



## TEORÍA CELULAR

La teoría celular postula que todos los organismos están compuestos de células, que la célula es la unidad básica de la vida y que todas las células provienen de otras células.

Los postulados de la teoría celular solo fueron posibles gracias a la invención del microscopio por el comerciante holandés Zacharias Janssen en 1590. Esta innovación fue modificada por el científico inglés Robert Hooke, creando en 1665 el microscopio que le permitió observar las primeras células.

Robert Hooke (1635-1703) acuñó el término “célula” definiéndola como unidades básicas de organismos llegando a esa conclusión observando solo tejidos muertos como, por ejemplo, el de un corcho.

Algunos años más tarde, el comerciante neerlandés Anthony van Leeuwenhoek (1632-1723) mejora el telescopio de Hooke y observa por primera vez células vivas, identificando a los microorganismos. Debido a este descubrimiento, lo conocemos como el “padre de la microbiología”.

Los **fundamentos de la teoría celular** son definidos 200 años después de la observación de las primeras células. Los 2 primeros postulados de la teoría celular de Theodor Schwann y Matthias J. Schleiden respectivamente afirman:

1. La célula es la unidad básica de la vida
2. Toda la vida se compone de células

Postulados de la teoría celular

La teoría celular moderna sienta sus bases en los 2 postulados iniciales del biólogo prusiano Theodor Schwann (1810-1882) y el botánico alemán Matthias J. Schleiden (1804-1881) durante la década de 1830:

### Primer postulado

La célula es la unidad básica de la vida

Este primer postulado de Theodor Schwann inicia con los fundamentos de lo que conocemos como teoría celular. Esto significa que la célula es una **unidad estructural**, o sea, que todos los organismos están compuestos por células, la estructura básica de la vida.

### Segundo postulado

Toda la vida se compone de células

El segundo postulado definido por el botánico Matthias Schleiden, habla de la célula como una **unidad funcional** de los organismos ya que contienen todos

los procesos vitales e indispensables para la vida.

En este sentido, la teoría celular moderna define a la célula como una unidad reproductiva, debido a su capacidad de generar otras células a través de divisiones celulares como, por ejemplo, la mitosis y la meiosis.

### Tercer postulado

Todas las células provienen de otras células

Este postulado indica que toda célula se origina por división de otra célula y por lo tanto contiene la información genética necesaria dentro de ellas mismas. Es por ello que también se le reconoce a la célula también, como una **unidad hereditaria**.

Este postulado es de Robert Remak (1815-1865) pero fue atribuido erróneamente a Rudolf Virchow, conocido posteriormente por haber plagiado los estudios sobre las células.

## IMPORTANCIA DE LA TEORÍA CELULAR

Los 3 postulados básicos de la teoría celular nacieron entre 1830 y 1855, época en la que aún existía una división en la comunidad científica sobre el origen de la vida. Estaban por un lado los abiogenistas, que creían en la generación espontánea y por el otro lado los biogenistas, que afirmaban que la vida sólo podía surgir a partir de otra vida preexistente. Este último grupo se forma cuando Anthony van Leeuwenhoek descubre en 1668 los microorganismos, pero la teoría de la biogénesis sólo sería validada por la comunidad científica en 1858.

Todos los postulados de la teoría celular indican a la célula como unidad de origen, siendo la unidad básica de la vida, la única unidad de donde pueden nacer otras y siendo necesariamente a partir de una preexistente.

Hoy en día, se han llegado a estudiar moléculas autorreplicantes dentro de nuestros organismos que puedan haber existido en el universo antes de que se formaran las primeras células. Existen aún muchas teorías que deben ser estudiadas y por eso es importante que la teoría celular continúe con sus investigaciones y observaciones.

## CÉLULA PROCARIÓTICA

La célula procariota es la **célula más básica del árbol de la vida**. Surgieron hace más de 3800 millones de años y son el origen de la vida en la Tierra. Se caracteriza principalmente por no poseer núcleo. De aquí que la palabra "procariota" derive del

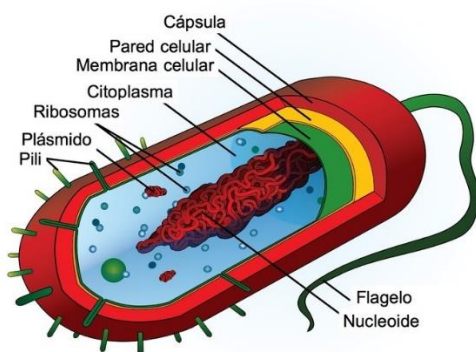
griego *pro* (previo, antes) y *karyon* (nuez=núcleo), que significa "antes o previo al núcleo".

