



GUÍA N°6

2º MEDIO - GUIA N°5 - 2º MEDIO - LA FALLA DEL CICLO CELULAR.DOCX

OA 6: Investigar y argumentar, basándose en evidencias, que el material genético se transmite de generación en generación en organismos como plantas y animales, considerando:

- La comparación de la mitosis y la meiosis.
- Las causas y consecuencias de anomalías y pérdida de control de la división celular (tumor, cáncer, trisomía, entre otros).

Indicadores de Evaluación

- Describen el modelo del material genético considerando las diferencias entre cromosomas, ADN y genes, y sus características en las distintas etapas del ciclo celular.
- Argumentan basándose en evidencias que la información genética se transmite de generación en generación en plantas, animales y en todos los seres vivos.
- Establecen la relación entre ADN, cromosomas, ciclo proliferativo y crecimiento, reparación de heridas y regeneración de tejidos, mediante la investigación y la elaboración de modelos.
- Infieren que la meiosis es un proceso que forma células haploides que permiten la reproducción de individuos y la generación de diversidad genética en plantas y animales sexuados, mediante el análisis de modelos y tablas de datos.
- Analizan y comparan la mitosis y la meiosis en plantas y animales considerando el mecanismo de transmisión del material genético de generación en generación.
- Debaten en torno a enfermedades genéticas mediante la investigación de anomalías cromosómicas, su origen e implicancias sociales y económicas.
- Argumentan la importancia de la regulación de la proliferación celular de acuerdo con evidencias de su descontrol en procesos patológicos como tumores, cáncer y otros.

EL CONTROL DEL CICLO CELULAR

¿Cómo una célula "sabr" en qué momento se debe dividir y cuándo debe dejar de hacerlo? La división celular es un proceso muy preciso en el inicio y término de cada una de las etapas y en la distribución igualitaria y equitativa del **material genético**, pues posee mecanismos de regulación denominados puntos de control.

En ellos, se hace una "revisión" de las condiciones celulares, lo que detiene o activa procesos involucrados en la replicación del ADN, el crecimiento de la célula y su división. Imagina que los puntos de control funcionan como semáforos que regulan el tráfico vehicular en una ciudad.

1.- ¿Cuál es la Idea del párrafo anterior?

PUNTO DE CONTROL G1

Se verifica que el tamaño de la célula sea adecuado, que las condiciones del medio sean óptimas y que el ADN no presente daños o alteraciones. Si se cumplen estas condiciones,

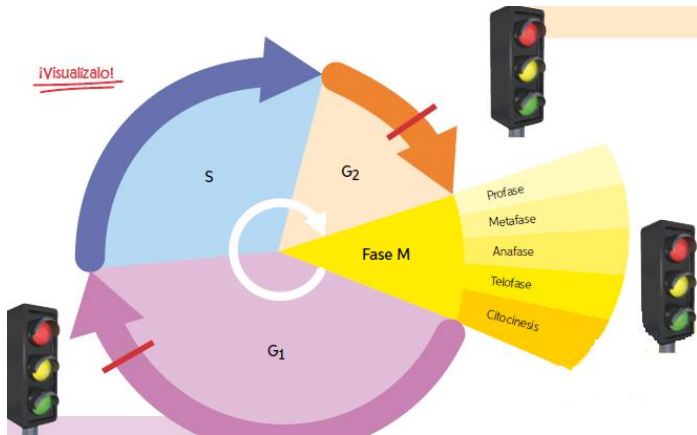
la célula seguirá con las otras etapas. De lo contrario, quedará detenida en la etapa G1.

2.- ¿Cuál es la Idea del párrafo anterior?

PUNTO DE CONTROL G2

Se revisa que el material genético no presente errores después de su duplicación en la fase S. De igual manera, se verifica que el medio extracelular sea favorable para la división. De ser así, la célula puede iniciar la fase M.

3.- ¿Cuál es la Idea del párrafo anterior?



