

**INSTITUCION EDUCATIVA SUPERIOR IDEMA**  
**ESCUELA DE ENFERMERÍA**



**Tema: Biología**

**Título de la monografía: La Biología celular**

**Curso: Biología**

**Docente: Raúl Herrera**

**Autora: Rita Miranda Sánchez**

**Majes 2020**

## **Resumen**

Esta es una monografía donde se muestra a la biología celular como una rama de la biología, y también se mencionará los resultados de años de investigaciones llevadas a cabo por grandes científicos, las características, clasificación y funcionalidad de las células. Se apreciará la presencia de las células en todos los seres vivos que están compuestos por estas. Finalmente, en este trabajo también se hace referencia a las fases del ciclo celular a través de ejemplos prácticos.

## **Abstract**

This is a monograph that shows cell biology as a branch of biology and will also mention the results of years of research carried out by great scientists, the characteristics, classification, and functionality of cells. The presence of cells will be appreciated in all living things that are composed of them. Finally, this work also refers to the phases of the cell cycle through practical examples.

## Tabla de Contenidos

Resumen.....	2
Abstract.....	2
Tabla de Contenidos .....	3
Introducción.....	5
Lista de tablas .....	6
Lista de figuras.....	7
Capítulo 1 La biología .....	8
Definición.....	8
Teoría celular. Postulados: .....	9
Características de la vida: .....	9
A. Organización:.....	10
B. Información genética: .....	12
C. Reproducción: .....	13
D. Obtención y uso de energía:.....	14
E. Metabolismo: .....	14
F. Actividades mecánicas: .....	14
G. Reacción a estímulos: .....	15
H. Autorregulación: .....	15
I. Evolución: .....	16
J. Muerte: .....	16
Clasificación de los seres vivos .....	17
*REINOS DEL DOMINIO BACTERIA O EUBACTERIA:.....	17
*REINOS DEL DOMINIO ARCHAEA: .....	17
*REINOS DEL DOMINIO EUCARYA: .....	18
Diferencias fundamentales entre procariotas y eucariotas .....	18
Célula eucariota.....	21
Virus .....	22
Según la forma de la cápside, los virus, pueden clasificarse en: .....	24
Según la célula a la que infectan: .....	24
Capítulo 2 Fases del ciclo celular.....	25
Interfase.....	25
Fase M.....	27

Citocinesis en células animales y vegetales.....	29
Salida del ciclo celular y G <sub>0</sub> .....	30
¿Cuánto tiempo dura el ciclo celular?.....	31
Conclusiones.....	33
Lista de referencias.....	34

## Introducción

Los seres vivos estamos hechos de células. Estas forman nuestros órganos, nuestra piel, y nuestros músculos. El cerebro, este órgano tan importante y que además es el asiento de nuestros pensamientos, emociones y deseos, también está hecho de células. Nuestros vasos sanguíneos se forman con células. La fertilización no es más que la unión de dos células para crear una sola célula nueva, que luego se multiplica para producir el embrión. Este crece hasta convertirse en adulto, al agregarse más y más células. Cuando nos enfermamos, a menudo es porque nuestras células se comportan de manera errática. Y cuando envejecemos, es porque nuestras células pierden gradualmente su fuerza. Después de que morimos y somos enterrados, los únicos restos de nuestra existencia son huesos, dientes y cabello, estructuras que fueron esculpidas en la vida por la actividad incesante de las células. Muchas medicinas funcionan cambiando la forma en que se comportan las células y, en los últimos años, las células mismas se usan como medicamentos para curar a las personas enfermas. Debido a que todos los seres vivos están hechos de una o más células, el origen de la vida corresponde al origen de las células.

Esta monografía tiene el propósito de dar a conocer a la biología celular como una rama de la biología enfocada al estudio de las células, estructura, componentes y funcionalidad. Para comenzar, en este trabajo de investigación mostraré qué el estudio de la biología, clasificación de los seres vivos, son las células y cómo funcionan, y otros temas que se ampliarán a lo largo de esta monografía.

**Lista de tablas**

Tabla 1 Reproducción sexual y asexual.....	13
Tabla 2 Tipos de movimientos celulares .....	15
Tabla 3 Unidades de medida empleadas en biología .....	16
Tabla 4 Diferencias fundamentales entre procariotas y eucariotas.....	18

**Lista de figuras**

Ilustración 1 Célula procariota .....	19
Ilustración 2 Conjugación bacteriana .....	20
Ilustración 3 Célula eucariota .....	22
Ilustración 4 Mecanismo del virus .....	23
Ilustración 5 Fases del ciclo celular .....	27
Ilustración 6 La citocinesis, .....	28
Ilustración 7 Neurona .....	31

## Capítulo 1

### La biología

#### Definición

La biología es la ciencia que estudia a los seres vivos, mientras que, la biología celular y molecular es una rama de dicha ciencia; enfocada en el estudio de las células, sus componentes estructurales y funcionales, y las actividades que desempeñan.<sup>1</sup>

Los conocimientos con que contamos actualmente acerca de los seres vivos, y, por ende, sobre la célula misma son el resultado de años de investigaciones llevadas a cabo por grandes científicos como:

- **Hooke:** descubrió la célula, pero lo que observó fue la pared celular de células vegetales muertas. 1665.

- **Leeuwenhoek:** descubrió células vivas y móviles (eritrocitos, espermatozoides y bacterias). 1674,

- **Brown:** descubrió en varias clases de células eucariotas el núcleo interfásico. 1831.

- **Schwann, Schleiden y Virchow:** formulan la Teoría Celular.

- **Flemming:** es el primero en observar una división celular (mitótica).

- **Miescher:** descubrió el ADN y lo llamó "nucleína". Aun sin saber cómo era realmente su estructura. 1871.

- **Mendel:** descubrió las Leyes Fundamentales de la Herencia.

---

<sup>1</sup> RAMIREZ, Jorge. Cursillo BiounIS, Biología celular, 2016

- **Watson y Crick:** estos dos científicos interpretaron la estructura espiral del ADN.

