

TEMA 4

LA CÉLULA Y LA TEORÍA CELULAR

(El origen de la vida)

(LOS PROCESOS BIOLÓGICOS)

1. EL ORIGEN DE LOS SERES VIVOS

La vida sobre la Tierra se originó hace más de 3500 millones de años. Esto se sabe pues se han descubierto fósiles de organismos procariotas en rocas con esa antigüedad. Los seres primitivos que existían hace 3500 m.a. eran similares a las bacterias más primitivas actuales. En estos 3500 m.a. la vida se ha desarrollado ocupando todo el planeta y diversificándose en muchos grupos y especies.

ACTIVIDAD: Indica el nombre de los grupos de seres vivos que se observan en la imagen y la fecha o la era en la que aparecieron sobre el planeta.



2. TEORÍAS SOBRE EL ORIGEN DE LOS SERES VIVOS

Existen muchas teorías científicas sobre el origen de la vida sobre la Tierra que se pueden resumir en dos:

- Origen en este planeta por generación espontánea a partir de la materia inanimada (**Teoría del origen abiótico de los seres vivos**).
- Origen en otro cuerpo celeste y llegada a éste a través de cometas, asteroides, etc. (**Teoría de la panspermia**).

3. FRANCISCO DE REDI

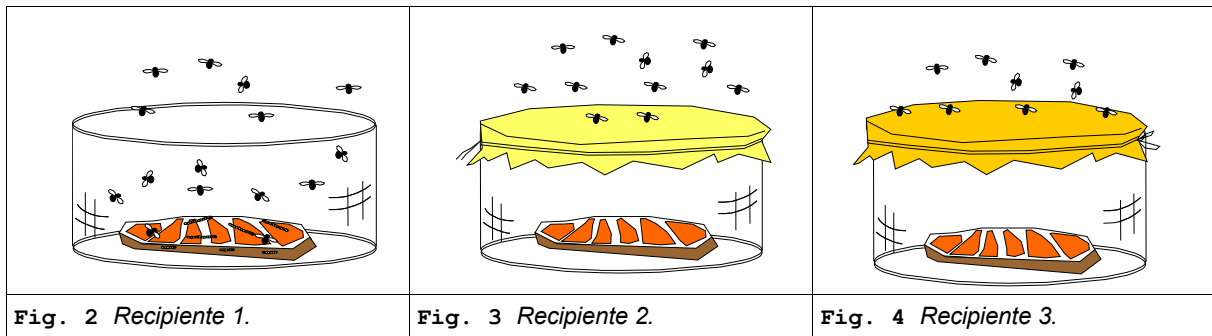
Naturalista y fisiólogo italiano, nacido en Arezzo en 1626 y fallecido en Pisa en 1698. Demostró que los insectos no nacen por generación espontánea. Realizó estudios sobre el veneno de las víboras, y escribió "Observaciones en torno a las víboras" (1664). Fue también poeta y perteneció a la Academia de la Crusca, cultivando principalmente el género humorístico.



Fig. 1 Francisco de Redi (1626-1698).

4. LOS EXPERIMENTOS DE REDI SOBRE LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA

En tiempos de Redi (S. XVII) la gente creía que los seres vivos se podían generar a partir de la materia inanimada: Teoría de la generación espontánea. Redi puso en tres recipientes: 1, 2 y 3, un trozo de carne. El primero lo dejó destapado, el segundo lo tapó con un pergamino y el tercero con una fina gasa. Después de varios días observó que sólo en el primero aparecían gusanos.



ACTIVIDAD: Responde a las siguientes preguntas:

- 1ª) ¿Qué demostró Redi con sus experimentos?.....

- 2ª) ¿Por qué no aparecieron gusanos en el recipiente 2 de la figura 3?.....

- 3ª) ¿Para qué hizo Redi el experimento de la figura 4?.....

5. LOUIS PASTEUR

Pasteur, Louis (1822-1895), químico y biólogo francés. Hijo de un curtidor, nació en Dôle el 7 de diciembre de 1822, y creció en la pequeña ciudad de Arbois. En 1847 se doctoró en física y química por la École Normale de París.

Fundó la , demostró la teoría de los gérmenes como causantes de enfermedades (.....), inventó el proceso que lleva su nombre y desarrolló vacunas contra varias enfermedades, incluida la rabia.



Fig. 5 Louis Pasteur (1822-1895).

6. LOS EXPERIMENTOS DE PASTEUR SOBRE LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA

Louis Pasteur (S. XIX) puso caldo de carne en una redoma (1). Le alargó el cuello dándole una forma acodada y lo calentó hasta la ebullición (2). Observó que, después de enfriado, en el caldo de carne no se desarrollaban microorganismos y que se mantenía no contaminado, incluso después de mucho tiempo. Si se rompía el cuello (3) o se inclinaba la redoma hasta que el caldo pasase de la zona acodada (4) este se contaminaba en poco tiempo.

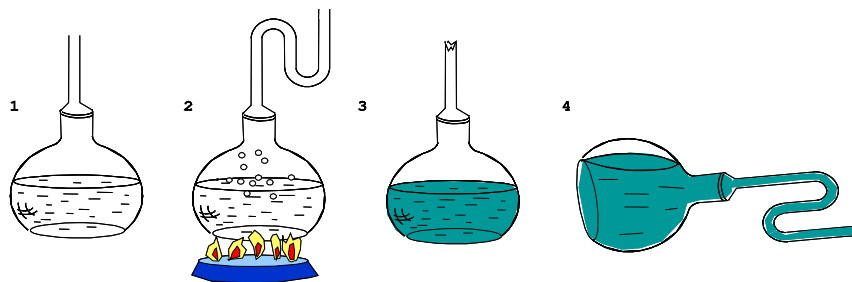


Fig. 6 Experimento de Pasteur sobre la generación espontánea de las bacterias.

ACTIVIDAD: Responde a las siguientes preguntas:

1ª) ¿Qué demostró Pasteur con sus experimentos?.....

2ª) ¿Por qué no aparecieron bacterias en el recipiente 6-2 mientras el tubo acodado se mantuvo intacto?

3ª) ¿Por qué aparecieron bacterias en el recipiente 6-3 y 6-4?.....

CONCLUSIÓN

Los experimentos de Redi y de Pasteur parecieron demostrar que la no era posible y que la vida no se pudo originar por generación espontánea. Ahora bien, en el siglo XX, un científico ruso, Oparin, retomó las ideas de la generación espontánea y planteó una "Teoría sobre el origen abiótico de los seres vivos".

Hoy se piensa que, efectivamente, la generación espontánea no es posible en la actualidad pero que hace más de 3600 m.a. se dieron unas condiciones que la hicieron posible (atmósfera sin oxígeno y ausencia de seres vivos animales).

7. OPARIN

Oparin, Alexandr Ivánovich: Bioquímico ruso (1894 -1980), pionero en el desarrollo de teorías bioquímicas acerca del origen de la vida en la Tierra. Oparin se graduó en la Universidad de Moscú en 1917, donde fue nombrado catedrático de bioquímica en 1927, y desde 1946 hasta su muerte fue director del Instituto de Bioquímica A. N. Bakh de Moscú

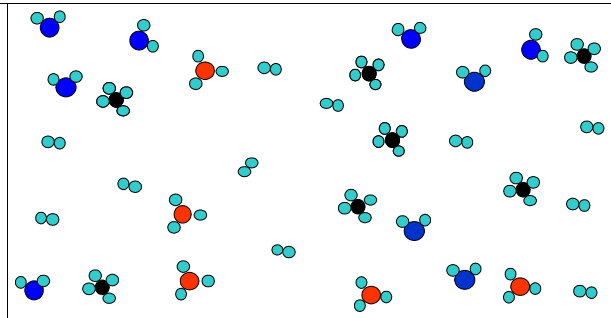


Fig. 7 Alexandr I. Oparin (1894 -1980).

8. LA TEORÍA DE OPARIN SOBRE EL ORIGEN ABIÓTICO DE LOS SERES VIVOS

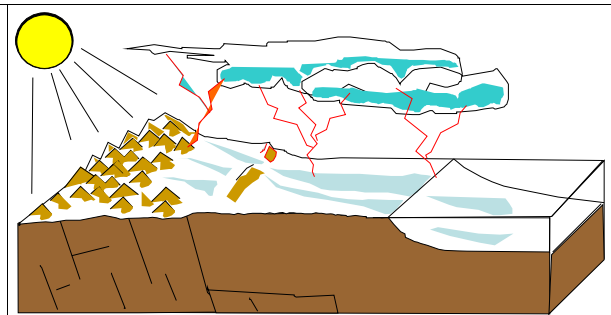
1) El punto de partida, hace 3800 m.a.

La atmósfera primitiva estaba formada por: metano (CH_4), amoníaco (NH_3), hidrógeno (H_2) y vapor de agua (H_2O), era reductora y anaerobia. No obstante en estas sustancias estaban los principales bioelementos que forman la materia viva: carbono (C), nitrógeno (N), hidrógeno (H) y oxígeno (O).



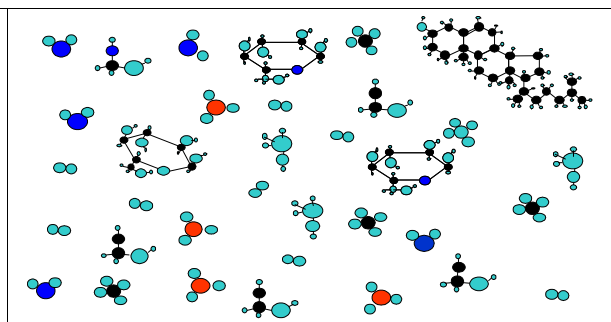
2) ¿Cómo se formaron las biomoléculas?

Las radiaciones solares y las descargas eléctricas proporcionaron la energía suficiente para que los componentes de la atmósfera reaccionasen y se formasen las biomoléculas, compuestos orgánicos sencillos como los que ahora forman los principales compuestos de los seres vivos.



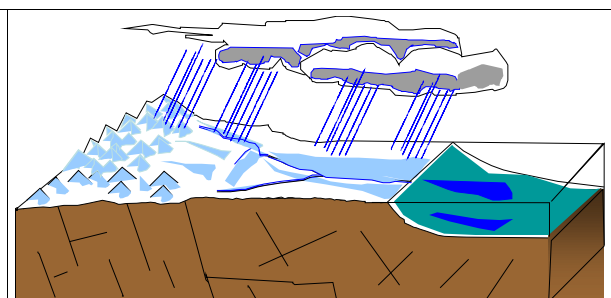
3) ¿Cuáles fueron estas biomoléculas?

Se formaron así, azúcares, grasas simples, aminoácidos y otras moléculas sencillas que reaccionaron entre sí para dar lugar a moléculas más complejas: proteínas, grasas complejas, polisacáridos y ácidos nucleicos.



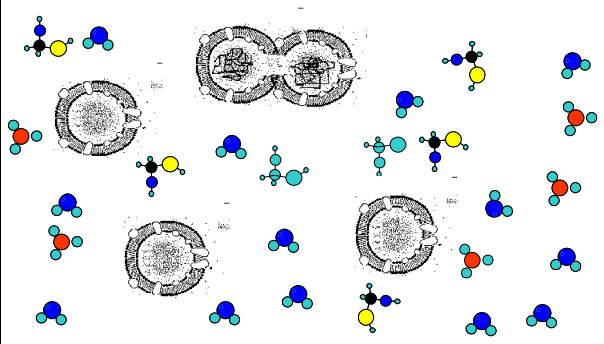
4) ¿Cómo se formó el "caldo primitivo"?

Según Oparin, los compuestos orgánicos que se formaron en la atmósfera fueron arrastrados hacia los mares por las lluvias y allí, a lo largo de millones de años, se concentraron formando una disolución espesa de agua y moléculas orgánicas e inorgánicas que él llamó "caldo primitivo".



5) Los precursores de las bacterias

En este "caldo primitivo" algunas moléculas formaron membranas, originándose unas estructuras esféricas llamadas coacervados. Algunos coacervados pudieron concentrar en su interior enzimas con las que fabricar sus propias moléculas y obtener energía. Por último, algunos pudieron adquirir su propio material genético y la capacidad de replicarse (reproducirse). Se formaron así los primitivos procariontas.



