

ACTIVIDAD 2: EXAMINANDO DATOS DE PACIENTES CON CÁNCER

INTRODUCCIÓN

En esta actividad, examinaremos los genes que mutan en los tumores de pacientes para identificar patrones y tendencias.

El cáncer consiste en un grupo de enfermedades provocadas por mutaciones en el ADN de las células. Algunas mutaciones son heredadas, pero la mayoría ocurre durante la vida de una persona como consecuencia de errores aleatorios en la replicación. Los factores ambientales que dañan el ADN, como el tabaquismo y la luz solar, también pueden ocasionar mutaciones.

A medida que una célula en el cuerpo acumula mutaciones, pueden aparecer mutaciones que favorezcan la supervivencia o que brinden una ventaja de crecimiento a la célula, lo que hace que ésta se divida a una velocidad más rápida de lo normal, o que no muera. Las células hijas que heredan esa mutación se dividen rápidamente y tienen más probabilidades de acumular mutaciones adicionales. Si estas mutaciones adicionales también afectan la división celular, pueden hacer que las células se dividan incluso más rápido. Con el tiempo, una célula puede adquirir varias mutaciones que la hagan crecer y dividirse sin control (Figura 1).

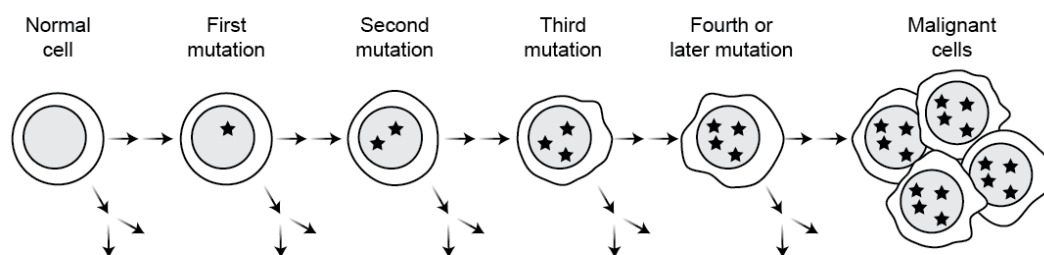


Figura 1. Desarrollo del cáncer. Las células acumulan mutaciones a medida que se dividen. Las mutaciones más favorables para el crecimiento y la supervivencia celulares pasan a las células hijas que, a su vez, adquieren mutaciones adicionales y, con el tiempo, pueden convertirse en células cancerosas malignas. (Las flechas representan múltiples divisiones celulares). Normal cell=Célula normal, First mutation=Primera mutación, Second mutation=Segunda mutación, Third mutation=Tercera mutación, Fourth or later mutation=Cuarta (o más) mutación, Malignant cells=Células malignas

MATERIALES

- Videoclip [Cancer as a Genetic Disease](http://www.hhmi.org/biointeractive/cancer-genetic-disease-video-highlights) (<http://www.hhmi.org/biointeractive/cancer-genetic-disease-video-highlights>)

- Actividad 2: Examinando datos de pacientes con cáncer, que incluye la Hoja de trabajo para el video
- Una Tarjeta de paciente con cáncer

PROCEDIMIENTO

Parte 1: Mira el videoclip [Cancer as a Genetic Disease](#) (8:30 minutos) en el que participa el investigador [Dr. Charles L. Sawyers](#). Usa la *Hoja de trabajo para el video* para repasar los conceptos importantes.

Parte 2: Tu instructor te dará una tarjeta (**Figura 2**). En cada tarjeta, se describen las mutaciones genéticas importantes que se encuentran en el cáncer de una persona. Se determinó la secuencia del ADN del tumor de tu paciente para identificar todas las mutaciones presentes. En las tarjetas, solamente se incluyen las mutaciones que se sabe que conducen al desarrollo del cáncer.

Cáncer de Pulmón Paciente 1			
Gen	Ubicación	Clasificación	Proceso
NF1	Cr17	ST	SC
SETBP1	Cr18	O	DC
TP53	Cr17	ST	SC

Figura 2. Ejemplo de una tarjeta de paciente con cáncer.

