

EL CÁNCER DE MAMA Y SU CONOCIMIENTO EN LA POBLACIÓN

Campaña de sensibilización



Elizabeth Karénina
2021-2022

*“Nos hemos olvidado que curar el
cáncer comienza con prevenirlo”*

-David Agus

Resum

Plantejant la qüestió “Què sap la societat sobre el càncer de mama?” i partint de l'interès d'aprofundiment en el complex món d'aquesta malaltia, aquest treball ha intentat demostrar l'eficàcia de l'educació com a mètode de sensibilització de la població sobre el càncer de pit i la importància de la detecció precoç d'aquest. S'ha ofert a la societat una informació veraç i lliure de prejudicis per tal d'impulsar el coneixement.

Per aconseguir-ho s'ha recorregut a la realització de dues enquestes als alumnes de batxillerat de l'institut en el que estudio, mitjançant les qual la seva erudició sobre el càncer de mama va ser avaluada abans i després d'una conferència informativa. Una comparativa entre les dues enquestes ha pogut determinar un augment d'entre el 20% i el 60% de respostes correctes al segon qüestionari respecte del primer. A més, després de la xerrada els alumnes van manifestar interès per resoldre dubtes restants i es van mostrar preocupats per les altes taxes d'incidència del càncer de mama. Això, juntament amb uns resultats millors en la segona enquesta, demostra que l'educació és essencial a l'hora d'exterioritzar la importància de la sensibilització social d'aquesta malaltia.

A més a més, s'ha dut a terme una altra enquesta, aquesta vegada dirigida al conjunt de la població espanyola, els resultats de la qual indiquen un coneixement del càncer de mama mínim, com també l'existència de certs estigmes socials. Per millorar aquesta situació s'ha promogut una pàgina de Facebook que ha difós informació de manera constant i activa. Aquesta encara no ha aconseguit un gran abast a causa del seu llançament recent, però es pretén continuar amb l'activitat.

Paraules clau: càncer de mama, tumor, factors de risc, diagnòstic, tractament, estudi estadístic, xerrades.

Abstract

By posing the question "What does society know about breast cancer?" and based on an interest in delving deeper into the complex world of this disease, this work has sought to demonstrate the effectiveness of education as a method of raising public awareness of breast cancer and the importance of its early detection. It has offered truthful and unbiased information to society in order to promote knowledge.

To this end, two surveys were carried out with high school students from the secondary school I'm currently studying, whose knowledge about breast cancer was evaluated before and after an informative conference. The comparison between the two surveys showed an increase of between 20% and 60% of correct answers in the second questionnaire compared to the first. In addition, after the lecture, the students expressed their interest in resolving any remaining doubts and were concerned about the high incidence rates of breast cancer. This, together with the better results in the second survey, shows that education is fundamental when it comes to externalising the importance of social awareness of this disease.

In addition, another survey has been carried out, this time aimed at the entire Spanish population, the results of which indicate a minimal knowledge of breast cancer, but also the existence of certain social stigmas. To improve this situation, a Facebook page has been promoted which has been constantly and actively disseminating information. This page has not yet achieved a large reach due to its recent launch, but it is intended to continue with the activity.

Keywords: breast cancer, tumour, risk factors, diagnosis, treatment, statistical study, informative conferences.

Sumario

| | |
|--|----|
| Sumario | 1 |
| 1. INTRODUCCIÓN: | 3 |
| 1.1. Objetivo..... | 3 |
| 1.2. Métodos..... | 4 |
| 1.3. Motivación: | 5 |
| MARCO TEÓRICO | 7 |
| 2. EL CÁNCER DE MAMA: INTRODUCCIÓN | 7 |
| 3. ¿QUÉ ES EL CÁNCER DE MAMA? | 8 |
| 4. ANATOMÍA DE LA MAMA | 9 |
| 5. FACTORES DE RIESGO | 10 |
| 5.1. Ser mujer:..... | 10 |
| 5.2. Edad | 11 |
| 5.3. Genética | 11 |
| 5.4. Raza/Origen étnico | 13 |
| 5.5. El sobrepeso | 13 |
| 5.6. Antecedentes de embarazo | 14 |
| 5.7. Antecedentes menstruales | 14 |
| 5.8. Estilo de vida | 15 |
| 6. PREVENCIÓN | 16 |
| 7. TIPOS DE CÁNCER DE MAMA | 17 |
| 7.1. CDIS: Carcinoma ductal in situ..... | 17 |
| 7.2. CDI: Carcinoma ductal invasivo | 17 |
| 7.3. CLI: Carcinoma lobular invasivo..... | 18 |
| 7.4. Carcinoma medular de la mama..... | 18 |
| 7.5. Cáncer de mama inflamatorio..... | 19 |
| 8. SUBTIPOS DEL CÁNCER DE MAMA | 20 |
| 9. SÍNTOMAS DEL CÁNCER DE MAMA | 21 |
| 10. ANATOMÍA PATOLÓGICA | 22 |
| 11. ESTADIOS DEL CÁNCER DE MAMA | 23 |
| 12. CATEGORIZACIÓN | 26 |
| 13. PRUEBAS DE CRIBADO DEL CÁNCER DE MAMA | 27 |
| 13.1. Mamografía..... | 27 |
| 13.2. Imagen por resonancia magnética (IRM)..... | 28 |
| 13.3. Exámenes de mama..... | 29 |

| | |
|---|-----------|
| 14. TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO | 30 |
| 14.1. Mamografía | 30 |
| 14.2. Ecografía..... | 32 |
| 14.3. Imagen por resonancia magnética | 33 |
| 14.4. Biopsia de seno..... | 34 |
| 14.5. Cirugía de ganglios linfáticos para el cáncer de seno | 37 |
| 15. TRATAMIENTO CONTRA EL CÁNCER DE MAMA | 38 |
| 15.1. Cirugía | 38 |
| 15.2. Quimioterapia..... | 41 |
| 15.3. Terapia de radiación | 43 |
| 15.4. Hormonoterapia | 44 |
| 15.5. Terapias dirigidas..... | 45 |
| Marco Práctico | 46 |
| 16. ENCUESTA..... | 46 |
| 16.1. Resultados y Discusión..... | 46 |
| 16.2. Conclusiones..... | 61 |
| 17. CHARLAS EN EL CENTRO EDUCATIVO..... | 63 |
| 17.1. Proceso de elaboración del guion | 63 |
| 17.1. Ejecutando la teoría..... | 64 |
| 18. ENCUESTAS EN EL CENTRO EDUCATIVO..... | 68 |
| 18.1. Primera encuesta..... | 68 |
| 18.2. Segunda encuesta..... | 73 |
| 19. DIVULGACIÓN EN REDES SOCIALES: FACEBOOK | 81 |
| 20. CONCLUSIONES..... | 84 |
| 20.1. Contenido teórico | 84 |
| 20.2. Contenido práctico | 85 |
| 20.3. Contenido personal | 88 |
| 17. WEBGRAFÍA..... | 89 |
| 18. ANEXOS | 95 |
| 18.1. Anexo 1: El cáncer..... | 95 |
| 18.1. Anexo 2: Estudio experimental – El oncogén PyMT | 105 |

1. INTRODUCCIÓN:

Según la OMS, cada 30 segundos en el mundo se detecta un nuevo caso de cáncer de mama, y cada 53 minutos una mujer muere de esta enfermedad. Mundialmente, 1 de cada 8 mujeres desarrolla cáncer a lo largo de su vida. Anualmente, alrededor del planeta se diagnostican más de 2,1 millones de casos, 34.000 de los cuales pertenecen a España.

Nada más abrir un par de páginas web di de bruces con estas cifras descomunales, pero el asunto no termina aquí. La incidencia del cáncer de mama está aumentando con cada año que pasa - tanto en los países desarrollados, como en los subdesarrollados - debido a la mayor esperanza de vida, el aumento de la urbanización y la adopción de modos de vida occidentales. Con el corazón en mano y el deseo de aportar mi granito de arena a la humanidad me di cuenta de que no puedo quedarme de brazos cruzados.

1.1. Objetivo

El objeto de estudio de este trabajo de investigación es revisar la cantidad y la calidad de la información que poseemos como sociedad sobre un tema tan significativo como lo es el cáncer de mama. Mi objetivo aquí y ahora es doble:

- Determinar la cantidad de información que posee la sociedad acerca de esta enfermedad.
- A su vez hacer todo lo que esté en mis manos para mejorar la situación, sea esta cuál sea, demostrando que la divulgación de información sobre salud pública es clave para la concienciación sobre el cáncer de mama.

Una vez trazados los objetivos, hay que proponer un planteamiento acerca del camino a seguir. La cuestión a indagar durante todo el trabajo es: ¿Qué sabe la sociedad del cáncer de mama? ¿Tiene conocimientos mínimos necesarios para funcionar como una sociedad responsable cuando se trata de cáncer de mama? ¿Se entiende la importancia de la detección precoz? Debido a que toda pregunta necesita una respuesta, la hipótesis

trazada es: La sociedad está desinformada respecto a esta enfermedad, ya que dista de ser una cuestión frecuentemente tratada.

1.2. Métodos

Para alcanzar los objetivos expuestos previamente se ha atendido a la siguiente planificación de métodos:

- Elaborar un marco teórico con todos aquellos conocimientos adquiridos durante la búsqueda de la información. Este servirá de guía durante todo el proceso práctico.
- Realizar una encuesta de gran alcance, tomando en consideración todos los rangos de edad. Esta tiene el propósito de contestar las preguntas planteadas al inicio del trabajo y a la vez para afirmar/refutar mi hipótesis.
- Tanto si los resultados de la encuesta son positivos como si son negativos llevar a cabo una campaña de sensibilización de cáncer de mama, que ofrece información verídica y libre de todo prejuicio con el propósito de impulsar el conocimiento acerca de esta enfermedad. Para ello se centra en:
 - Divulgación en la red social de Facebook, ya que es una de las más usadas a día de hoy, pero sobre todo porque el grupo poblacional que comprende a personas mayores de 20 años se encuentra allí.
 - Por otro lado, para abarcar un grupo de edad más joven (15-18 años) daré charlas a los 2 cursos de bachillerato del instituto en el que estudio (4 clases en total).
- Para poder analizar los frutos de mis charlas voy a elaborar dos encuestas a ese público. Estas tienen el propósito de verificar la diferencia de conocimientos de los alumnos entre el antes de recibir la información y el después de haberlo hecho. En otras palabras: comprobar si la conferencia divulgativa proporcionada ha surtido algún tipo de efecto. La primera encuesta se realiza unos días antes de proveer la información, servirá de referencia para determinar el avance en los porcentajes de respuestas correctas de la segunda encuesta. Para esta última, se deja pasar una semana tras la conferencia, ya que de este modo se asegura de

que es una información asentada en la memoria de los alumnos y no algo que recuerdan inmediatamente tras haberlo oído.

1.3. Motivación:

Empezado el curso de 1º de Bachillerato estaba perdida en lo que al trabajo de investigación respecta, así que simplemente decidí dejar que las cosas fluyan. En clase se nos comentó que la UAB ofrece el programa “Argó” como proyecto de asesoramiento en este largo camino, así que decidí probar suerte y apuntarme. Los papeles fueron presentados y meses más tarde me sorprendí al recibir la respuesta de ser aceptada.

En la primera reunión con el tutor de la UAB él me presentó varios posibles recorridos y para ser franca mi primera elección se basó en el método de descarte. Elegí el tema que más se parecía a mi imagen abstracta, “La biopsia líquida como método de detección del cáncer”, pero a medida que fui informándome respecto a esta cada vez me vi más y más atraída. Me vi envuelta en el enorme mundo molecular que nos compone como seres vivos y quedé fascinada. En ese momento encontré lo que tanto estuve buscando, tan solo faltaba encaminar correctamente la temática. Siempre quise saber más respecto al interior de nuestro organismo y su funcionamiento, incluso de bien pequeña recuerdo taladrar a mis padres de preguntas sobre el cómo trabaja todo en nuestro interior.