9. STANLEY MILLER

Stanley Miller (1930 -) en 1953 realizó su célebre experimento simulando las condiciones iniciales del origen de la vida sobre la Tierra, cuando con 23 años era becario de la Universidad de Chicago.

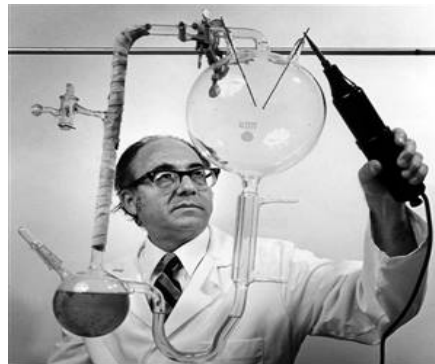
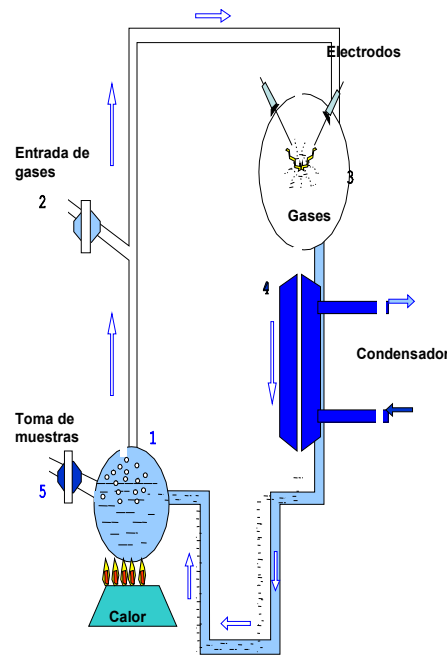


Fig. 8 Stanley Miller (1930-).

10. EL EXPERIMENTO DE MILLER

En 1953 Miller hizo una experiencia de gran importancia. Construyó un dispositivo como el de la figura. En él, el agua del matraz (1) se calentaba y los vapores circulaban por el circuito. Por 2 introdujo una mezcla de gases como la que pudo haber en la primitiva atmósfera de la tierra. En 3 las descargas eléctricas de los electrodos hicieron reaccionar la mezcla. Ésta era enfriada por el condensador (4) y los compuestos producidos se disolvían en el agua del matraz 1. Después de cierto tiempo, a través de la llave (5) sacó parte del líquido para analizarlo y descubrió que se habían formado muchas biomoléculas: azúcares sencillos, aminoácidos y otras de gran importancia en la constitución de los seres vivos.



De esta manera Miller demostró que las primeras etapas de la teoría de Oparín eran posibles.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. HISTORIA DEL MICROSCOPIO

El microscopio fue inventado hacia los años 1610, por, según los italianos, o por Zacharias Janssen, en opinión de los holandeses. Pero fue el holandés Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723) nacido en, el que popularizó el uso del instrumento para la observación de seres vivos.

Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723), fabricante holandés de microscopios, pionero en descubrimientos sobre los protozoos, los glóbulos rojos de la sangre, el sistema de capilares y los ciclos vitales de los insectos. Nacido en Delft, Leeuwenhoek recibió escasa formación científica. Mientras trabajaba como comerciante y ayudante de cámara de los alguaciles de Delft, construyó como entretenimiento diminutas lentes biconvexas montadas sobre platinas de latón, que se sostenían muy cerca del ojo. A través de ellos podía observar objetos, que montaba sobre la cabeza de un alfiler, ampliándolos hasta trescientas veces (potencia que excedía con mucho la de los primeros microscopios de lentes múltiples).



Fig. 9 Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723).

ACTIVIDAD

Busca información sobre los protozoos y haz un dibujo de un paramecio en el recuadro 10:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Fig. 10 Actividad: Dibuja un paramecio.

El primitivo microscopio de Antony van Leeuwenhoek, que en realidad eran dos lupas combinadas con las que llegó a alcanzar 260 aumentos. Esto le permitió visualizar algunos protozoos y otros microorganismos y estructuras microscópicas.

ACTIVIDAD

Explica cómo funcionaba el microscopio de Leeuwenhoek:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

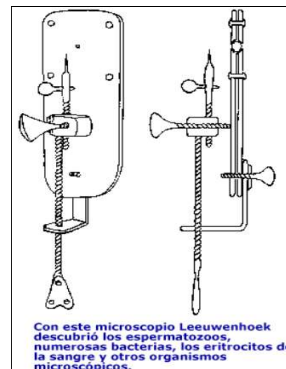


Fig. 11 Microscopio de Leeuwenhoek.

12. EL DESCUBRIMIENTO DE LA CÉLULA

Robert Hooke, nacido el 18 de julio de 1635 en Freshwater, Inglaterra, murió el 3 de marzo de 1702, en Londres. En 1665, Robert Hooke, al observar al microscopio, muy rudimentario en aquella época, un fragmento de descubre que está compuesto por una serie de estructuras parecidas a las celdas de los panales de las abejas, por lo que las llamó

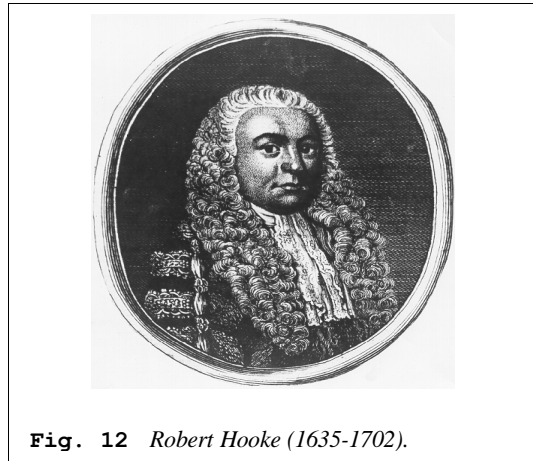


Fig. 12 Robert Hooke (1635-1702).

ACTIVIDAD

Haz en el recuadro de la figura 14 un dibujo de las células del corcho tal y como las observó Robert Hooke.

<p>Fig. 13 Microscopio de Robert Hooke.</p>	<p>Fig. 14 Actividad</p>	<p>Fig. 15 Precioso dibujo de una pulga hecho por Robert Hooke.</p>

13. LOS AVANCES DEL MICROSCOPIO

<p>Fig. 16 Microscopio del siglo XVIII. En los siglos XVIII y XIX el microscopio se perfecciona cada vez más y más.</p>	<p>Fig. 17 Microscopio del siglo XIX</p>	<p>Fig. 18 Microscopio del siglo XX</p>

.....

.....

.....

.....

.....

14. LOS FUNDAMENTOS DEL MICROSCOPIO

¿Cómo funciona el microscopio óptico?

- c)
-
-
-
- b)
-
-
-
- o)
-
-
-
-
-

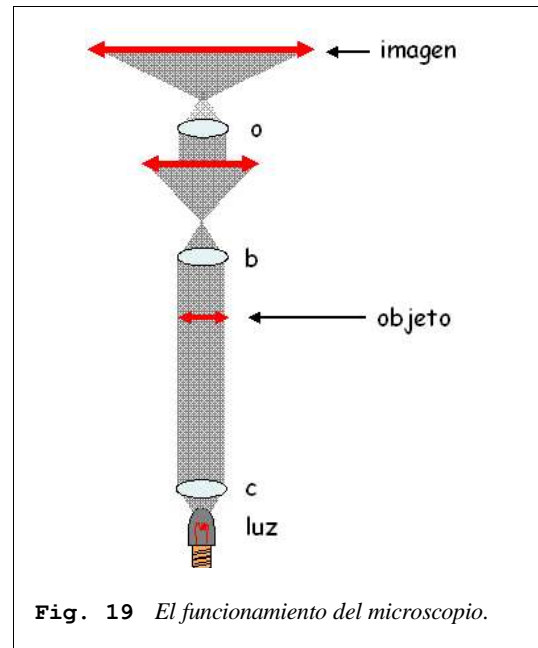


Fig. 19 El funcionamiento del microscopio.

¿Cómo funciona el microscopio electrónico?

Busca información sobre el funcionamiento del microscopio electrónico.

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

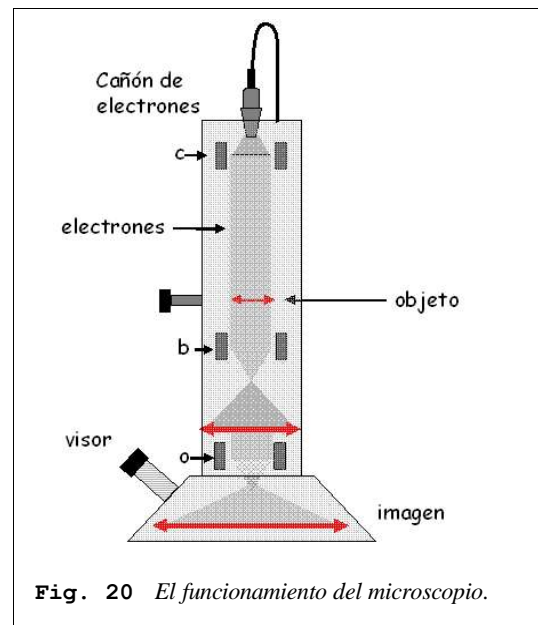


Fig. 20 El funcionamiento del microscopio.

Microscopio óptico	Microscopio electrónico
Fuente de iluminación: La luz	Fuente de iluminación: electrones
Se pueden ver seres vivos	No se pueden ver los seres vivos
Poco aumento (X1000)	Mucho aumento (X300 000)
Se observa la estructura	Se observa la ultraestructura
Preparaciones sencillas	Preparaciones complejas
Aparato relativamente barato	Instrumento muy caro



15. LA TEORÍA CELULAR

El desarrollo de la microscopía durante los siglos XVIII y XIX permitió que en 1838 y en 1839, uno para los vegetales y el otro para los animales, planteasen la denominada

Según la TEORÍA CELULAR la célula es la unidad estructural o anatómica, fisiológica y reproductora de los seres vivos.

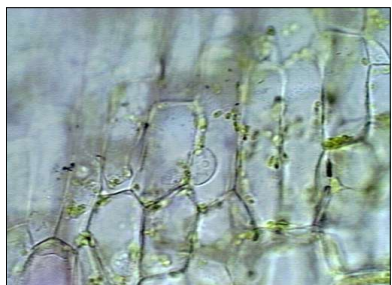
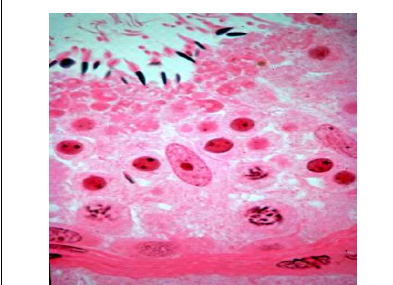

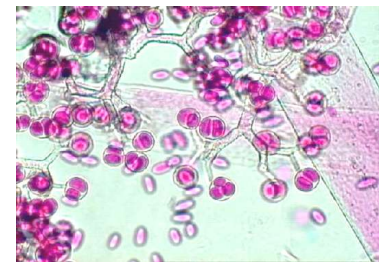
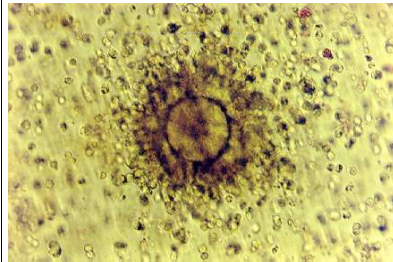
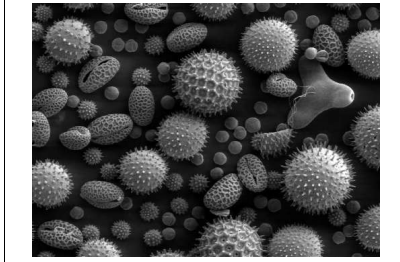
- UNIDAD ANATÓMICA: todo ser vivo está constituido por células.
- UNIDAD FISIOLÓGICA: su actividad es consecuencia de la actividad de sus células.
- UNIDAD REPRODUCTORA: se reproduce a través de ellas.