Los organismos formados por células procariotas se conocen también como **procariontes**. Las bacterias y las arqueas son los dos grupos de procariontes conocidos hasta el momento. Entre las bacterias conocemos a la *Escherichia coli* y a los estreptococos, y entre las arqueas, a los termococos, los metanococos y las halobacterias.

Las células procariotas son microscópicas y están en todas partes donde se desarrolla la vida, además de ambientes extremos, como las aguas termales y en los lagos salados. También viven dentro del tracto digestivo y sobre la piel de los seres humanos y otros animales.

**CARACTERÍSTICAS DE LA CÉLULA PROCARIOTA**

- Forma: las células procariotas pueden ser cilíndricas (bacilos), esféricas (cocos), espirales y en forma de coma (*Vibrio*).
- Tamaño: de 0,2 a 2 micrómetros en diámetro y de 1 a 6 micrómetros en longitud.
- Agrupaciones: las células procariotas pueden aparecer en aisladas o en grupos formando colonias.
- Movilidad: algunas células procariotas pueden desplazarse gracias a la presencia de flagelos y cilios.
- Distribución: las células procariotas se encuentran en todas las regiones de la Tierra.
- Metabolismo: pueden ser autótrofas, cuando obtienen energía a partir de luz u otros compuestos simples, o heterótrofas, obtienen energía a partir de fuentes externas.
- Organelos intracelulares membranosos: las células procariotas no presentan organelos membranosos.
- Respiración: puede ser anaeróbica (en ausencia de oxígeno) o aeróbica.



La célula procariota está compuesta principalmente por las siguientes partes:

**Membrana plasmática:** o membrana celular es la estructura que contiene los elementos de la célula procariota. Tiene la función de mantener los compuestos en el interior de la célula y de proporcionar el ambiente para las reacciones químicas que los procariontes necesitan para sobrevivir.

Está compuesta por lípidos y proteínas que le confieren flexibilidad y permeabilidad selectiva. En las arqueas, la membrana celular puede ser una única capa en lugar

de una capa doble, como en las bacterias y las células eucariotas.

**Citoplasma:** es el espacio acuoso interno de la célula que se encuentra limitado y protegido por la membrana plasmática. En este espacio se producen las reacciones del metabolismo celular.

**Material genético o nucleoide:** es el genoma o información genética de las células procariotas. Está constituida por una única cadena circular de ácido desoxirribonucleico (ADN), empaquetada en el citoplasma. A diferencia de las células eucariotas, el ADN no se encuentra encerrado en una membrana nuclear en las células procariotas.

**Plásmido:** es un ADN circular pequeño que se encuentra en el citoplasma en algunas células procariotas. El plásmido puede salir de una bacteria a otra, lo cual es una forma de compartir información genética con otros.

**Ribosomas:** son organelos formados por proteínas y ácido ribonucleico (ARN) que se encuentran en el citoplasma. Son la fábrica de síntesis de proteínas. Los ribosomas de las células procariotas son más pequeños que los ribosomas de las células eucariotas.

**Pared celular:** es una estructura protectora externa a la membrana celular. La pared celular en las bacterias está compuesta por una malla de carbohidratos y proteínas llamada peptidoglucano, mientras en las arqueas está compuesta por un pseudopeptidoglucano.

La pared celular tiene como funciones proporcionar rigidez y forma a la célula procariota y prevenir la pérdida de agua.

**Cápsula:** es una estructura superficial que envuelve a la pared celular. Luce como una capa viscosa constituida por polisacáridos (cadenas de carbohidratos). Se encuentra en algunas bacterias, como el neumococo.

**Flagelo:** es una estructura externa que la célula procariota usa para poder desplazarse en el medio. Tiene el aspecto de un látigo que se mueve como una culebra. Se encuentra en algunas bacterias, como

**Fimbria o pili:** son apéndices pequeños en la superficie de bacterias, constituidas de una proteína llamada fimbriolina (o pilina). Mide de 3 a 25 nm de diámetro y 10 a 20 nm de longitud. Sirven como mecanismo de adhesión a células y/o superficies mucosas y de intercambio de material genético durante la conjugación (pili).

**CÉLULA EUCARIOTA**

La célula eucariota es aquella que tiene un núcleo definido, cubierto por el citoplasma y protegido por una envoltura que constituye la membrana celular.