Seguí buscando mi camino y de repente sucedió algo que no me esperaba: la madre de un amigo mío fue diagnosticada con cáncer de mama. Este fue el empujón necesario para que finalmente supiera ubicarme. Los primeros días estuve leyendo sobre este cáncer en Internet con el único fin de poder ayudarle a sobrellevar el golpe, no obstante, poco a poco me fui apegando más y más al tema hasta que decidí al fin cimentar mi trabajo de investigación en este. Además, otros puntos favorecieron mi elección:

— El cáncer de mama es uno de los cánceres más frecuentes entre la población mundial, más concretamente el segundo más común.

—El cáncer de mama es un tipo de cáncer que afecta principalmente a las mujeres, al yo pertenecer a este colectivo es probable que un día tenga que enfrentarme con él.

Así que, dicho y hecho, me puse manos a la obra; sabía que no iba a ser ni de lejos un tema fácil, sabía que iba a tener que trabajar mucho en él, pero también sabía que iba a lograrlo.

MARCO TEÓRICO

2. EL CÁNCER DE MAMA: INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es la enfermedad maligna no dermatológica más frecuente en las mujeres de todo el mundo. Su incidencia se ha ido incrementando en todos los países occidentales; cada año se diagnostican en el mundo alrededor de 2 millones de casos nuevos. En concreto en 2020 en todo el mundo se diagnosticó cáncer de mama a 2,3 millones de mujeres, y 685 000 fallecieron por esa enfermedad. Se espera que los casos incidentes aumenten en más del 46% para 2040, lo que supondría un total de 3,36 millones anuales. En la actualidad, puede considerarse un problema sanitario de características epidémicas, ya que se calcula que 1 de cada 8 mujeres desarrollará cáncer de mama a lo largo de su vida, dato que no ha variado en los últimos 15 años. Además, es la primera causa de muerte entre las mujeres en el mundo.

En España, la incidencia se sitúa en 34.000 nuevos casos anuales lo que representa algo más del 30% de todos los tumores del sexo femenino en nuestro país. La tasa de mortalidad por cáncer de mama en España es de las más bajas. En 2018, según los datos del Observatorio del Cáncer AECC, es de unos 28 fallecimientos por cada 100.000 habitantes. Esta mortalidad ha ido creciendo, dato que se correlaciona con las estadísticas del ámbito mundial. Además, en España el cáncer de mama supone la primera causa de mortalidad por cáncer en mujeres con 6.579 fallecimientos estimados en 2018. Esto representa cerca del 17% de todos los fallecimientos por cáncer del sexo femenino en nuestro país, y el 3,3 % del total de muertes entre las mujeres. Actualmente, según datos del Observatorio del Cáncer AECC de 2018, la tasa de incidencia nacional se sitúa en torno a 138 casos por 100.000 habitantes.

Por último, a pesar de ser, como indiqué, la primera causa de muerte por cáncer en mujeres, la supervivencia de las pacientes sigue en ascenso gracias a los avances y las terapias para esta enfermedad. Los datos indican que la supervivencia global tras un año del diagnóstico del cáncer de mama en España asciende al 95,4% aunque disminuye al 82,2% a los 5 años. Estos números se mantienen entre las tasas más altas, permaneciendo al lado de países como Canadá, Australia, Finlandia o Noruega.

3. ¿QUÉ ES EL CÁNCER DE MAMA?

El término "cáncer de mama" hace referencia a un tumor maligno que se ha desarrollado a partir de células mamarias (más concretamente las del epitelio glandular¹) que han proliferado de manera acelerada e incontrolada. Generalmente, el cáncer de mama se origina en las células de los lobulillos, que son las glándulas productoras de leche, o en los conductos, que son las vías que transportan la leche desde los lobulillos hasta el pezón. Con menos frecuencia, el cáncer de mama puede originarse en los tejidos estromales, que incluyen a los tejidos conjuntivos, grasos y fibrosos de la mama.

Las células cancerosas del seno normalmente forman un tumor que a menudo se puede observar en una radiografía o palpar como una masa o bulto. Con el paso del tiempo, las células cancerígenas pueden invadir el tejido mamario sano circundante y llegar a los ganglios linfáticos (pequeños órganos que eliminan sustancias extrañas del cuerpo) de las axilas. Si las células cancerígenas llegan a los ganglios linfáticos, obtienen una puerta de acceso hacia otras partes del cuerpo. Este proceso es llamado metástasis.

¹ Epitelio glandular: tejido constituido por células que presentan, como actividad característica, la producción de secreciones. Los epitelios glandulares forman las glándulas

4. ANATOMÍA DE LA MAMA

Para comprender cómo se desarrolla un cáncer de mama, es necesario entender primero la anatomía de la mama.

Las glándulas mamarias son pares, están situadas en la cara anterior del tórax a ambos lados del esternón

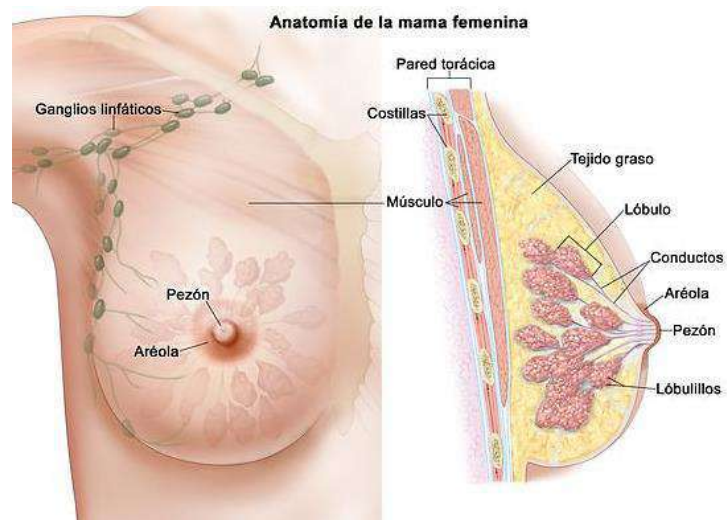


Figura 1

(hueso situado en la parte anterior del tórax), entre la tercera y la séptima costillas y entre el borde externo del esternón y la línea axilar anterior. Después de su desarrollo en la pubertad, a la mama se le puede describir como una semiesfera o un cono truncado de tamaño variable, dependiendo de factores como raza, estatura, estado nutricional midiendo en promedio entre 10 y 12 cm de diámetro, y de 6 a 7 cm de espesor. Sin embargo, se modifican durante la vida, siendo más grandes durante el embarazo y la lactancia, y atrofiándose después de la menopausia.

Cada mama tiene 15-20 secciones denominadas lóbulos, que están distribuidos como los pétalos de una margarita. Estos lóbulos están formados por muchos lobulillos más pequeños que terminan en bulbos productores de leche. Estas tres estructuras, lóbulos, lobulillos y bulbos, se unen mediante conductos finos denominados conductos galactóforos que conducen la leche hacia el pezón, en el centro de un área oscura de la piel denominada areola. La glándula está rodeada de tejido graso que rellena los espacios entre los lóbulos y los ductos, proporcionando así consistencia y volumen a la mama.

Las mamas no poseen músculos. Sin embargo, los músculos se encuentran debajo de cada mama y cubren las costillas. Cada mama también contiene vasos sanguíneos y conductos que transportan linfa. Los vasos linfáticos conducen a los ganglios linfáticos. Los más cercanos a la mama se encuentran en la axila y a ambos lados del esternón.

5. FACTORES DE RIESGO

Un factor de riesgo es todo aquello (una característica, condición o comportamiento) que aumenta la probabilidad de contraer una enfermedad, en este caso el cáncer de mama. A menudo los factores de riesgo se presentan individualmente, sin embargo, en la práctica, no suelen darse de forma aislada. Algunos de los factores asociados al cáncer de mama no se pueden cambiar (la edad), otros, en cambio, pueden ser alterados, ya que dependen únicamente de nosotros (la falta de ejercicio, por ejemplo).

Actualmente, se desconoce la causa que desencadena esta enfermedad, pero cada día se sabe más acerca de la multitud de factores que influyen en su formación, los más importantes de los cuales son los siguientes:

5.1. Ser mujer:

Simplemente ser mujer es el mayor factor de riesgo para desarrollar cáncer de mama. Si bien los hombres también desarrollan este cáncer, estos constituyen menos del 1 % de los casos nuevos de cáncer de mama. Tan solo para tener una leve idea de la balanza expongámoslo en cifras reales en la población estadounidense: se diagnostican aproximadamente 2.000 casos de cáncer de mama en hombres por año mientras que en las mujeres hay unos 250.000 casos cada año.

Las mayores razones de la diferencia en las tasas de cáncer de mama entre mujeres y hombres son:

- El desarrollo de las mamas de la mujer tarda varios años. Los senos masculinos están compuestos de grasa, no de glándulas formadas.
- Una vez formadas completamente, las células mamarias de una mujer son muy inmaduras y altamente activas hasta el primer embarazo a término completo. Mientras que son inmaduras, también son muy sensibles al estrógeno y otras hormonas en el entorno.
- Las células mamarias de los hombres están inactivas, y la mayoría de los hombres tienen niveles extremadamente bajos de estrógeno.

Hay que saber que ciertos tipos de cáncer de mama son altamente sensibles a las hormonas femeninas, el estrógeno y la progesterona. La presencia de estas hormonas en el cuerpo estimula el crecimiento de estos cánceres y son los más frecuentes entre la población mundial. Lo que ocurre es que las mujeres tienen una glándula mamaria más desarrollada que los hombres; pero lo importante es que las células de esta glándula están sometidas al estímulo constante de dichas hormonas, por lo que el riesgo se eleva.

5.2. Edad

Todos envejecemos, y al igual que con muchas otras enfermedades, el riesgo de contraer cáncer de mama aumenta con la edad. Poniendo un ejemplo comparando diferentes rangos de edad veremos claramente lo que acabo de explicar: en edades de 30 a 39 años el riesgo de desarrollar cáncer de mama lo tiene 1 de cada 227 mujeres mientras que en las mujeres entre 60 y 69 años el riesgo aumenta a 1 de cada 28. De hecho, el proceso de envejecimiento es el mayor factor de riesgo para el cáncer de mama. Esto se debe a que, como vivimos más, hay más oportunidades para las mutaciones en el cuerpo. Y a medida que envejecemos, nuestros cuerpos son menos capaces de reparar estos daños genéticos.

5.3. Genética

Se cree que entre el 5 % y el 10 % de los cánceres de mama son hereditarios, causados por genes anormales que se transmiten de padres a hijos.

Los genes son partículas de ADN (ácido desoxirribonucleico) que se encuentran en los cromosomas de las células. El ADN es el producto químico de nuestras células que conforma nuestros genes, contiene las instrucciones para la formación de proteínas, y estas controlan la estructura y la función de todas las células que componen el organismo.

Hay que pensar en los genes como un manual de instrucciones para el crecimiento celular y su funcionamiento y las anomalías en el ADN son como errores tipográficos. Pueden brindar malas instrucciones, conducir a un crecimiento celular defectuoso o a problemas de funcionamiento. Algunas mutaciones en el ADN son hereditarias, o sea que se adquieren de los padres. Esto significa que las mutaciones están en todas sus

células cuando esa persona nace. No obstante, la mayoría de las mutaciones en el ADN vinculadas al cáncer de seno son adquiridas. Esto significa que el cambio ocurrió en las células del seno durante el transcurso de la vida de una persona, y no es un cambio que se haya heredado.

Un ADN mutado puede dar lugar a genes mutados. Algunos genes controlan cuándo crecen nuestras células, cuándo se dividen para formar nuevas células y cuándo mueren. Los cambios en estos genes pueden causar que las células pierdan su control normal, y están vinculados con el cáncer. Existen dos tipos de genes que al ser mutados están directamente relacionados con cualquier tipo de cáncer:

- Protooncogenes: Los protooncogenes ayuda a controlar la manera y el momento en que las células crecen y se dividen. Cuando este muta, se convierte en un oncogén que ocasiona que la célula se divida sin control y produzca más células que crecen de una forma idéntica, cosa que puede causar cáncer.
- Genes supresores de tumor: Los genes supresores de tumores son genes normales que desaceleran la división celular, reparan los errores en el ADN, o indican la muerte celular. Cuando los genes supresores de tumores no funcionan adecuadamente, las células pueden crecer fuera descontroladamente y no mueren cuando deberían hacerlo.