1º Todos los organismos son células o están constituidos por células.

2º Las unidades reproductoras: los gametos y esporas, son también células.

3º Las células no se crean de nuevo, toda célula proviene siempre de otra célula.

4º Existen seres unicelulares y seres pluricelulares.

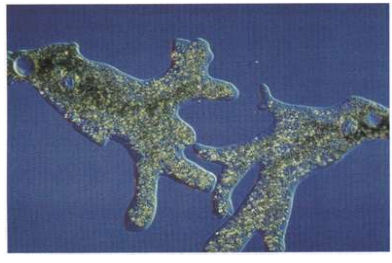

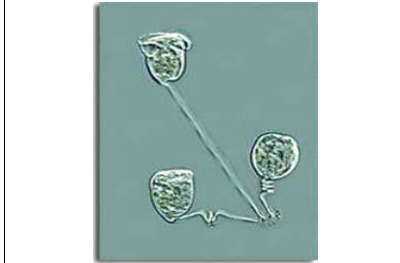
		
<p>Fig. 21 Células vegetales vistas al microscopio.</p>	<p>Fig. 22 Células animales (corte de un tubo seminífero de un testículo).</p>	<p>Fig. 23 Espermatozoides.</p>
		
<p>Fig. 24 Esporas de hongos.</p>	<p>Fig. 25 Óvulo</p>	<p>Fig. 26 Granos de polen</p>

16. UNICELULARES Y PLURICELULARES

Como consecuencia del cuarto punto de la teoría celular, vamos a dividir los seres vivos en dos grandes grupos:

-Unicelulares: con una sola célula.

-Pluricelulares: con muchas células.

		
<p>Fig. 27 Ameba</p>	<p>Fig. 28 Paramecio</p>	<p>Fig. 29 Vorticela</p>

ACTIVIDAD: Después de ver los vídeos, comenta cómo son y cómo se mueven los organismos unicelulares de las figuras 27, 28 y 29:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ACTIVIDAD: Comenta lo que se observa en la figura 30.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

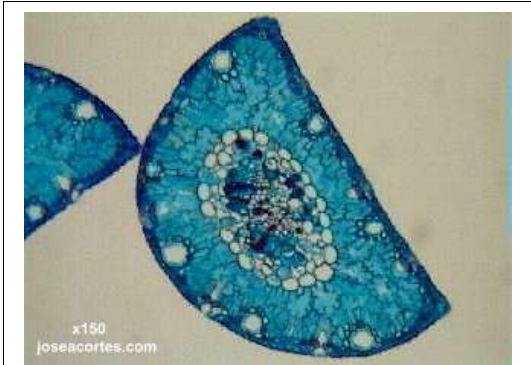


Fig. 30 Corte transversal de hoja de pino.

ACTIVIDAD: Comenta lo que se observa en la figura 31

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

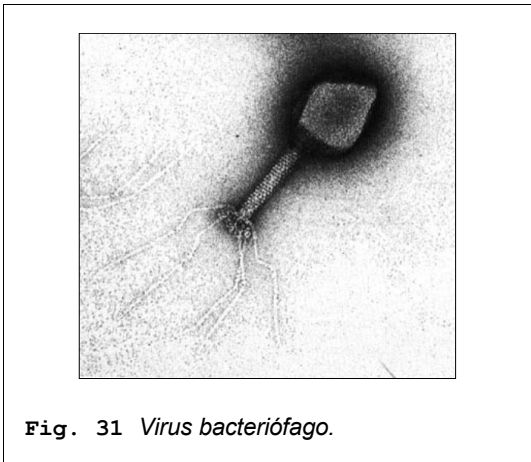


Fig. 31 Virus bacteriófago.

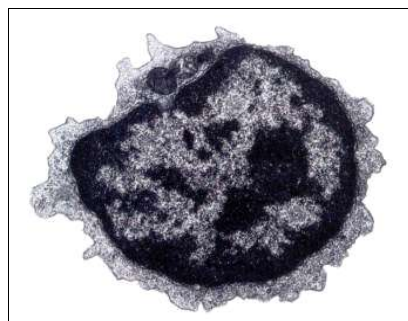


Fig. 32 Célula eucariota vista con el microscopio electrónico.

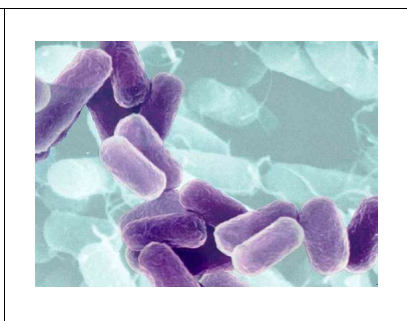


Fig. 33 Bacterias.

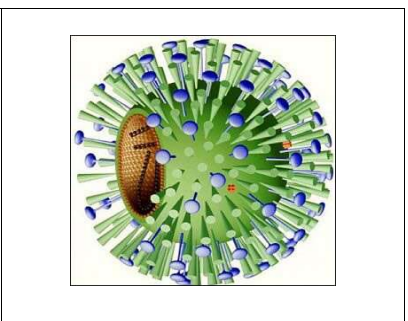


Fig. 34 Virus

17. EUCARIOTAS Y PROCARIOTAS

Por su estructura se distinguen dos tipos de células: procarióticas y eucarióticas:

Procariotas	Eucariotas
<p>Muy primitivas (existen desde hace más de 3500 m.a.).</p> <p>Muy simples (apenas tienen estructuras en su interior).</p> <p>Sin núcleo.</p> <p>Un solo cromosoma.</p>	<p>Más evolucionadas (aparecieron hace 1500 m.a.).</p> <p>Más complejas: con orgánulos.</p> <p>Núcleo.</p> <p>Varios cromosomas.</p>
<p>Son procariotas, entre otras, las bacterias y las cianofíceas.</p>	<p>Son las células características del resto de los organismos unicelulares y pluricelulares, animales y vegetales.</p>

18. LAS BACTERIAS

Se trata de microorganismos unicelulares procariotas, cuyo tamaño oscila entre 1 y 10 micras, adaptadas a vivir en cualquier ambiente, terrestre o acuático, pues en las diferentes estirpes bacterianas pueden observarse todas las formas de nutrición conocidas. Las hay autótrofas y heterótrofas: saprófitas, simbióticas y parásitas. Esta notable diversidad de funciones convierte a las bacterias en organismos indispensables para el mantenimiento del equilibrio ecológico, ya que contribuyen al mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos que permiten el reciclaje de la materia en la biosfera.

19. CLASIFICACIÓN DE LAS BACTERIAS POR SU FORMA

- 1) **Cocos:** Bacterias esféricas. Suelen ser patógenas.
- 2) **Bacilos:** Bacterias alargadas, en forma de bastón. Suelen ser saprofitas.
- 3) **Vibrios:** Bacterias en forma de coma. Se desplazan mediante flagelos.
- 4) **Espirilos:** Bacterias en forma de sacacorchos. También tienen flagelos. Muchas son patógenas y tienen dicha forma para taladrar las mucosas (piel de cavidades internas).

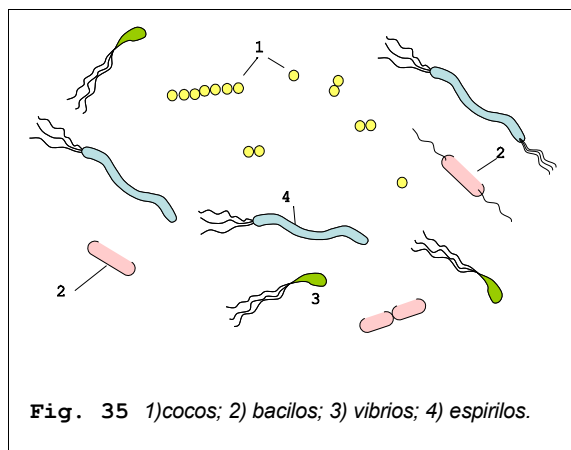


Fig. 36 Cocos.



Fig. 37 Bacilos

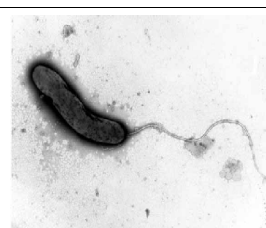


Fig. 38 Vibrios.

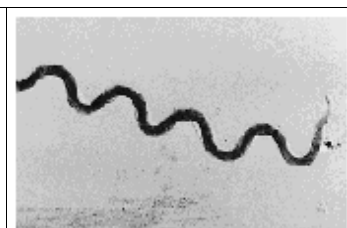


Fig. 39 Espirilo.

20. ESTRUCTURA DE UNA BACTERIA:

- 1) **Cápsula:** Se presenta en muchas bacterias, sobre todo patógenas (causantes de enfermedades). Es de naturaleza viscosa. Tiene función protectora de la desecación, de la fagocitosis o del ataque de anticuerpos.
- 2) **Pared:** Es una envoltura rígida que soporta las fuertes presiones a las que está sometida la bacteria. Por la estructura de su pared distinguiremos las bacterias Gram+ y Gram-.
- 3) **Membrana:** Rodea y envuelve la bacteria. A través de ella se realizan los intercambios de sustancias entre la bacteria y el exterior.
- 4) **Flagelo:** Órgano de movimiento. No todas las bacterias lo tienen.
- 5) **Cromosoma:** Contiene los genes, la información necesaria para el funcionamiento del metabolismo de la bacteria.

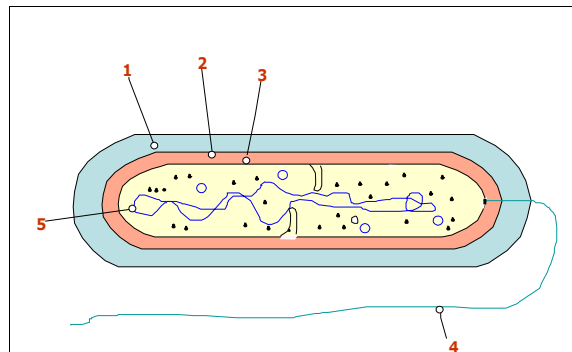


Fig. 40 1) Cápsula; 2) pared; 3) membrana; 4) flagelo; 5) ADN, cromosoma o genoma.

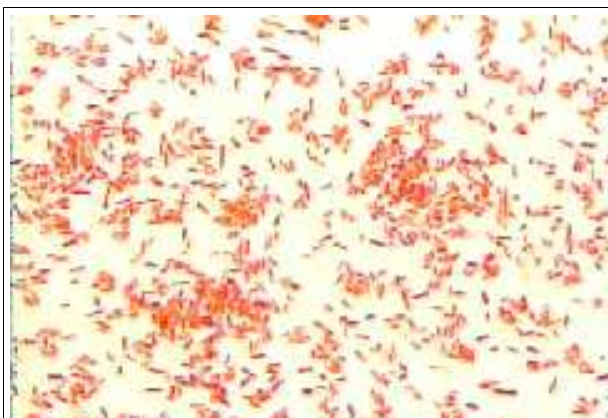


Fig. 41 Bacterias vistas al microscopio óptico.

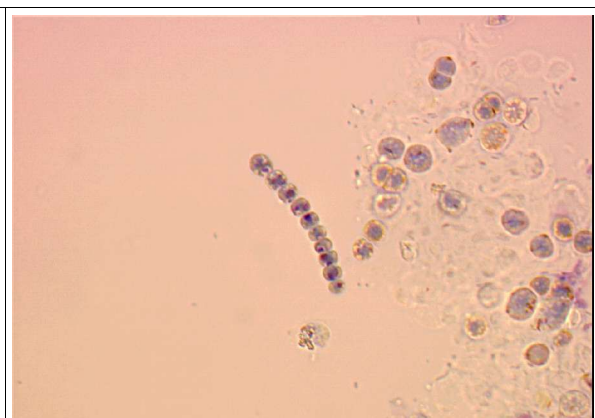


Fig. 42 Cianofíceas, organismo procariota.