- **George Gey:** realizó el primer cultivo celular de células tumorales de una mujer llamada Henrietta Lacks (células HeLa) que por cierto fue en contra de su voluntad. Actualmente dichos cultivos celulares se hallan distribuidos en varios laboratorios de investigación en todo el mundo.

- **Jenner:** diseñó la primera vacuna para combatir la viruela.

### **Teoría celular. Postulados:**

- Todos los seres vivos están formados por una o más células (unicelulares y pluricelulares)

- La célula es la unidad funcional y estructural de todo ser vivo.

- Las células nacen de células preexistentes (división celular).

### **Características de la vida:**

La vida es un fenómeno biológico presente en la materia altamente compleja y organizada (con muy baja entropía). Las características de la vida, propiamente, son las de las mismas células y son las siguientes:

- Alta organización \*Información genética \*Reproducción
- Obtención y uso de energía \* Metabolismo \*Actividades mecánicas
- Reacción a estímulos \*Autorregulación \*Evolución
- Muerte<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> **RAMIREZ**, Jorge. Cursillo BiounIS, Teoría celular y características de vida, 2016

## **A. Organización:**

La vida se organiza en varios niveles de complejidad (siete) ascendente si consideramos dichos niveles a partir de los átomos hasta un individuo completo.

**-Nivel atómico o elemental:** tanto la materia no viva (abiótica) como la viva (biótica) están compuestas por átomos de elementos químicos diferentes. Los elementos de los que se hallan formados los seres vivos se dividen en tres grandes grupos, los cuales son:

1. primarios: están compuestos por C, H, O, N, P, S y representan el 98% de la masa viva. Estos son necesarios para la construcción de las moléculas biológicas (biomoléculas).

2. secundarios: estos elementos biológicos constituyen el 2% del total, y son K, Mg, Fe, Na, S y Cl.

3. vestigiales (oligoelementos): son aquellos necesarios en cantidades extremadamente pequeñas los cuales son I, Ni, Se, Cu, Co, Mo, Mn y Zn. Estos en grandes cantidades son tóxicos para el hígado (hepatotóxicos)

**-Nivel molecular:** la agrupación química de los átomos da lugar a las moléculas que, en las células. Y estas se dividen en dos clases:

1. Inorgánicas: agua y sales minerales (ionizadas en el cuerpo, excepto en huesos y dientes).

2. Orgánicas: Nucleótidos, aminoácidos, lípidos, vitaminas, mono y oligosacáridos.

**-Nivel celular:** macromoléculas y moléculas se agrupan para formar componentes subcelulares que tienen funciones únicas llamados "orgánulos". Como ya hemos mencionado, las células son las unidades estructurales y

funcionales de los seres vivos. En los seres pluricelulares encontraremos células con formas variadas con funciones y actividades específicas de las cuales depende el individuo para su supervivencia. En este punto debemos tener en cuenta las siguientes observaciones:

- El tamaño de un órgano depende del número de células que contenga, no del volumen de estas.
- Diferenciación celular es el proceso por el cual las células obtienen sus funciones específicas en el desarrollo prenatal.
- Básicamente existen solo dos tipos de células: procariontes y eucariontes, uno sin núcleo y el otro con él, respectivamente.

**-Nivel tisular:** la histología es una rama de la biología que se encarga del estudio de este nivel y se refiere al nivel de los tejidos. Los tejidos básicos son los siguientes:

1)Nervioso: envía y recibe señales eléctricas que comandan las funciones corporales voluntarias e involuntarias.

2)Muscular: encargado de la motilidad de nuestros huesos para movernos. Los músculos pueden ser esqueléticos, cutáneos y cardíaco.

3)Epitelial: con función protectora cubre superficies funcionando como barrera.

4)Conjuntivo: sirve de soporte para los demás tejidos. Todos los tejidos de nuestros huesos son conjuntivos.

5) Sanguíneo: se encarga de transportar oxígeno y nutrientes a todos los tejidos del organismo. Este es un tejido muy específico porque la matriz que presenta es extracelular y fluida (plasma sanguíneo).

**-Nivel visceral:** la rama de la biología que se encarga del su estudio es la Anatomía, ósea es el nivel de los órganos.

Los órganos son estructuras con localización específica en el cuerpo que resultan de la asociación de los tejidos básicos.

**-Nivel sistémico:** es una complejísima asociación de órganos con funciones análogas, mientras que los órganos tienen localización corporal específica, los sistemas se distribuyen universalmente en el cuerpo, son sistemas: el nervioso, inmunitario, endocrino, cardiovascular, respiratorio, etc. La asociación de sistemas da lugar a los llamados “aparatos”, ejemplo: sistema muscular + esquelético + nervioso = aparato locomotor.

**-Nivel individual:** los seres pluricelulares (animales, plantas, y también algunos hongos) se halla compuestos por la agrupación de los niveles ya indicados, pero cabe enfatizar que existen seres vivos que no necesariamente pasan por todos los niveles, como es el caso de los unicelulares (procariotas protistas y algunos hongos) que quedan totalmente establecidos con el nivel celular.

## **B. Información genética:**

Está contenida en la secuencia de bases nitrogenadas de los nucleótidos que integran el ADN, la secuencia de determinados nucleótidos se llama “gen”. Los genes contienen información específica y son las unidades funcionales del ADN.

Cada ser vivo contiene una información genética única, mientras que biológicamente universal es el “código genético”. En términos sencillos el código genético, es la expresión de la información genética. El conjunto de toda la información genética en una especie recibe el nombre de “genoma”.

### C. Reproducción:

Es un mecanismo utilizado por los seres vivos para mantener la especie (autoperpetuarse).