5.3.1. *Genes BRCA1 y BRCA2*

La mayoría de los casos hereditarios de cáncer de mama están relacionados con dos genes que presentan anomalías: BRCA1 y BRCA2. Estos genes BRCA (abreviación del inglés *breast cancer*) son genes supresores de tumores. Cada individuo tiene dos copias de estos genes, una heredada del padre y otra de la madre. Cuando uno de las dos falla, el riesgo de cáncer se vuelve altísimo. Esto se debe a que el cáncer hereditario tiene una herencia autosómica dominante, en otras palabras, basta que uno de los dos progenitores sea portador de la mutación para que los hijos tengan un 50% de probabilidad de heredarla.

Todas las personas tienen genes BRCA1 y BRCA2. La función de estos genes es reparar el daño celular y mantener un crecimiento regular. Sin embargo, cuando estos genes contienen mutaciones que se transmiten de una generación a otra, el riesgo de cáncer

de mama, de ovario y de otros tipos como el de próstata o el de colón aumenta. Los genes BRCA1 y BRCA2 con anomalías pueden ser responsables de hasta el 10 % de todos los casos de cáncer de mama; es decir, de 1 de cada 10 casos.

Las mujeres diagnosticadas con cáncer de mama que presentan una anomalía de los genes BRCA1/BRCA2 a menudo tienen antecedentes familiares de cáncer de mama o cáncer de ovario entre otros. No obstante, la mayoría de las personas que desarrollan cáncer de mama no heredaron un gen de cáncer de mama anormal y no tienen antecedentes familiares de la enfermedad, ya que como ya expuse anteriormente los casos hereditarios representan tan solo un 5-10 % de todos los casos.

5.4. Raza/Origen étnico

Según estadísticas, las mujeres de raza blanca tienen más probabilidades de desarrollar cáncer de mama que las mujeres de raza negra. Estas mujeres también tienen más probabilidades de morir a causa de la enfermedad. Además, las mujeres de herencia judía asquenazi también tienen un mayor riesgo de desarrollar cáncer de mama debido a que son más propensas a heredar una mutación del gen BRCA. Es menos frecuente que se diagnostique el cáncer de mama en mujeres hispánicas, asiáticas y en mujeres nativas indígenas de América del Norte y de Alaska. Tanto las mujeres negras como las hispánicas son más proclives a recibir un diagnóstico de tumores más grandes y una fase más avanzada que las mujeres de raza blanca. Sin embargo, las mujeres hispánicas tienen mejores tasas de supervivencia que las mujeres de raza blanca. Todavía no se ha detectado el porqué de estas diferencias raciales dado que es difícil llevar a cabo un estudio genético masivo que determine la presencia de qué otros genes comunes en una misma raza causan que esta sea propensa en mayor o menor medida a padecer cáncer de mama.

5.5. El sobrepeso

Las mujeres obesas y con sobrepeso, que según se define presentan un IMC² mayor de 25, tienen un mayor riesgo de recibir un diagnóstico de cáncer de mama en comparación

² **IMC**: El índice de masa corporal (IMC) es un método utilizado para estimar la cantidad de grasa corporal que tiene una persona, y determinar por tanto si su peso está dentro del rango normal, o por el contrario, tiene sobrepeso/delgadez.

con las mujeres que mantienen un peso saludable, especialmente después de la menopausia. El sobrepeso/obesidad tras la menopausia aumentan el riesgo de cáncer de seno. Antes de la menopausia, los ovarios de una mujer producen la mayor cantidad de estrógeno, y el tejido adiposo produce solamente una pequeña parte de la cantidad total. Tras la menopausia (cuando los ovarios dejan de producir estrógeno), la mayor parte del estrógeno de una mujer proviene del tejido adiposo. Un exceso de este tejido después de la menopausia puede elevar los niveles de estrógeno y aumenta la probabilidad de padecer cáncer de seno. Además, las mujeres que tienen sobrepeso tienden a presentar niveles de insulina en la sangre más elevados, lo cual está relacionado con algunos tipos de cánceres, incluyendo el cáncer de seno.

5.6. Antecedentes de embarazo

Las mujeres que nunca han tenido un embarazo a término o que han tenido su primer hijo después de los 30 años corren un mayor riesgo de desarrollar cáncer de mama en comparación con las mujeres que dieron a luz antes de esa edad.

Las células mamarias se desarrollan durante la adolescencia y son inmaduras y muy activas hasta el primer embarazo a término. Las células mamarias inmaduras responden activamente a la hormona estrógeno, así como a sustancias químicas que afectan las hormonas presentes en ciertos productos. El primer embarazo a término hace que las células mamarias maduren completamente y crezcan de manera más regular, razón principal por la cual un embarazo protege contra el cáncer de mama. Estar embarazada también reduce el número total de ciclos menstruales en la vida, que puede ser otra de las razones por las que el embarazo temprano parece ofrecer un efecto protector.

5.7. Antecedentes menstruales

Las mujeres que comenzaron a menstruar (menarquía) antes de los 12 años tienen un mayor riesgo de sufrir cáncer de mama en el futuro. Lo mismo se aplica a mujeres que atraviesan la menopausia después de los 55 años. Cuando una niña comienza a menstruar, sus ovarios por primera vez producen la hormona estrógeno, y no dejan de fabricarlo hasta la menopausia (época de la vida de una mujer en la cual deja de tener menstruaciones). Cuanto más tiempo una mujer menstrúa, mayor será su exposición de

por vida a las hormonas estrógeno y progesterona, y en consecuencia su riesgo de cáncer de mama aumenta. Pasa lo mismo con las mamas, cuanto antes estas se formen, más temprano estarán listas para interactuar con las hormonas dentro y fuera del cuerpo. Pero, además, cuando las niñas comienzan a menstruar a una edad más temprana, el lapso que transcurre entre el desarrollo mamario y un embarazo a término es más extenso que cuando la menstruación comienza más tarde. Durante este tiempo, el tejido mamario tiende a ser inmaduro, hiperactivo y particularmente sensible a las influencias hormonales.

5.8. Estilo de vida

- Consumo de alcohol. En las investigaciones se revela sistemáticamente que las bebidas alcohólicas aumentan el riesgo de las mujeres de sufrir cáncer de mama positivo para receptores de hormonas. El alcohol puede incrementar los niveles de estrógeno y otras hormonas asociadas con el cáncer de mama positivo para receptores de hormonas. También puede aumentar el riesgo de cáncer de mama al dañar el ADN de las células.
- Falta de ejercicio. La investigación muestra una relación entre practicar ejercicio con regularidad a nivel moderado y reducir el riesgo de cáncer de mama. El ejercicio consume y controla el azúcar en la sangre y limita los niveles en sangre del factor de crecimiento de la insulina, una hormona que puede afectar el comportamiento de las células mamarias. Las personas que hacen ejercicio regularmente tienden a ser más sanas y más propensas a mantener un peso saludable y presentan poco exceso de grasa en comparación con las personas que no hace ejercicio. Esto viene ligado con el factor de riesgo ya antes explicado, que es la obesidad. Cuantas más células grasas haya, mayor será la cantidad de estrógeno producido y, por tanto, aumentará el riesgo de desarrollar cáncer de mama.
- Tabaquismo. Fumar causa diversas enfermedades y está vinculado a un mayor riesgo de cáncer de mama en mujeres premenopáusicas más jóvenes. La investigación también ha demostrado que la exposición intensa, de manera pasiva, al humo está vinculada con el riesgo de contraer cáncer de mama en mujeres posmenopáusicas.

6. PREVENCIÓN

La prevención del cáncer consiste en las medidas que se toman para reducir la probabilidad de enfermar de cánceres decir, se reduce el número de casos nuevos en una población. Aunque es cierto que el cáncer de mama no se puede prevenir al 100 %, existen determinados elementos que podemos controlar y que nos pueden reducir el riesgo de padecer esta enfermedad.

- Limitar el consumo de alcohol: Cuanto más alcohol sea ingerido, mayor será el riesgo de desarrollar cáncer mamario. La recomendación general, según investigaciones sobre el efecto del alcohol en el riesgo de cáncer mamario, es limitarse a no más de una bebida al día, ya que incluso las cantidades pequeñas aumentan el riesgo.
- Realizar actividad física: El gasto de energía que el ejercicio supone evita el sobrepeso. Esto se relaciona con el hecho de que en el tejido adiposo se producen las hormonas femeninas que aumentan el riesgo de cáncer de mama. Es por ello que cuanto menos haya de este tipo de tejido y cuanto más sano el cuerpo menor será el riesgo.
- Mantener un peso saludable: Ligado con el punto anterior se debe procurar mantener un peso saludable. Para ello además del ejercicio es importante controlar la cantidad de calorías consumidas a diario y llevar una dieta saludable. Por ejemplo, las mujeres que llevan una dieta mediterránea (frutas, verduras, cereales, legumbres) complementada con aceite de oliva extra virgen y frutos secos mixtos podrían tener un menor riesgo de sufrir cáncer de mama.
- Lactancia: La lactancia materna reduce el riesgo de sufrir cáncer de mama, según el Código Europeo Contra el Cáncer. Se calcula que esta reducción es de un 4% por cada 12 meses acumulativos, es decir, la suma de periodos en que una mujer ha amamantado a un bebé. Las razones por las cuales la lactancia protege:
 - Se limita la capacidad de las células mamarias de actuar de manera anormal.
 - La mayoría de las mujeres tienen menos ciclos menstruales.
 - Se tiende adoptar un estilo de vida más saludable.

7. TIPOS DE CÁNCER DE MAMA

Existen muchos tipos de cáncer de seno, y muchas maneras diferentes de describirlos, por ello es fácil confundirse con un diagnóstico. Hay que aclarar que el tipo específico de células afectadas determina el tipo de cáncer de seno. La mayoría de los cánceres de seno son carcinomas, que son tumores que se originan de las células epiteliales que cubren los órganos y los tejidos que se encuentran en todo el cuerpo. Cuando los carcinomas se forman en el seno, por lo general son de un tipo más específico llamado “adenocarcinoma”, que puede comenzar en distintas áreas de la mama: los conductos, los lobulillos o, en algunos casos, el tejido intermedio. Por lo tanto, para aclarar todas las variaciones del cáncer de mama voy a proceder a explicarlos uno por uno.

7.1. CDIS: Carcinoma ductal in situ

El carcinoma ductal in situ (CDIS) es el tipo más común de cáncer de mama no invasivo, aproximadamente 1 de cada 5 tumores recién diagnosticados será un CDIS.

Ductal significa que el cáncer comienza dentro de los conductos lácteos, carcinoma se refiere a cualquier cáncer que comienza en la piel u otros tejidos que cubren los órganos internos, e in situ significa “en su lugar original”. El CDIS también se denomina “carcinoma intraductal” o cáncer de seno en etapa 0, ya que es un cáncer no invasivo o preinvasivo. Esto significa que las células que revisten los conductos son ahora células cancerosas, pero no se han propagado por las paredes de los conductos hasta el tejido mamario adyacente. Como todavía no lo ha hecho, implica que tampoco puede hacer metástasis fuera del seno ni hacia otras partes del cuerpo. Es por ello que casi todas las mujeres en esta etapa temprana del cáncer de seno se pueden curar.

Aun así, el riesgo de que el CDIS se convierta en un cáncer invasivo sigue existiendo y, por tanto, padecerlo puede aumentar el riesgo de desarrollar un cáncer de mama invasivo más adelante.

7.2. CDI: Carcinoma ductal invasivo

El carcinoma ductal invasivo (CDI), a veces denominado carcinoma ductal infiltrante, es el tipo más común de cáncer de mama, forma alrededor del 80 % de todos los casos.

