



# GUÍA N° 5 “CICLO CELULAR BIOLOGÍA SEGUNDO MEDIO

## Ciclo Celular

Una característica de la célula es su capacidad para reproducirse, dando origen a otras células. Toda célula puede hallarse multiplicándose o en reposo. Si la célula está dividiéndose, al terminar de hacerlo entrará en reposo por un tiempo variable, para luego dividirse otra vez. Este fenómeno de características cíclicas se conoce como **ciclo celular**. La duración y las características del ciclo celular son variables y dependen del tipo de célula y de las circunstancias en que se desarrolla.

En el ciclo celular pueden distinguirse dos fases fundamentales:

- **La Interfase**
- **La División Celular** (mitosis y meiosis).

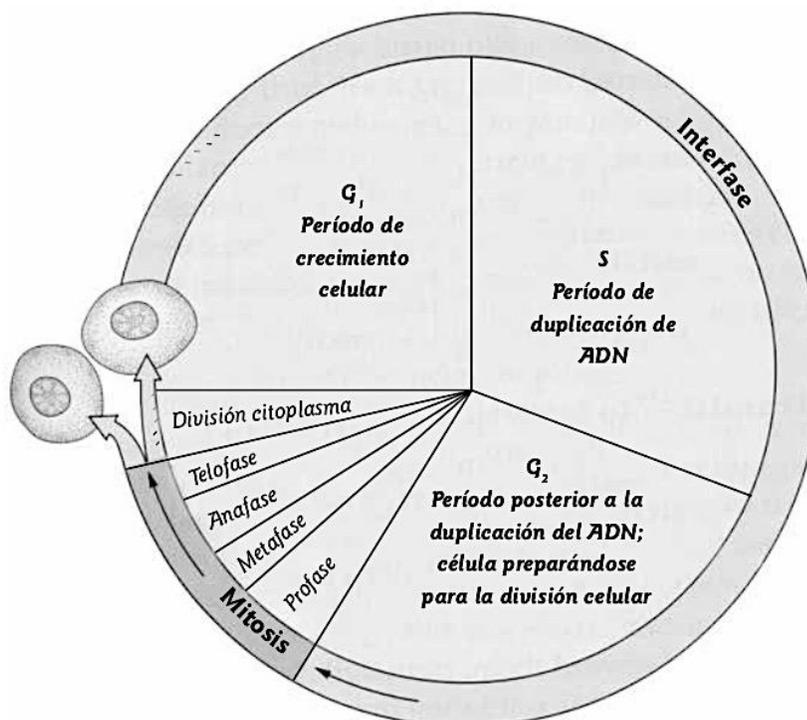
## Interfase

Se dice que es el período de reposo reproductivo del ciclo celular, por el que pasan las células entre una mitosis y la siguiente. En él, las células tienen trabajando su batería enzimática en la producción de sustancias y en la realización de tareas específicas. Corresponde, entonces, al período en que las células desarrollan sus actividades.

La interfase puede ser dividida en 3 etapas:

- **G<sub>1</sub>, S, y G<sub>2</sub>.**

Es la etapa que implica un mayor tiempo de desarrollo comparada con la división celular



## Etapa G1

Es una etapa de crecimiento celular. Al terminar la mitosis, la célula entra en G1, preparándose para la vida que se le antepone. La célula comienza a fabricar elementos e implementa mecanismos para desarrollar su vida útil (diferenciación o especialización). Así, por ejemplo, la célula intestinal sintetizará enzimas necesarias para la digestión intestinal. Esta etapa de intenso trabajo funcional tendrá una duración variable (horas, días, años), según sea la velocidad de recambio celular del tejido y el grado de diferenciación celular.

Algunas células pueden salir del ciclo en este período hacia una etapa conocida como G0. Muchas de estas células alcanzan un grado de diferenciación máximo y ya no pueden volver al ciclo; su único destino es la muerte. Ej: las neuronas quedan en período Di (diferenciación irreversible).

Al final de esta etapa, los centríolos comienzan a separarse y a duplicarse.

## Etapa S

Las células que van a dividirse entran al período S, donde ocurre la replicación de su ADN (pero sin aumentar en el número de cromosomas).