PUNTO DE CONTROL M

Se verifica que todos los cromosomas se hayan unido al huso mitótico. Esto posibilita que la mitosis finalice, específicamente que se lleve a cabo el paso de metafase a anafase.

4.- ¿Cuál es la Idea del párrafo anterior?

En nuestro organismo, y en el de otros organismos eucariontes, existen otros factores, tanto internos como externos, que regulan el ciclo celular.

FACTORES EXTERNOS

Incluyen diferentes tipos de señales físicas y químicas. Un ejemplo de señal física es el contacto entre célula y célula. Muchas de las células de mamíferos, al ser cultivadas en un laboratorio, forman una sola capa pues, cuando entran en contacto entre ellas, dejan de dividirse. La razón exacta de este fenómeno es desconocida. Una hipótesis frente a ella es que unos receptores localizados en la superficie celular, al unirse entre sí, ocasionan que los citoesqueletos de las células formen estructuras que pueden bloquear las señales que desencadenan la división celular.

5.- ¿Cuál es la Idea del párrafo anterior?

Algunas células también liberan señales químicas que "indican" a otras células que se dividan, como es el caso de los factores de crecimiento, grupo de proteínas que se unen a receptores que activan genes específicos que estimulan la división celular. Un ejemplo de ello se observa en las plaquetas, fragmentos celulares que permiten formar coágulos, y que ayudan a detener el sangrado en caso de lesiones.

Las plaquetas almacenan un factor de crecimiento que le posibilita a nuestro organismo, reparar heridas estimulando la división de diferentes tipos celulares. Existen hormonas que también pueden gatillar la división de ciertos tipos de células, por ejemplo, la hormona del crecimiento.

6.- ¿Cuál es la Idea del párrafo anterior?

FACTORES INTERNOS

El sistema de control interno del ciclo celular está basado principalmente en la acción de dos grupos de proteínas. El primer grupo corresponde a las quinasas dependientes de ciclinas (Cdk), y el segundo a las ciclinas. Las Cdk son enzimas que, para actuar, deben estar unidas a las ciclinas, formando un complejo Cdk-ciclina, que activa a ciertas proteínas que, a su vez, desencadenan procesos clave en el ciclo celular. En nuestras células hay seis diferentes complejos Cdk-ciclina que controlan, secuencialmente, el tránsito de la célula por las fases G1, S, G2 y M. Es importante señalar que, para que una célula pase de una etapa del ciclo a la siguiente, es necesario que el complejo Cdk-ciclina de la fase anterior se inactive. Para ello, la ciclina de dicho complejo debe ser degradada.

7.- ¿Cuál es la Idea del párrafo anterior?

La eritropoyetina es un factor de crecimiento que estimula la división y producción de glóbulos rojos, células que transportan oxígeno hacia los tejidos del organismo. Si una persona se fuera a vivir a las alturas, donde la presión parcial de oxígeno atmosférico es menor, ¿cómo variarían los niveles de eritropoyetina en el organismo de dicha persona?

8.- ¿Cuál es la Idea del párrafo anterior? Responde la pregunta que hay en el párrafo.



Investiga y comunica: ¿qué es la apoptosis?

9. -

Tal como algunas de nuestras células se dividen, otras deben morir mediante un proceso denominado apoptosis o muerte celular programada. Al respecto, formen duplas de trabajo e investiguen, en fuentes confiables, sobre las características generales de este mecanismo.

¿QUÉ ES Y CÓMO SE PRODUCE EL CÁNCER?

Ya estudiaste que, en condiciones normales, las células crecen, se reproducen y mueren. Sin embargo, existen condiciones que pueden alterar el ciclo celular. Si una célula se divide rápidamente y sin control, provoca que las nuevas células se acumulen en el tejido formando masas de células denominadas tumores, lo que podría originar un cáncer. Ahora bien, ¿cuál es el origen del cáncer? En ocasiones el material genético experimenta alteraciones denominadas mutaciones. Si la mutación se produce a nivel de los genes que participan en la regulación del ciclo celular, es probable que se desarrolle un cáncer. Los genes involucrados se especifican a continuación.