Invasivo significa que el cáncer ha “invadido” o se ha propagado hacia los tejidos mamarios que lo rodean. Ductal significa que el cáncer comenzó en los conductos lácteos, las “tuberías” que transportan la leche desde los lobulillos productores de leche al pezón. Carcinoma como ya sabemos hace referencia a todo cáncer que se origina en la piel o en otros tejidos que revisten órganos internos, como el tejido mamario. En conjunto, “carcinoma ductal invasivo” hace referencia al cáncer que ha atravesado la pared del conducto lácteo y ha comenzado a invadir los tejidos de la mama. Este tipo de cáncer de seno tiene la capacidad para invadir la pared del conducto y crecer en los tejidos mamarios cercanos. En este punto puede tener la capacidad de hacer metástasis hacia otras partes del cuerpo a través del sistema linfático y el torrente sanguíneo. Y aunque este carcinoma puede afectar a mujeres de cualquier edad, resulta más común a medida que la mujer envejece.

7.3. CLI: Carcinoma lobular invasivo

El carcinoma lobular invasivo (CLI) es el segundo tipo de cáncer de mama más común después del CDI. “Lobular” significa que el cáncer comenzó en los lobulillos productores de leche, los cuales vacían su contenido en los conductos que llevan la leche al pezón. Es por ello que “carcinoma lobular invasivo” hace referencia al cáncer que ha atravesado la pared del lobulillo y ha comenzado a invadir los tejidos de la mama. Con el paso del tiempo, un carcinoma lobular invasivo puede propagarse hacia los ganglios linfáticos y posiblemente otras zonas del cuerpo.

7.4. Carcinoma medular de la mama

El carcinoma medular de la mama también es un subtipo poco frecuente de carcinoma ductal invasivo que representa cerca del 3 al 5 % de todos los casos de cáncer de mama. Se denomina carcinoma “medular” porque el tumor es una masa suave y pulposa que se parece a una parte del cerebro conocida como bulbo raquídeo o médula.

Por lo general, las células del carcinoma medular son de alto grado con respecto a su apariencia y de bajo grado con respecto a su comportamiento. En otras palabras, se ven como células cancerosas agresivas y muy anómalas, pero no actúan como ellas. Es decir, este tipo no crece rápidamente y por lo general no se propaga fuera de la mama hacia

los ganglios linfáticos. Por este motivo, generalmente es más fácil de tratar que otros tipos de cáncer de mama.

7.5. Cáncer de mama inflamatorio

El cáncer de mama inflamatorio (CMI) es una forma de cáncer poco frecuente y agresivo. Según datos del Instituto Nacional del Cáncer, alrededor del 1 al 5 % de todos los casos de cáncer de mama en los Estados Unidos son de cáncer de mama inflamatorio.

Este se diferencia de otros tipos de cáncer de seno por sus síntomas, pronóstico y tratamiento. El CMI provoca síntomas de inflamación como hinchazón y enrojecimiento, sin embargo no son una infección o lesión las que causan este cáncer ni los síntomas. Los síntomas del CMI son causados por células cancerosas que bloquean los vasos linfáticos en la piel, lo que provoca que el seno se vea "inflamado".

El cáncer de seno inflamatorio causa varios signos y síntomas que en su mayoría se desarrollan rápidamente (en un período de 3 a 6 meses). El CMI crece y se propaga rápidamente, por lo que el cáncer puede haberse extendido hasta los ganglios linfáticos cercanos para cuando se notan los síntomas. Si el diagnóstico se retrasa, el cáncer puede propagarse a sitios distantes.

El cáncer de seno inflamatorio se distingue por:

- El CMI no parece un cáncer de seno típico. A menudo no causa un tumor mamario, y puede que no aparezca en un mamograma. Este cáncer puede ser más difícil de diagnosticar.
- El CMI tiende a ocurrir en mujeres más jóvenes (menores de 40 años de edad)
- Las mujeres de raza negra suelen desarrollar CMI con más frecuencia que las mujeres de raza blanca.
- El CMI es más común entre las mujeres que tienen sobrepeso u obesidad.
- Este cáncer también tiende a ser más agresivo, puesto que crece y se propaga mucho más rápidamente en comparación con los tipos más usuales de cáncer de seno.
- Cuando se hace el diagnóstico, el CMI siempre está en etapa avanzada porque las células del cáncer de seno han invadido la piel. (Al menos etapa III).

8. SUBTIPOS DEL CÁNCER DE MAMA

El cáncer de mama no es una sola enfermedad, incluso entre el mismo tipo de cáncer de mama suele haber variaciones, estas dependen de los receptores que se ubiquen en las membranas de las células cancerosas:

1. Receptor hormonal positivo: Los cánceres de mama que expresan receptores de estrógeno (ER) y / o receptores de progesterona (PR) se denominan "receptores de hormonas positivos". Estos receptores son proteínas que se encuentran dentro y fuera de las células. Estos cánceres pueden depender de las hormonas estrógeno y progesterona para crecer. Aproximadamente del 60% al 75% de los cánceres de mama tienen receptores de estrógeno y / o progesterona.
2. HER2 positivo: Aproximadamente del 15% al 20% de los cánceres de mama dependen del gen llamado "Receptor 2 del factor de crecimiento epidérmico humano" (HER2) para crecer. Estos cánceres se denominan "positivos para HER2" y tienen muchas copias del gen HER2. El gen HER2 produce la proteína HER2, que se encuentra en las células cancerosas y es importante para el crecimiento de las células tumorales.
3. Triple negativo: El cáncer de seno triple negativo representa alrededor del 10% al 15% de todos los cánceres de seno. El término cáncer de seno triple negativo se refiere al hecho de que las células de este cáncer no contienen receptores de estrógeno ni de progesterona y tampoco producen exceso de la proteína HER2. (El resultado es "negativo" en las tres pruebas realizadas a las células). Estos cánceres tienden a ser más comunes en mujeres menores de 40 años, que son de raza negra o que tienen una mutación BRCA1.

El cáncer de seno triple negativo tiene menos opciones de tratamiento que otros tipos de cáncer de seno invasivo, y por eso el pronóstico generalmente tampoco es tan bueno. Esto se debe a que las células cancerosas no tienen ningún tipo de receptores para hacer que los medicamentos administrados sean eficaces.

9. SÍNTOMAS DEL CÁNCER DE MAMA

Al principio, es posible que el cáncer de mama no cause ningún síntoma o los cambios inusuales no se puedan detectar por cuenta propia. Aunque los bultos no son los únicos síntomas que causa el cáncer de mama, sí son los más conocidos. Según la Asociación Española Contra el Cáncer, cualquiera de los siguientes cambios en la mama puede ser un indicio de cáncer de mama:

- Un bulto en la mama (o la axila) que se siente diferente del tejido que la rodea.
- Cambio de tamaño, forma o aspecto de una mama.
- Cambios en la piel de la mama, como la formación de hoyuelos.
- La inversión/retracción/hundimiento reciente del pezón
- Descamación, formación de costras y pelado de la areola o la piel de la mama.
- Otras alteraciones: úlceras, cambios de color y aparición de la piel de naranja.
- Secreción del pezón, que no sea leche, incluso de sangre.
- Dolor en cualquier parte de la mama.
- Menor movilidad de una de las mamas al levantar los brazos.

10. ANATOMÍA PATOLÓGICA

El diagnóstico definitivo de cáncer de mama lo establece el especialista en anatomía patológica al observar células malignas bajo el microscopio a partir de la muestra de la biopsia. El patólogo analiza varios aspectos de la pieza que recibe y así define el tumor y establece algunos factores importantes para determinar el pronóstico y la respuesta a determinados tratamientos:

- Tamaño tumoral: cuanto mayor sea el tumor más riesgo tiene de recidiva.
- Tipo histológico: depende de las células de las que derive el tumor, es decir las células en las que se originó.
- Grado histológico: describe el grado de diferenciación de las células del tumor. Las que son más diferenciadas (grado I), son más maduras y menos agresivas en oposición a las menos diferenciadas (grado III).
- Afectación ganglionar: este es el factor pronóstico más relevante de forma que cuanto mayor es el número de ganglios afectados, mayor es el riesgo de recaída, debido a que es el primer sitio de extensión del tumor.
- Receptores hormonales: presencia de receptores para los estrógenos y la progesterona. Esto tiene interés porque su expresión confiere mejor pronóstico, ya que responde a la terapia hormonal.
- HER-2 (receptor 2 del factor de crecimiento epidérmico humano): es una proteína que participa en el crecimiento de las células. Está presente en células normales y en la mayoría de los tumores, pero en un 15-20% de los tumores de mama se encuentra en concentraciones elevadas y esto confiere al tumor mayor agresividad.
- Ki 67: es una proteína que se halla en el núcleo de las células cuando se dividen y determina el índice de proliferación. Los tumores con índices de proliferación altos (>14%) tiene peor pronóstico.

11. ESTADIOS DEL CÁNCER DE MAMA

El estadio de un cáncer suele expresarse con un número entre 0 y IV. El estadio 0 corresponde al cáncer no invasivo que permanece en su ubicación original y el estadio IV al cáncer invasivo que se propaga fuera de la mama hacia otras partes del cuerpo. Esta información queda recogida en los informes patológicos de cada paciente, especificando de manera concreta las características de cada caso.

Estadio 0

El estadio 0 se utiliza para describir los casos de cáncer de mama no invasivos, como el CDIS (carcinoma ductal in situ). En el estadio 0, no hay indicios de células cancerígenas o células anómalas no cancerosas que salen de la zona de la mama en la que se originaron o que toman o invaden tejidos normales circundantes.

Estadio I

El estadio I describe el cáncer de mama invasivo (las células cancerígenas invaden el tejido mamario normal que las rodea). El estadio I está dividido en subcategorías, conocidas como IA y IB.

El estadio IA describe el cáncer de mama invasivo en el que:

- El tumor mide hasta 2 cm.
- El cáncer no se ha extendido más allá de la mama; no hay ganglios linfáticos afectados.

El estadio IB describe el cáncer de mama invasivo en el que:

- No hay tumor en la mama; en cambio, se observan en los ganglios linfáticos pequeños grupos de células cancerígenas inferiores a 2 mm de diámetro.
- Se observa un tumor en la mama inferior a 2 cm y pequeños grupos de células cancerígenas inferiores a 2 mm en los ganglios linfáticos.

En el cáncer de mama de estadio I, es posible la invasión microscópica. Esto significa que las células cancerígenas recién han comenzado a invadir el tejido ubicado en las paredes

del conducto o el lobulillo, pero estas células cancerígenas invasoras no miden más de 1 mm.

Estadio II

El estadio II se divide en las subcategorías IIA y IIB.

El estadio IIA describe el cáncer de mama invasivo en el que:

- No hay ningún tumor en la mama, pero se detectan células cancerígenas en 1-3 ganglios linfáticos axilares (debajo del brazo) o cerca del esternón.
- El tumor mide 2 cm o menos, y se ha propagado hacia los ganglios linfáticos.
- El tumor mide 2-5 cm, y no se ha propagado hacia los ganglios linfáticos.

El estadio IIB describe el cáncer de mama invasivo en el que:

- El tumor mide 2-5 cm, y se observan en los ganglios linfáticos pequeños grupos de células cancerígenas.
- El tumor mide 2-5 cm, y el cáncer se ha propagado en 1-3 ganglios linfáticos.
- El tumor mide más de 5 cm, pero no se ha propagado hacia los ganglios linfáticos.

Estadio III

El estadio III se divide en las subcategorías IIIA, IIIB y IIIC.

El estadio IIIA describe el cáncer de mama invasivo en el que:

- No hay tumor en la mama o el tumor puede tener cualquier tamaño, y se detectó la presencia de cáncer en 4-9 ganglios linfáticos.
- El tumor mide más de 5 cm, y se observan en los ganglios linfáticos pequeños grupos de células cancerígenas.
- El tumor mide más de 5 cm, y el cáncer se ha propagado en 1-3 ganglios linfáticos.