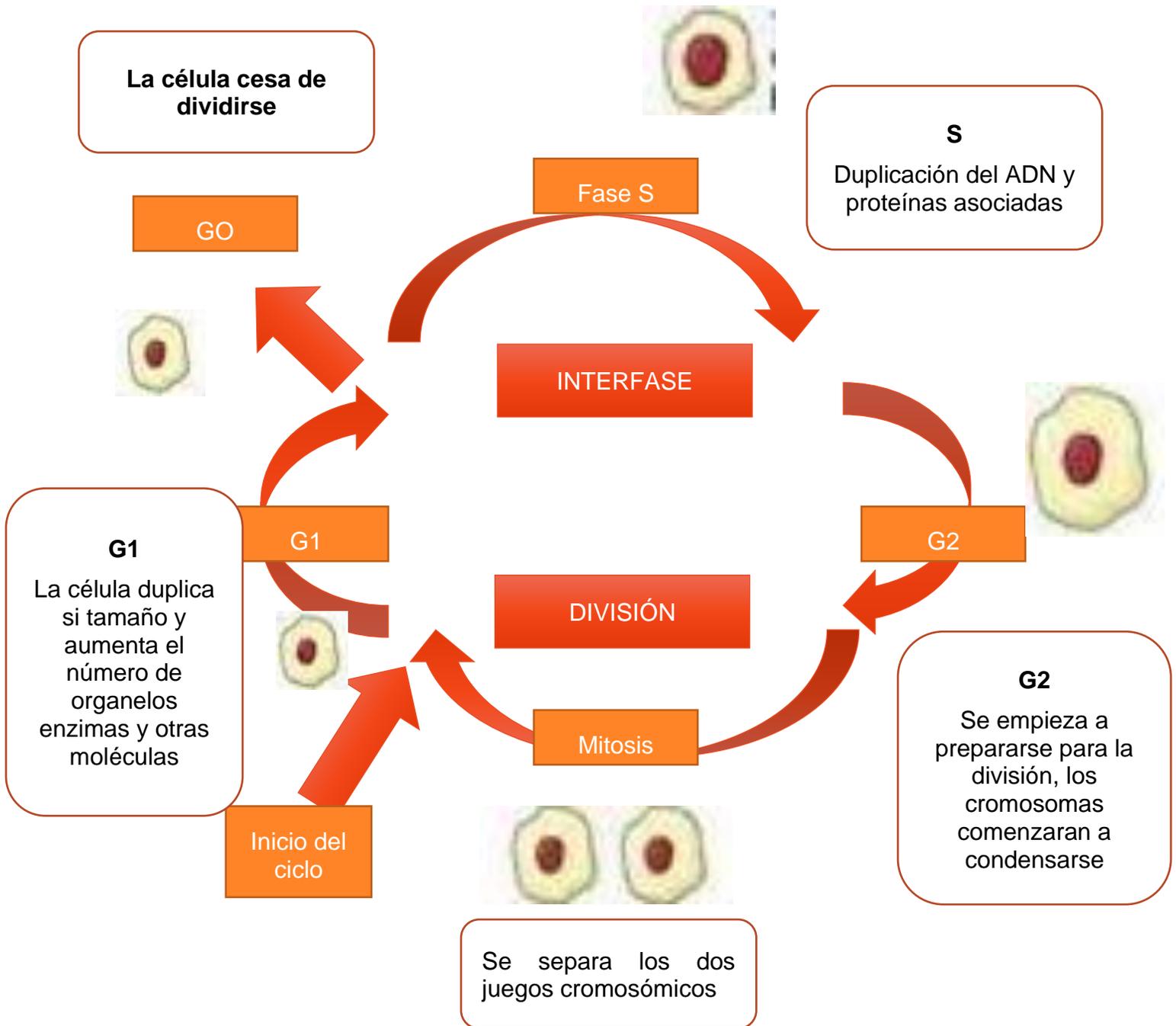
La cantidad de ADN de una célula se denomina con la letra  $c$ ; una célula diploide tendrá un contenido de ADN igual a  $2c$ , luego del período S (duplicación del ADN) el contenido será de  $4c$ , de manera que durante la mitosis las **2** células hijas quedan con un contenido de ADN de  **$2c$** . Durante este período también se sintetizan las proteínas nucleares (histonas y no histonas). La duración de esta etapa depende del contenido de ADN de la célula.