FUNCIONES DE NUTRICIÓN BACTERIANA	
AUTÓTROFAS: Emplean compuestos inorgánicos para fabricar los compuestos orgánicos.	Las autótrofas fotosintéticas. Al poseer pigmentos que absorben luz casi infrarroja, pueden realizar la fotosíntesis prácticamente sin luz visible.
	Las autótrofas quimiosintéticas, a diferencia de las fotosintéticas, utilizan la energía que desprenden ciertos compuestos inorgánicos al oxidarse
HETERÓTROFAS: Emplean compuestos orgánicos para sintetizar sus propios compuestos orgánicos.	Las bacterias de vida libre suelen ser saprófitas , viven sobre materia orgánica muerta.
	Muchas viven en relación estrecha con otros organismos. De ellas, la mayoría son comensales y no causan daños ni aportan beneficios a su huésped; algunas son parásitas (producen enfermedades) y otras son simbiontes .

Independientemente del tipo de nutrición, las bacterias pueden necesitar el oxígeno atmosférico (bacterias aerobias) o no (bacterias anaerobias). Para algunas bacterias anaerobias el oxígeno es un gas venenoso (anaerobias estrictas), otras lo utilizan cuando está presente, aunque pueden vivir sin él (anaerobias facultativas).

21. REPRODUCCIÓN DE LAS BACTERIAS

Generalmente las bacterias se multiplican por bipartición o división binaria; tras la replicación del ADN, la pared bacteriana crece hasta formar un tabique transversal que separa las dos nuevas bacterias. Las bacterias tienen también mecanismos parasexuales de reproducción (conjugación).

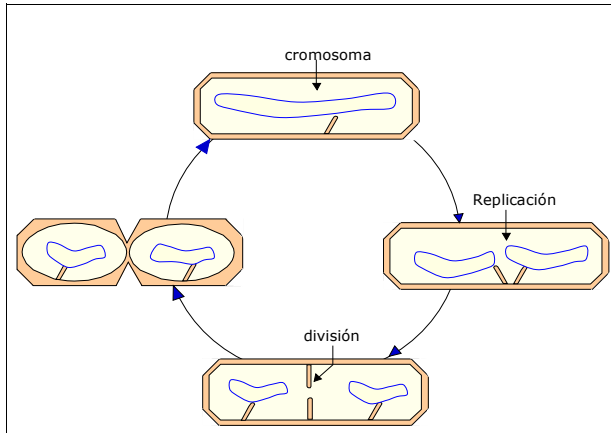


Fig. 43 Reproducción por bipartición:

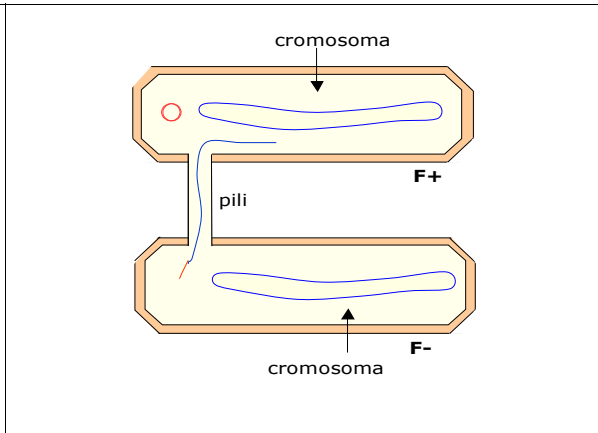


Fig. 44 Conjugación de dos bacterias.

ACTIVIDAD: Describe ambas formas de reproducción bacteriana:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

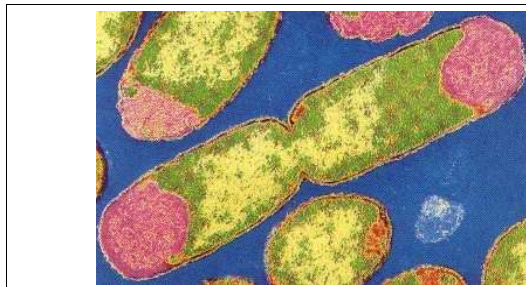


Fig. 45 Bacterias reproduciéndose por bipartición..

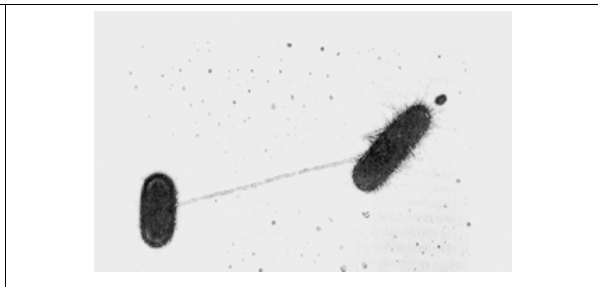


Fig. 46 Conjugación de dos bacterias.

22. LAS CÉLULAS EUCARIOTAS

(recordemos)

- Más evolucionadas (aparecieron hace 1500 m.a.)
- Más complejas: con orgánulos
- Núcleo
- Varios cromosomas

Son eucariotas las células de muchos unicelulares (paramecio, ameba, vorticela) y de los pluricelulares, animales y vegetales.



Fig. 47 Microscopio electrónico.

23. LA CÉLULA EUCARIOTA: ULTRAESTRUCTURA

Para observar la ultraestructura de las células se necesitan los grandes aumentos del microscopio electrónico. Pues de otra manera no se pueden observar en detalle los diferentes orgánulos celulares, que apenas se aprecian con el microscopio óptico.

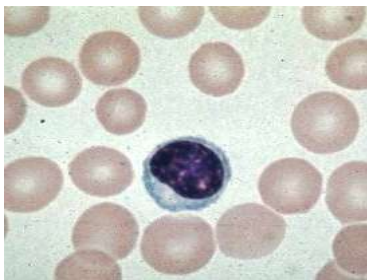


Fig. 48 Glóbulos rojos y glóbulo blanco vistos con el microscopio óptico.

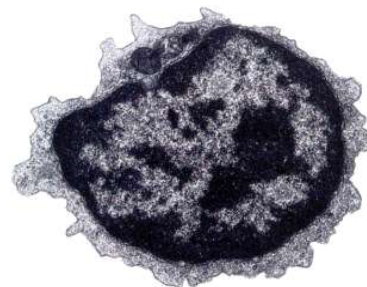


Fig. 49 Glóbulo blanco visto con el microscopio electrónico.

24. LA CÉLULA EUCARIOTA: ULTRAESTRUCTURA

Para observar la ultraestructura de las células se necesitan los grandes aumentos del microscopio electrónico. Pues de otra manera no se pueden observar en detalle los diferentes orgánulos celulares, que apenas se aprecian con el microscopio óptico. En toda célula distinguiremos:

- La membrana plasmática
- El citoplasma
- El núcleo

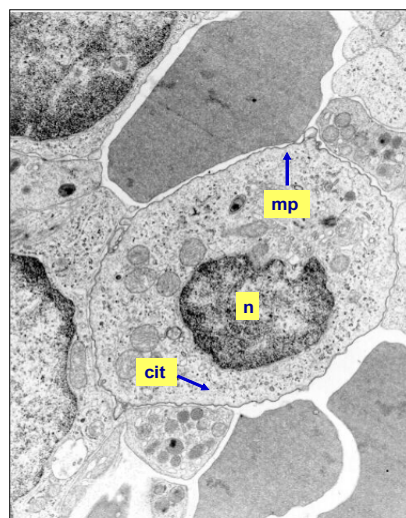
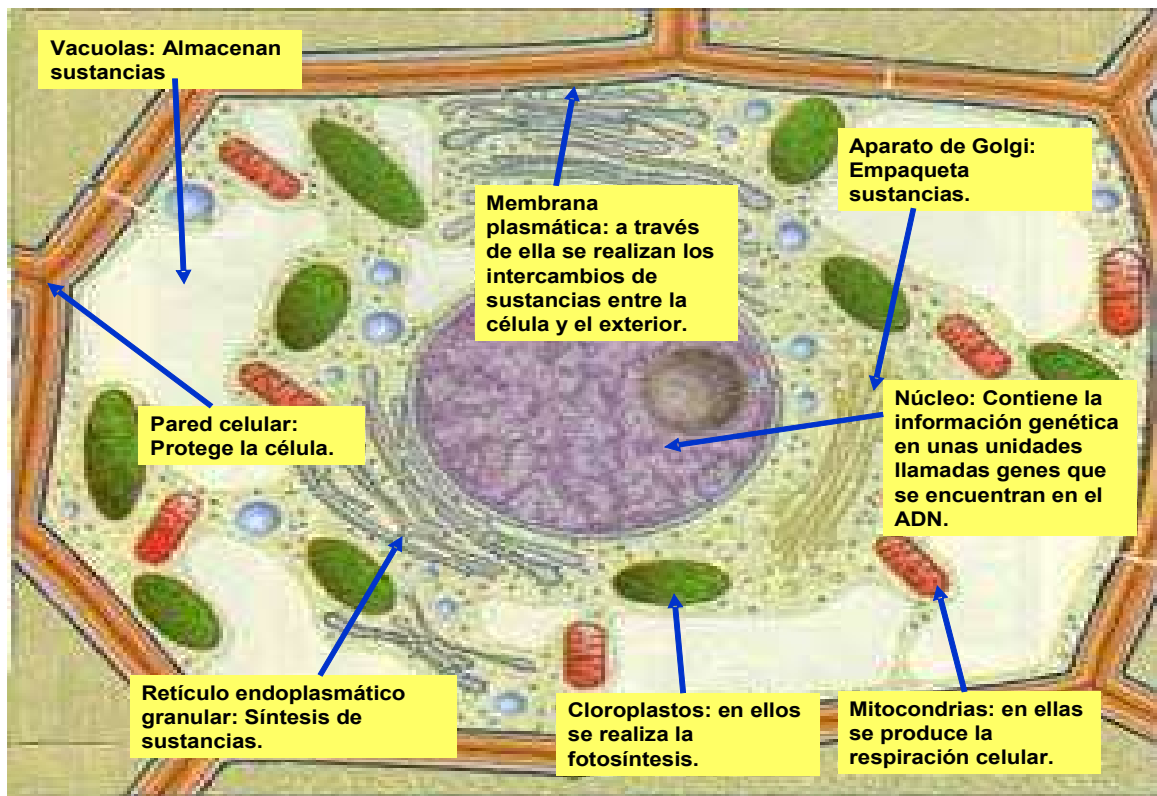


Fig. 50 Célula vista con el microscopio electrónico (20 000X).

25. FUNCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS CELULARES



26. CÉLULAS ANIMALES Y CÉLULAS VEGETALES: DIFERENCIAS

<i>Célula vegetal</i>	<i>Célula animal</i>
<i>Tiene pared celular</i>	<i>no tiene pared celular</i>
<i>Tiene plastos</i>	<i>no tiene plastos</i>
<i>mayor tamaño</i>	<i>tiene centriolos</i>
<i>vacuolas mayores</i>	<i>menor tamaño</i>
	<i>vacuolas pequeñas</i>

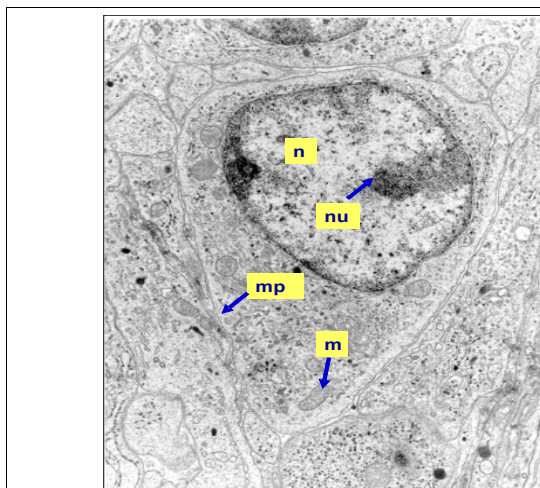


Fig. 51 Célula animal.