Los organismos compuestos por células eucariotas se denominan eucariontes y forman parte del reino Eucariota. Estos son los animales, las plantas, los protozoarios y los hongos.

Se caracteriza por tener en el interior del núcleo el material genético (ADN) del organismo y por tener una estructura compleja, compuesta por organelos que cumplen diferentes funciones esenciales en la célula.

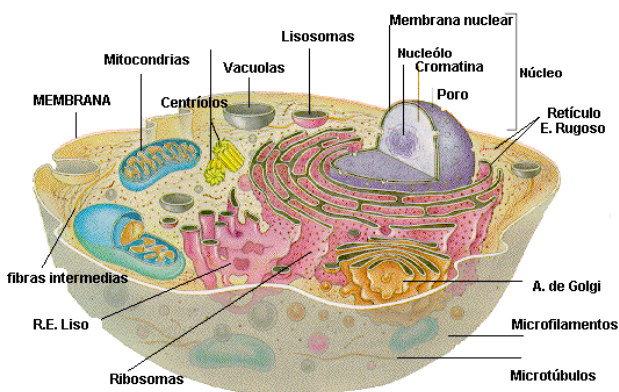
Las células eucariotas llevan a cabo funciones vitales, como la nutrición, la división celular y la obtención de energía para realizar otras tareas.

La palabra eucariota deriva del griego *eukayron*, compuesta por eu- (verdadero), y *karyon* (núcleo), y significa 'núcleo verdadero'.

Características de la célula eucariota

- **Es de gran tamaño:** mide entre 10 o 30  $\mu\text{m}$ . Son más grandes y de estructura más compleja que las células procariotas.
- **Tiene un núcleo definido:** son células cuyo núcleo está definido y protegido por una membrana.
- **Está compuesta por organelos:** posee diversos organelos que dan forma y participan en el funcionamiento de la célula.
- **Necesita energía:** su funcionamiento depende de la energía que obtiene de los nutrientes que absorbe o de la luz solar, como las células vegetales.
- **Se reproducen y se dividen:** por medio de la mitosis y de la meiosis las células eucariotas se pueden dividir y formar células hijas.

Partes de la célula eucariota



En la célula eucariota se distinguen las siguientes partes:

- **Membrana celular:** o membrana plasmática, es la envoltura que rodea la célula y contiene todo su material. Es semipermeable y permite la entrada de proteínas y otros nutrientes necesarios para el citoplasma, así como la salida de desechos.
- **Núcleo celular:** contiene el material genético del ser vivo (ADN), y es donde se controlan y regulan las diversas funciones de la célula. Es el elemento más prominente, rodeado de una envoltura nuclear, es el depósito de la información genética de la célula, localizada en la **cromatina** (ADN y proteínas); la cromatina puede estar dispersa en el núcleo o condensada en **cromosomas**.
- **Citoplasma:** posee una complicada red de membranas que delimitan compartimentos: organelas; la presencia de la membrana garantiza que las condiciones internas del compartimento puedan diferir de las del citoplasma. Las organelas están suspendidas en el **citósol**, (literalmente significa "solución celular") solución acuosa de sales, azúcares, aminoácidos, ácidos grasos y nucleótidos. Para formar y organizar el citoplasma y las organelas existe una red de fibras proteicas que

constituyen el citoesqueleto, formados por **microtúbulos**, **microfilamentos**, **filamentos intermedios** y proteínas solubles y diferenciaciones de ellas tales como fibras de actina y miosina.

- **Lisosomas:** organelos que se encargan de la digestión celular, lo que ayuda en el funcionamiento de las células.
- **Mitocondrias:** organelos que aportan energía a la célula.
- **Ribosomas:** realizan la síntesis de proteínas, que permite traducir el ARN mensajero, es decir, información genética.
- **Citoesqueleto:** filamentos de proteínas que le dan soporte a la célula. Interviene en la movilidad y división celular.
- **Retículos endoplasmáticos:** se encargan de sintetizar proteínas y lípidos, y del transporte celular. Se diferencian en el retículo endoplasmático liso y en el retículo endoplasmático rugoso.
- **Aparato de Golgi:** Pilas de sacos membranosos que modifican las proteínas y los lípidos, sintetizan carbohidratos y empacan moléculas para su transporte.
- **Cloroplastos,** componente de las células vegetales donde se realiza la fotosíntesis
- **Pared celular:** es propio de las plantas, las algas y los hongos, se encarga de darle rigidez, forma y soporte estructural a la célula eucariota vegetal.