## Etapa G2

En esta etapa se fabrican proteínas importantes para la división celular, como actina para el estrangulamiento de células animales e histonas para condensar el ADN. Una vez que la célula ha terminado de duplicar su material genético entra en la etapa G2 del ciclo celular. Aquí se producen los preparativos para la división celular: se completa la duplicación de los centríolos, la producción de precursores de huso mitótico, etc. La célula es indiferenciada a este nivel, aunque algunas poblaciones celulares permanecen un tiempo realizando funciones específicas fuera del ciclo (Go2). Pero bajo determinadas circunstancias, como, por ejemplo, cuando se daña un órgano del cuerpo, pueden reintegrarse al ciclo entrando en división, como las células hepáticas y las células óseas. Las células germinales salen del ciclo celular en esta fase, y no vuelven a reintegrarse puesto que siguen hacia un tipo muy especial de división denominada meiosis.

En los tejidos, la división celular permite el crecimiento y reposición de elementos perdidos. Sin embargo, a veces una célula o un grupo de células comienza a multiplicarse rápida y descontroladamente, de modo que, en un lapso variable de tiempo, gran parte del tejido será indiferenciado (tienen G1 muy corto). Esto es el cáncer, en el que las células pierden su función (son indiferenciadas), invaden otros tejidos (metástasis), comprimen órganos vecinos, etc.

El adecuado desarrollo de un organismo pluricelular no solo depende de la correcta regulación del ciclo y la división celular, sino también de la muerte programada de algunas células específicas, mecanismo denominado apoptosis. Los mecanismos que controlan el ciclo celular se encuentran alterados en ciertas células, como las tumorales. Esto provoca su proliferación descontrolada y puede dar lugar al desarrollo del cáncer.





# GUÍA DE ACTIVIDADES N°7

## CELULAR Y REGULACIÓN DEL CICLO CELULAR

### BIOLOGÍA

### SEGUNDO MEDIO

1. Completa el siguiente cuadro, colocando los hechos más relevantes de las siguientes fases que involucran la interfase:

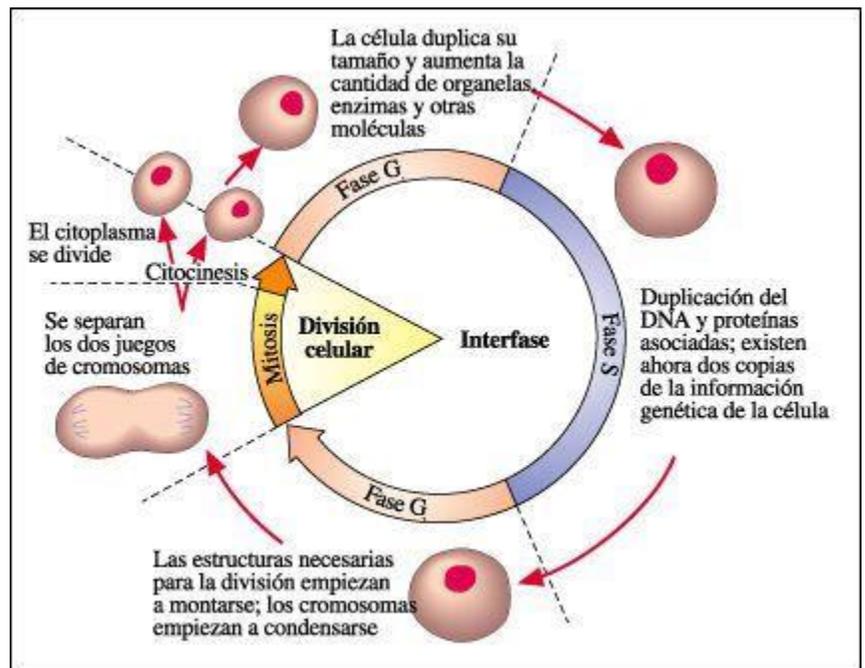
Etapas	Características	MATERIAL GENÉTICO	TIEMPO DE DURACIÓN
G1			
S			
G2			