Encuentra a los otros estudiantes de la clase que tengan el mismo tipo de cáncer en sus tarjetas. Por ejemplo, si tienes la tarjeta del cáncer de páncreas, busca a otros estudiantes con tarjetas del cáncer de páncreas. Forma grupos pequeños en función del tipo de cáncer, compara tus tarjetas con las de los demás, y registra tus observaciones.

Algunas preguntas que puedes considerar:

- ¿Se encuentran todos los genes afectados en este cáncer en el mismo cromosoma?
- ¿Están involucrados los mismos genes en los pacientes con el mismo tipo de cáncer?
- ¿Se ve afectada la misma cantidad de genes en todos los pacientes?
- ¿Son algunas funciones más comúnmente afectadas que otras en este tipo de cáncer?

Parte 3: Ahora busca a otros estudiantes que compartan tu número de paciente. Por ejemplo, se reunirán todos los estudiantes con número de paciente 1. Forma grupos en función de los números, compara tus tarjetas con las de los demás, y registra tus observaciones. Recuerda que cada tarjeta representa a un paciente diferente. ¿Hay algún nuevo patrón o tendencia que no identificaste en tu primera comparación?

Parte 4: Luego del debate con la clase, completa un análisis de tipo 3-2-1. En este análisis, compartirás

- tres cosas que aprendiste de la actividad,
- dos cosas que te sorprendieron o interesaron, y
- una pregunta que tienes y que sigue sin respuesta.

NOMBRE

FECHA

HOJA DE TRABAJO PARA EL VIDEO

1. ¿Cuál era el propósito principal del estudio a gran escala sobre el cáncer que el Dr. Sawyers describe en el video?
2. ¿Por qué era importante determinar la secuencia del ADN tanto de los tumores como del ADN normal de las personas con cáncer?
3. ¿Cómo compartían los investigadores los datos a medida que trabajaban? ¿Y por qué era importante compartir los datos?
4. Hasta la Primavera del 2013, se habían identificado alrededor de _____ genes asociados al cáncer. ¿Cuál es la proporción de estos genes que pertenecen al grupo de los oncogenes, y cuál es la proporción de genes supresores tumorales?
5. Según la analogía del Dr. Sawyers (el acelerador y el freno), un oncogen mutado se parece a _____ y un gen supresor tumoral mutado se parece a _____. ¿Qué significa esto en términos del modo en que la célula crece y se divide?
6. ¿Cuál es la diferencia entre un protooncogen y un oncogen?
7. El alelo mutado (oncogen) es **dominante/recesivo** en comparación con el alelo normal, no mutado (protooncogen). (Encierra la respuesta correcta en un círculo).

8. El alelo mutado de un gen supresor tumoral es **dominante/recesivo** en comparación con el alelo normal, no mutado. (Encierra la respuesta correcta en un círculo).

9. ¿Piensa el Dr. Sawyers que se identificarán muchos más genes del cáncer? ¿Aumentará este número de manera exponencial?

10. Enumera los tres “cubos” o grupos en los que los científicos categorizan los genes del cáncer en base a su función en la célula. ¿Aproximadamente cuántos genes hay en cada grupo?

11. ¿En qué se diferencian el gen *p53* y la *ciclina D1* respecto del modo en que afectan el ciclo celular?

12. ¿El gen *p53* es un **gen supresor tumoral/oncogen**? ¿La *ciclina D1* es un **gen supresor tumoral/oncogen**? (Encierra la respuesta correcta en un círculo).

13. Piensa en los genes involucrados en el mantenimiento del genoma y response lo siguiente:

- a. ¿Comete errores la ADN polimerasa durante la replicación del ADN (Sí o No)?
- b. ¿Con qué frecuencia?
- c. Explica el sistema de corrección de errores durante la replicación del ADN.

d. Explica lo que sucede si se produce una mutación en los genes que codifican las enzimas de corrección de errores.

14. ¿Por qué mientras más vivimos más probabilidades tenemos de desarrollar cáncer?