Tipos de célula eucariota

#### Célula vegetal

Es un tipo de célula eucariota propia de las plantas y tejidos vegetales. Se caracteriza por tener una pared celular que la hace más resistente, cloroplastos y vacuola central. Además, es capaz de realizar la fotosíntesis, proceso químico que le permite a las plantas sintetizar sustancias haciendo uso de la luz y liberar oxígeno.

#### Célula animal

A diferencia de la célula vegetal, la célula animal carece de pared celular y de cloroplastos. Son células que pueden adoptar diferentes formas y tamaños. Se caracterizan por poseer centriolos y abundantes organelos.

#### Células de los hongos

Son células muy semejantes a las células animales, pero que presentan algunas diferencias. Por ejemplo, la pared celular está compuesta del carbohidrato quitina, tienen una forma poco definida y los hongos más primitivos son los que poseen flagelos.

### PREGUNTAS PROPUESTAS

1. La teoría celular fue establecida y publicada por:
  - a) Brown – Dutrochet
  - b) Lamarck – Purkinje
  - c) Oken – Malpighi
  - d) Schleiden – Schwann
  - e) Virchow – Wagne

2. ¿Qué científico utilizando la microscopia simple observo por primera vez las células utilizando el tejido del corcho?
  - a) Theodor Schwann
  - b) Gregor Mendel
  - c) Robert Hooke
  - d) Robert Koch
  - e) Marcelo Malpighi
3. Estableció el Principio Biológico "Todas las células provienen de otras células"
  - a) Theodor Schwann
  - b) Antoni Leeuwenhoek
  - c) Robert Hooke
  - d) Robert Brown
  - e) Rudolph Virchow
4. No es característica de la célula procariota:
  - a) ADN circular
  - b) Ausencia de mitocondrias
  - c) Presencia de carioteca
  - d) Ausencia de cloroplastos
  - e) Presencia de pared celular
5. Cuando una bacteria se colorea de violeta con la coloración de Gram, decimos que es:
  - a) Acidófila
  - b) Gram positiva
  - c) Basófila
  - d) Gram negativa
  - e) Neutra
6. ¿Cuál de las siguientes características es propia de una célula procariota?
  - a) Presenta pared celular formada por celulosa
  - b) Presenta citoesqueleto
  - c) ADN asociado a histonas
  - d) Ribosomas 70S
  - e) Con reproducción sexual
7. Son elementos obligados en una célula bacteriana, excepto:
  - a) Cápsula
  - b) Pared celular
  - c) Membrana celular
  - d) Citoplasma
  - e) Cromosoma
8. La diferencia entre las bacterias Gram positivas y Gram negativas, está a nivel de:
  - a) El DNA
  - b) Los ribosomas
  - c) La membrana celular
  - d) La pared celular
  - e) Los mesosomas
9. El proceso de conjugación bacteriana permite a ciertas bacterias la transferencia del material genético (genes) de una bacteria a otra, utilizando para ello una estructura denominada:
  - a) Cilio
  - b) Pili
  - c) Flagelo
  - d) Espora
  - e) Gameto
10. Una característica común entre células procariotas y eucariotas es que ambas presentan:
  - a) Mitocondria
  - b) Ribosomas
  - c) Lisosomas
  - d) Golgisomas
  - e) Carioteca
11. ¿Cuál es el tipo de reproducción de las células procariotas?
  - a) Meiosis
  - b) División fisión binaria
  - c) Reproducción sexual
  - d) Mitosis
  - e) Partenogénesis
12. Una agrupación de bacterias de 8 en 8 en forma de cubo recibe el nombre de:
  - a) Diplococos
  - b) Tétradas
  - c) Sarcinas
  - d) Cadenas
  - e) Racimos
13. En relación a la estructura bacteriana, señale la relación incorrecta:
  - a) Mesosoma: Repliegue de la membrana al que se une el ADN.
  - b) Pili: Estructura filamentosa que sirve para impulsar la célula bacteriana
  - c) Plásmido ADN extracromosómico
  - d) Ribosoma: Construye las proteínas
  - e) Pared bacteriana: Estructura dura que da forma a la bacteria
14. ¿Cómo se denomina el ADN no cromosómico que presentan algunas bacterias y que les confiere resistencia a antibióticos?
  - a) Mesosoma
  - b) Flagelo
  - c) Plásmido
  - d) Mureina
  - e) Fimbria
15. Invaginaciones de la membrana celular en los que se sujeta el ADN bacteriano y donde se llevan a cabo los procesos bioquímicos de la célula.
  - a) Fimbrias
  - b) Polisomas
  - c) Centrosomas
  - d) Peroxisomas
  - e) Mesosomas
16. El ribosoma procariota tiene un coeficiente de sedimentación de 70S y está formado por dos subunidades:
  - a) 30 S y 60 S
  - b) 40 S y 60 S
  - c) 30 S y 50 S
  - d) 40 S y 50 S
  - e) 30 S y 40 S

