hacia afuera, a esta presión se le llama "presión osmótica" y depende del grado de concentración de las sustancias. Cuando una sustancia tiene la misma concentración de moléculas dentro y fuera de la célula, se dice que es "isotónica" con relación a la célula y entran y salen la misma cantidad de moléculas por lo que no se produce ningún cambio en el estado de las células; cuando una sustancia tiene mayor concentración de moléculas fuera de las células se dice que es "hipertónica" y tiende a entrar; si la sustancia está con menor concentración de moléculas fuera de la célula se le llama "hipotónica" y ocasiona la salida de materias de la célula. Por lo general las sustancias se encuentran en estas dos últimas condiciones con relación a las células lo que permite intercambio de diferentes sustancias tanto necesarias como de desecho, lo que es fundamental en funciones como la respiración, nutrición, excreción y secreción celulares.

Otra forma de intercambio de sustancias por la membrana citoplasmática es el "transporte activo", se llama así porque a diferencia de la ósmosis y la diálisis requiere gasto de energía por la célula. En el transporte activo para que una molécula pase por la membrana debe de asociarse a otra molécula de la membrana para que la transporte de un lado a otro. El transporte activo permite el intercambio de sustancias en contra de un gradiente de concentración facilitando el paso de moléculas de un sitio de ba

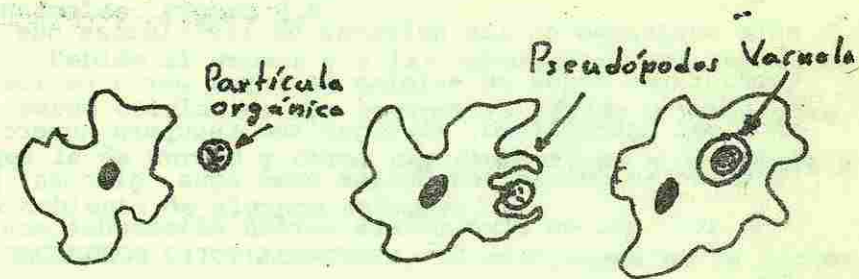


Figura 4.7 Fagocitosis.

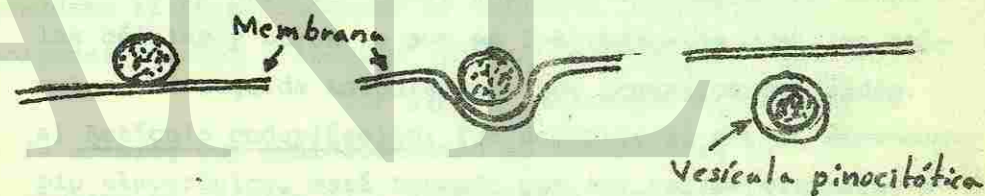


Figura 4.8 Pinocitosis.

ja concentración a otro de mayor concentración, mediante este mecanismo en las nefronas de los riñones que son las estructuras donde se elimina la mayor parte de los desechos del metabolismo, el organismo recupera numerosas sustancias que le son útiles como agua, glucosa, proteínas, etc. que de otra manera serían eliminadas con la orina.

En algunos organismos unicelulares y ciertas células de los pluricelulares como los leucocitos se efectúa la "fagocitosis" para atrapar y digerir partículas nutritivas o células más pequeñas que ellas. La fagocitosis se produce cuando una célula emite prolongaciones llamadas "pseudopodos" que le sirven para envolver a las partículas y llevarlas al interior en una porción de la membrana que forma una cavidad llamada "vacuola", en cuyo interior se efectúa la digestión. Figura 4.7.

"La pinocitosis es otro mecanismo que permite el ingreso de diversas sustancias a la célula, se produce cuando una partícula sólida se pone en contacto con la membrana, entonces se inicia un proceso de invaginación hasta que la partícula queda dentro de una pequeña vacuola en el interior del citoplasma, Figura 4.8.

En la mayoría de las células vegetales y en algunas de animales además de la membrana citoplasmática tienen otra envoltura más externa llamada "pared celular", ésta está formada por ~~substancias producidas~~ por la pro-

pia célula, como celulosa en los vegetales y quitina en los animales. Figura 4.9.

Debido al grosor y a las sustancias que impregnan a la pared celular es una estructura rígida y resistente, lo que le da dureza y otras características a la madera y a la cubierta de algunos animales.

4.4 ORGANELOS CITOPLASMATICOS. El citoplasma es la parte de la célula comprendida entre la membrana citoplasmática y el núcleo. En un principio se creyó que el citoplasma era una materia homogénea y de consistencia gelatinosa. llamada protoplasma, pero con la ayuda de los microscopios óptico y electrónico se han descubierto numerosas estructuras u organelos citoplasmáticos que desempeñan numerosas funciones celulares, algunos son comunes en todas las células y otros lo son en los vegetales o en los animales. En seguida estudiaremos los organelos conocidos.

a) Retículo endoplásmico: fue descubierto con el microscopio electrónico, está formado por una red de estructuras membranosas que forman conductos que sirven para el intercambio de sustancias entre el interior y el exterior de la célula. Las membranas del retículo endoplásmico tienen la misma composición que la membrana citoplasmática. Se distinguen dos clases: el liso formado solo por membranas y el rugoso que además contiene numerosos "ribosomas" por lo que se le asocia con la síntesis y transporte de proteínas y otros materiales. Figura 4.10.

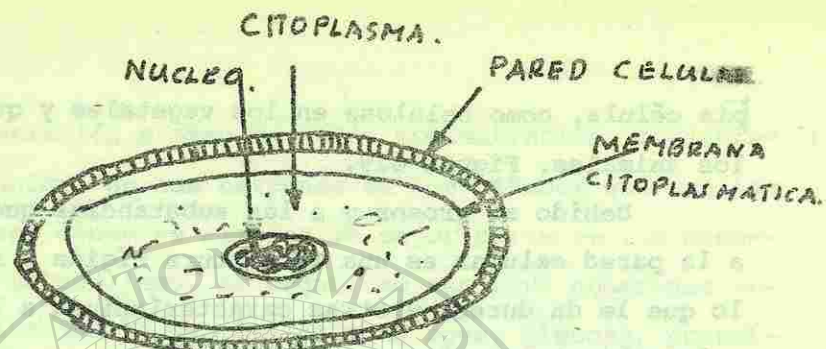


Figura 4.9 Pared celular, esta formada por secreciones de la célula.

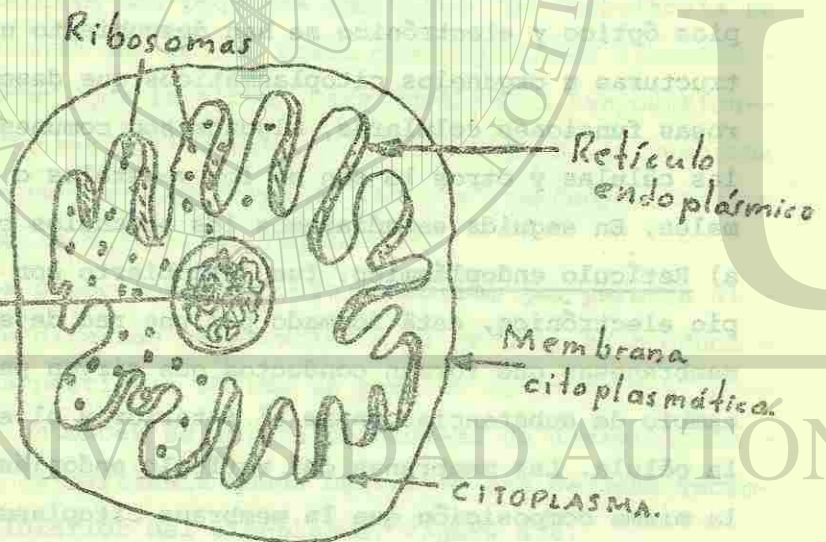


Figura 4.10 Retículo endoplásmico.