*Tabla 1 Reproducción sexual y asexual*

REPRODUCCIÓN ASEJUAL	REPRODUCCIÓN SEXUAL
<p>Un tipo de reproducción utilizado exclusivamente por células.</p> <p>a) eucariotas: se dividen por mitosis o meiosis. La mitosis ocurre en células con número diploide de cromosomas, mientras que, la meiosis, en células germinales (número haploide de cromosomas).</p> <p>b) procariotas: estas células no presentan núcleo y por dicha razón tienen una división por un proceso conocido como fisión bipartición, binaria, o amitosis.</p>	<p>Ocurre en seres pluricelulares, consiste en la fecundación de un gameto femenino (ovulo) por el gameto masculino (espermatozoide). Es muy importante recordar que los gametos se reproducen por gametogénesis o meiosis y que dichas células en el ser humano contienen en su núcleo un número haploide de cromosomas (23) que, al unirse, darán origen al cigoto con 46 cromosomas. Las células del cigoto presentan una división mitóticamente hasta formar al <b>embrión</b> (masa de células indiferenciadas) y posteriormente, el <b>feto</b>.</p>

#### **D. Obtención y uso de energía:**

Todos los seres vivos necesitan energía para llevar a cabo sus actividades metabólicas, según el mecanismo que estos utilicen para obtener energía, se dividen en dos grandes grupos: autótrofos y heterótrofos.

- Autótrofos o productores son los que obtienen energía lumínica directamente del sol y la transforman en nutrientes, como las plantas verdes. Convierten CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O en carbohidratos.
- Heterótrofos o consumidores son los que obtienen nutrientes a partir de los organismos autótrofos, como los animales. Convierten nutrientes en CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O (lo opuesto a los autótrofos).

#### **E. Metabolismo:**

Es el conjunto de reacciones químicas ocurridas en un ser vivo. Se dividen en reacciones de combinación (anabolismo) y descomposición (catabolismo). Así, el metabolismo se entiende como la suma de las reacciones anabólicas y catabólicas. Un ejemplo de catabolismo es la glucólisis, y uno de anabolismo, la traducción de ARNm (síntesis proteica).

#### **F. Actividades mecánicas:**

De alguna u otra manera, los seres vivos llevan a cabo diversas actividades mecánicas, como la motilidad. Las raíces de las plantas se desplazan a través de la tierra por medio de un tipo de movimiento conocido como “geotropismo”. Mientras tanto, las células, pueden ser un tanto más dinámicas.

*Tabla 2 Tipos de movimientos celulares*

---

**TIPOS DE MOVIMIENTOS CELULARES**

---

- Intracelular: Actina y desplazamiento de mitocondrias.
  - Amiboideo: Emisión de pseudópodos. Actina.
  - Contráctil: Actina y miosina.
  - Vibrátil:
    - Cilios: Cortos, numerosos y pendular.
    - Flagelos: Largos, pocos y ondulatorio.
- 

**G. Reacción a estímulos:**

Todos los seres vivos responden de alguna manera a estímulos externos, las células son excitadas por “señales químicas” que hacen que la célula responda de diversas maneras. Es muy importante la irritabilidad para que las células de un organismo pluricelular trabajen en forma conjunta.

**H. Autorregulación:**

La materia altamente organizada y especializada (biótica) tiene la capacidad de regular sí misma sus actividades. Por ejemplo, ante un descenso de la temperatura, la membrana plasmática debe mantener su fluidez, esto la célula lo logra mediante la intervención de una enzima llamada “saturasa” que rompe los enlaces simples (saturados) de los ácidos grasos formados por las bajas temperaturas y las convierte nuevamente en enlace doble (insaturados).

### I. Evolución:

Es un proceso biológico progresivo e irreversible. Consiste en los cambios funcionales y estructurales experimentados por los seres vivos a lo largo del tiempo como respuesta a los cambios del medio en que viven. Se cree que los procariontes representan las primeras formas de vida en la Tierra y que los eucariotas evolucionaron de ellos.

### J. Muerte:

Es uno de fenómenos sufridos por los seres bióticos, y como tal, es inevitable. Todo lo que nace en algún momento muere. La muerte celular se puede dividir en dos: apoptosis y necrosis. La apoptosis es la muerte celular programada (“natural”) y es necesaria para renovar tejidos y construir orificios naturales en el desarrollo prenatal. La muerte celular accidental o indeseada es llamada necrosis que generalmente es causada por una infección viral o bacteriana, acompañada de inflamación tisular.

### Unidades de medida empleadas en biología

*Tabla 3 Unidades de medida empleadas en biología*

Unidades de longitud	Unidades de masa
1m/1000 = 1mm (milímetro)	1g/1000 = 1mg (miligramo)
1mm/1000 = 1µm (micrómetro)	1mg/1000 = 1µg (microgramo)
1µm/1000 = 1nm (nanómetro)	1µg/1000 = 1ng (nanogramo)
1nm/10 = 1Å (angstrom)	1ng/1000 = 1pg (picogramo)

- Las células y sus orgánulos se miden por lo general en micrómetros
- Las moléculas y macromoléculas, por lo general, en nanómetros o angstroms.
- 1Å es el diámetro de un átomo de hidrogeno y un 1Da(dalton) es el peso de dicho átomo.
- 1kDa (kilo dalton) = 1000Da.

### **Clasificación de los seres vivos**

En la naturaleza existen:

- a) 3 dominios (Bacteria, Archaea y Eucarya)
- b) 6 reinos
- c) células procariotas y células eucariotas.

#### **\*REINOS DEL DOMINIO BACTERIA O EUBACTERIA:**

1-Reino monera: bacterias y algas azules

#### **\*REINOS DEL DOMINIO ARCHAEA:**

2-Reino arqueobacteria: extremófilos (estos son los organismos unicelulares que se adaptan a ambientes con condiciones extremas), son:

- Termófilas: ambientes con extremo calor, como las aguas termales.
- Halófilas: estas se adaptan en ambientes con índice alto de salinidad.
- Acidófilas: estas se adaptan en ambientes con pH tan bajo como cero, ósea muy ácidos.
- Metanógenas: convierten CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub> en gas metano (CH<sub>4</sub>).