17. Son utilizadas por las bacterias para adherirse a las superficies, unas a otras, o a las células animales:
- Pilis
  - Pared celular
  - Flagelos
  - Fimbrias
  - Cápsula
18. Correlacione las siguientes estructuras bacterianas con la función que cumplen:
- |                   |  |
|-------------------|--|
| I) Endospora      | 1. transferencia de DNA en la conjugación. |
| II) Pared celular | 2. confiere movimiento.                    |
| III) Pili         | 3. confiere resistencia.                   |
| IV) Flagelo       | 4. responsable de la forma celular         |
- I-3, II-4, III-2, IV-1
  - I-4, II-1, III-3, IV-2
  - I-4, II-3, III-1, IV-2
  - I-1, II-3, III-4, IV-2
  - I-3, II-4, III-1, IV-2
19. El ántrax, el cólera, la lepra y el tétanos, son enfermedades producidas por:
- Virus
  - Protozoarios
  - Hongos
  - Cianobacterias
  - Bacterias
20. Las siguientes bacterias: *Bartonella bacilliformis*, *Rizobium sp.* y *Lactobacillus bulgaricus* tienen importancia, respectivamente, en
- Medicina humana, agricultura e industria alimentaria.
  - Medicina, minería e industria alimentaria.
  - Veterinaria, farmacia y ecología.
  - Biotecnología, ingeniería genética y ecología.
  - Medicina, agricultura e industria cervecera.
21. La fiebre tifoidea o fiebre entérica es una enfermedad infecciosa producida por:
- El bacilo de Koch
  - El bacilo de Eberth
  - El bacilo de Bordet
  - El bacilo difteriae
  - El bacilo de Loëffer
22. Permite la entrada de nutrientes a la célula y la salida de desechos.
- Citoplasma
  - Núcleo
  - Membrana celular
  - Pared celular
  - Glucocálix
23. Mecanismo de transporte a nivel de la membrana celular por el cual se difunden los gases e iones:
- Bomba de sodio y potasio
  - Exocitosis
  - Transporte pasivo
  - Endocitosis
  - Pinocitosis
24. Captura de partículas microscópicas que realizan ciertas células con fines alimenticios o de defensa, mediante la emisión de pseudópodos:
- Endocitosis
  - Fagocitosis
  - Rofecitosis
  - Exocitosis
  - Transcitosis
25. Son sustancias que se transportan por difusión simple, a través de la bicapa lipídica, excepto:
- Vitamina A
  - Hormonas esteroideas
  - Oxígeno
  - Dióxido de carbono
  - $\text{HCO}_3^-$
26. Son características del transporte activo, excepto:
- Consume energía.
  - Es espontáneo
  - Es endergónico
  - La energía final es menor que la energía inicial
  - Se produce en contra de un gradiente electroquímico
27. Una de las siguientes partes no corresponde a una célula EUCARIOTA ANIMAL cual es:
- Centriolo
  - Cloroplasto
  - Mitocondria
  - Aparato de Golgi
  - Peroxisoma
28. Las células vegetales a diferencia de los animales presentan:
- Cloroplastos y centriolos
  - Cloroplastos y casquetes polares
  - Cloroplastos y peroxisomas
  - Lisosomas y vacuolas
  - Lisosomas y mitocondrias
29. Son componentes principales de la membrana celular:
- Ácidos nucleicos y lípidos
  - Fosfolípidos y proteínas
  - Ácidos nucleicos y carbohidratos
  - Glúcidos y lípidos
  - Proteínas y carbohidratos
30. Son organelos no membranosos, excepto:
- Centrosoma
  - Ribosomas
  - Cilios
  - Flagelos
  - Plastidio
31. Es una estructura filamentosa que sirve para impulsar la célula bacteriana:
- Fimbria
  - Cápsula
  - Flagelo
  - Pili
  - Mesosoma

