

UNIDAD Nº 5

CICLO CELULAR Y CICLO VITAL HUMANO

Subunidad 5.1

Ciclo celular y su regulación; duplicación del ADN y mitosis

Todos los organismos vivos, desde las bacterias unicelulares hasta los mamíferos pluricelulares, son el producto de ciclos repetidos de crecimiento y división celular que vienen ocurriendo desde el comienzo de la vida en la Tierra hace más de 3.800 millones de años.

La capacidad de reproducirse es una propiedad fundamental de los seres vivos, mediante la cual dan origen a otros seres semejantes a ellos. Cada ser vivo que se origina debe desarrollarse y crecer hasta alcanzar la capacidad reproductora y debe mantener la integridad de su organismo durante el tiempo que se prolongue su vida. Esto es posible a través de divisiones celulares sencillas en los organismos procariontas, mientras que en las células eucariotas se presentan dos modalidades principales de división celular: mitosis y meiosis.

Las células somáticas de nuestro organismo se dividen por mitosis, después de haber transcurrido un período denominado interfase. A su vez, las células germinales se reproducen por meiosis, dando como resultado la formación de gametas.

*Para resolver las actividades que se presentan a continuación consulta la **UNIDAD Nº 5: CICLO CELULAR Y CICLO VITAL HUMANO, Subunidad 5.1: Ciclo celular y su regulación; duplicación del ADN y mitosis del CD “Material ilustrativo de la Guía de Estudio”***



El ciclo celular involucra una serie de etapas por las que debe pasar una célula

a. **LEE** acerca del ciclo celular, sus etapas y su regulación en:

- Alberts y otros. Introducción a la Biología Celular. 3ª ed. Ed. Medica Panamericana Madrid. 2010. Cap. 18

b. **DIFERENCIA** los siguientes conceptos:

Ciclo celular / División celular

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

c. **ELABORA** un esquema o cuadro sinóptico del ciclo celular de las células eucariotas, indicando los principales eventos de cada etapa.



2.

La Fase S del Ciclo Celular se caracteriza por la replicación del ADN. Este proceso debe producirse antes de que la célula se divida en dos células hijas genéticamente idénticas.

a. **LEE** acerca de la replicación del ADN en:

- Alberts y otros. Introducción a la Biología Celular. 3ª ed. Ed. Medica Panamericana Madrid 2010. Cap. 6.

b. **OBSERVA** y **ANALIZA** la información que contiene la figura 2, **Representación esquemática de la replicación del ADN**

c. **DIFERENCIA** la función que cumplen, en la replicación del ADN, las siguientes enzimas:

➤ **Helicasa**.....
.....

.....
➤ **topoisomerasa**.....

.....
➤ **ADN polimerasa**.....

.....
➤ **ADNligasa**.....

.....
➤ **ARNprimasa**.....

d. **DESCRIBE** en un breve párrafo el proceso representado, en la figura antes indicada, destacando las diferencias en la formación de la “cadena adelantada” y la “cadena retrasada”.

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

e. **EXPLICA** por qué los extremos de las moléculas de ADN de las células eucariotas se acortan en cada ciclo de duplicación.

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

f. **SEÑALA** los aspectos en los que difiere el mecanismo de duplicación del ADN en células procariotas y eucariotas.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

g. **EXPLICA** en qué consiste el sistema de reparación de bases mal apareadas del ADN.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

h. **EXPLICA** los efectos puede tener en el organismo un error generado durante el proceso de duplicación del ADN.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

i. **JUSTIFICA** la siguiente afirmación:

“La duplicación del ADN es semiconservativa”

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.

Las secuencias de ADN en las células pueden mantenerse de generación en generación con pocos cambios, sin embargo experimentan, con el tiempo, cambios y reordenamientos que a nivel poblacional contribuyen a favorecer la diversidad genética y la evolución de las especies.

- a. **LEE** sobre Replicación, reparación y recombinación del DNA:
 - Alberts y otros. Introducción a la Biología Celular. 3ª ed. Ed. Medica Panamericana Madrid 2010. Cap. 6.

- b. **INDICA** cómo se denomina el mecanismo de reordenamiento del ADN.

.....

- c. **EXPLICA** en qué consiste la recombinación homóloga y en qué se diferencia de la recombinación específica de sitio.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4.