**\*REINOS DEL DOMINIO EUCARYA:**

3-Animal (metazoos)

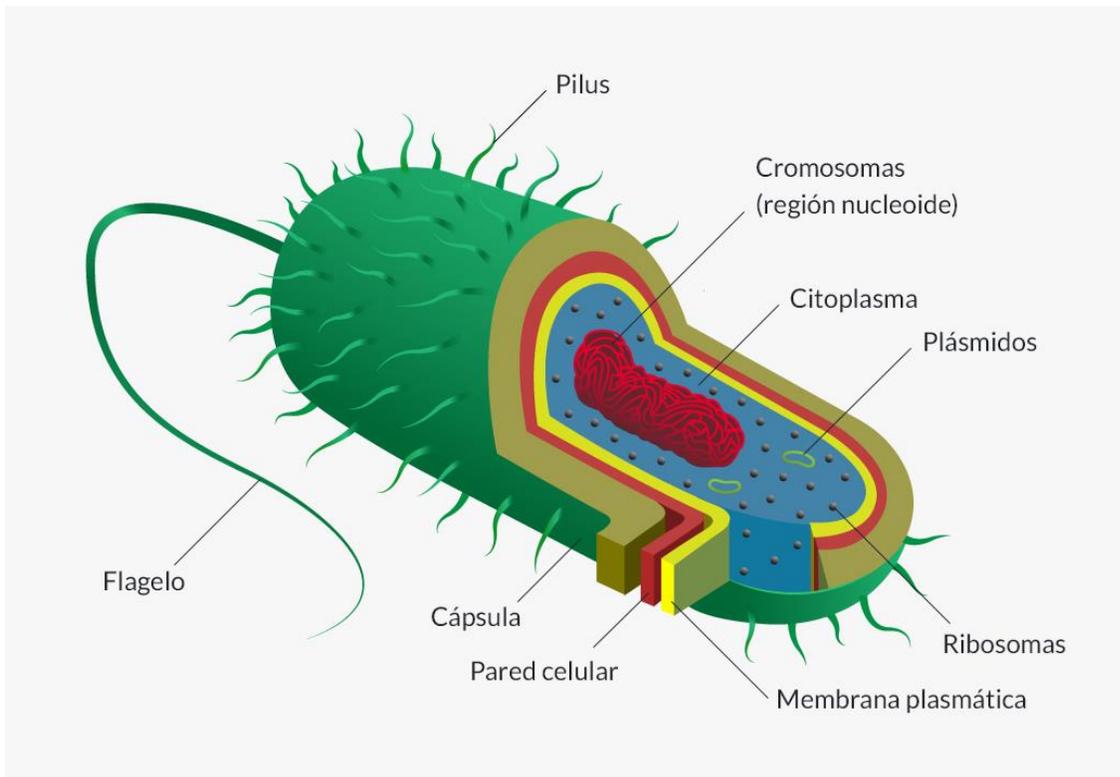
4-Vegetal

5-Potista

6-Hongo

**Diferencias fundamentales entre procariotas y eucariotas***Tabla 4 Diferencias fundamentales entre procariotas y eucariotas*

<b>Estructura o función</b>	<b>PROCARIOTAS</b>	<b>EUCARIOTAS</b>
<b>Núcleo</b>	Ausente	Presente
<b>ADN</b>	Desnudo	Con proteínas básicas
<b>Cromosomas</b>	Uno solo	Múltiples
<b>Nucléolos</b>	Ausentes	Presentes
<b>División</b>	Fisión binaria	Mitosis/Meiosis
<b>Ribosomas</b>	70S	80S
<b>Endomembranas</b>	Ausentes	Presentes
<b>Mitocondrias</b>	Ausentes	Presentes
<b>Cloroplastos</b>	Ausentes	Presentes en células vegetales
<b>Pared celular</b>	No celulósica	Celulósica
<b>Exocitosis y endocitosis</b>	No	Si
<b>Citoesqueleto</b>	Ausente	Presente



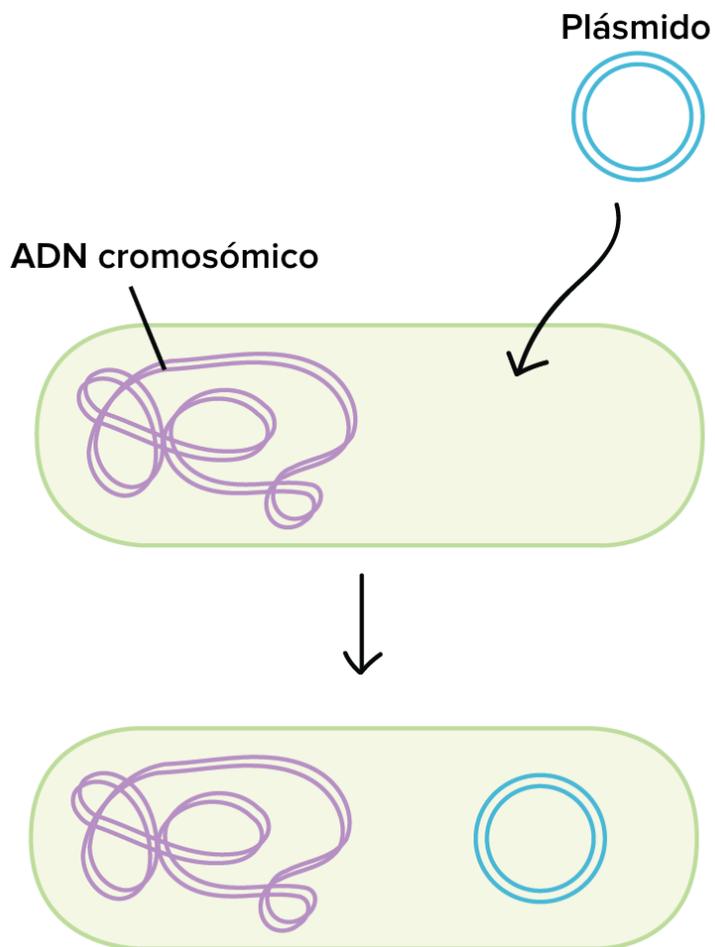
*Ilustración 1 Célula procariota*

Las **bacterias** se encuentran entre los organismos más pequeños conocidos hasta ahora (1 a 5 $\mu$ m). La micoplasma, una bacteria, es el ser vivo más pequeño en la Tierra, con apenas 0,2 $\mu$ m de diámetro, tiene el tamaño de los virus grandes.