10. - ¿Cuál es la Idea del párrafo anterior?

PROTOONCOGENES

Codifican proteínas, como las Cdk y las ciclinas, que estimulan la división celular. Estos genes, al experimentar mutaciones, se pueden transformar en oncogenes, lo que puede ocasionar el aumento de la síntesis de estas proteínas, activando o aumentando la división de algunas células.

11. - ¿Cuál es la Idea del párrafo anterior?

GENES SUPRESORES DE TUMORES

Codifican proteínas que regulan negativamente el ciclo celular y se encargan de que la mitosis no continúe debido a que la replicación del ADN ha ocurrido en forma incorrecta. Si el daño en el ADN es severo, una proteína denominada p53 induce a apoptosis. Cualquier mutación que disminuya la actividad normal de una proteína supresora de tumores puede contribuir a la aparición de cáncer.

12. - ¿Cuál es la Idea del párrafo anterior?

NANOMEDICAMENTOS PARA TRATAR EL CÁNCER

El cáncer es una enfermedad que afecta a millones de personas de todas las edades. Muchos de los fármacos utilizados como tratamiento para este trastorno, presentan graves efectos secundarios. Este aspecto ha sido mejorado mediante la incorporación de la nanotecnología aplicada a la medicina, la que consiste en la asociación de fármacos con estructuras biodegradables de tamaño nanométrico (un millón de veces menor que un milímetro), las cuales funcionan como “vehículos” que transportan el medicamento, con lo que se logra una “quimioterapia dirigida” que alcanza preferentemente a las células tumorales. Lo anterior constituye un progreso con respecto a la quimioterapia tradicional, ya que aumenta la eficacia de los tratamientos y reduce su toxicidad, lo que mejora la calidad de vida de los pacientes.

Fuente: Lozano, M., Alonso, et al. (2014). *Nanomedicamentos contra el cáncer.*

Investigación y ciencia, (250). (Adaptación).

13. - ¿Cuál es la Idea del párrafo anterior?

¿CÓMO SE PODRÍA DESENCADENAR UN CÁNCER?

Una célula sana o normal puede convertirse en cancerosa si los genes involucrados en el control del ciclo celular experimentan daños en su estructura. Estos daños pueden ser ocasionados por agentes carcinógenos.

Investiga sobre los principales factores de riesgo asociados al cáncer.

14. - ¿Cuál es la Idea del párrafo anterior?

Responde la pregunta anterior.

¿CÓMO SE FORMA UN TUMOR?

La célula cancerosa se divide rápidamente, una y otra vez, provocando que nuevas células cancerosas se acumulen en el tejido, formando un tumor.

Cuando una célula cancerosa se divide, ¿por qué sus células hijas también presentarán esta condición?

15. - ¿Cuál es la idea del párrafo anterior?



¿CÓMO SE RAMIFICA UN CÁNCER?

Existen tumores benignos, masas compactas de células que permanecen en el lugar del cuerpo donde se originaron y que, generalmente, pueden ser removidas a través de procedimientos quirúrgicos. En cambio, los tumores malignos o cancerosos invaden otros tejidos y órganos, impidiendo su normal funcionamiento, fenómeno conocido como metástasis.

16.- ¿Cuál es la idea del párrafo anterior?

UNA IMPORTANTE REVELACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DEL CÁNCER ALGO DE HISTORIA SOBRE EL CÁNCER

La elevada tasa de mortalidad del cáncer está principalmente asociada a la metástasis proceso que, a nivel celular, se desencadena a partir de dos eventos cruciales: la migración celular y la capacidad de estas células para invadir y destruir otros tejidos.

Un equipo de investigación del Centro Avanzado de Enfermedades Crónicas (ACCDIS) de la Universidad de Chile, efectuó un estudio relacionado con esta temática, en el que se identificó una de las moléculas involucradas en la metástasis de las células cancerosas: la Rab5.