32. Respecto a las bacterias y sus enfermedades, la relación incorrecta es:
- Staphylococcus aureus produce el "orzuelo"
  - Treponema pallidum produce la "sífilis"
  - Yersinia pestis produce la "peste bubónica"
  - Bartonella bacilliformis causa "Fiebre Tifoidea"
  - Streptococcus mutans es el "mayor productor de caries dental" en el mundo
33. El modelo del "mosaico fluido" es un modelo de la estructura de la membrana plasmática propuesto en 1972 por los investigadores:
- Danielli y Davson
  - Brooke
  - Robertson
  - Singer y Nicholson
  - Purkinje
34. Componente del citoesqueleto encargado de mantener la forma de la célula y anclar el núcleo y otros organelos en su lugar.:
- Microtúbulos
  - Microfilamentos
  - Filamentos intermedios
  - Cadherinas
  - Selectinas
35. Su principal función es la síntesis de lípidos estructurales de membranas en las células eucariotas y de hormonas. Igualmente, participa en la homeostasis del calcio y en reacciones de detoxificación celular.:
- Lisosomas
  - Complejo de Golgi
  - Ribosomas
  - Retículo endoplasmático liso
  - Peroxisomas
36. Es el proceso por el cual la célula ingiere o transporta para dentro de su membrana celular líquidos que se encuentran en el exterior.
- La pinocitosis
  - La exocitosis
  - El transporte facilitado
  - La transcitosis
  - La fagocitosis
37. Los sistemas endomembranosos se hallan en:
- Eucariotas
  - Bacterias anaerobias
  - Bacterias aerobias.
  - Procariotas fotosintéticos
  - En todos los casos citados
38. Organelas celulares donde se degradan moléculas orgánicas y se libera la energía química contenida en sus enlaces mediante un proceso que consume oxígeno:
- Los ribosomas
  - Los cloroplastos
  - En el núcleo
  - Las mitocondrias
  - El lisosoma
39. No se realiza en las mitocondrias:
- Un proceso de oxidación
  - Ciclo de Krebs
  - Producción de moléculas energéticas
  - Digestión celular
  - Cadena transportadora de electrones
40. Indica la relación INCORRECTA:
- Digestión celular - lisosomas
  - Cloroplastos - respiración celular
  - Bipartición - células procariotas
  - Movilidad celular - microtúbulos
  - REL - síntesis de lípidos
41. Son funciones del Retículo Endoplasmático Liso (REL), excepto:
- Sintetiza lípidos de la membrana
  - Sintetiza colesterol
  - Participa en la desintoxicación de venenos y fármacos
  - El REL de los hepatocitos interviene en el metabolismo de lípidos
  - Participa en la biosíntesis de proteínas
42. Son funciones del Aparato de Golgi, excepto:
- Síntesis de glucolípidos y glucoproteínas
  - Síntesis de celulosa, pectato y hemicelulosa
  - Formación de los lisosomas primarios
  - Biosíntesis de gangliósidos
  - Realizar la fosforilación oxidativa
43. Contienen las enzimas que ayudan a convertir en carbohidratos los aceites contenidos como sustancias de reserva en las semillas.
- El aparato de Golgi
  - Los glioxisomas
  - Los peroxisomas
  - Los lisosomas
  - Las mitocondrias
44. Son orgánulos citoplasmáticos muy comunes en forma de vesículas que contienen oxidasas y catalasas. Estas enzimas cumplen funciones de detoxificación celular.
- Lisosomas
  - Peroxisomas
  - Polisomas
  - Mitocondrias
  - Ribosomas
45. Organela cuya función es digerir las partículas alimenticias que entran en la célula, organelos viejos y partes gastadas de la célula:
- Mitocondria
  - Peroxisoma
  - Ribosoma
  - Lisosoma
  - Glioxisoma
46. Plastidio que almacena aceites:
- Cloroplasto
  - Rodoplasto
  - Amiloplasto