El estadio IIIB describe el cáncer de mama invasivo en el que:

- El tumor tiene un tamaño indefinido y se ha propagado hacia la pared torácica o la piel de la mama, y ha provocado inflamación o una úlcera.
- Pudo haberse propagado hacia los ganglios linfáticos cercanos

El estadio IIIC describe el cáncer de mama invasivo en el que:

- Puede que no haya indicios de la enfermedad en la mama o, si hay un tumor, puede tener cualquier tamaño y haberse propagado hacia la pared torácica o a la piel de la mama.
- El cáncer se ha propagado hacia los ganglios linfáticos axilares, los cercanos al esternón o los ubicados sobre/debajo de la clavícula.

Estadio IV

El estadio IV describe el cáncer de mama invasivo que se ha propagado más allá de la mama y los ganglios linfáticos circundantes hacia otros órganos del cuerpo. Entre los más comunes encontramos los pulmones, los ganglios linfáticos distantes, la piel, los huesos, el hígado y el cerebro. También frecuentemente se describe el cáncer de mama de estadio IV con las palabras “avanzado” y “metastásico”.

12. CATEGORIZACIÓN

Cada vez más los médicos usan información genética sobre las células del cáncer de mama para categorizar este tipo de cáncer. Comprender más acerca de la conformación química y genética del cáncer puede ayudar a los médicos a elegir el tratamiento más eficaz para cada caso de cáncer específico. Entre los grupos de cáncer de mama se incluyen los siguientes:

- Grupo 1 (luminal A). Este grupo incluye tumores que son positivos para el receptor de estrógeno (ER) y positivos para el receptor de progesterona (PR), pero negativos para el receptor del factor de crecimiento epidérmico 2 (HER2). Los pacientes con cáncer de mama luminal A, tienen probabilidad de beneficiarse de tratamientos hormonales y también de la quimioterapia.
- Grupo 2 (luminal B). Este tipo incluye tumores que son ER positivos, PR negativos y HER2 positivos. Los pacientes con cáncer de mama luminal B tienen probabilidad de beneficiarse de la quimioterapia y también del tratamiento hormonal y el tratamiento dirigido al HER2.
- Grupo 3 (HER2 positivo). Este tipo incluye los tumores que son ER negativos y PR negativos, pero HER2 positivos. Los pacientes con cáncer de mama HER2 tienen probabilidad de beneficiarse de la quimioterapia y el tratamiento dirigido al HER2.
- Grupo 4 (tipo basal). Este tipo, que también se denomina cáncer de mama triple negativo, incluye tumores que son ER negativos, PR negativos y HER2 negativos. Los pacientes con cáncer de mama de tipo basal tienen probabilidad de beneficiarse de la quimioterapia.

13. PRUEBAS DE CRIBADO DEL CÁNCER DE MAMA

Las pruebas de detección de cáncer de mama sirven para detectar el cáncer de mama en una etapa temprana, antes de que el paciente note cualquier síntoma porque en ese momento el cáncer ya pudo haber crecido y diseminado. En muchos casos, detectar el cáncer de mama temprano hace que sea más fácil tratarlo o curarlo completamente. No obstante, las pruebas de detección también conllevan riesgos, como por ejemplo pasar por alto signos de cáncer. Aun así, los científicos estudian los exámenes de detección para identificar los que provocan menos daños y más beneficios. El momento para comenzar las pruebas de detección depende de la edad del paciente y los factores de riesgo que este presenta.

13.1. Mamografía

Los mamogramas son radiografías de dosis bajas de los senos. *Figura 2.* Los mamogramas de rutina pueden ayudar a encontrar el cáncer de seno en una etapa temprana, cuando el tratamiento es más eficaz. A menudo, una mamografía puede encontrar, años antes de que se presenten síntomas físicos, cambios en los senos que pudieran ser cáncer. Los resultados de muchas décadas de investigación muestran claramente



*Figura 2
Mamografía*

que las mujeres que se hacen mamogramas regularmente tienen más probabilidades de encontrar temprano el cáncer de seno, menos probabilidades de necesitar tratamiento agresivo, como cirugía para extirpar el seno (mastectomía) y quimioterapia, y más probabilidades de curarse. En general, se recomienda una mamografía para:

- Mujeres de 40 años de edad, cada 1 a 2 años.
- Todas las mujeres a partir de los 50 años de edad, cada 1 a 2 años.
- Mujeres cuya madre/hermana tuvo cáncer de mama cuando era joven deben considerar hacerse mamografías cada año.

Las mamografías son más efectivas para encontrar el cáncer de mama en mujeres entre los 50 y 74 años de edad. Para mujeres menores de 50 años, la prueba de detección

puede ser útil, pero es posible que no detecte algunos cánceres. Esto podría deberse a que las mujeres más jóvenes tienen tejido mamario más denso, lo que hace que sea más difícil encontrar el cáncer. Eso se debe a que en un mamograma tanto el tejido denso como los tumores se ven blancos.

Hasta la fecha se usan tres tipos de mamografías:

- La mamografía con película: es una imagen de la mama obtenida mediante rayos X.
- La mamografía digital: es una imagen creada mediante ordenador.
- La tomosíntesis digital de mama (TDM): es un procedimiento en el que se utilizan rayos X para tomar una serie de imágenes de la mama desde ángulos diferentes. Se emplea un ordenador para generar imágenes tridimensionales de la mama a partir de las imágenes obtenidas mediante rayos X.

13.2. Imagen por resonancia magnética (IRM)

La imagen por resonancia magnética (IRM) es un procedimiento para el que se usa un imán, ondas de radio y un ordenador con el fin de crear una serie de imágenes detalladas de un área del interior del cuerpo. Este procedimiento también se llama imágenes por resonancia magnética nuclear (IRMN). La IRM no utiliza rayos X y la mujer no se expone a radiación. Este examen de detección se lleva a cabo únicamente en mujeres que tienen un riesgo alto de padecer cáncer de mama.

Las mujeres que tienen un riesgo alto de cáncer de mama deben realizarse una IRM junto con una mamografía cada año. Si se usa una imagen por resonancia magnética, debe hacerse en conjunto con, y no en sustitución de, un mamograma de detección. Ello se debe a que, si bien es más probable que una IRM detecte el cáncer que un mamograma, aún podría no detectar algunos cánceres que el mamograma sí detectaría. Una mujer puede tener un riesgo elevado si tiene:

- Antecedentes familiares de cáncer de mama.
- Riesgo de por vida de padecer cáncer de mama de más de 20% a 25% o más.
- Ciertas mutaciones de BRCA, ya sea que es portadora de este gen o un pariente en primer grado (madre, hermana o hija) lo tenga.

- Parientes en primer grado con ciertos síndromes genéticos (síndrome Li-Fraumeni, síndrome de Cowden y el síndrome Bannayan-Riley-Ruvalcaba).

No está claro qué tan bien funcionan las IRM para detectar el cáncer de mama. Si bien las resonancias magnéticas detectan más cánceres de mama que las mamografías, también es más probable que muestren señales sugerentes de cáncer cuando no lo hay. Esto se conoce como un resultado positivo falso. Para mujeres que han tenido cáncer en una mama, las IRM pueden ser muy útiles para encontrar tumores ocultos en la otra mama. Se debe de usar esta técnica en el caso de:

- Tener un riesgo muy alto de padecer cáncer de mama (antecedentes familiares o marcadores genéticos para cáncer de mama)
- Tener tejido de mama muy denso

13.3. Exámenes de mama

Este es un examen en el que se palpan las mamas y el área debajo de los brazos en busca de bultos, masas o cambios inusuales. La investigación no ha mostrado un beneficio claro de los exámenes físicos de los senos realizados de forma habitual por un profesional de la salud (examen clínico) o por las mismas mujeres (autoexámenes). Hay muy poca evidencia que indique que estos ayuden a encontrar tempranamente el cáncer de seno cuando las mujeres también se hacen mamografías de detección. Con más frecuencia, cuando el cáncer de seno se detecta debido a los síntomas (como una masa), es porque la mujer descubre el síntoma durante actividades normales como bañarse o vestirse. Las mujeres deben familiarizarse con la manera natural en que lucen y se sienten sus senos e informar inmediatamente a sus médicos cualquier cambio que noten en ellos.

14. TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO

Los pilares del diagnóstico en la patología de la mama son cuatro: autoexamen mamario mensual, examen clínico mamario, técnicas de imagen y estudios histopatológicos³. Estas permiten un abordaje multidisciplinar y multiprofesional, tanto en las actividades de detección precoz como en el diagnóstico y tratamiento, siendo imprescindible una perfecta coordinación que garantice la continuidad asistencial. Las pruebas de imagen orientarán sobre el diagnóstico, pero el diagnóstico de certeza de cáncer de mama requiere siempre una biopsia. Así pues, los métodos de diagnóstico por imagen utilizados en el diagnóstico de la patología mamaria son:

14.1. Mamografía

La mamografía es la prueba de imagen más importante en el estudio de la patología mamaria y es la única actualmente aceptada para el cribado del cáncer de mama. Ha logrado disminuir la mortalidad por cáncer de mama entre un 25-30%. La esperanza en alterar el curso del cáncer de mama depende de la capacidad de la mamografía de detectar cánceres ocultos y probablemente curables. Para que esto sea posible la mamografía ha de tener gran sensibilidad y ser efectuada a intervalos adecuados. Esta técnica permite reproducir en un plano bidimensional un órgano que en realidad tiene tres dimensiones, por lo cual las imágenes obtenidas constan de la superposición de múltiples planos.

Como cualquier otro procedimiento radiográfico, se basa en la impresión de una película radiográfica por los rayos X después de atravesar la mama y tras haber sufrido una absorción parcial de la radiación por los distintos componentes del tejido mamario. Con los conocimientos actuales, es posible afirmar que el número de cánceres preclínicos curables detectados por mamografía es mayor que el número de posibles carcinomas que pueden provocarse debido a la radiación, por ello la relación riesgo/beneficio se inclina claramente por el beneficio en mujeres sintomáticas y asintomáticas.

³ Estudios histopatológicos: Son técnicas que se utilizan para el diagnóstico de tumores sin importar el tejido en dónde éste se aloje. Observa y analiza la estructura, desarrollo y las funciones de muestras, procedentes de personas con diferentes afecciones

Entre las circunstancias para el uso de la mamografía encontramos 3:

- Mamografía en paciente sintomática
- Mamografía en cribado de cáncer de mama
- Seguimiento para casos especiales

14.1.1. Valoración mamográfica de las lesiones

La meta de los programas de cribado es conseguir detectar el mayor número de cánceres en estadios tempranos y reducir al máximo las biopsias innecesarias. Para ello, no basta con realizar un gran número de mamografías de calidad a unos precios razonables; es necesaria una cuidadosa evaluación de cada exploración por un radiólogo para extraer el máximo provecho de la prueba efectuada. Es labor del radiólogo analizar la mamografía y buscar meticulosamente la presencia de una serie de «pistas» que permitan descubrir el cáncer de mama en sus primeros estadios. Estos hallazgos habrá que valorarlos junto con datos y antecedentes clínicos y, siempre que sea conveniente se ejecutará un estudio comparativo con las mamografías previas de la paciente.

Masas

Se cataloga como masa el hallazgo de una lesión tridimensional y con márgenes reconocibles que la separan del tejido circundante. *Figura 3.* Ante toda masa, es necesario efectuar un cuidadoso análisis de su localización, densidad, tamaño, forma, márgenes y multiplicidad. Parece prudente considerar como sospechoso de

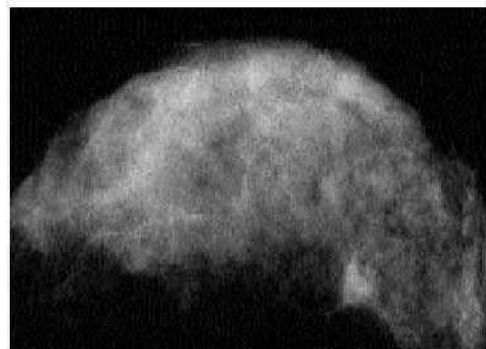


Figura 3
Nódulo de 1 cm, en la parte posterior externa, de bordes parcialmente mal definidos.

malignidad toda masa sólida mayor de 0,8 cm. Todas las lesiones con márgenes mal definidos o espiculados⁴ que sugieran infiltración deben ser biopsiadas, pero no se debe olvidar que lesiones de márgenes bien definidos también pueden ser malignas.