Esta molécula es una proteína que está presente tanto en células normales como tumorales, solo que en estas últimas está “descontrolada”. La razón de ello es que las células tumorales están sometidas a condiciones de estrés, por falta de nutrientes y oxígeno, que hacen que vayan creciendo. Lo anterior provoca que Rab5 “pierda el control” y estas células se tornen más “agresivas” y con mayor capacidad de producir metástasis.

Los estudios realizados por este equipo revelaron que al retirar esta molécula de las células tumorales, mediante técnicas de biología molecular, estas dejan de moverse, migrar e invadir y, por tanto, hacen menos metástasis.

Entre las proyecciones de este estudio se encuentra el diagnóstico del cáncer, mediante marcadores moleculares, proceso en el que si se detecta un tejido sospechoso en un paciente, se puede realizar una biopsia y analizar si este tipo de proteínas se encuentran o no alteradas.

Este descubrimiento, además, puede significar un avance en la elaboración de fármacos que “ataquen” estas proteínas, disminuyendo la incidencia de metástasis en el paciente y prolongando su esperanza de vida.

Fuente: Palma, F. (2016). *Identifican proteína cuyo manejo retrasaría metástasis de células cancerosas*. *Uchile.cl*. (Adaptación).

17.- ¿Cuál es la idea del párrafo anterior?

¿CÓMO SON LOS PRINCIPALES TRATAMIENTOS CONTRA EL CÁNCER?

Las personas que padecen cáncer pueden ser sometidas a diversos tratamientos.

En términos médicos, los principales métodos para combatir esta enfermedad incluyen procedimientos quirúrgicos, y el uso de radiación y drogas.

Si el cáncer es detectado en una fase prematura, es decir, antes de que se haya propagado a otras partes del cuerpo, es posible eliminar el tumor canceroso a través de una cirugía. De lo contrario, si este se ha ramificado, o bien no puede ser removido, se debe optar por otros tratamientos: la radioterapia y la quimioterapia.

18.- ¿Cuál es la idea del párrafo anterior?

La radioterapia corresponde al uso de radiación, ondas de alta energía que se utilizan para eliminar células cancerosas, y reducir tumores, dañando el ADN de estas células. Generalmente, la aplicación de radiación se localiza en una región específica, pues también puede dañar células sanas. La quimioterapia, por su parte, se refiere al uso de fármacos que combaten el cáncer, los que son transportados a través del torrente sanguíneo, a diferentes partes del cuerpo. Estos medicamentos pueden eliminar células cancerosas o frenar su crecimiento. No obstante, muchos de estos fármacos también destruyen células normales, pudiendo ocasionar efectos secundarios en los pacientes.

19.- ¿Cuál es la idea del párrafo anterior?

Científicos y científicas continúan buscando nuevas alternativas para tratar el cáncer.

Para ello, es necesario entender cada vez mejor cómo el ciclo celular es controlado.

Muchas personas que padecen cáncer, como consecuencia de su tratamiento, presentan efectos secundarios que afectan su calidad de vida. Por ello, es de gran importancia que reciban la atención médica adecuada y el apoyo de familiares y seres queridos para ayudarlo a sobrellevar estos síntomas.

ALGO DE HISTORIA SOBRE EL CÁNCER

La paleopatología ha entregado evidencias sobre lesiones compatibles con el cáncer en seres humanos, desde hace 150 000 años. Aunque existe controversia sobre si estas lesiones óseas prehistóricas eran realmente consecuencia del cáncer o correspondían a otras causas.

En el papiro de Smith, tratado médico elaborado



en el antiguo Egipto (1600 a. C.), se describen casos de eliminación de tumores.