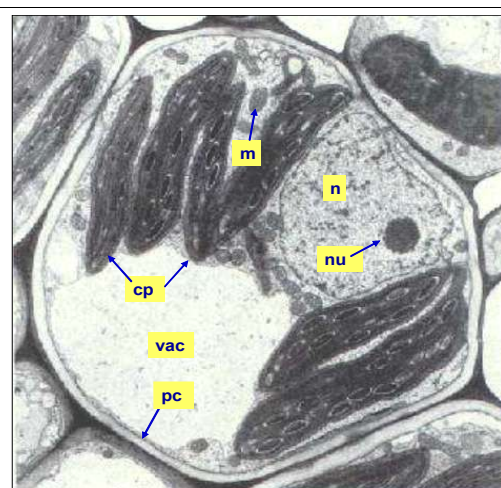


Fig. 52 Célula vegetal.

27. EL NÚCLEO CELULAR

El núcleo contiene el ADN, molécula que constituye los cromosomas y en los que se encuentran los genes, que determinan todo el funcionamiento celular.

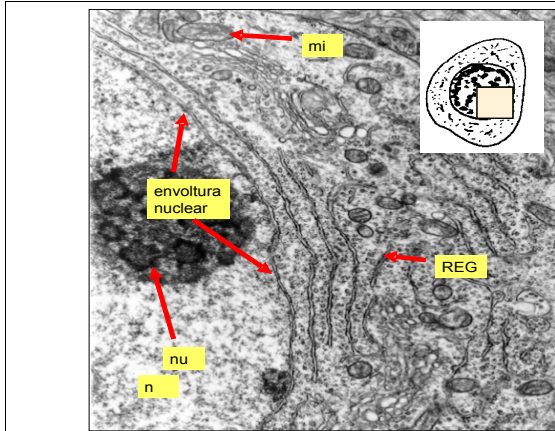


Fig. 53 Detalle del interior de la célula visto con el microscopio electrónico: mitocondrias (mi), retículo endoplasmático (REG), núcleo (n) y nucleolo (nu).

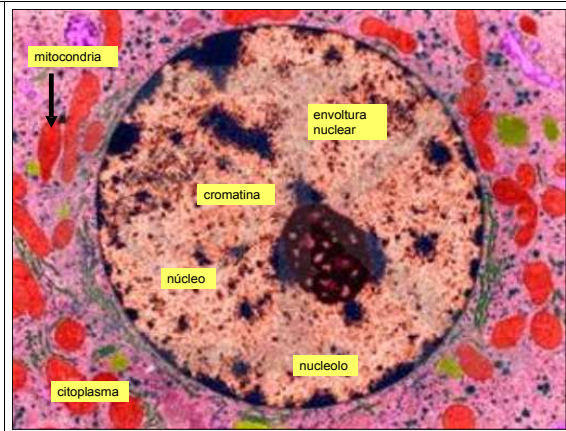


Fig. 54 Partes del núcleo de la célula.

28. EL CICLO CELULAR

La vida de una célula consta de dos etapas diferentes: interfase y división. La interfase es una etapa muy larga en la que tiene lugar el crecimiento de la célula y el desarrollo de las actividades metabólicas normales. La división es una etapa corta. El conjunto de ambas componen el ciclo celular.

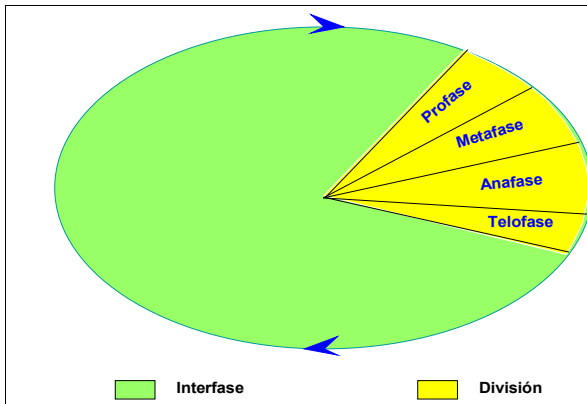


Fig. 55 Esquema del ciclo ceular.

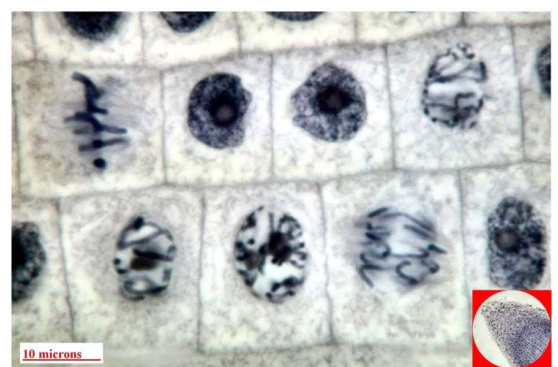


Fig. 56 Células en diversas fases del ciclo celular.

29. LA DIVISIÓN CELULAR

La división celular es un proceso biológico que en los seres unicelulares permite su multiplicación y en los pluricelulares el crecimiento, el desarrollo, la regeneración de órganos y tejidos y las funciones de reproducción. En una división celular, la célula inicial, célula madre, divide su núcleo en dos núcleos hijos con la misma información genética que, además, es la misma que tenía la célula madre. El citoplasma y los diferentes orgánulos celulares quedan repartidos y durante la posterior interfase se producirán nuevos orgánulos a partir de los que cada célula hija ha recibido.

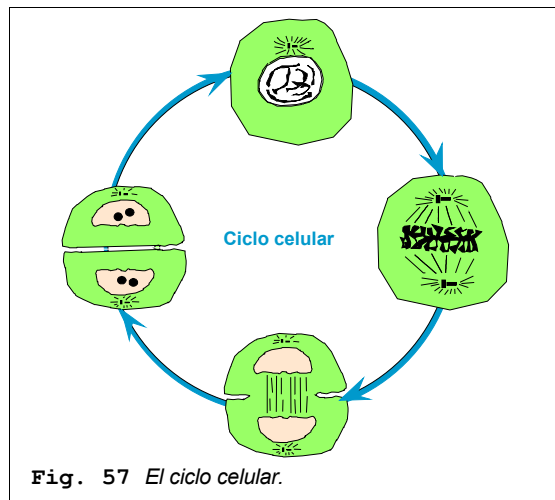
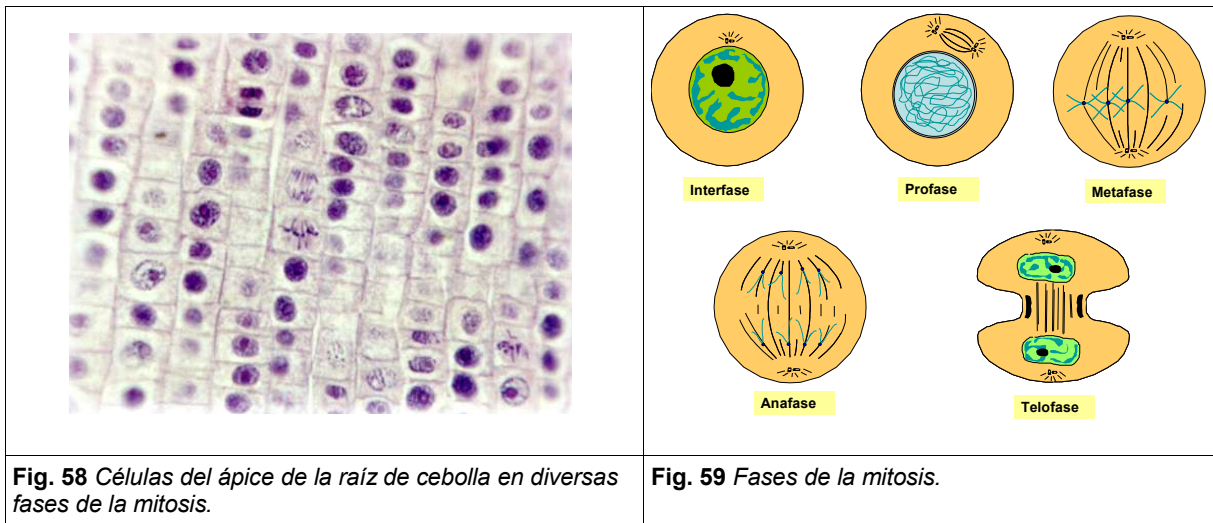
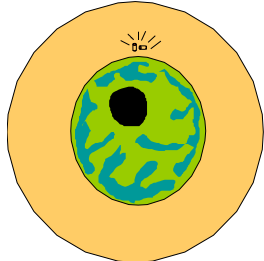
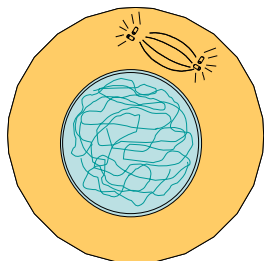
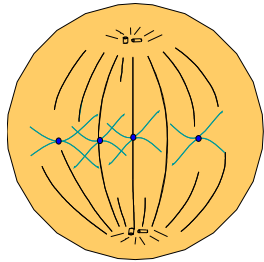
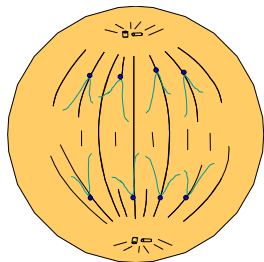
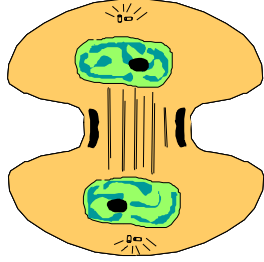


Fig. 57 El ciclo celular.

30. LA DIVISIÓN CELULAR: LA MITOSIS.



	
<p>1) Interfase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se observa el nucléolo. - La cromatina aparece dispersa. - La envoltura nuclear está intacta. - Sólo se observa una pareja de centriolos. 	<p>2) Profase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El nucléolo ha desaparecido. - La cromatina se condensa y aparecen unos filamentos gruesos que darán lugar a los cromosomas. - La envoltura nuclear va desapareciendo - Los centriolos se dividen y aparece el huso acromático.
	
<p>3) Metafase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El huso acromático está ya formado. - La envoltura nuclear ya ha desaparecido. - Los cromosomas metafásicos están ya constituidos. - Los cromosomas se ordenan en el plano ecuatorial. 	<p>4) Anafase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las cromátidas de cada cromosoma se separan a polos opuestos de la célula arrastradas por los filamentos del huso.
<p>5) Telofase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los cromosomas se desespiralizan y la cromatina se observa dispersa. - La envoltura nuclear se reconstruye a partir del REG. - La célula se divide en dos. - Reaparece el nucléolo. 	

31. LA CITOCINESIS

La división del citoplasma se inicia ya al final de la anafase y continúa a lo largo de la telofase. Se produce de manera distinta en las células animales y en las vegetales. En las células animales tiene lugar por simple estrangulación de la célula a nivel del ecuador. En las células vegetales se forma un tabique de separación entre ambas células hijas.

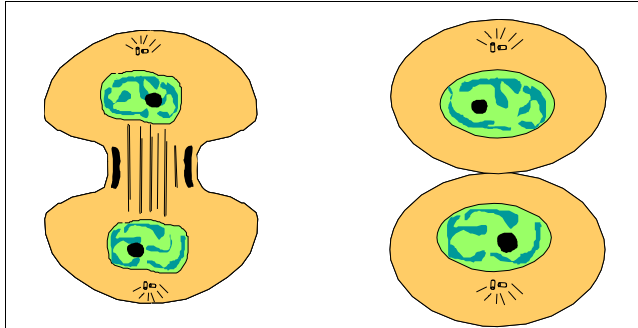


Fig. 60 Citocinesis en una célula animal.

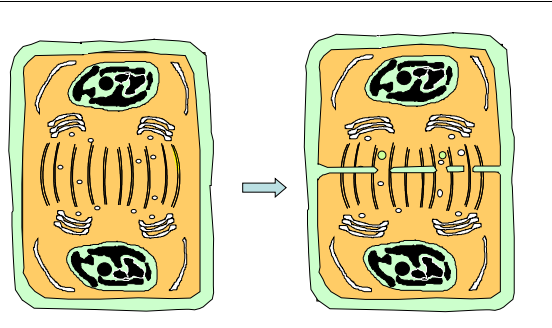


Fig. 61 Citocinesis en una célula vegetal.