Calcificaciones sin masa asociada

La mamografía es la única exploración capaz de representar las calcificaciones malignas de la mama, siendo este uno de los principales motivos de la hegemonía de esta técnica

⁴ Espiculado: en este tipo de márgenes se observan finas líneas que se proyectan del nódulo.

sobre el resto de las técnicas diagnósticas de imagen en patología mamaria. Y aunque no todas las calcificaciones son malignas, las asociadas a un carcinoma tienden a ser pleomórficas e irregulares, con formas anguladas, puntiformes o ramificadas. La probabilidad de que exista un carcinoma se incrementa conforme aumenta el número de microcalcificaciones en un área determinada.

Distorsión de la arquitectura

En la arquitectura mamaria se observa cómo sus estructuras fibroglandulares están orientadas y dirigidas hacia el pezón. Cualquier alteración de esta orientación - como podemos observar en la *Figura 4* - especialmente si existe una atracción hacia algún punto de la mama fuera del pezón, requiere un cuidadoso examen y la realización de proyecciones adicionales, es obligatorio descartar la malignidad.

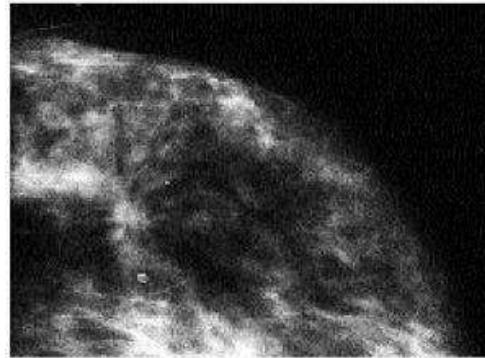


Figura 2
Distorsión del parénquima mamario (lesión estrellada)

Asimetría del tejido mamario

Se define la asimetría del tejido mamario como la existencia de un área de densidad aumentada en la mamografía, de forma no homogénea, que no forma masa, no presenta márgenes ni tiene un centro definido, pero es diferente al área correspondiente en la mama contralateral. La arquitectura de la mama está conservada.



Figura 5
Asimetría del tejido mamario

14.2. Ecografía

La ecografía del seno usa ondas sonoras para crear una imagen computarizada de la parte interna del seno. *Figura 6*. Este estudio es útil porque a menudo puede indicar la diferencia entre quistes llenos de líquido (que es muy improbable que sea cáncer) y masas sólidas (que podría requerir más pruebas para descartar cáncer), cosa que una mamografía no puede. La mejora en la calidad técnica de los equipos ha permitido que se consolide como método complementario a la mamografía, como guía de los

procedimientos intervencionistas y en la estadificación ganglionar regional del cáncer de mama. Para la realización de la ecografía mamaria se utilizan sondas lineales de alta frecuencia y se exploran todos los cuadrantes de la mama, insistiendo en la zona de anomalía detectada en otros métodos de imagen.

Para realizar una ecografía se aplica un gel en la piel del seno y se usa un instrumento parecido a una vara, llamado transductor, que se pasa por la piel. El transductor emite las ondas sonoras y detecta los ecos a medida que rebotan de los tejidos del cuerpo. Los ecos se convierten en una imagen en la pantalla de un ordenador. Entre sus ventajas se encuentra el bajo costo, la accesibilidad y la ausencia de radiaciones ionizantes. Sin embargo, es una técnica explorador dependiente y consume tiempo.

14.3. Imagen por resonancia magnética

La resonancia magnética de mamas o la resonancia mamaria es una prueba de imágenes que emplea los campos magnéticos y las ondas de radio para crear varias imágenes generadas por ordenador del tejido mamario. Una IRM toma imágenes desde muchos ángulos, como si alguien estuviera mirando

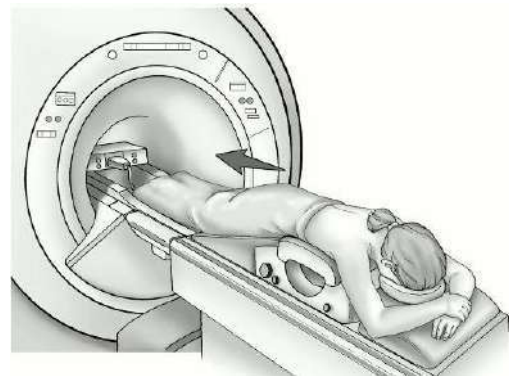


Figura 6
Imagen por resonancia magnética

una sección de su cuerpo de frente, de costado, o por encima de su cabeza; más tarde estas fotografías son combinadas para originar imágenes más detalladas.

Este estudio crea imágenes de partes del tejido blando del cuerpo que a veces serían difíciles de ver cuando se emplean otros estudios por imágenes. Una resonancia magnética de las mamas por lo general se realiza después de haber hecho una biopsia con un resultado positivo de cáncer y, por ende, el médico necesita más información sobre la extensión de la enfermedad.

Entre las desventajas de la IRM están su elevado coste y su baja sensibilidad en la detección del carcinoma intraductal. Además, tiene una baja especificidad⁵ que la

⁵ Especificidad: es la capacidad de una prueba de identificar como casos sanos aquellos que realmente lo son

convierte en un método de imagen poco fiable en la caracterización de lesiones, dado que muchos tumores benignos presentan patrones morfológicos y cinéticos de captación de contraste similar al de las neoplasias.

14.4. Biopsia de seno

La biopsia es el único examen que permite saber con certeza si una sombra o bulto presente es cáncer del seno. Durante la biopsia, el médico extrae una pequeña porción de tejido del seno para que sea examinado posteriormente bajo el microscopio. Lo que busca el especialista son los posibles cambios en el tejido. La principal razón por la cual se realiza una biopsia mamaria es para determinar si una lesión mamaria es o no un cáncer. Si bien la exploración física y las técnicas de imagen son útiles para confirmar el diagnóstico en la mayoría de los casos; en el resto, la técnica de biopsia es la única opción para determinar definitivamente si una lesión mamaria es o no un cáncer.

14.4.1. Biopsia quirúrgica

Hay varios tipos diferentes de biopsia mamaria, el tipo de biopsia elegida dependerá fundamentalmente del tipo de lesión, del estado de salud del paciente, sus síntomas y sus antecedentes médicos. Las biopsias mamarias se dividen en dos categorías: quirúrgicas y con aguja. Tanto en una como la otra, el procedimiento consiste en extraer la lesión parcial o totalmente para su estudio anatomopatológico.

La biopsia quirúrgica se hace en quirófano con anestesia local o general, en función del tipo de lesión y las características de la paciente. Este tipo de procedimiento suele hacerse solamente cuando hay un riesgo alto de cáncer o cuando el bulto está en un área del seno que no puede alcanzarse mediante otro tipo de biopsia. Para este tipo de procedimiento se realiza una incisión en la mama y se extrae la lesión parcial o totalmente para su análisis de células cancerosas.

Las biopsias quirúrgicas son más invasivas que las biopsias con aguja, y se utilizan para extirpar una muestra de tejido más grande. Es un procedimiento muy habitual, sin embargo, se asocia a pequeños riesgos, deja cicatriz y precisa un tiempo de recuperación de días a semanas. Existen dos tipos de biopsia quirúrgica:

→ La **biopsia por incisión** solo elimina una parte del tumor.

→ La **biopsia por escisión** extirpa el tumor por completo o el área anormal.

Si el cambio en el seno es difícil de encontrar, se puede efectuar un estudio por imágenes como dispositivo de localización en el área que causa sospecha para guiar al cirujano. Este proceso es denominado localización preoperatoria.

→ Para la localización con arpón quirúrgico la mama se adormece y se usa un estudio por imágenes para guiar una aguja hueca y delgada en el área anormal. Una vez que la punta de la aguja está en el lugar correcto, se coloca un alambre delgado que pasa a través de la aguja. Un pequeño gancho en un extremo del alambre lo mantiene en su sitio, mientras que el otro extremo de alambre permanece fuera del seno. El cirujano utiliza este alambre como una guía para llegar al área que se ha de extirpar.

→ Las semillas radiactivas o magnéticas (pequeños gránulos que emiten cantidades muy pequeñas de radiación o campos magnéticos) se pueden colocar completamente dentro del área sospechosa antes del día de la cirugía, de modo que no tenga que hacerse la mañana de la operación. El cirujano entonces puede encontrar el área sospechosa empleando un detector de mano en el quirófano.

14.4.2. Punción aspiración con aguja fina (PAAF)

La biopsia por aspiración con aguja fina es la técnica de punción menos invasiva y se realiza mediante la inserción en la mama de una aguja hueca y muy fina, similar a las utilizadas en las inyecciones intramusculares o para sacar sangre.

Figura 7. En una PAAF el médico emplea esta aguja que es adherida a una jeringa para extraer una pequeña cantidad de tejido/líquido de la

región que causa sospecha. Luego se examina la muestra de la biopsia para saber si tiene células cancerosas. Por lo general esta técnica se indica para vaciar quistes y en determinados tipos de nódulos sólidos.

Las principales ventajas de la PAAF consisten en que se hace con bastante rapidez y no es necesario hacer un corte en la piel, por lo que no se requiere de puntos de sutura. Es

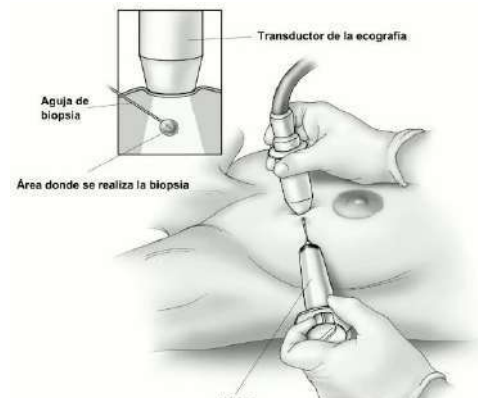


Figura 7
Aspiración con aguja fina usando la ecografía

fácil de llevar a cabo, pero algunas veces puede pasar por alto un cáncer si la aguja no llega hasta las células cancerosas, o si no extrae suficientes células

14.4.3. Biopsia con aguja gruesa

La biopsia por punción con aguja gruesa (o BAG) es a menudo el tipo preferido de biopsia si se sospecha cáncer de seno, porque extrae más tejido mamario que una PAAF y además no requiere cirugía. En una BAG (Figura 8) se utiliza una aguja hueca para extraer fragmentos de tejido mamario de un área que causa sospecha. La aguja se puede conectar a un instrumento con resorte automático

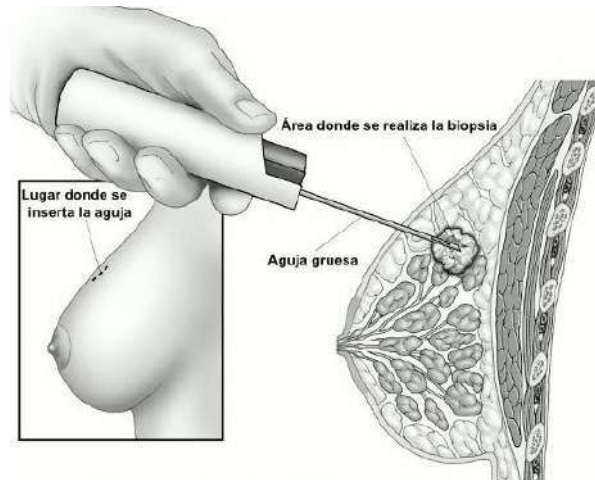


Figura 8
Biopsia por punción con aguja gruesa

que mueve rápidamente la aguja hacia adentro y hacia afuera del tejido, o se puede conectar a un dispositivo de succión que ayuda a extraer el tejido mamario con la aguja. Se realiza una pequeña incisión en el seno. La aguja se coloca en el tejido a través de este corte para extraer una muestra. Una vez que este se extrae, se retira la aguja.