2. Observa el siguiente esquema que representa el ciclo celular. En la duración de cada etapa está representada por la longitud de las flechas. Luego, trabaja en las preguntas que se plantean a continuación:

a) Escribe la cantidad de cromosomas y la cantidad de ADN que presenta una célula humana en cada una de las etapas del ciclo celular.

b) En cuanto a la duración de cada etapa ¿Cuál es la más larga, interfase o mitosis, explica?

c) ¿Varía la cantidad de cromosomas durante el ciclo celular? ¿por qué?



d) ¿En que etapas varía la cantidad de ADN? ¿Por qué sucede este hecho?

3. Verdadero y Falso (Justifique las falsas)
  1. \_\_\_\_\_ El ciclo celular se divide en tres etapas principales G<sub>0</sub>, mitosis, interfase
  2. \_\_\_\_\_ La etapa S es donde se produce la duplicación del ADN.
  3. \_\_\_\_\_ La etapa G<sub>0</sub> la presentan todas las células de nuestro organismo.
4. Realiza la actividad de la página **154** de tu libro de biología “**Analiza evidencias y concluye: Transmisión del ADN**”, responde las preguntas planteadas.
5. Lee el siguiente documento acerca de las causas y consecuencias de una mitosis mal regulada.

### Origen del cáncer

La carcinogénesis o aparición de un cáncer es el resultado de dos procesos sucesivos: el aumento descontrolado de la proliferación de un grupo de células que da lugar a un tumor, y la posterior adquisición por estas células de capacidad invasiva, que les permite diseminarse desde su sitio natural en el organismo y colonizar y proliferar en otros tejidos u órganos, proceso conocido como metástasis. Si sólo tiene lugar un aumento del crecimiento de un grupo de células en el lugar donde normalmente se hallan, se habla de un tumor benigno, que generalmente es eliminable completamente por cirugía. Por el contrario, cuando las células de un tumor son capaces de invadir los tejidos circundantes o distantes, tras penetrar en el torrente circulatorio sanguíneo o linfático, y formar metástasis se habla de un tumor maligno o cáncer. Las metástasis son las responsables de la gran mayoría de los tratamientos fallidos y, por tanto, de las muertes por cáncer. 1- La primera fase de un tumor es la alteración de la capacidad de proliferación de una célula como resultado de una mutación en uno de los genes que la controlan. Es la iniciación, y al agente que la causa se le llama iniciador. Esta célula "iniciada" crece con una velocidad ligeramente superior a las normales, y puede pasar inadvertida durante un período muy largo. Los carcinógenos actúan modificando los genes implicados en el control de la proliferación celular, de modo que su papel es colaborar con la mutación iniciadora, y sólo causan cáncer cuando actúan de modo repetido tras el carcinógeno iniciador. 2- Es la segunda fase, promoción, durante la cual el agente promotor estimula el crecimiento de las escasas células iniciadas que con una sola mutación tenían ligeramente alterado su crecimiento. Este aumento de células con una mutación favorece la posibilidad de que alguna de ellas acumule una nueva mutación que la haga crecer aún más deprisa, ya que la división celular aumenta el riesgo de adquirir mutaciones. La reducida probabilidad de mutaciones espontáneas hace que la duración de esta fase en que el tumor no es aún visible sea muy larga, puesto que se necesitan millones de células con una mutación para que alguna desarrolle un segundo cambio genético. Ello se deduce claramente del retraso en 5 a 20 años. 3- La tercera fase es la progresión tumoral o adquisición de nuevas (tercera, cuarta...) alteraciones genéticas que provocan un aumento de la malignidad, con adquisición de capacidad invasiva y metastásica. El cáncer es la consecuencia de mutaciones que producen la expresión anormal de un número reducido de nuestros genes: los oncogenes, los genes supresores de tumores y los genes de reparación del ADN.