- a. **LEE** acerca de la división celular en:
 - Alberts y otros. Introducción a la Biología Celular. 3ª ed. Ed. Medica Panamericana Madrid 2010. Cap. 18..

b. **OBSERVA** las figura 3: *Dibujos y microfotografías de las distintas fases mitóticas*; 4: *Animación que muestra las distintas etapas de la mitosis*; y 5: *Citocinesis*.

- c. **RESUME** en un texto los eventos que ocurren en cada fase de la mitosis y la citocinesis.

➤ **cromosoma simple**

.....

➤ **cromosoma duplicado**

.....

➤ **huso**.....

.....

➤ **microtúbulos**.....

.....

➤ **polo del huso**.....

.....

➤ **placa ecuatorial**.....

.....

➤ **centrómero**.....

.....

➤ **áster**.....

.....

e. **OBSERVA** la figura 6: **Desintegración y rearmado de la envoltura nuclear durante la división celular.**

f. **EXPLICA** los cambios que experimenta la envoltura nuclear en las distintas etapas de la división celular.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d. **EXPLICA** cómo actúan los antimitóticos y **EJEMPLIFICA**.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6

La secuencia de eventos del ciclo celular está gobernada por un estricto **sistema de control**, el cual desencadena los procesos esenciales de la reproducción celular, como la replicación del ADN y la segregación de los cromosomas.

a. **LEE** acerca del sistema de control del ciclo celular en:

- Alberts y otros. Introducción a la Biología Celular. 3ª ed. Ed. Medica Panamericana Madrid 2010. Cap. 18.

b. **INDICA** cuáles son los **puntos de control** del ciclo celular.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c. **OBSERVA** la figura 11 **Ciclina y kinasas en el control del ciclo celular**

d. **EXPLICA** cómo participan estas moléculas en la formación de los **complejos** que controlan el pasaje a través de las fases: Mitosis, G₁ y S.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

e. **RESPONDE:** ¿En qué puntos el **sistema de control** puede **interrumpir** el ciclo celular y en qué circunstancias ocurre?

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

f. **EXPLICA** a qué se denomina **Etapa G₀** e **INDICA** cuales son los tipos celulares de nuestro organismo que permanecen en esta etapa?

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

7.

Las células de un organismo pluricelular constituyen una comunidad altamente organizada. La cantidad de células que componen esta comunidad está regulada, no sólo por el control de la velocidad de la división celular, sino también por la activación de un programa de muerte celular, denominado **apoptosis**.

- a. **LEE** acerca de la apoptosis en:
- Alberts y otros. Introducción a la Biología Celular. 3ª ed. Ed. Medica Panamericana Madrid 2010. Cap. 18.

b. **OBSERVA** la figura 12: **Apoptosis y necrosis**

c. **FUNDAMENTA** la siguiente frase referida a la apoptosis:

“La apoptosis es un proceso de muerte celular programada”

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

d. **EXPLICA** los eventos celulares que ocurren durante la apoptosis.

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

e. **COMPARA** los siguientes procesos:

apoptosis / necrosis celular

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



La mayoría de las células de nuestro organismo requieren de señales extracelulares que, en combinación con los procesos intrínsecos analizados en las anteriores actividades, regulan los procesos de división, crecimiento y muerte celular.

a. **LEE** acerca del control extracelular del ciclo celular en:

- Alberts y otros. Introducción a la Biología Celular. 3ª ed. Ed. Medica Panamericana Madrid 2010. Cap. 18.

b. **OBSERVA** la figura 13: ***Un mecanismo que induce la reproducción celular.***

c. **INDICA** qué tipo de proteínas de **señalización** ejercen una **acción positiva** en el crecimiento y división celular.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d. **FUNDAMENTA** la siguiente expresión:

“Las células animales necesitan de señales provenientes de otras células para sobrevivir”

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

UNIDAD N° 5

CICLO CELULAR Y CICLO VITAL HUMANO

Subunidad 5.2

Meiosis, fecundación y desarrollo.

Los seres humanos, como la mayoría de los animales, nos reproducimos **sexualmente**. Ello implica la unión de **gametas** para formar el **cigoto**, del que se origina un **embrión** que crece y se desarrolla.