14.4.4. Biopsia por punción asistida por vacío (BAV)

La BAV es una técnica relativamente nueva que ofrece una alternativa mínimamente invasiva para el diagnóstico y posible extirpación de lesiones mamarias. Esta biopsia permite extraer un gran número de muestras, de mayor tamaño que con la BAG, con una única inserción de la aguja en la mama, con lo que la probabilidad de obtener una muestra de tejido adecuada es mayor. Durante la intervención, se hace un pequeño corte en la piel, y, tras inyectar anestesia local, se introduce una aguja en la mama. Esta aguja es más gruesa que la utilizada en la BAG, tiene un bisturí y está conectada a un sistema que aplica aspiración, de forma que la lesión se extrae en fragmentos por combinación de la aspiración del vacío y el corte con el bisturí rotatorio. Los estudios han demostrado que la BAV tiene una exactitud diagnóstica próxima al 100%, es decir, similar a la biopsia quirúrgica, pero empleando una técnica menos invasiva.

14.5. Cirugía de ganglios linfáticos para el cáncer de seno

Cuando el cáncer de seno es detectado es importante saber hasta qué punto ha llegado este a propagarse, confiriéndole así un estadio u otro. Para hacerlo se extraen uno o más ganglios linfáticos axilares para examinarlos en el laboratorio y verificar si tienen cáncer. Esto se puede hacer de distintas maneras:

- Biopsia del ganglio linfático centinela: El cirujano identifica y extrae el primer ganglio linfático a donde probablemente se propagó el cáncer (ganglio centinela). Para hacer esto, el cirujano inyecta una colorante azul al área alrededor del tumor o alrededor del pezón. Los vasos linfáticos llevarán estas sustancias por la misma vía que tomará el cáncer. El ganglio centinela será aquel ganglio linfático al que primero llegue el colorante. Mediante máquinas los médicos detectan este ganglio, se corta la piel sobre el área y el cirujano lo extirpa para que sea analizado posteriormente.
- Disección de ganglios linfáticos: Este procedimiento es más simple. Al paciente se le extirpan 10-30 ganglios linfáticos del área debajo del brazo y se examinan para determinar si existe propagación del cáncer.

15. TRATAMIENTO CONTRA EL CÁNCER DE MAMA

En la atención del cáncer, médicos especialistas en diferentes áreas del tratamiento contra el cáncer, como cirugía, radioncología u oncología médica, trabajan en conjunto para crear un plan de tratamiento integral para la paciente que combine distintos tipos de tratamientos. Esto se denomina equipo multidisciplinario y es específico para cada paciente por lo que es escogido minuciosamente. Los tratamientos existentes para el cáncer de mama a día de hoy son:

15.1. Cirugía

Generalmente, la cirugía es el primer procedimiento elegido contra el cáncer de mama. Es importante recordar que las técnicas usadas en cirugías de cáncer de mama han mejorado considerablemente en los últimos años, pero, como probablemente sabemos, todo tipo de cirugía implica ciertos riesgos. A continuación, se describen algunos de los riesgos y las complicaciones asociados con una cirugía de cáncer de mama.

- Infecciones de la herida que se tratan con antibióticos.
- Los problemas relacionados con la cicatrización comprenden hematomas y seromas (acumulación de líquido transparente en la herida).
- Hemorragia excesiva durante la cirugía o después de esta.
- Siempre que se administra anestesia general, hay cierto riesgo de desarrollar afecciones cardíacas y respiratorias, además de posibles reacciones a la anestesia.
- A veces, después de la cirugía, el líquido linfático drena con mayor dificultad desde el brazo. Esto puede causar una inflamación que se denomina linfedema.

15.1.1. Tumorectomía

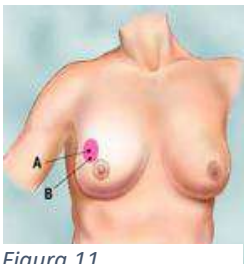


Figura 11
Tumorectomía

La tumorectomía o la lumpectomía (anglicismo) es un tipo de cirugía en el que se extirpa un tumor y un pequeño margen del tejido normal que lo rodea. *Figura 11.* La tumorectomía es una forma de cirugía de "conservación/preservación de mama", ya que no se extirpa la mama entera sino solo una parte, aunque la cantidad de tejido extirpado puede variar mucho.

En general después de la lumpectomía en los casos de cáncer invasivo, se recomienda radioterapia en el tejido mamario restante para eliminar cualquier célula cancerosa que pueda permanecer en el cuerpo. La combinación de lumpectomía y terapia de radiación habitualmente se denomina terapia de conservación de mama.

La principal ventaja de la lumpectomía es que permite conservar, en gran parte, la apariencia y la sensibilidad de la mama. Es una cirugía menos invasiva; por lo tanto, el tiempo de recuperación es relativamente breve y llevadero.

La lumpectomía tiene algunas desventajas posibles:

- La terapia de radiación puede afectar las opciones de reconstrucción.
- Hay riesgo de manifestar recurrencia localizada del cáncer.
- La mama no puede tolerar más radiación a niveles seguros si se presentara.

Si el tumor no se puede ver ni sentir, el cirujano realiza un procedimiento antes de la cirugía para ubicar y marcar el tumor mediante una mamografía/ecografía. Se opera con un bisturí eléctrico que utiliza calor para minimizar la hemorragia. La mayoría de los cirujanos efectúan incisiones curvas que siguen la curva natural del seno y permiten una mejor cicatrización. Si el tumor se puede sentir, el cirujano lo extirpa junto con un reborde del tejido sano que lo rodea.

15.1.2. Mastectomía

La mastectomía es una cirugía mediante la cual se extirpa una mama completa. Existen diferentes tipos de mastectomía, pero solo explicaré los más frecuentes. La mastectomía es la opción correcta en los casos en los que el tumor mida más de 5 cm o bien la mama sea pequeña y una lumpectomía dejaría muy poco tejido mamario. También lo es en casos en los que la tumorectomía no es una opción (porque ya se ha recibido radiación en la misma mama, existe una enfermedad del tejido conjuntivo, está embarazada etc.)

La aplicación de radiación posterior puede ser recomendable si:

- El tumor es mayor de 5 centímetros.
- El tejido extirpado durante la mastectomía no tiene márgenes libres.
- Se encuentran células cancerosas en cuatro o más ganglios linfáticos.

→ El cáncer está en distintas ubicaciones de la mama.

La mastectomía tiene algunas desventajas posibles, y es que: tarda más tiempo y es un procedimiento más caro que la lumpectomía, con una mayor cantidad de efectos secundarios postquirúrgicos y un tiempo de recuperación más prolongado. La mastectomía, además, implica la pérdida permanente de la mama. Y por último probablemente se deba someter a otras intervenciones quirúrgicas para reconstruir la mama después.

Este tipo de cirugía presenta posibles riesgos como:

- Adormecimiento de la piel e hipersensibilidad al tacto.
- Acumulación de líquido debajo de la cicatriz además de una cicatrización lenta.
- Aumento del riesgo de infección en el área quirúrgica.

Mastectomía "simple" o "total"

La mastectomía simple o total (*Figura 9*) se concentra en el tejido mamario:

- El cirujano extirpa la totalidad de la mama.
- No se realiza extirpación de ganglios ni tampoco de los músculos de debajo de la mama.

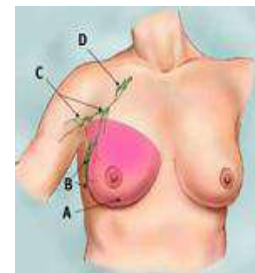


Figura 9
Mastectomía simple

La mastectomía simple es adecuada para mujeres que tienen varias o amplias zonas afectadas y para mujeres que solicitan mastectomía preventiva.

Mastectomía radical modificada

La mastectomía radical modificada (*Figura 10*) implica que:

- El cirujano extirpa la totalidad de la mama.
- Se ejecuta la disección de ganglios linfáticos axilares, en la que se extirpan los niveles I y II de ganglios axilares (B y C).
- No se extirpan los músculos ubicados bajo la mama.

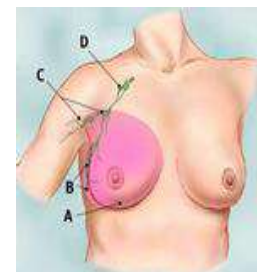


Figura 10
Mastectomía radical modificada

A la mayoría de las personas diagnosticadas con cáncer de mama invasivo que deciden someterse a mastectomía se les practicará mastectomía radical

modificada para poder examinar los ganglios linfáticos. El examen de ganglios linfáticos ayuda a determinar si las células cancerosas se propagaron fuera de la mama.

15.1.3. Reconstrucción mamaria

La reconstrucción mamaria es un procedimiento quirúrgico que devuelve la forma de los senos. Por lo general, esta cirugía se realiza durante una mastectomía/lumpectomía, pero es posible realizar la reconstrucción mamaria meses o incluso años después de la extirpación de la mama. Existen dos técnicas principales para reconstruir la mama:

- Reconstrucción con implante: se coloca un implante lleno de agua con sal (solución salina), gel de silicona o una combinación de ambos. Este procedimiento es más simple y la recuperación menos compleja, sin embargo, a largo plazo los implantes son más propensos a generar problemas y suelen requerir cirugías adicionales o bien reemplazos cada 10-20 años.
- Reconstrucción autógena o reconstrucción con colgajo: se usa tejido trasplantado de otra parte del cuerpo (como el abdomen, el muslo o la espalda) para crear la forma de la mama, aunque esta técnica también puede incluir un implante. La reconstrucción mamaria con tejido de otra parte del cuerpo es popular debido a que, por lo general, dura toda la vida. Aún con esa ventaja en mano la cirugía es más compleja y supone un mayor tiempo de recuperación.

15.2. Quimioterapia

La quimioterapia es un procedimiento que utiliza fármacos para extinguir las células cancerosas en el cuerpo, tanto las localizadas en el sitio original del cáncer como toda célula cancerosa que se haya diseminado a otra parte del cuerpo. Los medicamentos quimioterapéuticos destruyen estas células al impedir que se multipliquen y diseminen. La quimioterapia es una terapia sistémica, lo cual significa que afecta a todo el cuerpo a través del torrente sanguíneo. Se emplea para tratar:

- Cáncer de mama invasivo en estadio temprano con el objetivo de destruir toda célula del cáncer. Puede ser “adyuvante” si se administra después de la cirugía, ya que se considera un complemento o “neoadyuvante” si se administra antes de la intervención para reducir el tamaño del tumor.

- Cáncer de mama en estadio avanzado con para dañar las células cancerosas tanto como sea posible. Se administran combinaciones de medicamentos – pautas quimioterapéuticas – con el objetivo de reducir el tumor un 30-60%.

La mayoría de las células normales crece y se divide de forma ordenada y precisa. Sin embargo, algunas se dividen rápidamente, como las de folículos capilares, uñas, boca, nariz, tubo digestivo y médula ósea. La quimioterapia destruye las células cancerosas debido a que los medicamentos atacan las células que se dividen rápidamente, pero este tratamiento también puede dañar accidentalmente estos otros tipos de células sanas, lo que puede causar sus efectos secundarios.