- d) Cromoplasto  
e) Oleoplasto
47. Son plastidios muy heterogéneos que almacenan distintos pigmentos en las flores, frutos y otras estructuras pigmentadas.:
- Leucoplastos
  - Etioplastos
  - Cromoplastos
  - Vacuolas
  - Cloroplastos
48. Organelos que participan en la oxidación de ácidos grasos:
- Mitocondrias-lisosomas
  - Mitocondrias-peroxisomas
  - Mitocondrias-vacuolas
  - Peroxisomas- lisosomas
  - Peroxisomas- glucocálix
49. ¿Cuál de las diferencias entre fotosíntesis y la respiración celular es incorrecta?
- la fotosíntesis es discontinua, la respiración es continua.
  - la fotosíntesis descompone H<sub>2</sub>O, la respiración forma H<sub>2</sub>O.
  - la fotosíntesis libera O<sub>2</sub>, la respiración CO<sub>2</sub>.
  - la fotosíntesis es exergónica y la respiración es endergónica.
  - la fotosíntesis utiliza CO<sub>2</sub>, la respiración utiliza O<sub>2</sub>.
50. La primera etapa de la fotosíntesis es la lumínica, en la que se utiliza la energía de la luz para:
- Fabricar glucosa
  - Sintetizar ATP y NADPH<sub>2</sub>
  - Fijar el CO<sub>2</sub>
  - Sintetizar ADP y FADH<sub>2</sub>
  - Producir ácidos grasos
51. La incorporación de CO<sub>2</sub> en compuestos orgánicos se conoce como fijación del carbono y ocurre en forma cíclica en el llamado..... de la fotosíntesis:
- Ciclo de Krebs
  - Ciclo del malato
  - Ciclo de Calvin
  - Ciclo del citrato
  - Ciclo de la úrea
52. En la etapa final de la respiración, NADH y FADH<sub>2</sub> ceden sus electrones a:
- La glucosa
  - La glucólisis
  - La cadena respiratoria
  - Al ciclo de Krebs
  - A NAD y FAD
53. La producción total a partir de una molécula de glucosa en la respiración aeróbica, es como máximo de:
- 30 ATP
  - 36 ATP
  - 38 ATP
- d) 2 ATP  
e) 28 ATP
54. Una de las afirmaciones es incorrecta con respecto a la fotosíntesis:
- Interviene dos fotosistemas.
  - Se utiliza agua y CO<sub>2</sub> como materia prima.
  - Se produce un aumento en el peso de la planta.
  - Se producen sustancias orgánicas y oxígeno.
  - Se libera energía en el proceso.
55. En la etapa de fijación del carbono del ciclo de Calvin, el CO<sub>2</sub> reacciona con la molécula:
- Ácido fosfoenolpirúvico
  - Fosfogliceraldehído
  - Ácido fosfoglicérico
  - Ribulosa-1,5-bisfosfato
  - Adenosintrifosfato
56. Red de fibras proteicas conformada por filamentos intermedios, microfilamentos y microtúbulos que se ramifican por todo el citosol celular se denomina:
- Retículo sarcoplásmico
  - Retículo endoplasmático
  - Casquetes polares
  - Citoesqueleto
  - Huso mitótico
57. En la célula animal, la estructura microtubular que juega un rol importante durante la mitosis es
- El cinetocoro
  - La carioteca
  - El centriolo
  - El organizador nucleolar
  - La placa celular
58. Centríolos es a la célula animal como \_\_\_\_\_ es a la célula vegetal.
- Casquete polar
  - Cloroplasto
  - Vacuola polar
  - Glioxisoma
  - Celulosa
59. La organela encargada de sintetizar los precursores ribosómicos es
- El dictiosoma
  - La cromatina
  - la carioteca
  - El nucleolo
  - El centriolo
60. La cromatina se encuentra
- En el aparato de Golgi
  - En el retículo endoplasmático rugoso
  - En el núcleo
  - En el retículo endoplasmático liso
  - En el centriolo
61. Describió que los cromosomas son los portadores de los genes.
- Friedrich Miescher
  - Karl Wilhelm von Nägeli
  - Thomas Hunt Morgan