Los oncogenes son, en realidad, formas mutadas de genes normales (los proto-oncogenes). Es al mutar éstos, y originar proteínas con función alterada que estimulan el crecimiento o la invasividad celular, cuando se convierten en oncogenes. Se dice que los oncogenes son las formas "activadas" de los proto-oncogenes, consecuencia de mutaciones que causan una "ganancia de función", es decir, un efecto biológico distinto del que tienen los proto-oncogenes. Así, el término proto-oncogenes debiera reservarse a los genes normales, y el de oncogenes a las formas mutadas de los mismos. Un segundo grupo lo constituyen los llamados genes supresores de tumores o antioncogenes, cuya función normal es controlar el ciclo de división celular, evitando el crecimiento excesivo, o el mantenimiento de las características que especifican la localización de las células en un lugar determinado. Estos genes inducen la aparición de cánceres cuando al mutar dejan de expresarse (por delección) o producen una proteína no funcional. El antioncogen mejor estudiado se llama P53.

### **Agentes ambientales que pueden provocar mutaciones**

<b>Agentes físico – químicos</b>	<b>Tipos de Cáncer</b>	<b>Exposición general de la población</b>	<b>Ejemplos de trabajadores frecuentemente expuestos o fuentes de exposición</b>
<b>Arsénico</b>	<b>Pulmón y piel</b>	<b>Raro</b>	<b>Insecticidas y herbicidas en aerosoles, tinturas; trabajadores de refinerías de petróleo.</b>
<b>Asbesto</b>	<b>Mesotello</b>	<b>Poco común</b>	<b>Plantas de frenos, astilleros; trabajadores de demoliciones y de aislación.</b>
<b>Benceno</b>	<b>Leucemia mielógena</b>	<b>Común</b>	<b>Pintores, destiladores y trabajadores de petroquímicas, usuarios de pinturas, barnizadores, trabajadores en gomas.</b>
<b>Gases de petróleo</b>	<b>Pulmones</b>	<b>Común</b>	<b>Trabajadores de buses y ferrocarriles, operadores de camiones y mineros</b>
<b>Formaldehido</b>	<b>Cancer la nariz y nasofaringe</b>	<b>Raro</b>	<b>Trabajadores de hospital y laboratorios.</b>
<b>Fibras minerales manipuladas por humanos</b>	<b>Pulmones</b>	<b>Poco común</b>	<b>Aislamiento de paredes y tuberías , protecciones de tuberías</b>
<b>Tinturas para el pelo</b>	<b>Vejiga</b>	<b>Poco común</b>	<b>Peluqueros y peluqueras (existe una inadecuada evidencia para los clientes)</b>
<b>Radiaciones ionizantes</b>	<b>Meédula de los huesos y varios otros</b>	<b>Común</b>	<b>Materiales nucleares, productos y procedimientos medicinales</b>
<b>Aceites minerales</b>	<b>Piel</b>	<b>Común</b>	<b>Maquinación de matalas.</b>
<b>Pesticidas no arsenicales</b>	<b>Pulmones</b>	<b>Cómun</b>	<b>Fumigaciones, trabajos agrícolas.</b>
<b>Materiales para pintura</b>	<b>Pulmones</b>	<b>Poco común</b>	<b>Pintores profesionales</b>
<b>Hollin</b>	<b>Piel</b>	<b>Poco común</b>	<b>Limpiadores de chimeneas, obreros de la construcción, bomberos.</b>

Según el documento y tus propias ideas:

- a) ¿Cómo se activan las células cancerígenas?
  - b) ¿Cuándo un cáncer se transforma en cáncer maligno?
  - c) ¿Cuál es la diferencia entre un protooncogén, un oncogén y un antioncogén?
  - d) ¿Según tú, cuáles serían las causas más comunes del cáncer?
  - e) ¿Cuáles son las etapas del cáncer? ¿Qué sucede en cada una de ellas?
  - f) Entonces, ¿Qué es el cáncer?
  - g) ¿Cómo crees que ha cambiado la visión social y cultura que se tiene acerca del cáncer?
  - h) ¿Qué es lo que más te llamo la atención del texto?
  - i) ¿Lo aprendido de ha ayudado a comprender mejor el texto leído? ¿Por qué?
6. Ordene cronológicamente las etapas del cáncer, colocando en el cuadro el número de la etapa correspondiente:

