



Dudas habituales del cáncer en Google.  
Fuente: Elaboración Propia.

## RESPONDIENDO A LA INQUIETUD MÁS FRECUENTE EN GOOGLE: ¿EL CÁNCER SE PUEDE HEREDAR?

Barcenas Jiménez Karla Paola<sup>1</sup>, Pastrana Mendoza Itzel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante de séptimo semestre del Programa Educativo de Ingeniería en Biotecnología en la Universidad de Guanajuato Campus Celaya-Salvatierra. Nacida en Celaya, Guanajuato el 18 de agosto del 2000. Actualmente Subcoordinadora del primer grupo organizado del mismo Programa Educativo y estudiante de inglés en el ITC.

<sup>2</sup>Itzel Pastrana es una estudiante de Licenciatura en Ingeniería en Biotecnología en la Universidad de Guanajuato Campus Celaya- Salvatierra. Mexicana y nacida en Tlalpan, Ciudad de México en el año de 1999, actualmente se encuentra viviendo en Celaya, Gto. Y forma parte del grupo organizado "BioBees" impartiendo el papel de subcoordinadora.

### RESUMEN

Desde tiempos inmemoriales, hablar de cáncer ha generado dudas en las personas. Con el paso de los años, algunas de ellas ya han sido aclaradas gracias a la facilidad de difusión de la información. Sin embargo, es importante esclarecer la inquietud sobre la herencia del cáncer para evitar que persistan ideas erróneas.

### INTRODUCCIÓN

En México, el cáncer se encuentra en el tercer lugar de causas de muerte en el país, después de las enfermedades de como diabetes y del corazón (segundo y primer lugar respectivamente) de acuerdo a las estadísticas publicadas por Reynoso y Torres (2018, p. 10). De aquí la inquietud que tiene la población mexicana por entender qué es el cáncer y si este se hereda.

Es común que todos alguna vez hayamos escuchado a alguien decir: "¡Y tú también cuídate porque el cáncer se hereda!". La mayoría de los mexicanos tienen esta idea por la relación que encuentran entre el cáncer y otras enfermedades de carácter hereditario, como, por ejemplo, la diabetes. Aunque esta idea no es del todo errónea, es importante tener en cuenta las bases genéticas que dan pauta a que un cáncer se considere "una herencia".

El principal objetivo de este artículo es resolver una duda frecuente en google respecto al cáncer hereditario con apoyo de información basada en las características fundamentales de este y su genética para conocimiento del público en general.

### GENÉTICA DEL CÁNCER

Todas las células de nuestro cuerpo tienen funciones específicas para mantener a nuestro organismo en condiciones óptimas. Estas células necesitan pasar por un proceso biológico en el que aumentan a cierta velocidad el número de células de cada uno de nuestros órganos. Si las células en nuestro cuerpo comienzan a crecer sin control y sobrepasan en número a las células normales, se origina un cáncer. Esto se debe a una mutación (cambio) en el DNA (ADN) de una persona.

Para entender el concepto de mutación, primero se necesita saber que las instrucciones por las que nuestro organismo se desarrolla y se reproduce, vienen dadas por nuestro DNA. El DNA de cualquier organismo, se constituye por dos largas cadenas de moléculas llamadas nucleótidos que contienen la información necesaria para las funciones vitales de las células del cuerpo. Estas moléculas (adenina, timina, citosina y guanina) forman secuencias con distintos patrones a lo largo de las cadenas. En pocas palabras, forman *un gen*.

Pero, ¿para qué nos sirven los genes? A esta altura, se puede decir que un gen reúne las herramientas indispensables para la fabricación de elementos que el organismo requiere para todas y cada una de las funciones vitales. Como ejemplo de uno de estos elementos, sería una enzima. La enzima amilasa o “enzima de la saliva”, nos facilita la degradación de los alimentos que ingerimos, para que así, los nutrientes de estos alimentos sean más fáciles de absorber en el proceso de digestión.

La responsabilidad que tienen los genes sobre las funciones que nos permiten vivir plenamente, se hace más grande y de mayor interés cuando estos “no funcionan bien”, ya que esto, en ocasiones específicas, *nos enferma*. La razón más común por la que un gen no sirve como debería y también por la cual existen dudas sobre la enfermedad cáncer, es: una mutación. Como lo mencionamos al inicio del texto, una mutación es un cambio en el DNA, específicamente en aquellos pares de moléculas que forman las secuencias de un gen. El tipo de mutación del gen puede darse por dos motivos: herencia o por inducción (que se adquiere). Sin embargo, para explicar la situación de un cáncer hereditario sólo es de nuestro interés el motivo de mutación por *herencia*.

¿Cómo que el cáncer es mi herencia?

En la mayoría de las familias mexicanas al menos alguno de los miembros ha sido diagnosticado con esta enfermedad. En ciertas familias, es un tipo de cáncer en específico el que suele ser diagnosticado en distintos miembros. Este último escenario puede tener dos diferentes explicaciones: 1) Los integrantes de la familia tienen los mismos hábitos, como fumar, tomar alcohol en exceso, entre otros. Y 2) En la familia se transmite de generación en generación *un gen anormal*. Debido a que lo que se transmite en las familias es un gen del DNA que está “dañado”, sería incorrecto seguir diciendo que es el cáncer el que se hereda. Pero ¿por qué?...

Para una mejor comprensión es necesario comenzar con la definición de qué es la herencia, y esto no es más que el proceso por el cual se transmiten los genes de padres a hijos, es decir, la herencia ayuda a la definición de una persona, ser alto o bajo, rubio o moreno, de ojos verdes o cafés, son parte del resultado de la herencia; por esta razón las familias tienden a tener características similares entre ellos (Duker, 2019). Gracias a esta también la raza humana ha podido evolucionar a través de la historia. Si bien, la herencia desempeña un papel importante en el desarrollo del ser humano, los factores ambientales, así como las costumbres y los hábitos, son determinantes para terminar de caracterizar a un individuo (Nieves et al., 2017).

Una mutación genética *hereditaria* es aquella alteración presente en el DNA de los padres y que son transmitidas a las demás generaciones, de acuerdo a los distintos patrones de herencia. Este tipo de mutaciones están presentes en las células: óvulo o espermatozoide. Y ya que a partir de estas primeras células se originan todas las demás células del cuerpo humano, existe la posibilidad de que esta mutación pase a la siguiente generación, es decir “de tu mamá o papá hacia ti”. Por lo tanto, cuando alguien ha heredado una copia del gen anormal sus células ya tienen una mutación y el riesgo de generar cáncer aumenta, es por eso que un cáncer hereditario suele ocurrir a edad temprana (American Cancer Society, 2014).

Es importante aclarar que, se hereda el gen anormal y la susceptibilidad a padecer cáncer, pero esto no implica la certeza de desarrollarlo. Se estima que alrededor del 5 al 10% de todos los tumores son a consecuencia de mutaciones genéticas hereditarias (Gutiérrez & Arana, s.f.).

## CÁNCERES QUE SE HEREDAN Y PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO

“Conocer su historial familiar de salud puede salvar su vida. Es una de las formas más poderosas de personalizar su atención médica”.

Francis Collins

Es normal que todos tengamos la espinita de saber si algún día llegaremos a tener cáncer, pues es una de las enfermedades más graves en la historia de la humanidad. Todos tratamos de sentir empatía con las personas afectadas por esta enfermedad, porque creemos que su vida se ve limitada con este diagnóstico. Por esta razón, el interés de conocer nuestro riesgo de vernos afectados aumenta, al grado de querer solicitar estudios o pruebas diagnósticas para saber si existe predisposición de cáncer hereditario.

¿Cuándo considerar realizar una prueba de diagnóstico de cáncer hereditario?

- Cuando se tiene uno o más familiares cercanos (mamá, papá, hijos, hermanos) con cáncer o tienen cánceres que están relacionados con síndromes de cáncer hereditario (Tabla 1).
- Cuando varios integrantes de la familia tienen o han tenido el mismo tipo de cáncer.
- Cuando al menos un familiar tiene más de un tipo de cáncer.

- Cuando al menos un familiar tiene tumores poco comunes.
- Cuando los diagnósticos de cáncer son en edades tempranas

Los individuos de las familias se benefician de las pruebas de diagnóstico al encontrar un diagnóstico temprano o la prevención de tumores. En familias con sospecha de cáncer hereditario, un médico evaluará uno o varios signos de alerta en la familia y los referirá a una consulta genética para la realización de la prueba de diagnóstico.

En tu primera consulta genética el médico realizará tu historial clínico basado en tu árbol genealógico, tomando en cuenta el mayor número de familiares enfermos de cáncer o cualquier otra enfermedad genética. Será como mantener una charla entre médico y paciente, donde el paciente tendrá que proporcionar la información de sus familiares, es un interrogatorio exhaustivo, pero es la parte más importante para determinar un buen diagnóstico.

**Tabla 1.** Tipos de cánceres de carácter hereditario.

<i>Gen</i>	<i>Enfermedad</i>
<i>TP53</i>	Puede causar el síndrome de Li-Fraumeni que causa un mayor riesgo de generar ciertos cánceres
<i>BRCA1 y BRCA2 BRCA1</i>	Síndrome hereditario de cáncer de seno y de ovario. Cáncer de páncreas y de próstata, así como el cáncer de seno masculino.
<i>PTEN</i>	Relacionado con el síndrome de Cowden que causa mayor riesgo en generar cánceres de seno, de tiroides y endometrio.

Los genes mutados más comunes y la enfermedad que desencadenan.

En segundo plano se realiza un examen físico completo y detallado, basándose en un estudio para determinar malformaciones o defectos congénitos que puedan tener origen genético, científicamente conocido como di morfoloía (González,2016). Este examen se enfoca en la detección temprana de actividad tumoral o con encontrar algún salpullido, lesión o aspectos sospechosos que indiquen la presencia de un cáncer, como lo son manchas en manos, en las plantas de los pies, labios etc. En personas diagnosticadas con síndrome de Peutz-Jeghers (síndrome que provoca la aparición de tumores llamados pólipos). La información obtenida va ayudar en el diagnóstico, seguimiento y posibles pruebas moleculares a las cuales el paciente sea candidato. Además, se da una plática introductoria a las principales causas que den inicio a la generación de cáncer.

Posterior a estos dos “pasos” de lo que llamamos una prueba diagnóstica de cáncer hereditario, el último paso sería un estudio molecular. Un estudio molecular tiene como objetivo la confirmación de una mutación patogénica como causa de un síndrome de cáncer hereditario (Vidal et al., 2017), ya que a partir de los resultados que este arroje, se podrá establecer un diagnóstico, tratamiento y manejo clínico del paciente y los familiares con riesgo de cáncer. Este estudio se realiza solamente si:

- La persona cuenta con un diagnóstico de cáncer y sobre todo a edad temprana.
- Presente más de un diagnóstico primario de cáncer.

Una técnica de diagnóstico molecular se realiza a partir de una muestra de sangre periférica del paciente con antecedentes hereditarios de cáncer utilizando específicamente la técnica de detección de variantes genéticas que permitirán conocer la causa genética de la enfermedad (Tejada et. al, 2019, p. 63).

Las técnicas de diagnóstico molecular consisten en analizar los ácidos nucleicos de nuestro DNA (las moléculas que forman un gen) para conocer su “patrón”, las mutaciones presentes en él y las consecuencias de esas mutaciones sobre el gen.

Los posibles resultados que se pueden obtener después de tu estudio molecular son tres: positivo, indeterminado y negativo. Lo que significa que:

1. Si tu resultado es positivo, es porque se encontró una mutación en el gen, el riesgo de desencadenar cáncer es alto y se debe tomar acción sobre el asunto.
2. Si es indeterminado, es porque el gen en el que debería estar la mutación no se pudo identificar.
3. Si tu resultado es negativo, es porque no hubo ninguna mutación identificada en el gen.

Estos resultados serán la pauta que determine la toma de una decisión importante. En caso de que los resultados sean positivos, el paciente entrará a un nuevo mundo en el que deberá aprender a interpretar estos resultados y las implicaciones que este lleva, esto debe hacerse siempre de la mano de un médico que te asesore.



Figura 1. ¿Qué sucede durante las pruebas genéticas para el riesgo de cáncer?

Es importante hacer mención que estas pruebas diagnósticas deben ser realizadas por profesionales de la salud. Existen pruebas caseras de DNA que están a disponibilidad de la población que no son recomendadas de realizar si lo que se busca es conocer si se tiene predisposición a un cáncer hereditario, ya que estas pueden arrojar resultados imprecisos y no van acompañadas de un asesoramiento genético pos prueba. Lo que complicaría la interpretación de los resultados por el paciente.