- d) Wilhelm von Waldeyer  
e) Walther Flemming
62. De los cromosomas, marque la respuesta incorrecta:  
a) Están constituidas por ADN e histonas  
b) Se forman por condensación de la cromatina  
c) Su número varía según la especie  
d) Las cromátidas están unidas por el telómero  
e) La célula humana presenta 46 cromosomas
63. Es un cromosoma en el cual el centrómero se ubica de tal manera que un brazo es ligeramente más corto que el otro.:  
a) Metacéntrico  
b) Submetacéntrico  
c) Acrocéntrico  
d) Telocéntrico  
e) Metafásico
64. El cromosoma "Y" presente únicamente en los varones, es del tipo:  
a) Metacéntrico  
b) Submetacéntrico  
c) Acrocéntrico  
d) Telocéntrico  
e) Metafásico
65. Es la constitución cromosómica del núcleo de una célula, que es igual a la dotación cromosómica completa de una persona.:  
a) Cariotipo  
b) Genotipo  
c) Fenotipo  
d) Cariolinfa  
e) Citosol
66. El número de cromosomas del gameto humano es:  
a) 22 cromosomas  
b) 23 cromosomas  
c) 44 cromosomas  
d) 46 cromosomas  
e) 23 pares de cromosomas
67. Son regiones en los extremos de los cromosomas que juegan un papel en el mantenimiento y la integridad del ADN:  
a) Centrómero  
b) Constricción primaria  
c) Constricción secundaria  
d) Satélite  
e) Telómero
68. Son estructuras que constituyen la unidad fundamental y esencial de cromatina, que es la forma de organización del ADN en las eucariotas.:  
a) Eucromatina  
b) Heterocromatina  
c) Nucleosomas  
d) Proteínas histónicas  
e) Nucléolos
69. El centro del nucleosoma está constituido por un octámero de  
a) 2H, 2H2A, 2H2B, 2H4.  
b) 2H2A, 2H2B, 2H3, 2H4  
c) 2H2, 2H2B, 2H3, 2H4  
d) 2H2A, 2H2B, 2H4, 2H5  
e) 2H1, 2H3, 2H4, 2H5
70. Es la forma estable de heterocromatina, es decir; no se afloja para formar eucromatina y contiene secuencias repetidas de ADN llamadas ADN satélite:  
a) Eucromatina  
b) Heterocromatina Constitutiva  
c) Heterocromatina Facultativa  
d) Eucromatina Constitutiva  
e) Eucromatina Facultativa
71. Es la región de constricción primaria en los cromosomas humanos y es el sitio en donde las cromátidas hermanas se unen durante la mitosis y meiosis.  
a) El cromonema  
b) El satélite  
c) La cromátida  
d) El centrómero  
e) El telómero
72. Es una forma de la cromatina ligeramente compactada, con una gran concentración de genes, y a menudo (no siempre) se encuentra en transcripción activa.:  
a) Heterocromatina facultativa  
b) Heterocromatina constitutiva  
c) Eucromatina facultativa  
d) Eucromatina  
e) Isocromatina
73. Es aquel cromosoma en el que el centrómero se encuentra más cercano a uno de los telómeros, dando como resultado un brazo muy corto (p) y el otro largo (q).:  
a) Acrocéntrico  
b) Metacéntrico  
c) Submetacéntrico  
d) Telocéntrico  
e) Metafásico
74. No es una característica del síndrome de Down:  
a) Retardo mental  
b) Cara redonda y aplanada  
c) Pies en mecedora  
d) Pliegues epicánticos en los párpados  
e) Pliegues simiescos en la palma de las manos
75. Es un tipo de aneuploidía humana que se caracteriza por la presencia de un cromosoma completo adicional en el par 18.:  
a) Síndrome de Edwards  
b) Síndrome de Down  
c) Síndrome de Lejeune  
d) Síndrome de Turner  
e) Síndrome de Klinefelter

76. El “labio leporino” y “paladar hendido”, es una característica del síndrome llamado:
- Síndrome de Edwards
  - Síndrome de Down
  - Síndrome de Patau
  - Síndrome de Turner
  - Síndrome de Klinefelter
77. Es una afección genética que sucede en los hombres cuando tienen un cromosoma X extra. Esto se escribe como XXY:
- Síndrome de Turner
  - Síndrome de la triple X
  - Síndrome de Klinefelter
  - Síndrome de Lejeune
  - Síndrome del criminal
78. Trastorno que afecta solamente a las personas de sexo femenino, se produce cuando falta un cromosoma X. Este síndrome puede causar una variedad de problemas médicos y de desarrollo, como baja estatura, la falta de desarrollo de los ovarios y defectos cardíacos
- Síndrome de Turner
  - Síndrome del criminal
  - Síndrome de la triple X
  - Síndrome de Klinefelter
  - Síndrome de Lejeune
79. El “síndrome del criminal” o de “Jacobs” tiene la fórmula cromosómica: es una afección genética en la que un hombre tiene un cromosoma Y adicional
- 47 XXY
  - 47 XYY
  - 45 X0
  - 47 XXX
  - 45 Y0
80. De los siguientes cariotipos, indique la relación incorrecta:
- 47 XXY = Síndrome de Klinefelter
  - 47 XX + 21 = Síndrome de Down
  - 45 X0 = Síndrome de Turner
  - 47 XY + 13 = Síndrome de Edward
  - 47 XXY = Síndrome del supermacho