En general, los procariotas; no tienen colesterol en su membrana, pero las micoplasmas son la gran excepción. También es importante mencionar a las cianobacterias, los procariotas más complejos, y que además son los únicos pertenecientes a este dominio; ya que presentan una membrana interna, la cual utilizan para realizar fotosíntesis.

Muchas cianobacterias son capaces de realizar fijación de nitrógeno. Los procariotas viven en comunidades llamadas biopelículas. Estos organismos

circulares presentan un El ADN, único y desnudo, que se encuentra en el nucleoide, una región indefinida en el citoplasma. Aparte del ADN circular del nucleoide, casi todos estos organismos, tienen otro ADN circular llamado “plásmido” que los ayuda a desarrollar resistencia contra ciertos antibióticos. El plásmido puede ser donado por una bacteria a otra receptora, proceso conocido como “conjugación bacteriana” a través de una estructura tubular de la célula donadora llamada “pilo F”. Hay que mencionar que las bacterias pueden ser divididas en gram (+) y gram (-), estos nombres hacen referencia al colorante al que reaccionan.

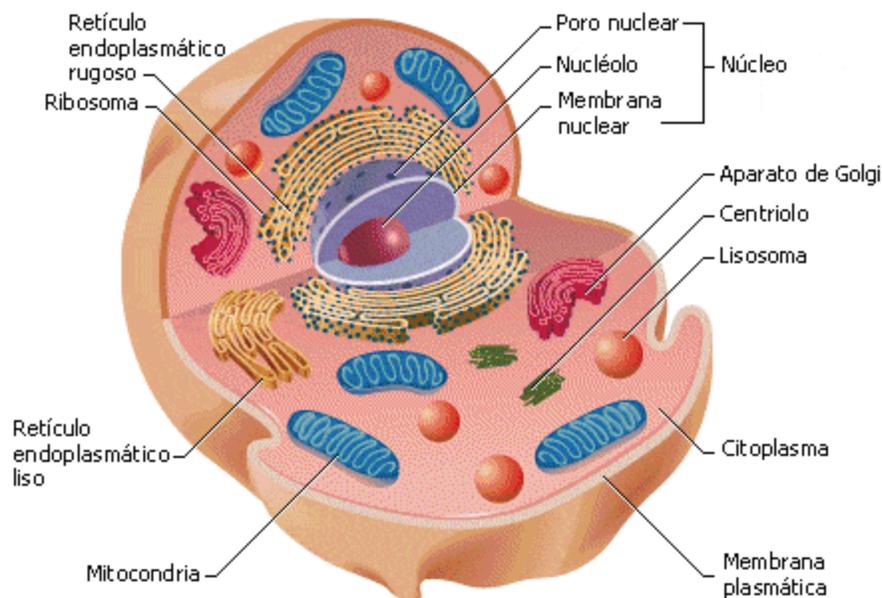


*Ilustración 2 Conjugación bacteriana*

Las **archaeas** o **arqueas** pertenecen a otro grupo de organismos que incluyen las células procariontas, ya se mencionó que estos que viven en ambientes extremos o inhóspitos, razón por la cual recibe el nombre de “extremófilas”. Entre las especies de extremófilas más conocidas hallamos a las metanógenas, termófilas, halófilas y acidófilas. Las extremófilas presentan una notable similitud en la secuencia nucleotídica de sus ácidos nucleicos, es por lo que, se cree que están relacionadas evolutivamente.

### **Célula eucariota**

Son más complejas estructuralmente que las células procariontas, existen suficientes evidencias para creer que evolucionaron a partir de procariontas primitivos. La característica principal de este tipo de célula es que presentan un citoplasma y un núcleo lleno de orgánulos membranosos. Los organismos que incluyen el dominio de estas células son plantas, animales (metazoos), hongos y protistas. Los protistas son los organismos eucariotas más complejos.



*Ilustración 3 Célula eucariota*

Hasta este punto hemos hablado de los seres vivos, en las siguientes secciones, nos enfocaremos en entes no vivos.