Las células germinales se dividen por **meiosis** para producir células haploides (gametas) con información genética recombinada.

El estudio de la meiosis está directamente relacionado con la **herencia**, puesto que las leyes que gobiernan la transmisión de los caracteres hereditarios a través de los genes, se basan en el comportamiento de los cromosomas durante la meiosis.

Para resolver las actividades que se presentan a continuación consulta la **UNIDAD N° 5: CICLO CELULAR Y CICLO VITAL HUMANO, Subunidad 5.2: Meiosis, fecundación y desarrollo del CD "Material ilustrativo de la Guía de Estudio"**

1.

a. **LEE** acerca de la **meiosis** y su relación con el **ciclo vital humano** en:

- Alberts y otros. Introducción a la Biología Celular. 3ª ed. Ed. Medica Panamericana Madrid. 2010 Cap. 19.

b. **DEFINE** los siguientes conceptos:

- **haploide**.....
.....
.....
- **gen**.....
.....
.....
- **diploide**.....
.....
.....
- **alelo**.....
.....
.....
- **poliploide**.....
.....
.....
- **homocigoto**.....
.....
.....

.....
➤ **heterocigota**.....
.....
.....

2.

a. **OBSERVA** la figura 1: **Diagrama que muestra las distintas fases de la meiosis** y figura 2: **Representación animada de la meiosis**.

b. **SINTETIZA** los principales eventos que ocurren en cada fase de la meiosis.

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

c. **IDENTIFICA** en la figura 1 las siguientes estructuras y procesos que participan en la meiosis y **DEFINE** cada uno de ellos.

➤ **cromosomas homólogos**.....
.....

.....
➤ **cromátidas hermanas**.....

.....
➤ **crossing-over**.....

.....
➤ **recombinación genética**

d. **EXPLICA** por qué las cromátidas hermanas deben permanecer unidas durante la división I de la meiosis.

e. **OBSERVA** la figura 3: **Errores en la segregación de los cromosomas durante la meiosis** y **DESCRIBE** en qué consiste el fenómeno llamado **no disyunción** que puede ocurrir en la meiosis.

f. **EXPLICA** cuáles pueden ser las consecuencias si la no disyunción ocurre en la primera división meiótica o en la segunda.

d. **OBSERVA** la figura 6: *Patrones de bandeo de los cromosomas humanos* y **EXPLICA** qué importancia tiene la técnica de bandeo de cromosomas. Puedes encontrar información en:

- Alberts y otros. Introducción a la Biología Celular. 3ª ed. Ed. Medica Panamericana Madrid. 2010 Cap. 5.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

e. **EXPLICA** en qué consisten los **mapas genéticos** y cuáles son sus utilidades. Puedes encontrar información en:

- Alberts y otros. Introducción a la Biología Celular. 3ª ed. Ed. Medica Panamericana Madrid. 2010 Cap. 10 y 19

.....

.....

.....

.....

.....

.....

f. **RESPONDE:** ¿Pueden realizarse estudios genéticos a una persona antes de su nacimiento?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

g. **BUSCA** ejemplos acerca de otras técnicas genéticas y su utilidad. **SINTETIZA** la información en un párrafo.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4.

a. **ANALIZA** la figura 7: **Diagrama comparativo entre mitosis y meiosis.**

b. **COMPLETA** el cuadro comparativo que se presenta a continuación.

| | Meiosis | Mitosis |
|---|----------------|----------------|
| ¿En qué tipo de células ocurre? | | |
| ¿Se produce apareamiento de cromosomas homólogos? | | |
| ¿Se produce recombinación genética? | | |
| ¿Cuántas etapas y fases se desarrollan? | | |
| ¿Qué ocurre durante la anafase? | | |
| ¿Cuántas células hijas se producen? | | |
| ¿Cuál es el número cromosómico de las células hijas? | | |
| ¿Cuál es el destino de las células hijas? | | |

c. **FUNDAMENTA** la siguiente afirmación:

“Si bien la mayoría de las características mecánicas de la meiosis son similares a las de la mitosis, el comportamiento de los cromosomas es diferente”

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d. **DETERMINA** si la siguiente afirmación es correcta y **FUNDAMENTA** tu decisión.