ACTIVIDAD:

- 1) Indica una célula que esté en interfase (I); profase (P); en metafase (M); en anafase (A) y en telofase (T) en las células de la fotografía 62 del ápice de la raíz de ajo.
- 2) Ordena las fases de la división celular que se observan en la figura 63.

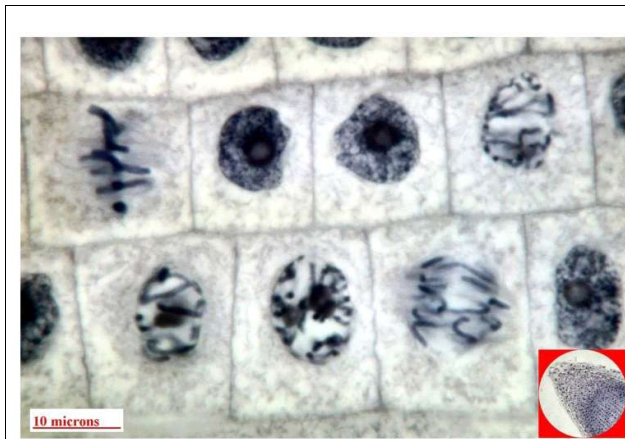


Fig. 62 Fases de la mitosis.

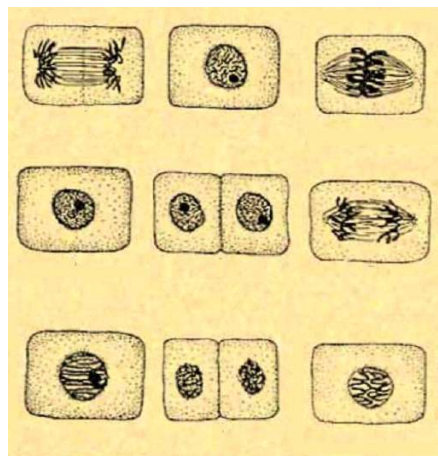


Fig. 63 El ciclo celular.

- 3) Comenta lo que se observa en la figura 64

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

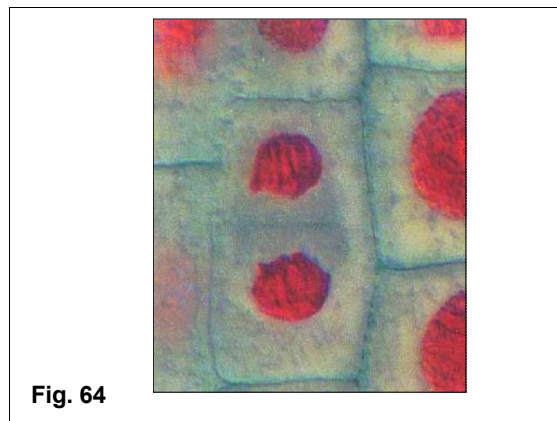


Fig. 64

32. LA ORGANIZACIÓN DE LOS PLURICELULARES

Los organismos pluricelulares están constituidos por miles de millones o billones de células de muchas clases diferentes.:

CALCULANDO: ¿Cuántas células tiene el cuerpo humano?

Para averiguar esto hagamos los siguientes razonamientos y cálculos: Consideremos una persona que pese 70 kg. Como la densidad del organismo es aproximadamente 1kg/dm³, su volumen será de 70 dm³. Como 1dm³ tiene 1000 000 mm³, el cuerpo de esta persona tendrá, 70 000 000 mm³. Como 1 mm³ son 1000 000 000 de micras cúbicas. El cuerpo de una persona de 70 kg tendrá un volumen de 70 000 000 000 000 000 micras cúbicas. Una típica célula corporal tiene unas 10 micras de largo. Si para simplificar la consideramos de forma cúbica, su volumen será de 1000 micras cúbicas (10*10*10). Dividiendo los 70 000 000 000 000 000 de micras cúbicas, que tienen un cuerpo de 70 Kg de peso, entre 1000 micras cúbicas, que es el volumen de una célula humana tipo, obtendremos que el número de células será de 70 000 000 000 000. Esto es, tendrá 70 billones de células.

70 Kg > 70 dm³ > 70 000 000 mm³ > 70 000 000 000 000 000 micras cúbicas
 como una célula tiene 1000micras cúbicas
 70 000 000 000 000 000 micras cúbicas / 1000micras cúbicas = 70 000 000 000 000 de células

!!!70 BILLONES DE CÉLULAS!!!

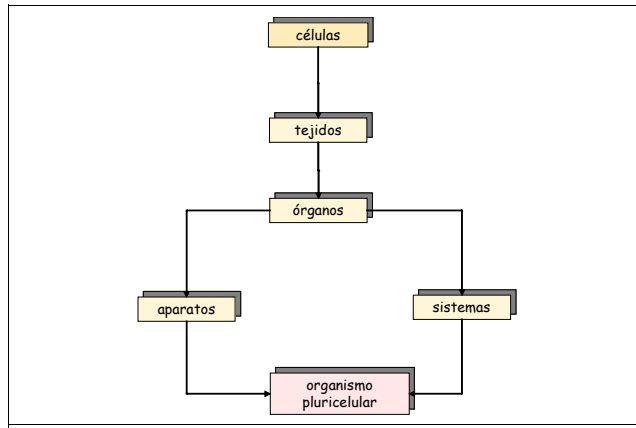


Fig. 65 Organización de los pluricelulares

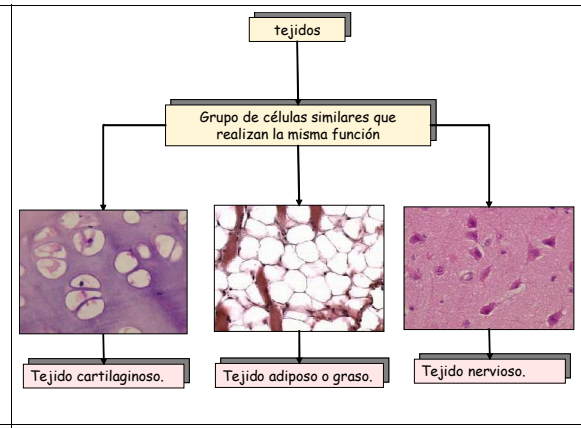


Fig. 66 Los tejidos.

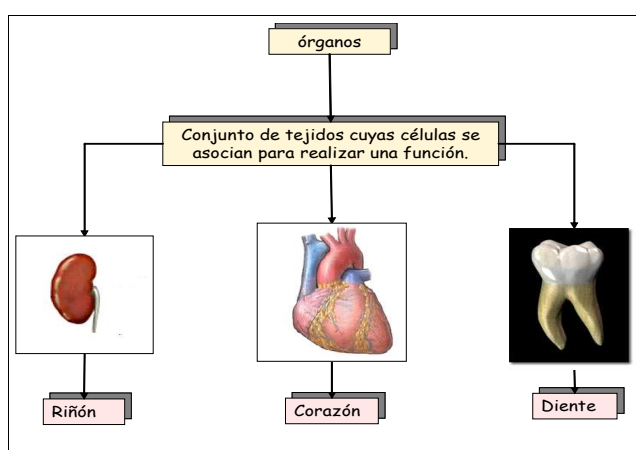


Fig. 67 Órganos

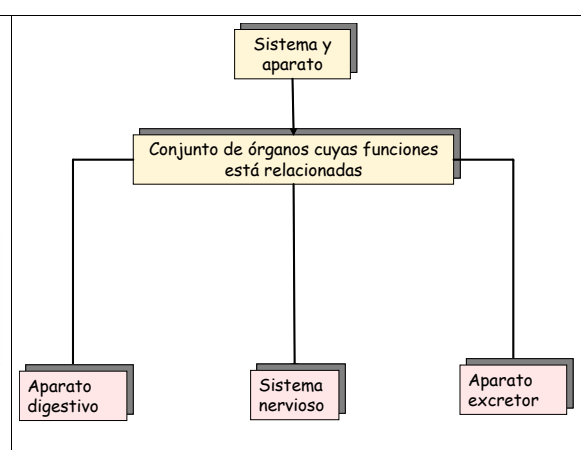
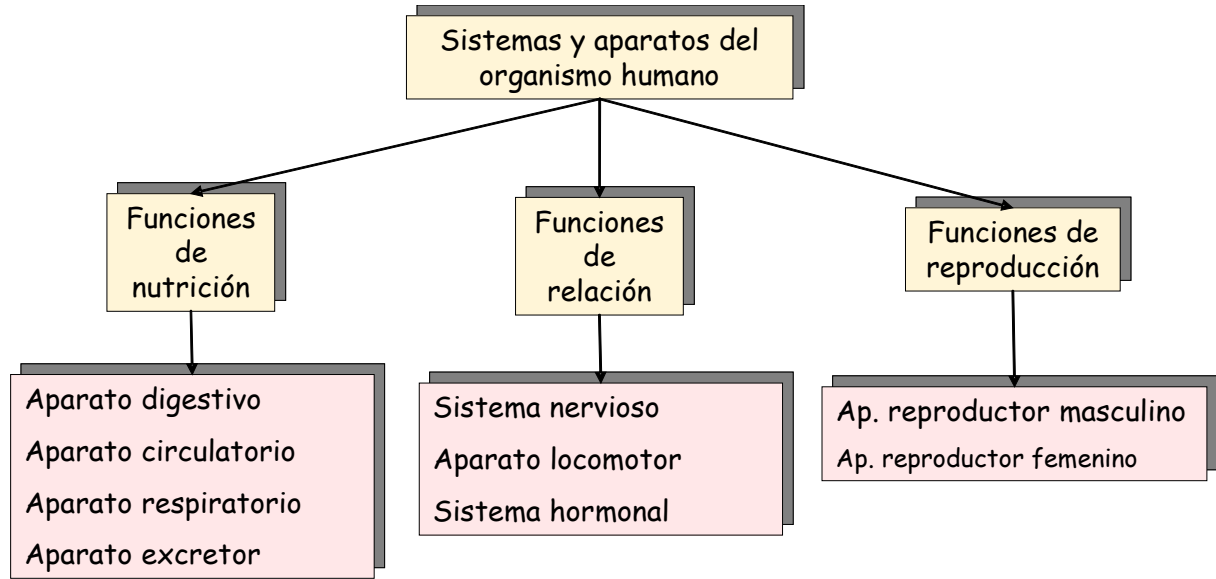


Fig. 68 Aparatos y sistemas

CONCLUSIÓN:
Tejidos: Grupo de células similares que organizadas de determinada forma realizan una función.
Órgano: Conjunto de tejidos cuyas células se asocian para realizar una función.
Aparato y sistema: Conjunto de órganos cuyas funciones está relacionadas

33. SISTEMAS Y APARATOS DEL ORGANISMO HUMANO



ACTIVIDAD: Busca información sobre la función de los aparatos y sistemas del organismo humano.:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

34. PRÁCTICA: EL MUNDO MICROSCÓPICO

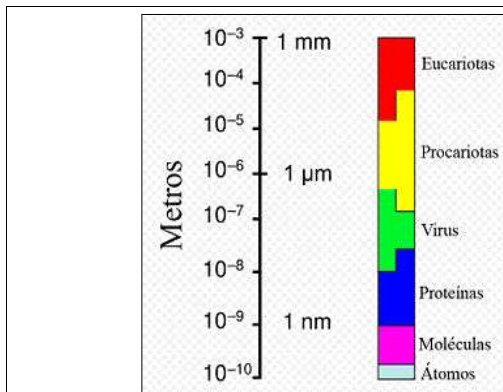


Fig. 69 Rangos de medidas.

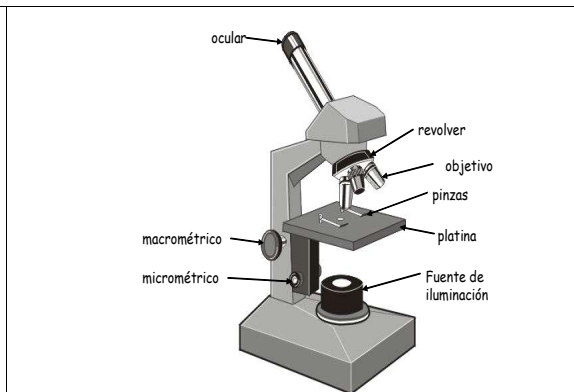


Fig. 70 El microscopio escolar.