Ser portador de una mutación en el gen BRCA1 confiere un riesgo del 50–85% y en el gen BRCA2 del 50%, estas mutaciones en estos genes indican un síndrome de cáncer de mama, como medida preventiva al cáncer de mama sería una mastectomía total que disminuye el riesgo del cáncer en un 90%. Pero actualmente existen nuevos medicamentos que pueden incrementar la sobrevida sin necesidad de cirugía, esto dependerá totalmente de lo que el médico determine como mejor opción.

## CONCLUSIÓN

La *herencia* que nosotros creemos suceder no es el cáncer, sino, la mutación en un gen que desencadenará la enfermedad. El promedio en porcentaje de los cánceres es hereditario corresponde al 5%, según estadísticas del INEGI en México, en promedio existen 683 823 defunciones al año, las cuales aproximadamente 341 911 son a causa de cánceres hereditarios.

La disminución de estas cifras ha sido el objetivo de la medicina y la ciencia por mucho tiempo, sin embargo, se debe tener en consideración que toda esta información se tiene que manejar con la mayor responsabilidad posible, para evitar malos entendidos, originando así información falsa o confusa, dificultando el cumplimiento de este. Ningún cáncer es 100% prevenible pero actualmente, los programas de prevención para cánceres hereditarios o no hereditarios tienen más visibilidad al paso de los años gracias al alcance que la difusión de esta información preventiva ha logrado mediante las redes sociales y enormes campañas de prevención que se suman a la cuenta.

El cáncer es una enfermedad grave, que asusta y de la que todos quieren huir. Parte de la responsabilidad de este concepto en el que tenemos a esta enfermedad recae en el poco o nulo conocimiento de las personas que tratan el tema. No siempre se recibe información de quiénes realmente saben y preferir quedarse con lo primero que llega a nuestros oídos no aporta en lo absoluto a resolver las dudas que se tienen sobre esta enfermedad.

## REFERENCIAS

- American Cancer Society. (Junio 2014). Changes in genes. Recuperado de <https://www.cancer.org/cancer/cancer-causes/genetics/genes-and-cancer/gene-changes.html>
- American Cancer Society. (2019). ¿Debe hacerse una prueba genética para el riesgo de cáncer?. Recuperado de Pruebas genéticas para determinar el riesgo del cáncer (cancer.org)
- American Cancer Society. (2018). Síndrome de cáncer en las familias. Recuperado de Síndromes de cáncer en las familias (cancer.org)
- Duker, A. (2019). Fundamentos de los genes y de las enfermedades. TeensHealth from Nemours. Recuperado de <https://kidshealth.org/es/teens/genes-genetic-disorders.html?ref=search>

- González, A. (agosto 2018). Dismorfología clínica y genética. Centro Pediátrico de Sevilla. Recuperado de: <https://centropediatrico.es/dismorfologia-clinica-y-genetica/>
- Gutiérrez, I. Arana, E. (s.f). La genética en el cáncer: el papel de la atención primaria. Paliativos sin fronteras. Recuperado de <https://paliativossinfronteras.org/wp-content/uploads/04-LA-GENETICA-EN-EL-CANCER-R-gutierrez-col.pdf>
- National Human Genome Research Institute. (2020). Deoxyribonucleic acid (DNA) fact sheet. Recuperado de Deoxyribonucleic Acid (DNA) Fact Sheet (genome.gov)
- Nieves, A., García, V., y López C. (2017). ¿De qué me ves cara?: Narrativa de herencia, genética e identidad inscritas en la apariencia. *Antropología Iberoamericana*. 12(3), 313-337. doi:10.11156/aibr.120303
- Reynoso, N. Torres, J. (2018). Epidemiología del cáncer en México: carga global y proyecciones 2000-2020. *Revista Latinoamericana de Medicina Conductual*, 8(1). Recuperado de: Redalyc.Epidemiología del cáncer en México: carga global y proyecciones 2000-2020
- Tejada, I., et al. (2019). Técnicas de diagnóstico molecular en oncología. *Cáncer Hereditario* (3 ed., p. 63). GoNext Producciones S.L. [https://www.instituto Roche.es/static/pdfs/3ed\\_libro\\_Cancer\\_hereditario\\_seom2019.pdf](https://www.instituto Roche.es/static/pdfs/3ed_libro_Cancer_hereditario_seom2019.pdf)
- Vidal, S., Wegman, T. Núñez, P. (2017). *Genética en oncología*. En Manual de asesoramiento genético en oncología. Sociedad Americana de Oncología: Permanyer México (pp. 15-22). ISBN: 978-84-9926-987-0.