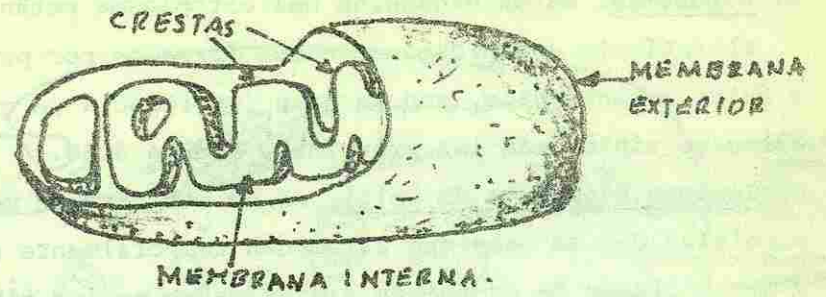


Figura 4.11 Mitochondria.

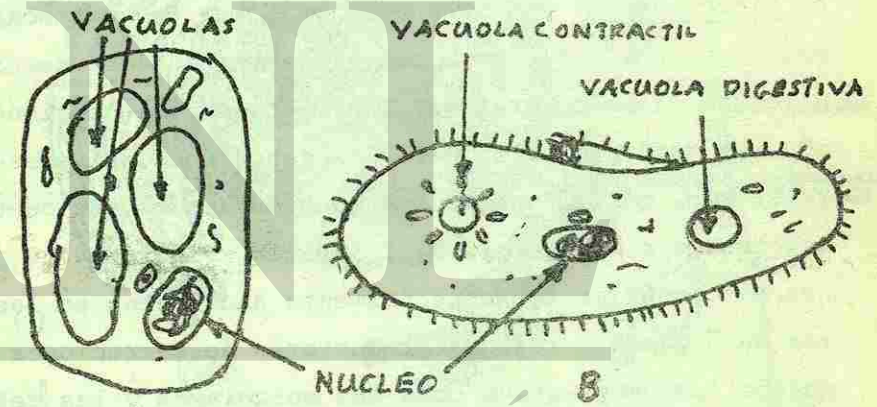


Figura 4.12 Vacuolas. A célula vegetal. B célula animal (Protozoario)

del metabolismo. Las vacuolas son abundantes en las células vegetales donde llegan a veces a ocupar casi todo el interior de las células ocasionándoles la muerte. Figura 4.12. Algunos animales unicelulares tienen vacuolas que les permiten acumular temporalmente diversas sustancias, en estos animales hay dos clases de vacuolas, unas donde efectúan la digestión de los alimentos (vacuolas digestivas) y otras que contienen sustancias de desecho que posteriormente eliminan abriéndose hacia el exterior.

f) Lisosomas: estos organelos citoplasmáticos contienen numerosas enzimas indispensables para el metabolismo los que son liberadas a medida que la célula lo requiere, se considera que si las enzimas no fuesen almacenadas en los lisosomas destruirían a las mismas células que las elaboran. - Figura 4.10.

g) Centríolos: son organelos citoplasmáticos propios de las células animales, se encuentran cerca del núcleo e intervienen activamente en los procesos de reproducción celular por mitosis (se estudian en la siguiente unidad). Figura 4.10 y 4.

h) Plastos o plastidios: son exclusivos de las células vegetales; se clasifican según el color de los pigmentos que contienen y son de tres clases: cloroplastos son de color verde debido a que contienen clorofila, intervienen activamente en la fotosíntesis; cromoplastos poseen diversos pigmentos de varios colores, que van del amarillo al rojo se-

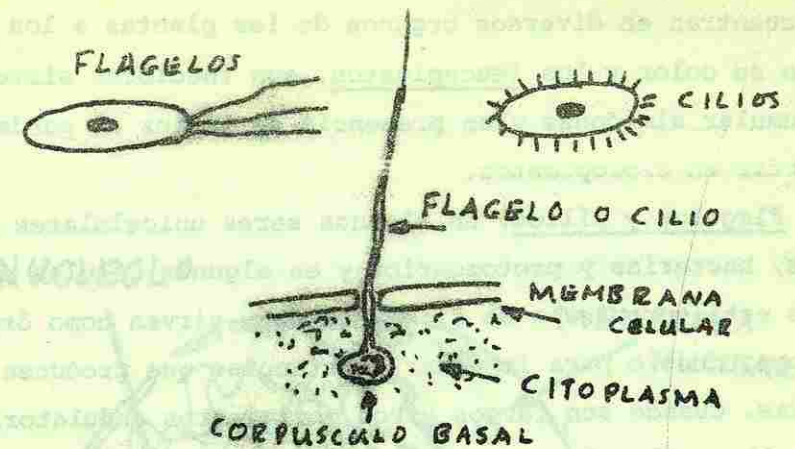


Figura 4.13 Flagelos y cilios

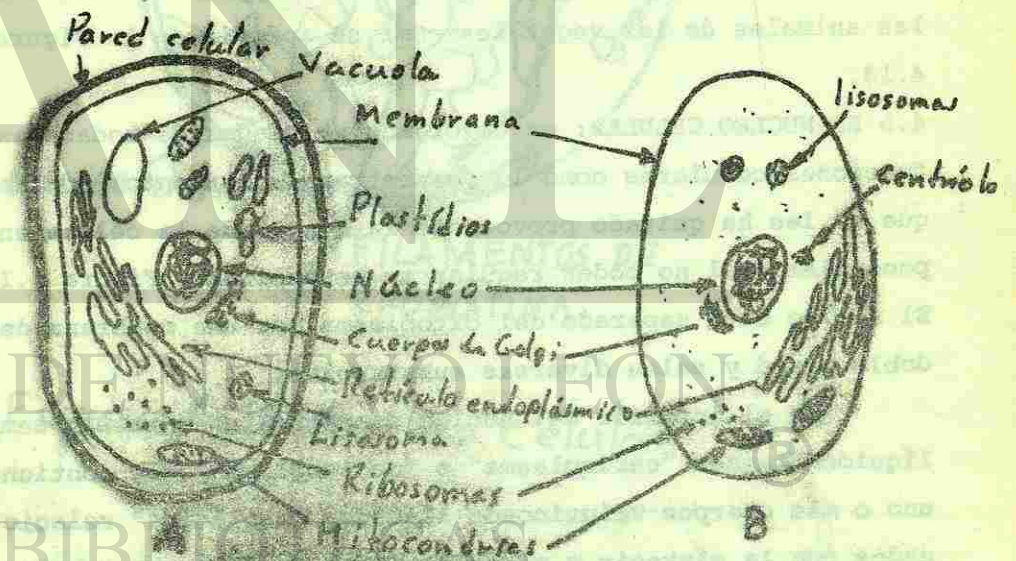


Figura 4.14 Comparación entre: A, célula vegetal y B, célula animal.

Se encuentran en diversos órganos de las plantas a los que les dan su color y los leucoplastos, son incoloros sirven para acumular almidones y en presencia de la luz se pueden convertir en cloroplastos.

1) Flagelos y cilios: en algunos seres unicelulares como el gas, bacterias y protozoarios y en algunas células de tejidos están provistas de filamentos que sirven como órganos locomotores o para impulsar sustancias que producen las células. Cuando son largos y con movimientos ondulatorios se les llama flagelos y si son cortos se les conoce como cilios. Figura 4.13. Ambas clases de filamentos nacen en el citoplasma en organelos semejantes a los centriolos.

Según sus organelos es posible distinguir a las células animales de las vegetales como se aprecia en la Figura 4.14.

4.5 EL NÚCLEO CELULAR: es el órgano regulador de todas las funciones celulares como lo demuestran experimentos en los que se les ha quitado provocando la muerte de la célula en poco tiempo al no poder regular su metabolismo. Figura 4.15 El núcleo está separado del citoplasma por una membrana de doble pared y salen diversas sustancias.

En el interior del núcleo se encuentran un medio semi líquido llamado "carioplasma" o "nucleoplasma" que contiene uno o más cuerpos voluminosos llamados "nucleolos" relacionados con la síntesis y almacenamiento de diversas sustancias como los ácidos nucleicos. También se observa una red,

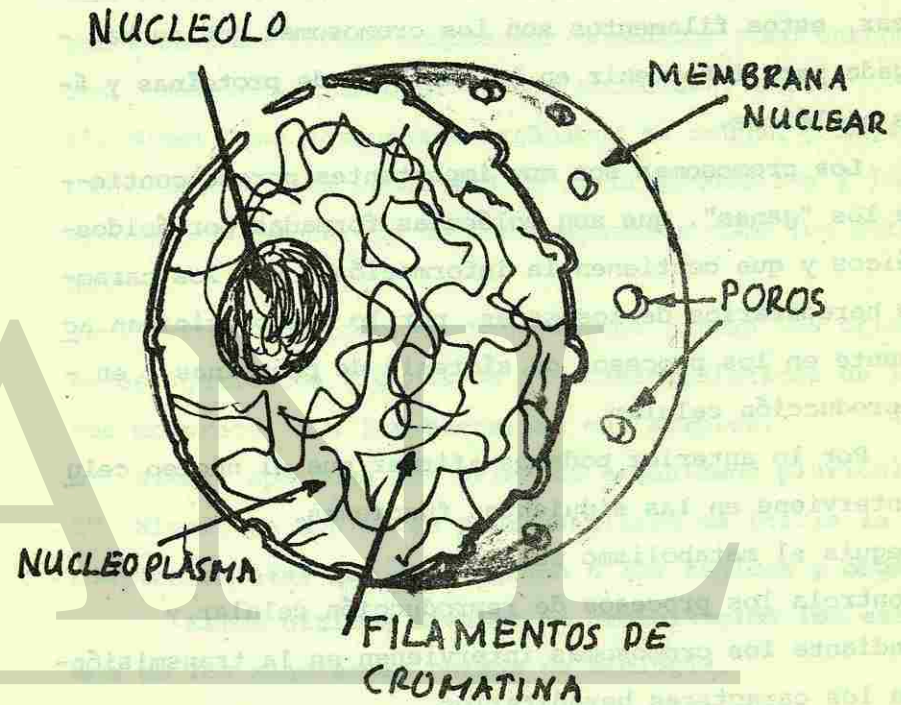


Figura 4.15 Núcleo celular.

formada por numerosos filamentos que reciben el nombre de cromatina, llamada así antiguamente por teñirse fácilmente con los colorantes empleados en estudios de citología, los filamentos de cromatina forman por su aspecto la red nuclear, estos filamentos son los cromosomas que se han alargado para intervenir en la síntesis de proteínas y ácidos nucleicos.

Los cromosomas son muy importantes porque contienen a los "genes", que son moléculas formadas por ácidos nucleicos y que contienen la información sobre los caracteres hereditarios de los seres, por lo que participan activamente en los procesos de síntesis de proteínas y en la reproducción celular.

Por lo anterior podemos afirmar que el núcleo celular interviene en las siguientes funciones.

- 1.- Regula el metabolismo celular.
- 2.- Controla los procesos de reproducción celular y
- 3.- Mediante los cromosomas intervienen en la transmisión de los caracteres hereditarios.

A las células que presentan un núcleo bien organizado y diferenciado se les llama "eucariotas" como son las de la mayoría de los animales y vegetales, en algunas especies de algas, hongos y bacterias sus células no tienen un núcleo con las características citadas por lo que se les llaman "procariotas"

4.6 NIVELES DE INTEGRACION. En las unidades anterior y pre

sente, hemos visto como durante la evolución de la materia fue necesario que se pasara por varias etapas o niveles de integración para que pudieran originarse los primeros seres. Esos niveles de integración podemos resumirlos como:

1er. Nivel: Consistió en la organización de los elementos químicos para formar compuestos orgánicos como carbohidratos, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos, etc.

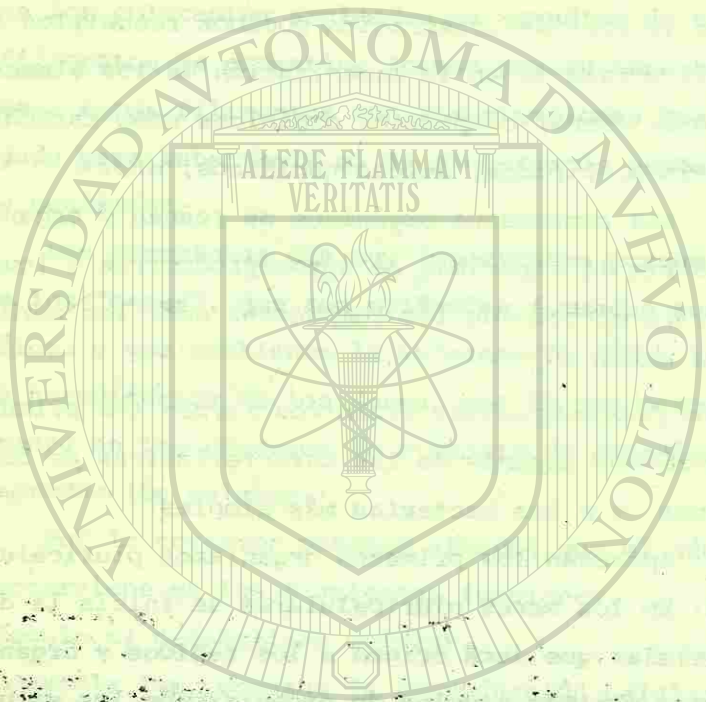
2º. Nivel: Los compuestos orgánicos se reúnen y organizan hasta adquirir la capacidad de autoreproducirse y logran aprovechar la energía de los compuestos como los carbohidratos.

3er. Nivel: Los compuestos orgánicos forman los primeros seres, quizá con algunas de las características de los virus modernos o a las bacterias más simples.

4º. Nivel: Aparecen los primeros organismos pluricelulares.

5º. Nivel: En los seres pluricelulares se inicia la diferenciación celular que dará origen a los tejidos y órganos.

Estos últimos niveles de organización los estudiaremos en los siguientes cursos de Biología.



UANE

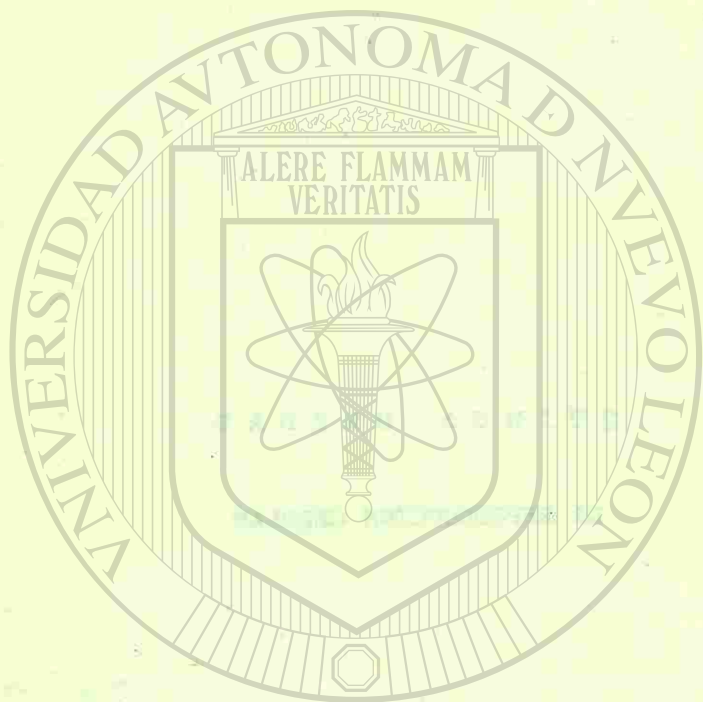
QUINTA UNIDAD

LA REPRODUCCION CELULAR

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

QUINTA UNIDAD

LA REPRODUCCION CELULAR

INTRODUCCION.

El crecimiento, desarrollo y reproducción, son tres características de los seres que están relacionadas con los procesos de reproducción y diferenciación celulares; mediante el primero los organismos crecen y aumenta su volumen ya que sus células aumentan en número y tamaño, y mediante el segundo las células se transforman hasta alcanzar las características que deben tener de acuerdo con las funciones de los tejidos y órganos que forman, produciendo de esta manera el desarrollo de los seres.

En esta unidad estudiaremos los mecanismos de reproducción celular y los procesos de formación de los gametos.

5.1 CLASES DE REPRODUCCION CELULAR.

Se desconocen todavía los factores que hacen que se inicien los procesos de reproducción celular pero una de las hipótesis más aceptadas es la que explica que el núcleo celular solo tiene capacidad para controlar los procesos vitales que se producen en cierta cantidad de citoplasma el que aumenta su volumen hasta llegar a un momento crítico que es cuando se inicia la división de las células.

Existen varios tipos de reproducción celular, como son: la bipartición o división binaria, la gemación, la-



Figura 5.1 División binaria.



Figura 5.2 Gemación

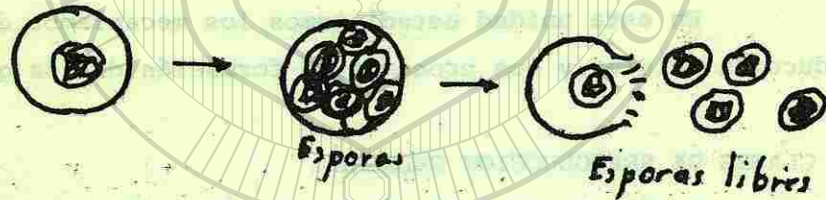


Figura 5.3 Esporulación.



Figura 5.4 Duplicación de cromosomas. a) inmediatamente después de la división celular b) Interfase c) antes de la profase d) en la metafase e) durante la anafase.

esporulación, la mitosis y la meiosis o meiosis.

La bipartición o división binaria solo ocurre en algunas pocas especies y consiste en que el núcleo celular, el citoplasma y la membrana se dividen en dos partes iguales, cada una de ellas origina a una nueva célula. Figura - 5.1.

La gemación es un tipo de reproducción celular común en las levaduras, mediante este procedimiento, el núcleo se divide en dos partes y una de ellas se rodea de una pequeña porción de citoplasma, rodeada por la membrana citoplasmática formándose un abultamiento llamado "yema" que da origen a una célula más pequeña que la progenitora, en algunas ocasiones estas nuevas células permanecen adheridas formándose cadenas de individuos en las que cada uno de ellos tiene vida independiente. Figura 5.2

La esporulación es una clase de reproducción celular por la cual una sola célula da origen a numerosas células pequeñas llamadas esporas, estas se forman cuando el núcleo se divide en varias ocasiones rodeándose las partes restantes de citoplasma y membrana. Las esporas tienen la capacidad de resistir las condiciones adversas del medio -- por lo que son muy resistentes a los cambios de temperatura, humedad, antibióticos, carencia de nutrientes, etc. Figura- 5.3.

En la mayoría de las especies de organismos unicelulares o pluricelulares, las células se reproducen mediante un pro

ceso llamado "mitosis" y en los que tienen reproducción sexual, algunas de sus células se multiplican por medio de un proceso llamado meiosis o meiosis. Estas últimas clases de reproducción celular, las veremos en los siguientes apartados.

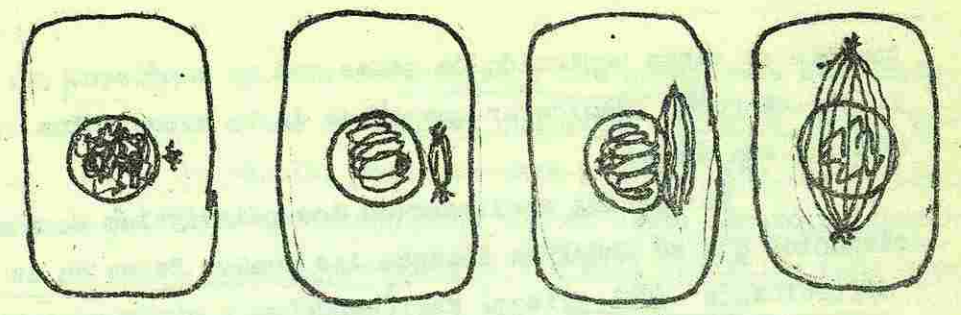
5.2 MITOSIS. (del griego mitos=hilo).

Es el proceso más común de reproducción celular. En la mitosis intervienen activamente el núcleo y los centriolos.

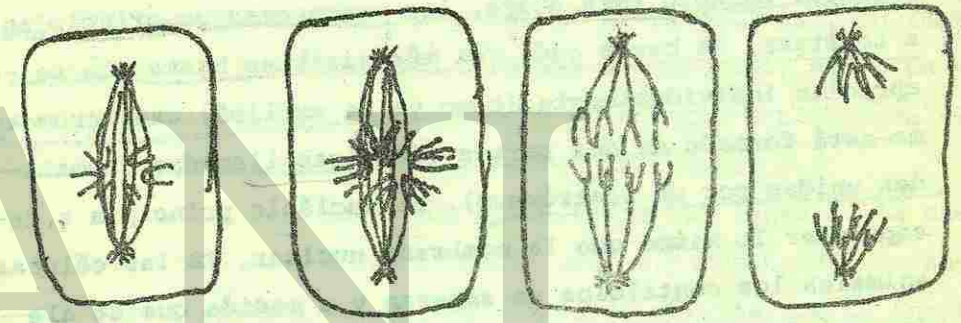
En la mitosis es posible distinguir dos etapas: "la cariocinesis" que corresponde a los cambios que ocurren en el núcleo y la "citocinesis" que es la división del citoplasma y la membrana.

La cariocinesis se ha dividido para su estudio en cuatro fases que son: la profase, la metafase, la anafase y la telofase, además se distingue la "interfase" en la que aparentemente el núcleo está en reposo pero es todo lo contrario ya que se encuentra muy activo regulando los procesos del metabolismo que permite que la célula crezca y se desarrolle hasta que alcance la capacidad para reproducirse. Durante la interfase no se aprecian los cromosomas del núcleo ya que están completamente extendidos para poder regular la síntesis de las proteínas que necesitan las células. Estos cromosomas están formados cada uno por dos partes llamadas "cromátides" unidas por una estructura conocida como "centrómero", cada cromátide tiene exacta

FIGURA 5.6 MITOSIS.

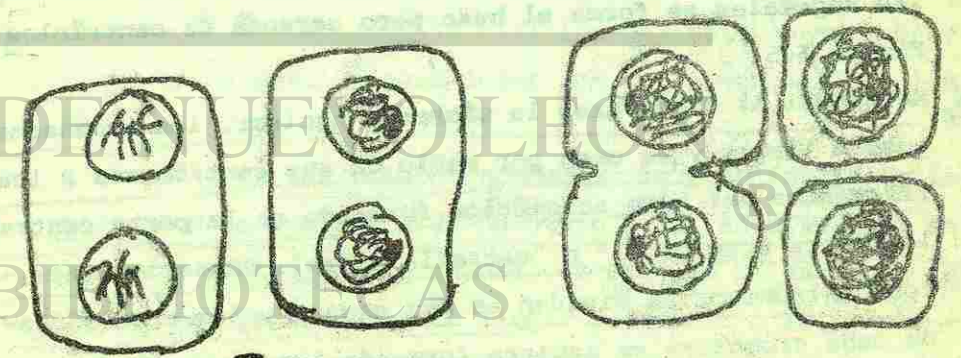


P R O F A S E



M E T A F A S E

A N A F A S E



T E L O F A S E

2120TIM 3.3 49037

tamente el mismo contenido de genes que su homólogo, por lo que se puede considerar que antes de la mitosis los cromosomas son dobles.

En seguida analizaremos los principales acontecimientos que se observan durante las cuatro fases de la "cariocinesis" (del griego: Karión=núcleo y cinesis=cambio o movimiento) que es la primera etapa de la mitosis. Figura 5.4.

* **PROFASE:** Durante esta etapa, los cromosomas se principian a contraer, se hacen cada vez más visibles hasta que se aprecian individualmente (como ya se explicó, cada cromosoma está formado de dos partes idénticas llamadas cromátidas unidas por un centrómero). El nucléolo principia a desaparecer lo mismo que la membrana nuclear. En las células animales los centríolos se separan y a medida que se alejan van formando el "huso acromático" que se forma de los filamentos de los centríolos llamados "aster". En las células vegetales se forma el huso pero carecen de centríolos. Figura 5.5.

* **METAFASE:** Al disolverse la membrana nuclear, los cromosomas quedan libres y se unen por medio de sus centrómeros a los filamentos del huso acromático formando en la parte central la "placa ecuatorial" o "estrella madre". Posteriormente, los centrómeros se dividen en dos partes y las cromátidas de cada cromosoma se separan formando las "estrellas hijas" Figura 5.4.

* **ANAFASE:** Durante esta etapa, los filamentos del huso acromático

PROFASE I

fico principian a contraerse y los cromosomas son conducidos hacia los centríolos que están situados en los polos de la célula, mediante este proceso, las futuras células hijas recibirán cada una el mismo número y tipos de cromosomas (formados por una sola cromátide cada uno de ellos) Figuras 5.4 y 5.5

* **TELOFASE:** En ella se producen los fenómenos regresivos de la cariocinesis ya que son muy semejantes a los de la profase pero en sentido inverso. En la telofase, en los núcleos hijos se vuelve a formar la membrana, aparecen los nucléolos y los cromosomas principian a alargarse hasta que llegan a formar la red de cromatina.

El tiempo que duran todas las fases de la cariocinesis es variable, desde unos minutos hasta varias horas, dependiendo de las clases de células, de la temperatura ambiente, de los nutrientes disponibles, etc.

Terminada la cariocinesis se inicia la "citocinesis" que comprende la división del citoplasma y de la membrana celular para poder que se formen las células hijas.

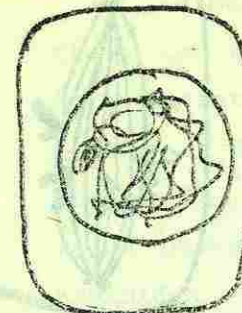
En las células animales, la citocinesis se inicia con la aparición de un surco o estrangulamiento en la parte central de la célula, el cual se va haciendo cada vez más profundo hasta llegar a dividir a la célula madre en las células hijas. En las células vegetales la división celular se efectúa por medio de una condensación

del citoplasma que da origen a la parte de la membrana que les falta a las nuevas células.

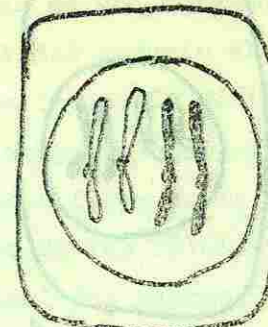
La mitosis es de una gran importancia biológica ya que por medio de ella se asegura que las células hijas reciban el mismo número y tipos de cromosomas que las células-madres, ya que está comprobado que cuando se altera el número normal de cromosomas, se producen graves desviaciones en sus características morfológicas y fisiológicas, las -- que incluso pueden llegar a causar en los organismos pluri-celulares deformaciones en los órganos y tejidos que pueden provocarles la muerte.

5.3 MEYOSIS O MEIOSIS (del griego meiosis=disminución). Es una clase de división celular que se efectúa solo en las - células que han de formar gametos. En los seres que tienen reproducción sexual se distinguen dos clases de células se-gún el número de cromosomas que tengan: a) las "células so-máticas" que tienen dos juegos o series de cromosomas por-lo que se dice que son "diploides" o con " $2n$ cromosomas" y b) .las células germinales o gametos" que solo tienen una-serie de cromosomas por lo que se consideran "células ha-ploides" o con " n cromosomas". Las células somáticas for-man a todos los tejidos y órganos del cuerpo y se reproducen por mitosis, y los gametos que se especializan para la fecundación se reproducen por medio de la meiosis o divi-sión meiótica, que solo se realiza en las células de las - gónadas que dan origen a los gametos.

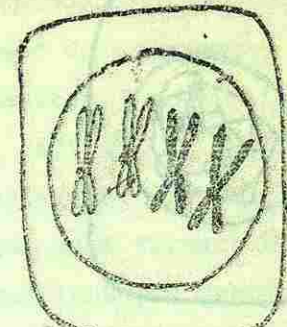
PROFASE I



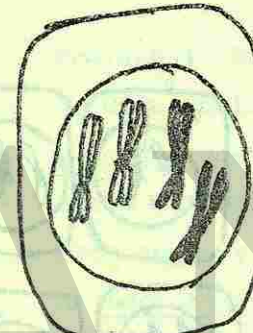
INTERFASE



LEPTOTENO



CIGOTENO



PAGUITENO



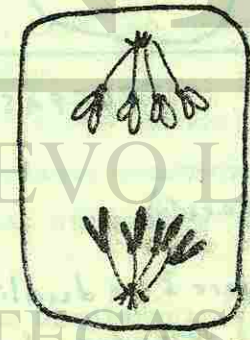
DIPLOTENO



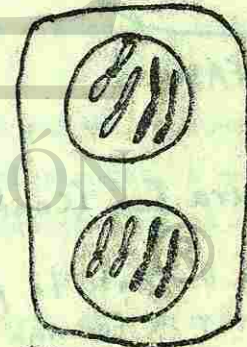
DIACINESIS



METAFASE I

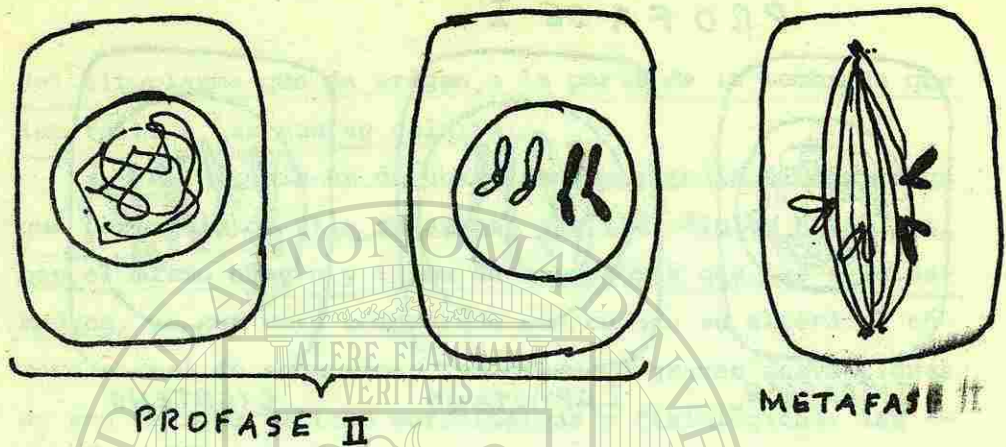


ANAFASE I



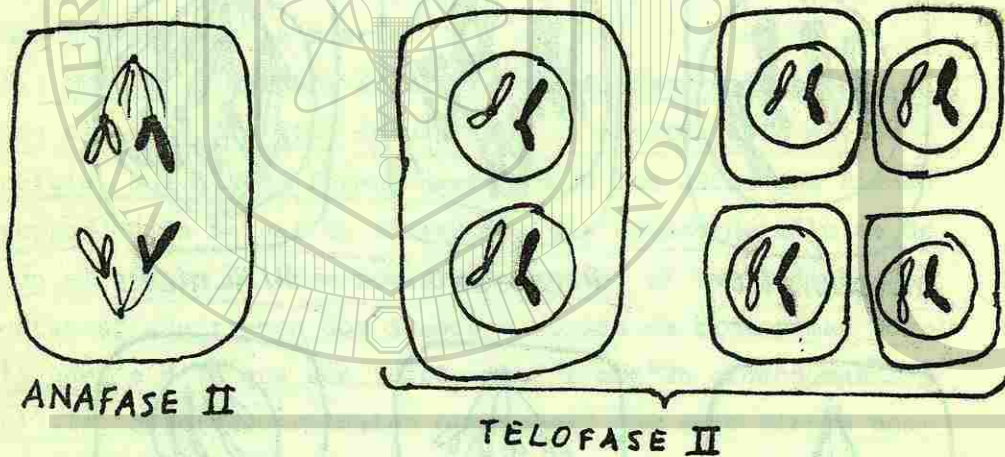
TELOFASE I

Figura 5.6 MEIOSIS (continúa)



PROFASE II

METAFASE II



ANAFASE II

TELOFASE II

Figura 5.6 (continuación)

Nota: Durante la profase I se duplican los cromosomas y se forman las tétradas, las que al final de la telofase II quedan repartidas en 4 células haploides.

La meiosis es una forma de reproducción celular que tiene como finalidad reducir el número de cromosomas a la mitad durante la formación de los gametos. La meiosis se realiza en dos etapas sucesivas, en cada una de ellas se observan las mismas fases de la mitosis y se reduce el número de cromosomas de las células hijas para formar células haploides al final del proceso. A continuación estudiaremos los hechos fundamentales de la meiosis. Figura 5.6

la DIVISION MEIOTICA

Profase I: Durante esta etapa, la cromatina se condensa y se diferencian los cromosomas, se forma el huso acromático y desaparece la membrana nuclear. En esta primera profase de la meiosis se producen algunas modificaciones en los cromosomas y se divide en cinco etapas que son:

a) Leptóteno: los cromosomas aparecen como estructuras filiformes formando pares de cromosomas homólogos ya que tienen la misma forma, tamaño y posición del centrómero y contenido de genes. Cada uno de estos cromosomas está formado por dos cromátides.

b) Cigóteno: se inicia cuando cada par de cromosomas homólogos se une formando cromosomas bivalentes. A esta unión se le conoce como sinapsis y su mecanismo no es conocido todavía.

c) Paquítano: se completa la sinapsis de los cromosomas homólogos y se ven más gruesos y enrollados apretadamente.

d) Diplóteno: en esta etapa, los cromátides se duplican, - formándose conjuntos de cuatro cromátides llamadas "tétradas". Más adelante los cromosomas se abren longitudinalmente y muestran las cuatro cromátides unidas por un solo centrómero. Al separarse los cromosomas permanecen unidos en algunos puntos conocidos como "quiasmas", en cada uno de ellos los cromosomas intercambian segmentos entre sí lo cual tiene como consecuencia el aumento de variantes hereditarias en la descendencia Figura 5.7.

e) Diacinesis: aquí, los cromosomas alcanzan su máximo acortamiento y se mantienen unidos apretadamente.

Durante esta primera profase de la meiosis al formarse las tétradas se duplica el número normal de cromosomas (aumenta a $4n$).

Metafase I: Al desaparecer la membrana nuclear, las tétradas se alinean en el ecuador del huso acromático formando la estrella madre o placa ecuatorial.

Anafase I: Empieza cuando los pares cromosomas homólogos - unidos por su centrómero se separan y se dirigen hacia los centriolos conducidos por los filamentos del huso acromático que principia a contraerse. Durante la anafase I las tétradas se reparten para que cada célula hija tenga $2n$ cromosomas, lo que equivale a la primera reducción cromática.

Telofase I: Termina la división de las células hijas y después de una breve interfase se inicia la

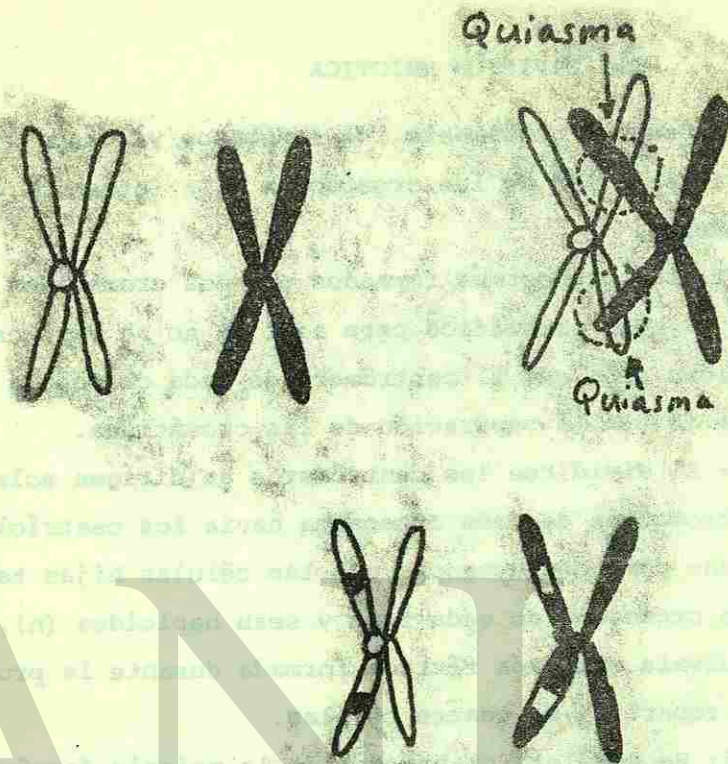


Figura 5.7 Sinápsis: es la unión de los pares de cromosomas homólogos, durante ella se forman los quiasmas e intercambian segmentos

2a. DIVISION MEIOTICA

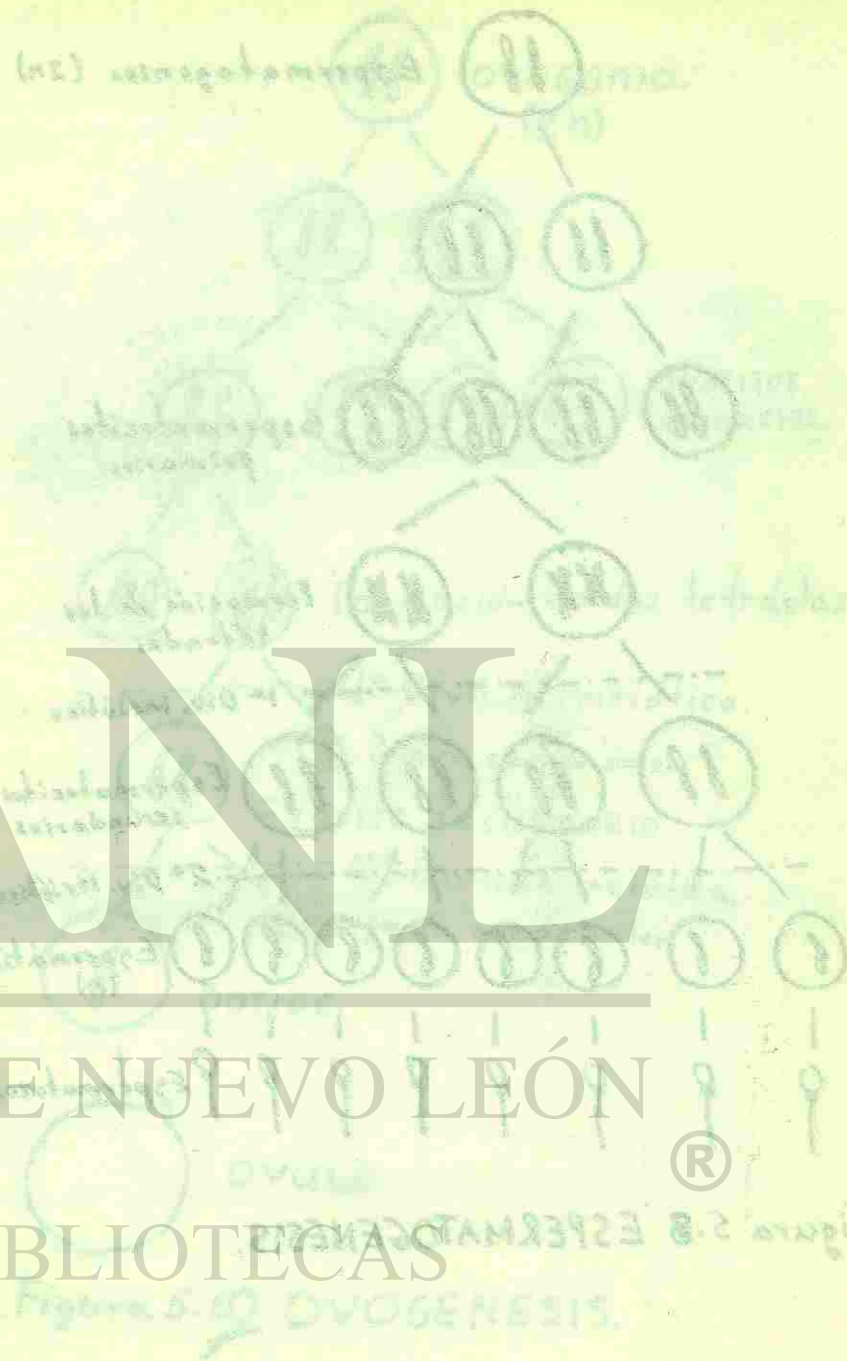
Profase II: Ocurren nuevamente los fenómenos ya descritos como son la aparición de los cromosomas y la formación del huso acromático.

Metafase II: Los cromosomas formados por dos cromátides se alinean en el huso acromático pero aquí ya no se duplican las cromátides sino que el centrómero de cada cromosoma se divide y se inicia la separación de las cromátides.

Anafase II: Al dividirse los centrómeros se dirigen solamente una cromátide de cada cromosoma hacia los centriolos lo cual tiene como consecuencia que las células hijas tengan un solo cromosoma de cada tipo y sean haploides (n), lo cual equivale que cada tétrada formada durante la profase I quede repartida en cuatro células.

Telofase II: Se completa el proceso de la meiosis formando se células haploides, las que posteriormente continuarán sufriendo algunas modificaciones hasta llegar a transformarse en gametos, aptos para efectuar la fecundación.