35. PARTES DEL MICROSCOPIO

Objetivos y ocular: son las lentes del microscopio.
Diafragma: cortinilla que se puede cerrar o abrir a voluntad mediante una palanca. Permite regular la cantidad de luz.
El condensador: se trata de una lente cuya función es la de concentrar los rayos de luz sobre el objeto (los microscopios escolares no suelen tener condensador).
Mandos de enfoque: sirven para enfocar la preparación, acercar o separar las lentes del objeto a observar hasta que la imagen se vea nítida. Normalmente, los microscopios disponen de dos mandos de enfoque: el tornillo **macrométrico** o de avance rápido y el tornillo **micrométrico** o de avance lento y más pequeño que el anterior.
Platina: superficie plana en la que se coloca la preparación sujeta mediante las pinzas.
Fuente de luz: puede ser una bombilla o un espejo orientable.

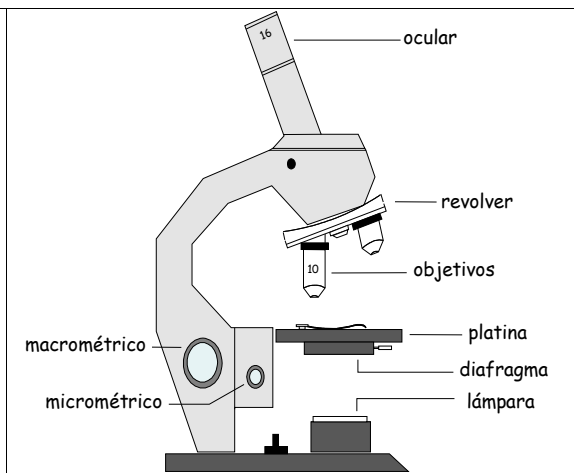


Fig. 71 El microscopio escolar.

36. FUNDAMENTO DEL MICROSCOPIO

1) FUNDAMENTO del MICROSCOPIO

Funciona de la siguiente manera: Una fuente luminosa (l) envía rayos de luz a una primera lente (c), llamada **condensador**, que concentra los rayos de luz sobre el objeto a observar. Estos rayos atraviesan el objeto y una lente denominada **objetivo** (b) da una imagen aumentada de éste. Una segunda lente, el **ocular** (o), vuelve a aumentar la imagen dada por el objetivo. Esta última imagen es la que será recibida por el observador.

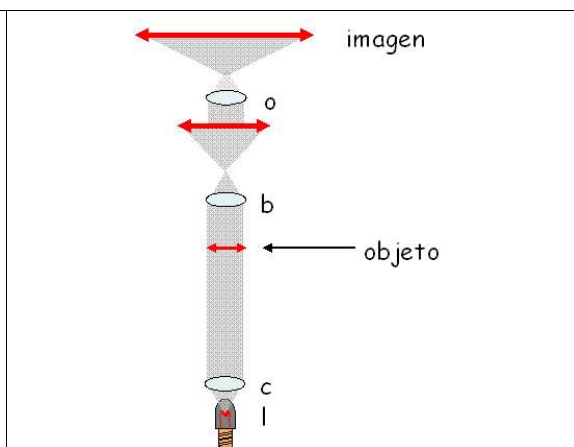


Fig. 72 Fundamento del microscopio.

37. EL AUMENTO DEL MICROSCOPIO

Tanto el objetivo como el ocular llevan marcados unos números, cada objetivo lleva un número diferente. Para saber con qué aumento (A) estamos observando deberemos multiplicar ambos números.

$$A = \text{aumento del objetivo} \times \text{aumento del ocular}$$

Por ejemplo: Si utilizamos un objetivo de 45 aumentos y un ocular de 10, el aumento al que estaremos observando será de:

$$A = 45 \times 10 = 450$$

Con este aumento un célula de 50 μm (50 micras = 50 milésimas de milímetro) tendrá un tamaño aparente de:

$$50 \mu\text{m} \times 450 = 22500 \mu\text{m} = 22'5 \text{ mm}$$

- No olvidemos que 1000 μm = 1mm.

38. MANEJO DEL MICROSCOPIO: PROTOCOLO

- 1) Se sacará el microscopio de su embalaje con sumo cuidado y se colocará frente al observador.
- 2) Se efectuará una revisión para ver si tiene desperfectos. Si es así se avisará al profesor/a.
- 3) Se enchufará el cable de alimentación a la red.
- 4) Se girará el revolver hasta situar el objetivo de menor aumento (el más corto) en línea con el ocular.
- 5) Accionando el tornillo macrométrico, se subirá la platina hasta el tope. No forzar nunca ninguno de los elementos mecánicos, si alguno no se puede accionar convenientemente, avisar al profesor/a.
- 6) Colocar la preparación sobre la platina y sujetarla con las pinzas. Debe procurarse que el objeto a observar quede centrado.
- 7) Encender la luz mediante el interruptor situado en la base.
- 8) Mirando por el ocular, cerrar el diafragma lo más posible, accionando su palanca en sentido contrario a las agujas del reloj. Debe observarse el campo iluminado con una luz ni muy brillante ni demasiado tenue.
- 9) Mirando por el ocular, accionar el mando de enfoque lentamente en el sentido de las agujas del reloj para hacer bajar la platina, alejando la preparación del objetivo, hasta que el objeto se observe. Ajustar el enfoque mediante el tornillo micrométrico.
- 10) Moviendo la preparación, buscar una zona de observación adecuada.
- 11) Para observar con un objetivo de mayor aumento, girar el revolver al objetivo siguiente. Para enfocar, normalmente, será necesario girar unas pocas vueltas el tornillo micrométrico en un sentido o en el otro. Si el campo se muestra muy oscuro, abrir algo el diafragma.

39. MANEJO DEL MICROSCOPIO: PRECAUCIONES

Microscopio: No deberá desplazarse de su lugar de observación. Deberá emplearse el máximo cuidado al sacarse de su caja, guardarse de nuevo o transportarse de un lugar a otro del laboratorio.

Objetivos y ocular. Las lentes no deben de tocarse con los dedos. Se procurará que el objetivo no choque contra el objeto a observar, pues podría romperse o romper la preparación. Para evitar esto, siempre se enfoca subiendo el tubo del microscopio y nunca al revés.

Diafragma. En general deberá estar lo más cerrado posible, siempre y cuando la preparación tenga la suficiente claridad, pues en caso contrario, el exceso de luz hará que los objetos a observar no se vean o estén poco contrastados.

Mandos de enfoque. Nunca se debe enfocar bajando el tubo del microscopio o subiendo la platina. Se comenzará enfocando con el macrométrico y cuando ya se observe la preparación se ajustará el enfoque con el tornillo micrométrico.

Platina: Debe mantenerse lo más limpia posible. Se procurará que las pinzas no dañen la preparación.

40. PRÁCTICA: Haciendo esquemas de organismos microscópicos



Fig. 73 *Ciliado sp.*



Fig. 74 *Stylonichia*



Fig. 75 *Stentor*

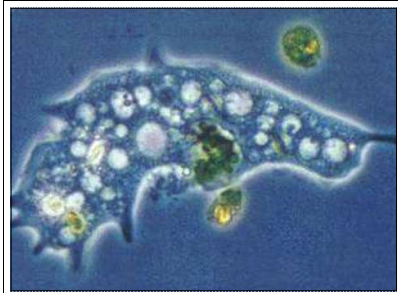


Fig. 76 *Ameba*



Fig. 77 *Paramecium bursaria.*



Fig. 78 *Vorticella*



Fig. 79 *Diatomea*

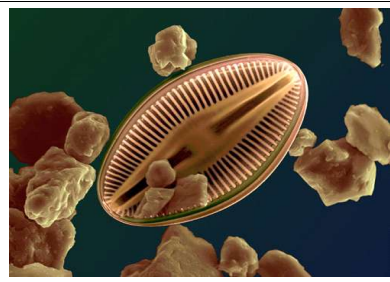


Fig. 80 *Diatomea*

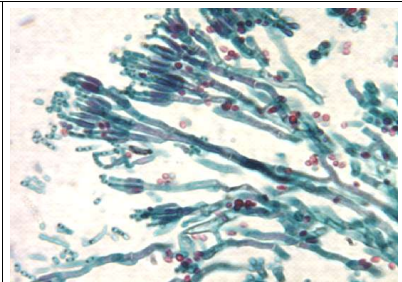


Fig. 81 *Moho (penicillium).*

1) Los paramecios

Los paramecios son organismos unicelulares muy pequeños (0,1 mm o menos) que viven en las charcas y entre la hojarasca húmeda, alimentándose de restos orgánicos y de organismos de menor tamaño que ellos (bacterias, por ejemplo).
Se desplazan mediante cilios, pequeños pelillos que recubre toda su superficie y que actúan como remos.



Fig. 82 *Paramecios*

Comenta el vídeo:.....
.....
.....
.....
.....

2) Las amebas:

Las amebas son organismos unicelulares muy pequeños (0,1 mm) que viven en las aguas, en las charcas y entre la hojarasca húmeda. Se alimentan de restos orgánicos y de organismos de menor tamaño que ellos (bacterias, por ejemplo) que capturan englobándolos mediante pseudópodos. Estos los usan también para desplazarse arrastrándose.

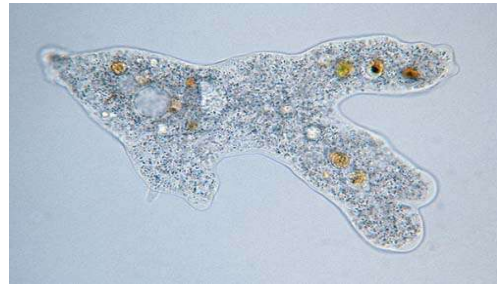


Fig. 83 Ameba

Comenta el vídeo:.....
.....
.....
.....

3) Las vorticelas:

Las vorticelas poseen un cuerpo celular en forma de copa del que sobresale una corona de cilios. Con ellos crean remolinos con los que atrapan los organismos de los que se alimentan. Viven sobre sustratos a los que se fijan mediante un pie (pedúnculo). Se las puede observar como a los paramecios y las amebas cuando se hacen infusiones de hojas secas en agua que se dejan en reposo durante varios días.

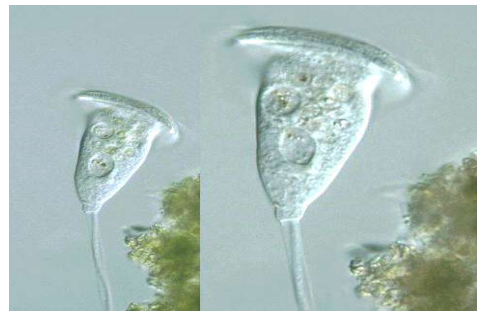


Fig. 84 Vorticelas

Comenta el vídeo:.....
.....
.....
.....

4) Las diatomeas

Algas unicelulares que viven tanto en el mar como en agua dulce. Poseen un caparazón de sílice (frústula) constituido por dos piezas que encajan como una caja y su tapadera. Se desplazan a reacción abriendo y cerrando el caparazón y expulsando agua a través de unas perforaciones que hay en él.



Fig. 85 Diatomeas.

Comenta el vídeo:.....
.....
.....
.....
.....

5) Los mohos

*El mucor es un moho, hongo, que se desarrolla sobre pan húmedo en la oscuridad.
Al principio, aparece sobre el pan una pelusa muy blanca, son los filamentos del hongo que se nutren del pan.
Con el tiempo, en el interior de unas estructuras de forma redondeada, se desarrollan las esporas y el moho se vuelve negro.*



Fig. 86 *Los mohos.*

Comenta la imagen o el vídeo:.....