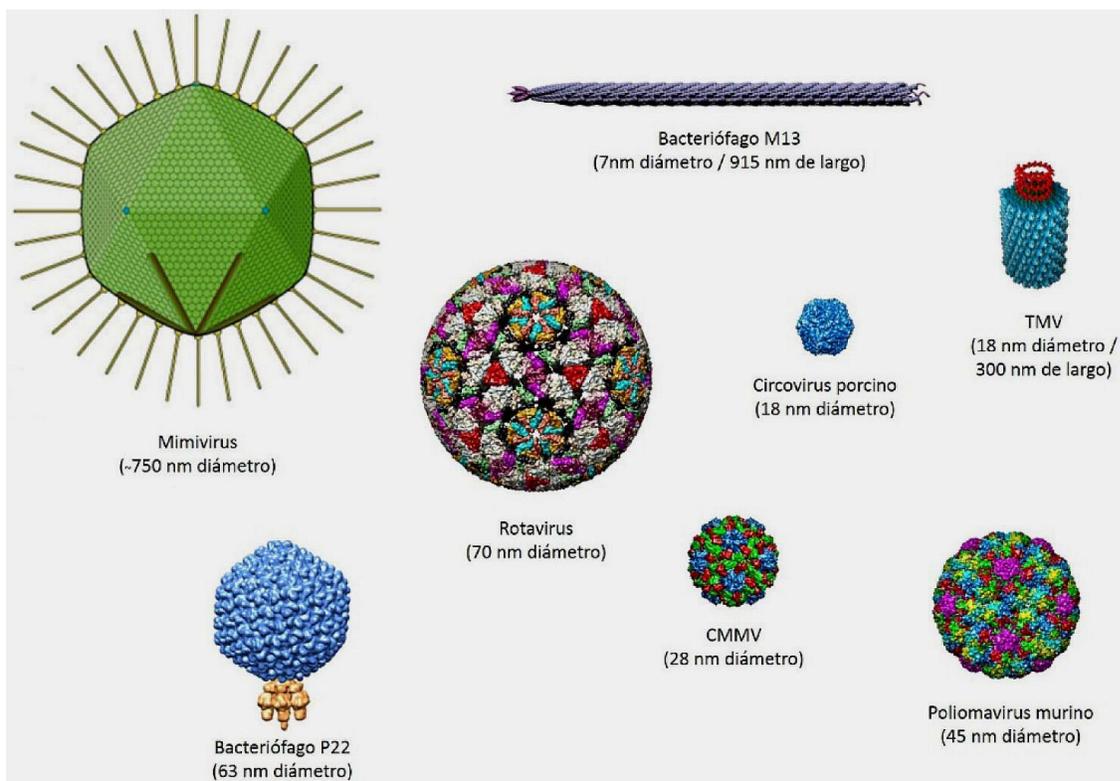
## **Virus**

Son partículas infecciosas (abióticos) que tienen la capacidad de reproducirse una vez ingresado al interior de la célula huésped (infectada). Pueden ser virus ARN o virus ADN, eso dependerá del material genético que presenten. El material genético de estos se entra dentro de una estructura formada por varias unidades proteicas llamada “cápside o cubierta proteica”. Esta cápside recibe el nombre de capsómeros, que es un polímero de monómeros. Estos tienen dos mecanismos de infección:

**a- Lisis:** esto sucede cuando el virus penetra forzosamente la membrana y se reproduce en la célula huésped (ya que hará uso la maquinaria biosintética de la misma) hasta disolverla por completo. Los virus que salieron después de la lisis

pasan a llamarse viriones y van a infectar otras células. En esta forma de infección, la célula inevitablemente muere.

**b- Gemación:** cuando el virus haya traspasado la membrana plasmática, llegando hasta el ADN de la célula e completa su material genético al de la célula. El virus luego sale de la célula con una porción de membrana plasmática y la célula queda actuando como una fabrica de virus”. En esta forma de infección la célula casi nunca muere, pero sus actividades se ven afectadas y hasta puede tornarse cancerosa. El VIH utiliza este mecanismo.



*Ilustración 4 Mecanismo del virus*

**Según la forma de la cápside, los virus, pueden clasificarse en:**

**a- Cilíndricos:** alargados con ARN helicoidal. Con un diámetro de 18nm y un largo de 300nm. El virus del mosaico del tabaco (TMV) es uno de ellos.

**b- Hicosaédricos:** con 20 caras. El Adenovirus (virus ADN) es un ejemplo e infecta a humanos.

**c- Mixtos:** tienen una cabeza (cápside), patas y una aguja a través de la cual inyecta su material genético.

El bacteriofago T4 es uno de ellos.

**Según la célula a la que infectan:**

\***Citófangos:** infectan a células eucariotas.

\***Bacteriófangos:** infectan a células bacterianas.

OBS: Los llamados “retrovirus” son virus ARN que tienen una enzima llamada “transcriptasa inversa”, la cual, cataliza la retro transcripción o transcripción inversa del ARN.

Los viroides son agentes infecciosos más simples que los virus. Estos son ARN infecciosos y no poseen cápside, infecta solo a células vegetales, por ejemplo: virus de la enfermedad de la papa.

## Capítulo 2

### Fases del ciclo celular

Para dividirse, una célula debe completar varias tareas importantes: debe crecer, copiar su material genético (ADN) y dividirse físicamente en dos células hijas. Las células realizan estas tareas en una serie de pasos organizada y predecible que conforma el ciclo celular. El ciclo celular es un ciclo, y no un camino lineal, porque al final de cada ronda las dos células hijas pueden iniciar el mismo proceso exacto otra vez desde el inicio.

En las células con un núcleo, o también llamadas células eucariontes, las etapas del ciclo celular se dividen en dos fases importantes: la **fase mitótica (M)** y la **interfase**.

- Durante esta esta de *interfase*, la célula presenta un crecimiento y realiza una copia de su ADN.
- Durante esta *fase mitótica (M)*, la célula presenta una separación de su ADN en dos grupos y divide su citoplasma para luego formar dos nuevas células.

#### Interfase

En esta fase del ciclo celular, es cuando se forma una célula a causa de la división de su célula madre. De lo sucedido surge una pregunta, ¿Qué debe hacer ahora esta célula recién nacida par que pueda seguir su vida y lograr dividirse? La preparación para la división sucede en tres pasos:

- **Fase G 1.** Durante esta fase, que también recibe el nombre de fase del primer intervalo, la célula experimenta un crecimiento físicamente, además realiza una copia de los organelos y hace componentes moleculares que necesitará en etapas posteriores.
- **Fase S.** En esta fase, la célula produce una copia del ADN completa en su núcleo. También realiza una duplicación de una estructura organizada de microtúbulos que tiene como nombre centrosoma. Estos durante la fase M, ayudan a separar el ADN.
- **Fase G 2.** Durante la fase del segundo intervalo, o fase G 2, la célula crece más, hace proteínas y organelos, y comienza a reorganizar su contenido en preparación para la mitosis. La fase G 2 termina cuando la mitosis comienza.

Las fases G 1, S y G 2, se conocen en conjunto como **interfase**. El prefijo *inter* tiene como significado entre, lo cual manifiesta que en esta fase ocurre entre una fase mitótica (M) y la posterior.

Imagen del ciclo celular. La interfase está compuesta por la fase G1 (crecimiento celular), seguida de la fase S (síntesis de ADN), seguida de la fase G2 (crecimiento celular). En la etapa final de la interfase viene la fase mitótica, que está compuesta de citocinesis y mitosis, además de conducir a la formación de dos células hijas. Las fase de mitosis antecede a la citocinesis, sin embargo típicamente estas dos procesos se superponen un poco.