“Las mutaciones que se producen durante la meiosis no se transmiten a la próxima generación”.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5.

a. **LEE** acerca de la espermatogénesis y la ovogénesis, en:

- Alberts y otros. Introducción a la Biología Celular. 3ª ed. Ed. Medica Panamericana Madrid. 2010 Caps. 18 y 19.

b. **OBSERVA** las figuras 8 y 9, que representan las etapas de los procesos de **espermatogénesis** y de **ovogénesis**, respectivamente, y **ANALIZA** la información que presenta.

c. **DESCRIBE** la distribución del citoplasma en las divisiones meióticas I y II durante la ovogénesis.

.....

.....

.....

.....

d. **COMPLETA** el siguiente cuadro comparativo:

| | Espermatogénesis | Ovogénesis |
|--|-------------------------|-------------------|
| <i>¿Cómo se denomina la célula germinal inicial?</i> | | |
| <i>¿Cuáles de las células germinales se dividen por meiosis?</i> | | |
| <i>¿Cómo se denominan las células germinales que entran en meiosis I?</i> | | |
| <i>¿Qué células se producen al finalizar la meiosis I?</i> | | |
| <i>¿Cuántas gametas se forman al finalizar la meiosis II, y cómo se denominan?</i> | | |
| <i>¿Cómo son estas gametas en cuanto a tamaño y cantidad de citoplasma?</i> | | |
| <i>¿Cuántos cromosomas poseen las gametas?</i> | | |
| <i>¿Se forman cuerpos polares? ¿cuántos?</i> | | |
| <i>¿Cuáles de las células germinales son diploides?</i> | | |
| <i>¿Cuáles son haploides?</i> | | |

e. **DESCRIBE** los cambios que ocurren durante la espermiogénesis, en base a la información de la figura 10: ***Transformación de espermátida a espermatozoide.***

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6.

a. **LEE** sobre la fecundación y las etapas iniciales del desarrollo humano, en:

- Curtis y otros. Biología. 7^{ma} ed. Ed. Medica Panamericana. Buenos Aires 2008. Cap. 50

b. **OBSERVA** la figura 11: ***Reacción acrosómica y fecundación.***

c. **ESTABLECE** correspondencias uniendo con flechas los procesos representados y sus consecuencias en la fecundación.

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Penetración de la corona radiante | • fusión del pronúcleo masculino y femenino. |
| 2. Reacción acrosómica | • formación de un túnel entre las células foliculares. |
| 3. Fusión | • liberación de proteínas que ayudan a digerir la cubierta del oocito. |
| 4. Singamia | • desprendimiento de las células foliculares de la corona radiante por acción de la hialuronidasa. |
| | • fusión de las membranas plasmáticas del espermatozoide y el oocito. |

d. **EXPLICA** cómo se evita la polispermia en los mamíferos.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7.

Los organismos multicelulares se desarrollan a partir de una célula huevo que, tras sucesivas divisiones y diferenciaciones, da origen a la totalidad de las células que componen los tejidos corporales.

a. **OBSERVA** la figura 12: *Desarrollo del embrión, desde la fecundación hasta la primera semana.*

b. **COMPARA** la cantidad y tipo de información hereditaria de las células del estado bicelular con cada una de las células de la mórula y del blastocisto.

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

c. **EXPLICA** el concepto de **célula totiponente**.

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

d. **JUSTIFICA** la siguiente afirmación:

“La especialización de una célula no depende de la pérdida o adquisición de genes, sino de cambios en la modalidad de expresión de esos genes.”

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

e. **EXPLICA** cuáles son los mecanismos básicos que controlan la diferenciación celular.

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

d. **EXPLICA** las características de las células madres y las células pluripotentes en el organismo humano y sus potenciales aplicaciones biomédicas.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9.

La mayoría de los seres vivos se reproducen sexualmente, sin embargo existen muchos organismos que se reproducen asexualmente.

a. **OBSERVA** la figura 14 que representa la reproducción bacteriana por medio de una división celular simple.

b. **DESCRIBE** brevemente los procesos representados en la figura 14.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c. **EXPLICA** esta aparente contradicción:

“La reproducción sexual es una forma muy complicada y costosa de reproducirse, sin embargo la han adoptado la mayoría de las especies vegetales y animales”.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