En otro documento médico egipcio, el Papiro de Ebers (1500 a. C.), se describe un mayor número de lesiones tumorales en diferentes órganos, como la piel y el estómago, y relatos de extirpaciones quirúrgicas. En el siglo IV a. C., en la antigua Grecia, Hipócrates creó el término cáncer (cangrejo), para designar a unas lesiones ulcerosas crónicas, que se desarrollaban y expandían sin control por los tejidos, y en diferentes direcciones, semejando a las patas de un cangrejo. Durante la Edad Media fue posible realizar algunas intervenciones quirúrgicas gracias al uso de ciertas plantas somníferas. Sin embargo, el éxito de estas operaciones casi siempre resultaba nulo, por las múltiples complicaciones que surgían y la remoción incompleta de los tumores.

En 1809, el cirujano estadounidense Ephraim McDowell intervino a una mujer con una gran tumoración ovárica, obteniendo buenos resultados. Posteriormente, a mediados del siglo XIX, los avances en medicina, como la anestesia por éter y cloroformo, y la asepsia por lavado de manos, permitieron el desarrollo de mejoras en los métodos quirúrgicos.

En el siglo XX, además de las cirugías se incorporaron otros tratamientos: radioterapia y la quimioterapia, junto con el desarrollo de modernas técnicas de diagnóstico, por ejemplo, la mamografía avanzada y la resonancia magnética. Durante el siglo XXI, los avances en genética y el mapeo del genoma humano posibilitaron el inicio de la terapia hormonal y el uso de anticuerpos para combatir tumores.

20.- ¿Cuál es la idea del párrafo anterior?

ANOMALÍAS EN LOS CROMOSOMAS

Existen diversas enfermedades y anomalías cuyo origen se encuentra en mutaciones que afectan la estructura o el número de cromosomas de un organismo. Este tipo de mutaciones, denominadas cromosómicas, pueden ser estructurales o numéricas.

Las mutaciones cromosómicas estructurales son aquellas en las que se producen alteraciones en el tamaño o en la forma de los cromosomas, ocasionadas por pérdida, duplicación, inversión o translocación de alguno de sus fragmentos. Las mutaciones cromosómicas numéricas corresponden a cambios en el número de cromosomas propios de la especie. Estas pueden ser de dos tipos: euploidías y aneuploidías. Las euploidías son alteraciones que afectan al conjunto

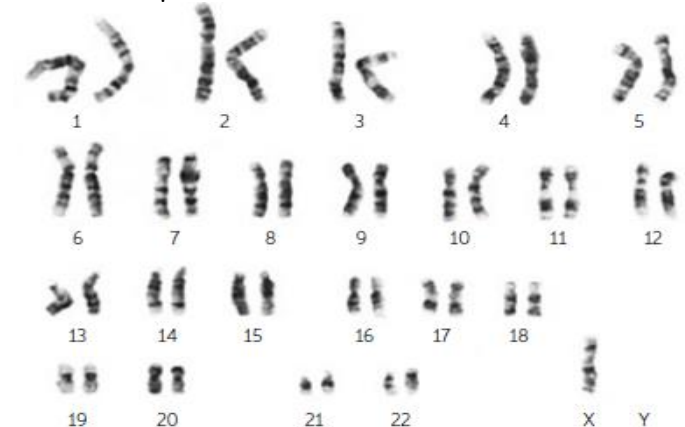
completo de cromosomas. Las aneuploidías, en cambio, corresponden a anomalías que se evidencian en el número de cromosomas de un individuo. Surgen por errores en la distribución de los cromosomas homólogos durante la meiosis, por lo que las células resultantes de este proceso de división anormal presentan exceso o falta de cromosomas, lo que suele ocasionar trastornos en sus portadores.

Las aneuploidías más comunes en los seres humanos son las monosomías y trisomías.

21.- ¿Cuál es la idea del párrafo anterior?

Monosomías: son aquellas alteraciones que se producen por la falta de un cromosoma en las células del individuo.