La meiosis solo se realiza en las células destinadas a ser gametos y es de gran importancia biológica ya que permite que en los seres que tienen reproducción sexual se conserve el número normal de cromosomas de una generación a otra, por ejemplo en la especie humana el número normal o diploide de cromosomas de las células es de 46, mediante la meiosis los gametos solo tienen 23 y al produ-



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

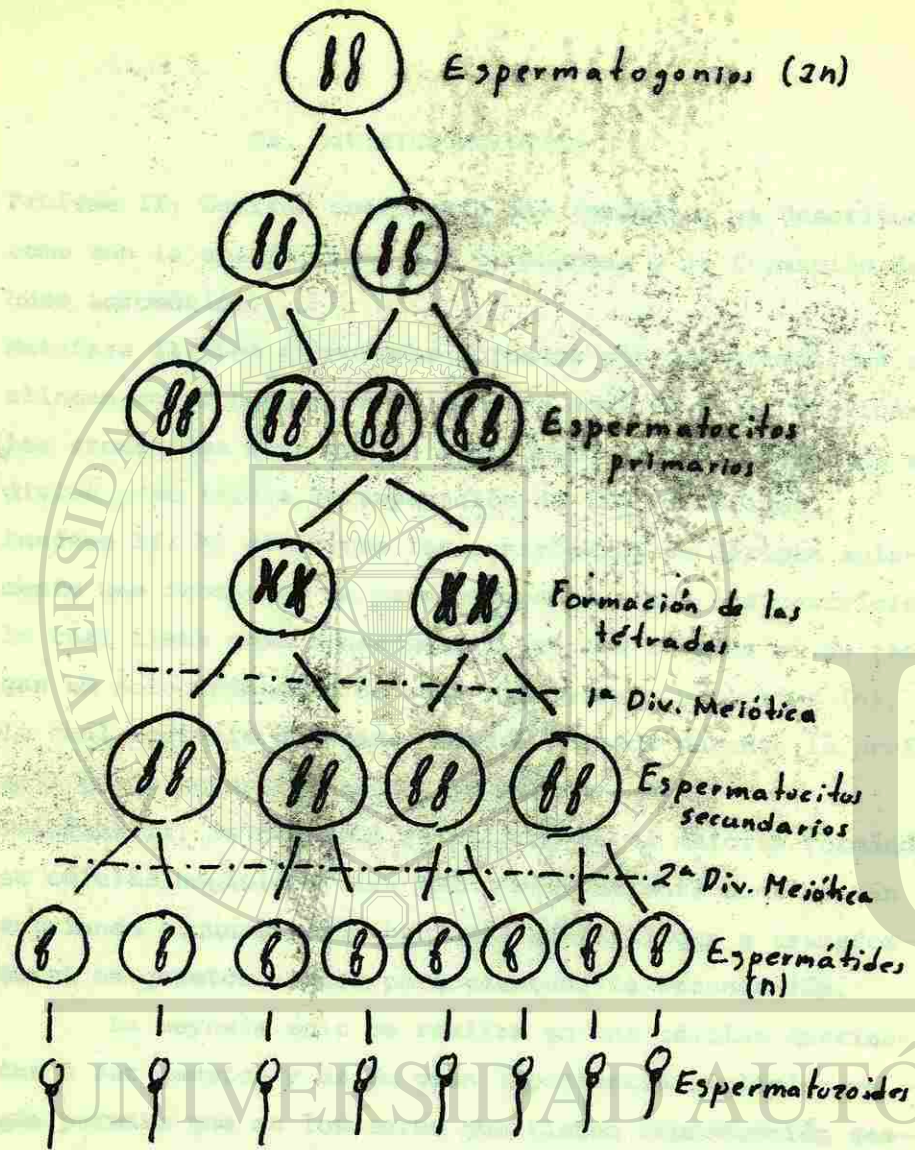


Figura 5.8 ESPERMATOGENESIS.

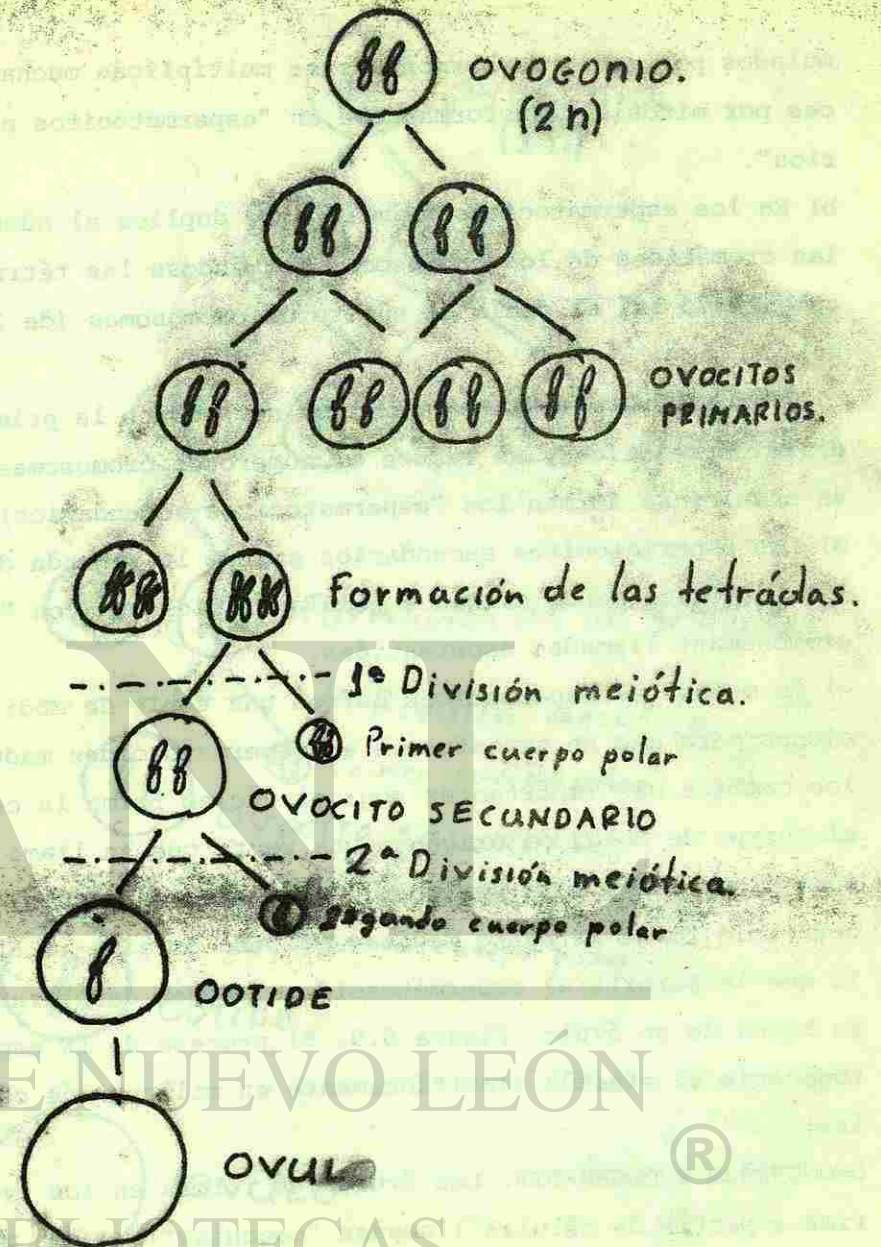


Figura 5.10 OVOGENESIS.

mulados por medio de hormonas y se multiplican muchas veces por mitosis transformándose en "espermatoцитos primarios".

b) En los espermatoцитos primarios se duplica el número de las cromátides de los cromosomas formándose las tétradas aumentando así al doble el número de cromosomas (de $2n$ a $4n$).

c) En los espermatoцитos primarios se produce la primera división meiótica y se reduce el número de cromosomas (de $4n$ a $2n$) y se forman los "espermatoцитos secundarios".

d) Los espermatoцитos secundarios sufren la segunda división meiótica dando origen a células haploides (con " n " cromosomas) llamadas espermátides.

e) Formadas las espermátides sufren una serie de modificaciones para que se transformen en espermatozoides maduros, los cambios más importantes son: el núcleo forma la cabeza; el cuerpo de Golgi da origen a una punta que se llama acrosoma y que sirve para perforar la membrana del óvulo; un centríolo forma la parte media y el otro origina al flagelo que le permite al espermatozoide el poder desplazarse en busca de un óvulo. Figura 5.9. El proceso de la espermatogénesis se efectúa simultáneamente en millones de células.