Enlaces para la observación de tejidos y organismos microscópicos:

Organismos microscópicos:

- http://www.microbeworld.org/htm/aboutmicro/gallery/gallery_01_lamp.htm
- <http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/biotech/galerie/galerie.html>
- <http://www.biologie.uni-regensburg.de/Biochemie/Sumper/startseite.html>
- <http://ebiomedica.com/gall/classics/Paramecium/paramecium3.html>
- http://www.ruhr.de/home/mcm/micro/bilder/bilder_ciliaten1.htm

Estructuras de la célula:

- <http://www.joseacortes.com/galeriainmag/citologia/index.htm>
- <http://www.xtec.es/~jgurrera/index.htm>

Tejidos:

- <http://www.joseacortes.com/galeriainmag/histovegetal/>
- <http://escuela.med.puc.cl/paginas/Cursos/segundo/histologia/HistologiaWeb/indiceGeneral.htm>
- <http://www.kumc.edu/instruction/medicine/anatomy/histoweb/>
- <http://www.webmedicaargentina.com.ar/MATERIAS/histologia.htm>

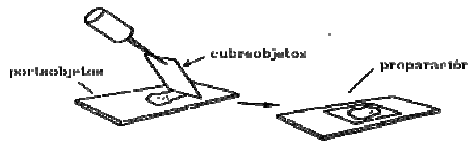
41. PRÁCTICA: OBSERVACIÓN DE INFUSORIOS

1) Material

- Recipiente, vaso de agua o similar.
- Cuentagotas
- Portaobjetos y cubreobjetos.
- Colorante vital para tinción de microorganismos (azul de metileno).

2) Técnica: Se introduce en un recipiente con agua hojas, hierba o materia vegetal. El agua, si es del grifo, se debe dejar al aire libre durante un día para que pierda el cloro. La infusión de agua y materia vegetal se deja en un lugar iluminado (no al sol) durante unos 15 días. Pasado este tiempo se habrán desarrollado los microorganismos que vamos a observar.

3) Montaje: Se toma una gota de agua de la infusión con el cuentagotas. La gota debe de tomarse de la superficie sin revolver mucho. Se pone en el centro del portaobjetos, se le añade una gota de colorante y se cubre con el cubreobjetos (ver cómo en la figura). Se escurre y se seca con papel absorbente el exceso de agua y colorante.



OBSERVACIÓN: Observar con el aumento adecuado. Hacer un esquema y un comentario de lo observado.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

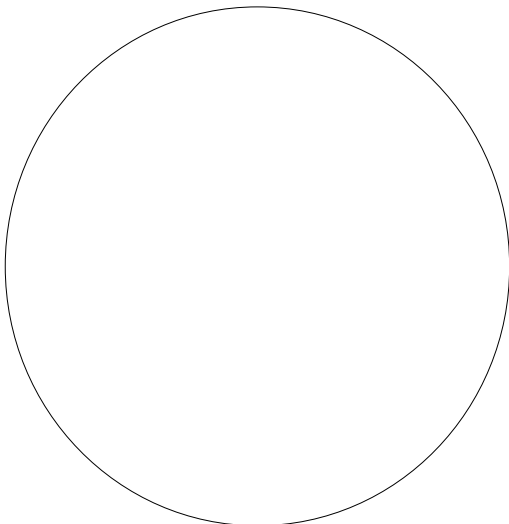
.....

.....

.....

.....

.....



.....

Aumentos:.....

CONCLUSIÓN:

.....

.....

.....

EJERCICIOS

1) ¿Cuándo apareció la vida sobre la Tierra?.....

2) ¿A qué científico ruso se debe la teoría sobre el origen abiótico de los seres vivos?.....

3) ¿Cuál era la composición de la primitiva atmósfera de la Tierra hace 3500 m.a.?

.....
.....
.....

4) ¿Qué famoso científico francés demostró que la teoría de la generación espontánea no era posible?

.....

5) ¿Qué intentó demostrar Miller? Haz en el recuadro un dibujo esquemático del aparato de Miller.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



6) ¿Qué importancia tuvo Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723)?.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

7) ¿Y Robert Hooke?.....

.....
.....

8) ¿Por qué se llamó células a las estructuras elementales que constituyen los seres vivos?.....

.....
.....

9) ¿Qué es la célula según la Teoría Celular?

.....
.....
.....

10) Indica tres diferencias entre el microscopio electrónico y el microscopio óptico.....

.....
.....

11) Las células animales tienen un tamaño medio de unas 25 µm (micras) ¿Cuántas células caben en 1 mm?

[Empty rectangular box for student answer]

12) ¿Cuáles son las características de los organismos procariontes?.....

.....
.....
.....

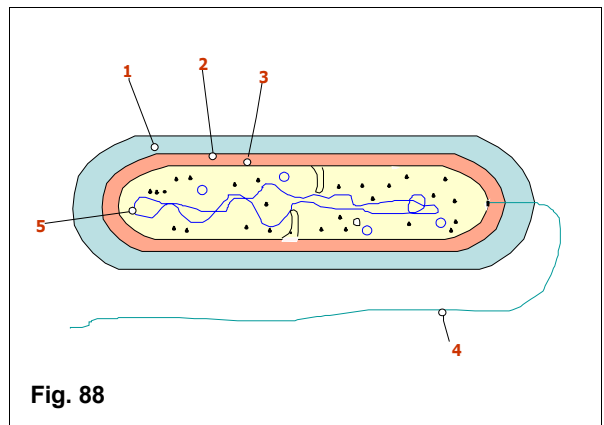
13) ¿Qué nombre reciben las bacterias con forma esférica?

14) ¿Cómo se llaman las estructuras con los números: 1, 3 y 4 que se observan en la figura 88?

.....
.....
.....

15) Haz un breve comentario de la estructura que tiene el número 5 en la figura 88.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



16) ¿Cómo obtienen su energía las bacterias quimiosintéticas?

.....
.....
.....
.....

17) ¿Qué quiere decir que algunas bacterias son saprofitas?

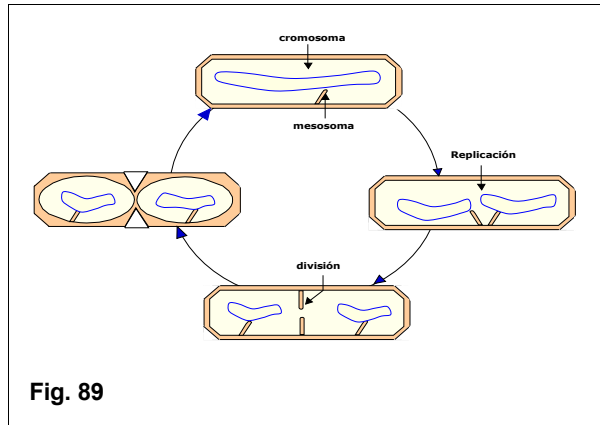
.....
.....
.....

18) ¿Qué quiere decir que ciertas bacterias son anaerobias estrictas?.....

.....
.....
.....
.....

19) En la figura 89 se observa cómo se multiplican las bacterias. Comenta brevemente lo que se ve en dicha figura.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

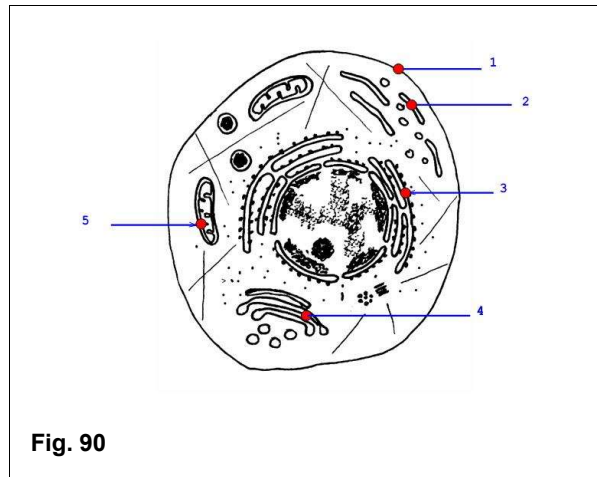


20) ¿Cuál es la principal diferencia que hay entre las células procariotas y eucariotas?

.....

21) Indica el nombre de las estructuras que llevan los números 1, 3 y 4 en la figura 90.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



22) ¿La célula que se observa en la figura 90 es animal o vegetal? Razona la respuesta.....

.....
.....
.....
.....

23) ¿Cuáles son las principales diferencias entre las células vegetales y animales?.....

.....
.....
.....

24) ¿Qué función tienen las vacuolas, el núcleo y las mitocondrias?.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

25) En la figura 91 se observan desordenadas las diferentes fases y etapas del ciclo celular, ordénalas e indica el nombre de cada fase.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

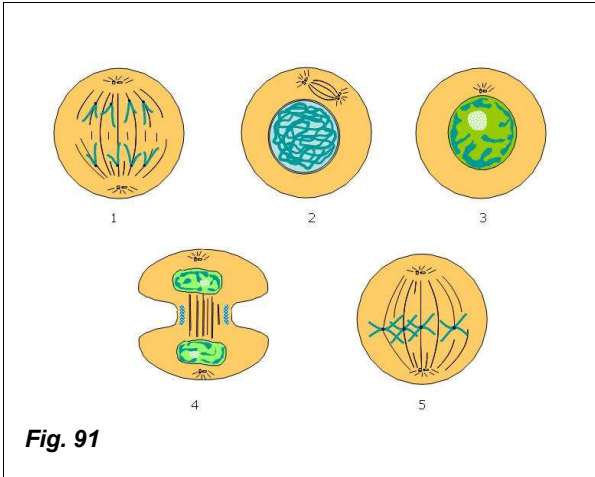


Fig. 91

26) Haz un breve comentario sobre lo que está pasando en el esquema 1 de la figura 91.....

.....

.....

.....

.....

.....

27) En la figura 92 se observan desordenadas las diferentes fases y etapas del ciclo celular. Indica el nombre de las fases numeradas con los números 1, 2, 3, 4 y 5.

.....

.....

.....

.....

.....

28) Indica el orden en el que se suceden las fases en la figura 92 comenzando por la interfase.

.....

.....

.....

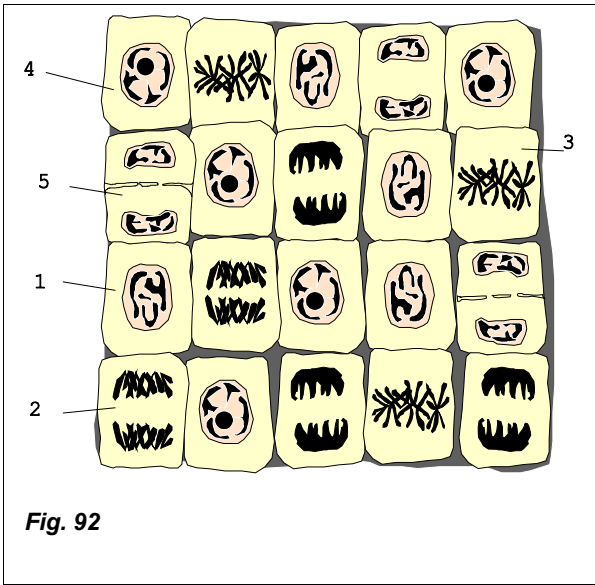


Fig. 92

29) Haz un breve comentario sobre lo que se observa en la figura 92 con el número 3.....

.....

.....

.....

30) Completa el ciclo celular que se observa en la figura 93 indicando el nombre de las fases de la mitosis.....

.....

.....

.....

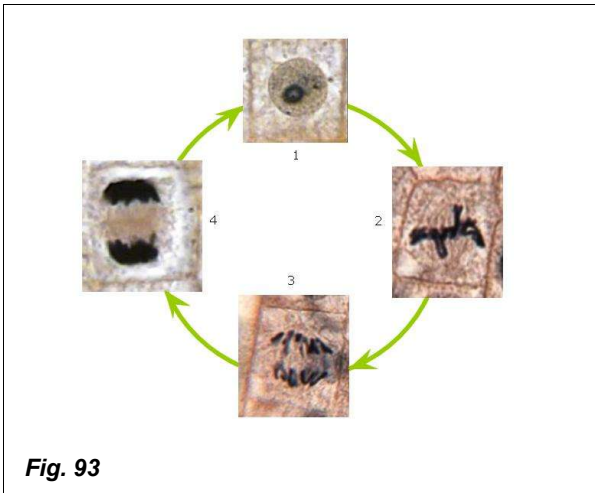


Fig. 93