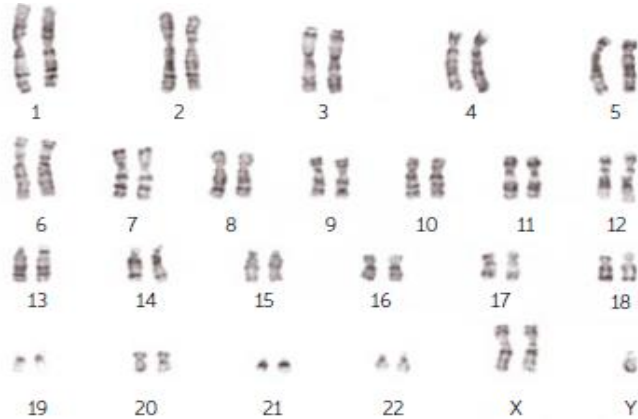
Esto se produce debido a que uno de los gametos que originó a la persona afectada, presentaba 22 cromosomas, en vez de 23. En el ser humano existe una monosomía que es viable, el síndrome de Turner.



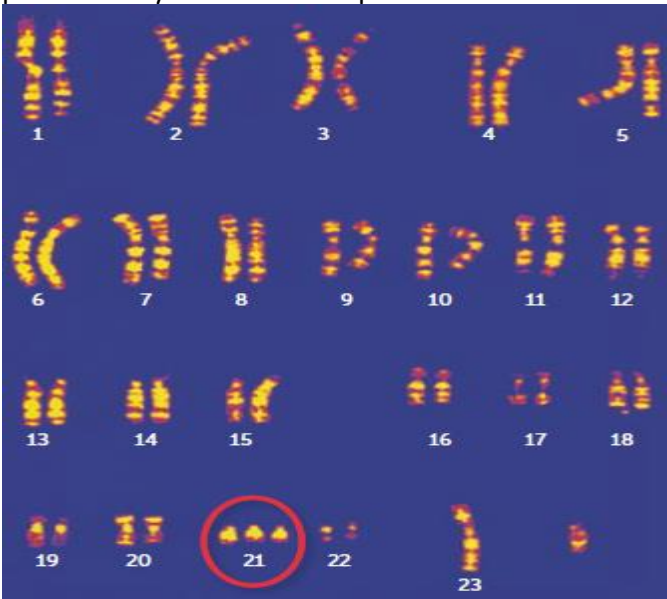
Trisomías: alteraciones en las que hay un cromosoma extra en las células del individuo. En este caso, existen tres cromosomas de un mismo tipo, en lugar del par homólogo que se da en condiciones biológicamente normales.

Esto se produce debido a que uno de los gametos que originó a la persona afectada, presentaba 24 cromosomas, en vez de 23. En los seres humanos las trisomías pueden ocurrir en los cromosomas sexuales, lo que deriva en trastornos como el síndrome de Klinefelter. También se pueden producir trisomías en los cromosomas autosómicos.

Por ejemplo, el síndrome de Patau, ocasionado por la trisomía del cromosoma 13, y el síndrome de Edwards, causado por la trisomía del cromosoma 18.



El síndrome de Down es una de las condiciones más comunes ocasionadas por una trisomía: cromosoma 21. Las personas con síndrome de Down presentan ciertas dificultades de aprendizaje y algunos problemas de salud. Sin embargo, muchas de ellas tienen vidas muy productivas y se desarrollan plenamente en la sociedad.



22.- ¿Cuál es la idea del párrafo anterior?

Contesta el siguiente vocabulario

1.- Material Genético

2.-Etapa G1

3.- Etapa G2

4.- Etapa M

5.- Cromosomas

6.-Eritropoyetina

7.-Apoptosis

8.-Cancer

9.-Mutación

10.-Protooncogenes

11.-Radioterapia

12.- Quimioterapia

13.-Mutación cromosómica

14.-Euploidias

15.- Aneuploidias

16.-Monosomia

17.- Trisomias

18.-Síndrome de Klinefelter

19.-Síndrome de Patau

20.-Síndrome de Edwards

21.-Síndrome de Down