OVOGENESIS Y COGENESIS. Los óvulos se forman en los ovarios a partir de células llamadas "oogonios" que son mucho menos numerosas que las que dan origen a los espermatozoides.

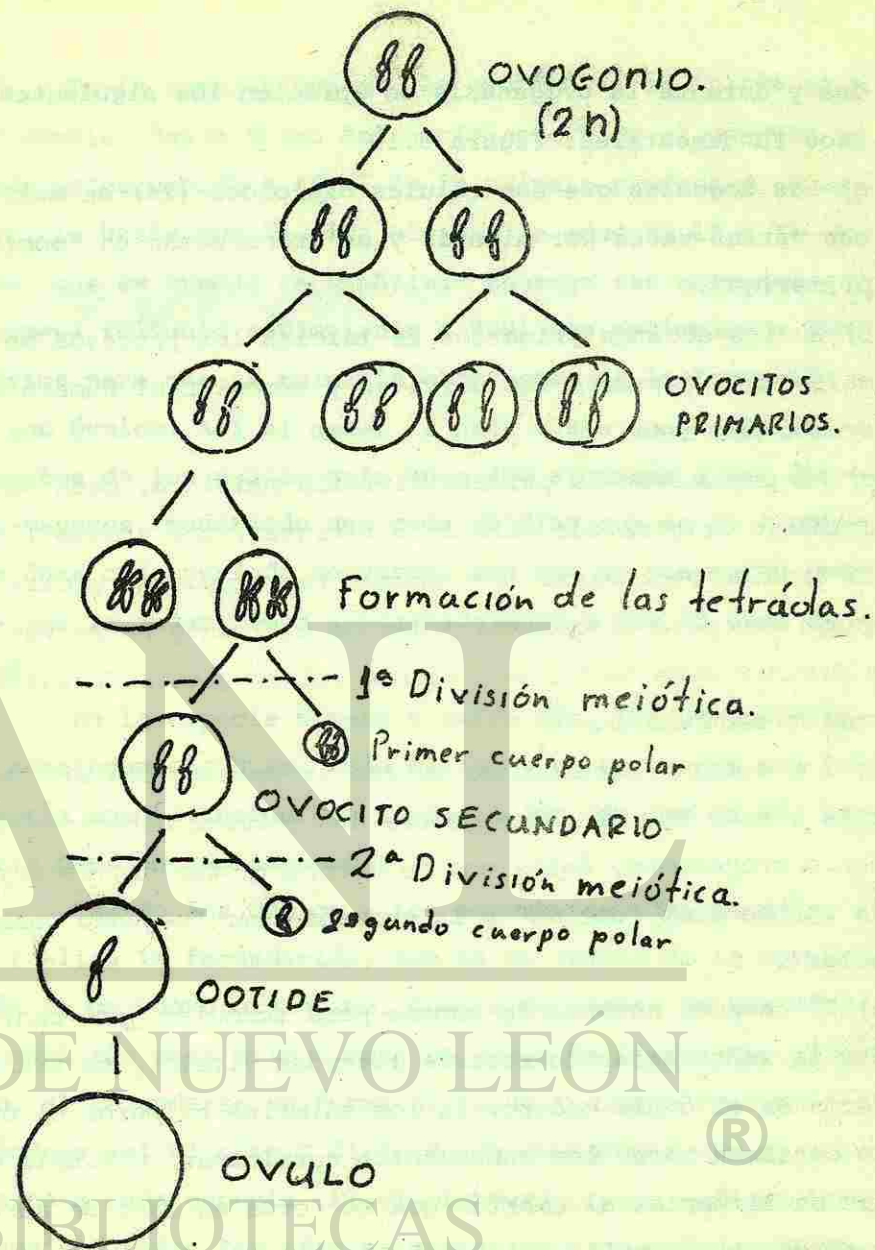


Figura 5.10 OVOGENESIS.

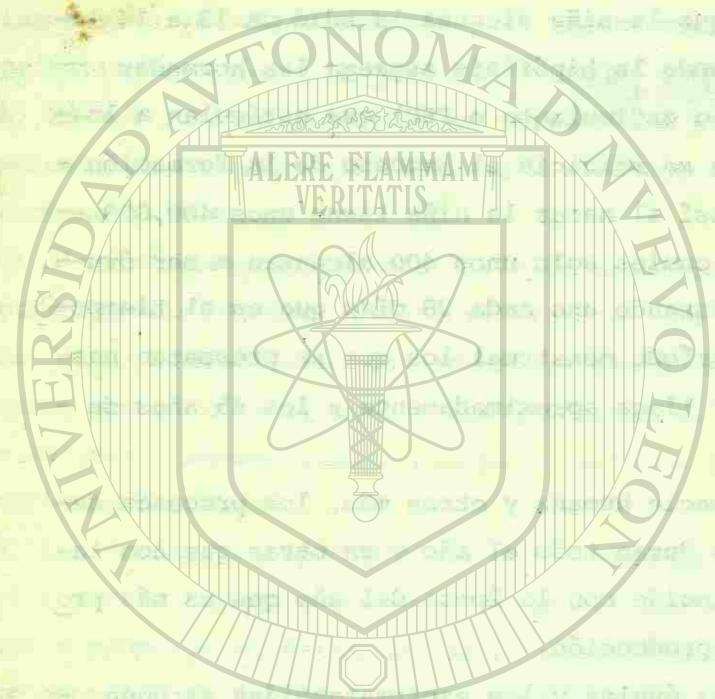
des y durante la ovogénesis se aprecian los siguientes hechos fundamentales: Figura 5.10

- a) Los oogonios que son células diploides ($2n$) se multiplican varias veces por mitosis y se transforman en "oocitos primarios".
- b) En los oocitos primarios se inician los procesos de la meiosis al formarse las tétradas y aumentar el número de cromosomas a $4n$.
- c) Al producirse la primera división meiótica, cada oocito primario origina dos células diferentes, una grande llamada "oocito secundario" con abundante citoplasma y otra pequeña con poco citoplasma y que generalmente no se vuelve a dividir llamada "primer cuerpo polar" que queda unida al oocito secundario.
- d) Los oocitos secundarios sufren la segunda división meiótica y cada uno de ellos genera dos células haploides o con n cromosomas, éstas son de diferente tamaño, la mayor se conoce como "cotide" y la pequeña como "segundo cuerpo polar".
- e) El cotide, aumenta de tamaño para acumular gran cantidad de sustancias de reserva llamadas vitelo y se transforma en el óvulo maduro. En los animales ovíparos el óvulo contiene todas las sustancias nutritivas o vitelo que han de alimentar al embrión que se forma en caso de ser fecundado, esto explica el tamaño de la yema de los huevos que antes de ser fecundado es una sola célula,

En la especie humana, la ovogénesis se inicia en los ovarios desde antes del nacimiento pero el proceso queda interrumpido a nivel de la primera profase y no se reinicia hasta que la niña alcanza la edad de 13 a 14 años, que es cuando la hipófisis segrega las hormonas (Hormona folículo estimulante o FSH) que estimulan a los ovarios para que se reinicie el proceso de la formación de los óvulos. Así al nacer la niña tiene unos 400,000 ovocitos de los cuales solo unos 400 alcanzan a ser óvulos mayores, madurando uno cada 28 días que es el tiempo que dura cada período menstrual los que se presentan hasta que la mujer llega aproximadamente a los 45 años de edad.

En la especie humana y otras más, los procesos de la gametogenesis duran todo el año y en otras que son la mayoría solo coincide con la época del año que es más propicia para la reproducción.

Cuando los óvulos y los espermatozoides se unen, se realiza la fecundación, que es el inicio de la formación de un nuevo organismo. Como cada gameto es una célula haploide pues solo tienen un juego de cromosomas cada uno, al fecundarse se forma el huevo o cigoto restableciéndose así el número diploide de cromosomas que es propio para cada especie. El cigoto dará origen mediante la mitosis a todas las células que ha de tener el nuevo organismo.



U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

2946
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®



UNAN

SIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO

CIÓN GENERAL DE BIBLIOTEC