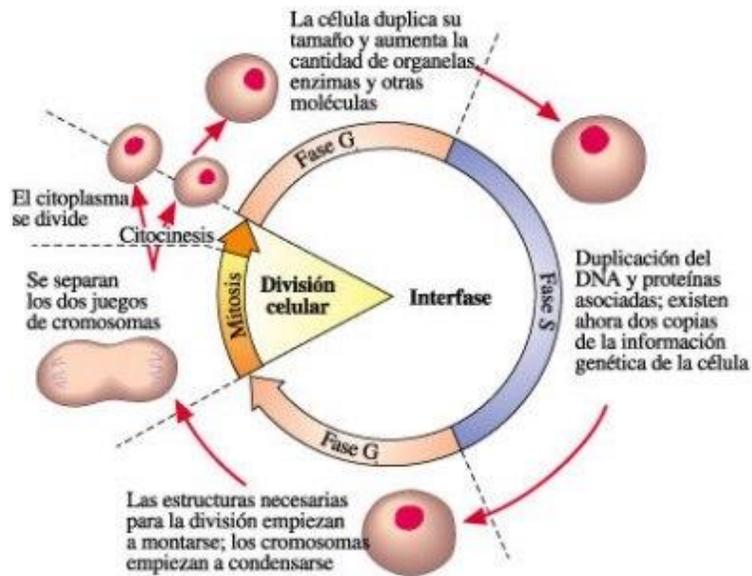


Ilustración 5 Fases del ciclo celular

Crédito de imagen: "El ciclo celular: Figura 1" de OpenStax College, *Biología* (CC BY 3,0).

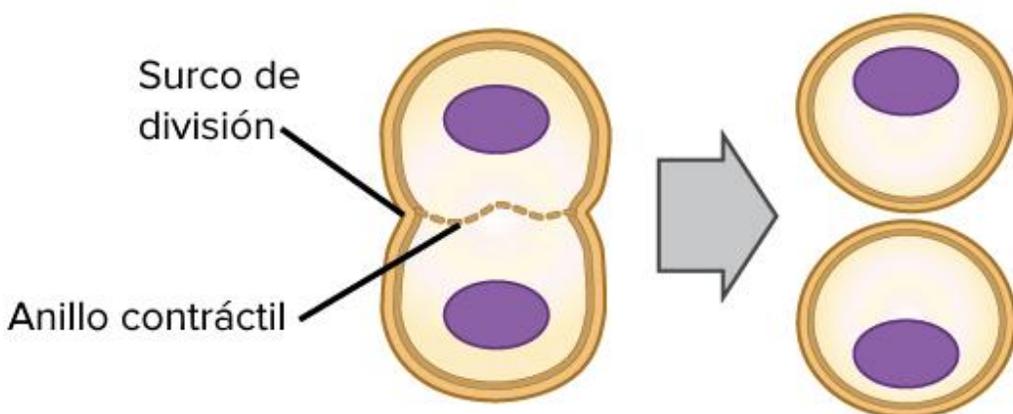
## Fase M

Durante esta fase, también llamada fase mitótica (M), la célula presenta una duplicación de su ADN y su citoplasma para hacer dos nuevas células. La fase M involucra dos procesos diferentes relacionados con esta división: mitosis y citocinesis.

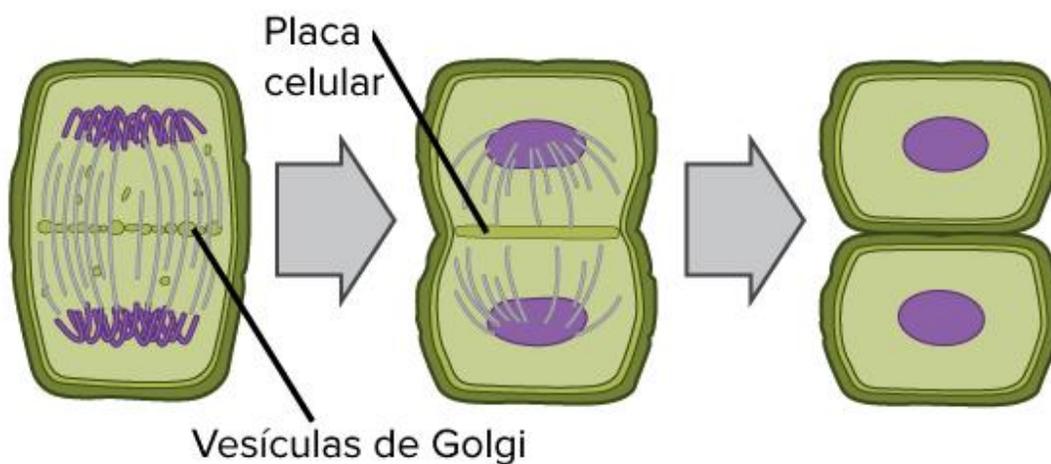
En la fase de **mitosis**, el ADN del núcleo de la célula se presenta una condensación en cromosomas visibles y además es separado por el huso mitótico, esta es una estructura especializada formada de microtúbulos. La fase de mitosis ocurre en cuatro etapas: la primera es la profase (que en ocasiones se divide en profase temprana y prometafase), la segunda es la metafase, la tercera es la anafase y finalmente la telofase.

En la fase de **citocinesis**, el citoplasma celular presenta una división, lo que forma dos células nuevas. En la fase de citocinesis generalmente inicia apenas concluye la fase de mitosis, con una pequeña superposición. Es importante percibir que en la etapa de citocinesis sucede de forma diferente en células vegetales y animales.

### Célula animal



### Célula vegetal



*Ilustración 6 La citocinesis,*

## Citocinesis en células animales y vegetales

En una célula animal, un anillo contráctil de fibras citoesqueléticas se forma en el centro de la célula y se contrae hacia adentro, lo que produce una hendidura llamada surco de división. Finalmente, el anillo contráctil divide a la célula madre en dos, lo que origina dos células hijas.

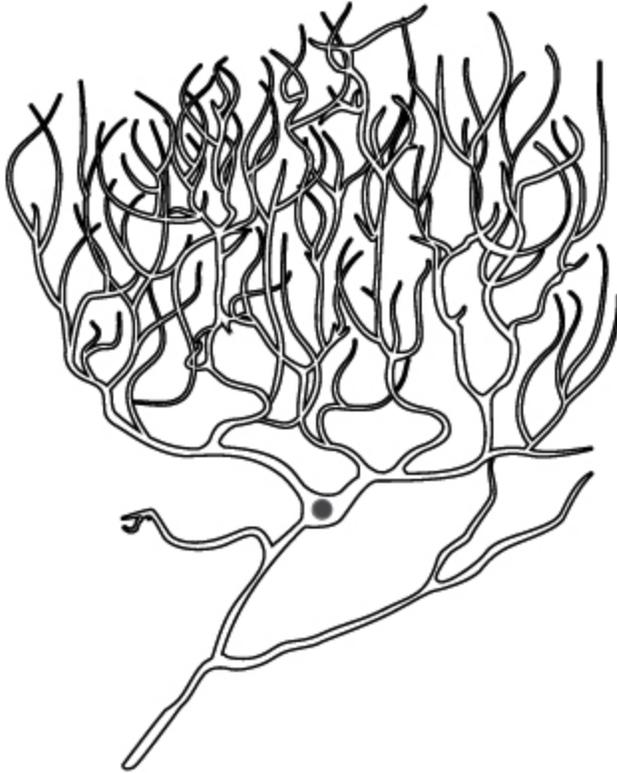
En una célula vegetal, las vesículas derivadas del aparato de Golgi se mueven al centro de la célula, donde se funden para formar una estructura llamada placa celular. La placa celular se expande hacia fuera y se conecta con las paredes laterales de la célula, lo que crea una nueva pared celular que divide la célula madre para hacer dos células hijas.

- En el caso de los animales, la división celular sucede cuando una banda de fibras citoesqueléticas que tiene como nombre **anillo contráctil** se contrae hacia adentro y divide a la célula en dos, este proceso es llamado citocinesis contráctil. La hendidura producida a medida que el anillo se contrae se llama **surco de división**. Las células animales pueden partirse en dos porque son relativamente suaves y blandas.
- Las células vegetales son mucho más rígidas que las células animales; están rodeadas por una pared celular rígida y tienen alta presión interna. Debido a esto, las células vegetales se dividen en dos al construir una nueva estructura en el centro de la célula. Esta estructura, conocida como **placa celular**, consta de membrana plasmática y componentes de la pared celular que llegan en vesículas, y divide la célula en dos.

## Salida del ciclo celular y G<sub>0</sub>

¿Qué pasa con las dos células hijas producidas en una ronda del ciclo celular? Esto depende de qué tipo de células son. Algunos tipos de células se dividen rápidamente y en esos casos las células hijas podrían sufrir inmediatamente otra ronda de división celular. Por ejemplo, muchos tipos de células en un embrión temprano se dividen rápidamente, al igual que las células en un tumor.

Otros tipos de células se dividen lenta o simplemente no lo hacen. Estas células pueden salir de la fase de G<sub>1</sub>, y entran en un estado de reposo llamado **fase G<sub>0</sub>**. En G<sub>0</sub>, una célula no se está preparando activamente para la división, solo está llevando a cabo su trabajo. Por ejemplo, podría conducir señales como una neurona (como la del siguiente dibujo) o almacenar los carbohidratos como una célula del hígado. G<sub>0</sub> es un estado permanente para algunas células, mientras que otras pueden reiniciar la división si reciben las señales correctas.



*Ilustración 7 Neurona*

*Imagen de una neurona con una compleja estructura de ramificación: este tipo de neurona se llama célula de Purkinje*

*Imagen modificada de "Neuronas y células gliales: Figura 3" de OpenStax College (CC BY 3,0).*

### **¿Cuánto tiempo dura el ciclo celular?**

La duración de todo el ciclo celular presenta variaciones entre las diferentes células. Por ejemplo una célula humana propia puede tardar unas 24 horas para se pueda dividir, pero las células mamíferas de ciclo rápido, como las que recubren el intestino, pueden terminar un ciclo cada 9-10 horas cuando crecen en medios de cultivo.

En el caso de los distintos tipos de células, estas presentan una división de su tiempo entre las varias fases del ciclo celular de diferentes maneras. Por ejemplo, en embriones tempranos de rana, las células casi no pasan tiempo en G 1 y G 2, sino que circulan rápidamente entre las fases S y M, lo que resulta en la división de una célula grande, el cigoto, en muchas células pequeñas.

## Conclusiones

La biología es una ciencia que se interesa por los orígenes de la materia viva y de la evolución de los organismos.

La biología es muy importante, ya que gracias a ella podemos alcanzar comprender las razones por las que se originan las enfermedades y cómo prevenirlas también a saber cómo llevar una vida sana.

Estudiar la Biología debería ser asunto de todos, por el contrario, si la biología no existiera, además de ignorancia habría muchas muertes y enfermedades ya que se desconocerían las causas.

Finalmente se puede decir que la biología tanto como otras ciencias es muy fundamental para el estudio de la vida en la que no solo se involucran los seres vivos y su entorno sino además de ello se ven involucrados los pequeños organismos hasta los más complejos. Desarrollando tanto las teorías de la evolución, adaptaciones, estructura de cada organismo, la reproducción de los seres vivos, entre otras que son importantes.

### Lista de referencias

1. RAMIREZ, Jorge. Cursillo BiounIS.2016
2. *Janet Iwasa, Wallace Marshall, Biología celular y molecular. Conceptos y experimentos, 8e, 2014*
3. <https://reproduccioncelular.weebly.com/ciclo-celular.html>
4. <https://es.khanacademy.org/science/biology/cellular-molecular-biology/mitosis/a/cell-cycle-phases>