Las células del cáncer no pueden reparar el daño causado por los fármacos, mientras que las células sanas del cuerpo sí pueden hacerlo (el cabello vuelve a crecer y aumentan los niveles de energía). Los efectos secundarios de la quimioterapia más comunes son:

- Anemia: baja cifra de glóbulos rojos. Se presenta en síntomas como: debilidad, sensación de cansancio/ fatiga, frío o mareos.
- Diarrea: heces acuosas y blandas, ocurre cuando el agua en los intestinos no se reabsorbe en el cuerpo. Otros síntomas como: retortijones, hinchazón y náuseas.
- Fatiga: falta de energía, cansancio, sueño, pocas ganas de realizar actividades habituales, dificultad para pensar o concentrarse, prestar menos atención ...
- Infertilidad: incapacidad de quedar embarazada o bien incapacidad de retener un embarazo. Algunos medicamentos pueden provocar que el período se vuelva irregular o se interrumpa, y que los ovarios detengan la producción de óvulos.
- Alteraciones capilares: el cabello puede cambiar de color, volverse muy fino o caerse por completo.
- Alteraciones en las uñas: cambios de color/grosor o bien cambios en el lecho ungueal.
- Infección: ocurre cuando bacterias, virus, parásitos u hongos ingresan al cuerpo y se reproducen debido a un debilitamiento del sistema inmunitario. Los pulmones, la boca, la garganta, los senos nasales y la piel son lugares comunes para la infección.
- Pérdida de memoria: el cerebro pierde la capacidad de conservar información.

- Menopausia: puede ser permanente o temporal.
- Náuseas: sensación de malestar o de vómito en el estómago.
- Alteraciones del gusto y el olfato: Algunos medicamentos pueden cambiar el modo en que los receptores de la boca y la nariz informan al cerebro.
- Alteraciones en el peso: pueden ser provocados por el impacto del proceso.

15.3. Terapia de radiación

La terapia de radiación, también llamada radioterapia, es un método altamente dirigido y sumamente eficaz para destruir las células cancerosas que pudieron haber quedado en la mama después de la cirugía. La radiación puede reducir el riesgo de recurrencia del cáncer de mama en alrededor del 70 %. Aunque es muy posible que el cirujano haya extirpado la totalidad del tumor, la cirugía de cáncer de mama no puede garantizar que se hayan eliminado todas las células cancerosas del cuerpo.

La terapia de radiación utiliza una clase especial de haz de alta energía para dañar las células cancerosas. Estos haces, invisibles para el ojo humano, dañan el ADN de las células. Con el tiempo, la radiación daña las células que se encuentran en el camino del haz, tanto las sanas como las cancerosas. Sin embargo, la radiación afecta las células cancerosas más que las células sanas. Las células cancerosas únicamente crecen y se multiplican, dos actividades que el daño causado por la radiación puede desacelerar. Además, como las células cancerosas son menos organizadas que las sanas, les resulta más difícil reparar el daño provocado por la radiación que a las células sanas.

Existen dos formas para aplicar la radiación a los tejidos que se deben tratar:

- Radiación externa: Un equipo denominado acelerador lineal que emite radiación desde fuera del cuerpo, es el tipo más común de tratamiento.
- Radiación interna: Miniesferas, o semillas, de material que emiten haces de radiación desde el interior del cuerpo.

Los efectos secundarios más dolorosos y molestos de la terapia de radiación se producen en la piel del área tratada. La reacción de la piel se parece en varios aspectos a una quemadura de sol, con la presencia de un color rosado o enrojecimiento con picazón, ardor, dolor y posiblemente descamación.

15.4. Hormonoterapia

La hormonoterapia, también llamada tratamiento hormonal, es una forma de tratamiento de cáncer que utiliza fármacos sistémicos que actúan modificando las hormonas (evitando su síntesis o alterando sus efectos sobre determinadas células) para frenar el crecimiento del tumor. Para que la hormonoterapia sea útil los tumores han de presentar en la superficie de sus células receptores para hormonas, lo poseen aproximadamente el 60-70% de los tumores mamarios. Es por ello que la hormonoterapia es la modalidad de tratamiento de cáncer de mama más importante y la primera conocida y usada. En las células tumorales portadoras de dichos receptores las hormonas normales suelen funcionar como estimulantes del crecimiento por ello es razonable intentar bloquearlas para detener el avance del cáncer.

Los medicamentos de hormonoterapia tratan el cáncer de mama con receptores de hormonas positivos de dos maneras:

- Mediante la reducción de la concentración de estrógeno en el cuerpo.
- Mediante el bloqueo de la acción del estrógeno en las células del cáncer de mama.

Igual que la quimioterapia, el tratamiento hormonal se puede emplear para tratar el cáncer de mama en distintos momentos de su evolución. Puede ser neoadyuvante si se administra antes de la cirugía con tal de disminuir el tamaño del tumor, o puede ser adyuvante si se administra después de la cirugía con el fin de reducir el riesgo de recaída.

Después de extirpar un tumor de la mama, se analizan las células para determinar si tienen ER o PR. Si el resultado es positivo significa que las células tumorales presentan estos receptores que actúan como antenas. Cuando el estrógeno del cuerpo se une a los receptores, las células del cáncer de mama responden a las señales del estrógeno que les indican que deben crecer y multiplicarse. Mediante la reducción de la cantidad de estrógeno en el cuerpo o el bloqueo de su acción, los medicamentos de la hormonoterapia pueden desacelerar el crecimiento o reducir el cáncer de mama.

15.5. Terapias dirigidas

Las terapias dirigidas son tratamientos que detectan y abordan características específicas de las células cancerosas; es decir, utiliza medicamentos diseñados para "tener como blanco" a las células cancerosas sin afectar a las células normales, y por ello generalmente es menos probable que estas terapias dañen las células sanas. Debido a que cada persona tiene cambios propios en las células tumorales, la diana de estos fármacos puede diferir incluso entre individuos con un mismo tipo de cáncer.

No hay que confundir la terapia dirigida y la quimioterapia. Esta última afecta a todas las células del cuerpo que crecen de forma acelerada, mientras que la terapia dirigida afecta solo a células con determinadas características.

La acción de los medicamentos de terapia dirigida puede:

- Bloquear o desactivar las señales químicas que le indican a la célula cancerosa que crezca y se divida (Inhibidores de la transducción de señales).
- Cambiar proteínas dentro de las células cancerosas para que estas mueran.
- Bloquear la formación de nuevos vasos sanguíneos que alimentan y nutren las células cancerosas (Inhibidores de la angiogénesis).
- Activar el sistema inmunitario para eliminar las células cancerosas.
- Llevar toxinas a las células cancerosas para eliminarlas, pero no aquellas sanas.
- Interrumpir las funciones normales para que las células cancerosas mueran.

La mayoría de los efectos secundarios desaparecen con el tiempo una vez que finaliza el tratamiento y las células sanas se recuperan. Estos pueden incluir: sarpullidos, fotosensibilidad, enrojecimiento de la piel, hinchazón, picazón o piel seca entre otros.

Marco Práctico

16. ENCUESTA

Como ya se ha comentado en la introducción mi trabajo de investigación se basa en la divulgación de los saberes del cáncer de mama. Para empezar lo que se debe hacer es realizar un estudio de los conocimientos de un habitante promedio español acerca del tema. Para ello se ha elaborado una encuesta mediante el programa de “Formularios de Google” que consta de 23 preguntas. 10 de estas eran referidas a contenido general de cáncer (ej. ¿Qué es un tumor?) y las 13 restantes eran preguntas enfocadas al cáncer de mama (ej. ¿Para qué sirven las pruebas de detección de cáncer de mama?). Además, los cuestionados debían de indicar su edad escogiendo una de las diferentes opciones que se les presenta. Las opciones estaban ordenadas en décadas, empezando por los 15 años y terminando en los 65. Este orden permitirá entender que rango de edad ha sido el predominante a la hora de contestar el cuestionario.

La encuesta fue elaborada durante el agosto de 2021 y empezada a distribuir entre contactos cercanos a finales de ese mismo mes, concretamente el día 22. Se llevó a cabo emitiendo un mensaje de estructura parecida en diferentes redes sociales tales como WhatsApp, Facebook o Gmail. Por otro lado, se pidió al AMPA del instituto en el que estudio una emisión del mismo mensaje entre los padres de nuestro instituto y colaboraron encantados de ayudar. Se esperó exactamente un mes y el 22 de septiembre fue empezado el análisis de toda la recopilación de números que habían llegado desde entonces. En un mes se logró reunir exactamente 1.010 respuestas, cosa que nunca me hubiera imaginado al empezar.

16.1. Resultados y Discusión

El propósito de la encuesta es el de analizar el grado de competencia de la población estudiada en la temática del cáncer de mama.

Edad
1.010 respuestas

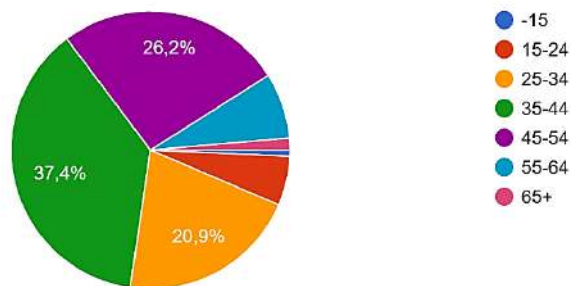


Figura 11

Los 2 rangos de edad dominantes al responder el cuestionario fueron precisamente los que más interesaban, concretamente fueron: 35-44 años (37,4%) y 45-54 años (26,2%). El rango de edad que se colocaba en una posición justo por debajo fue el de 25-34 años (20,9%). Sumando estos 3 grupos el resultado es de un 84,5%, cosa que indica que prácticamente todas las respuestas pertenecieron a personas que deberían tener un mínimo dominio del tema si se preocupan por su salud y la de sus seres queridos.

→ ¿A qué asocias la palabra “cáncer”?

¿A qué asocias la palabra cáncer?
1.010 respuestas

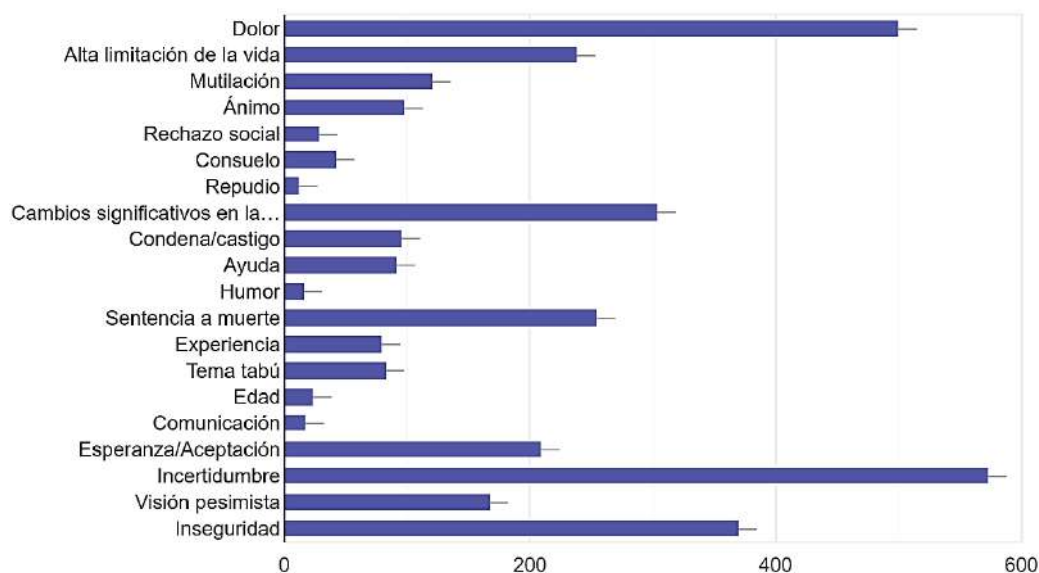


Figura 12

Las asociaciones más relevantes que se dieron en las respuestas fueron (pregunta de selección múltiple): dolor (500 - 49,5%), incertidumbre al futuro (574 - 56,8%) e

inseguridad (370 – 36,6%). Otros números que considero cruciales de mencionar son: cambios significativos en la imagen corporal (305 – 30,2%), sentencia a muerte (255 – 25,2%), alta limitación de la vida (239 – 23,7%) y esperanza/aceptación (210 – 20,8%).

Estos números nos hablan de que el cáncer sigue teniendo hoy en día connotaciones muy negativas, tales como el dolor o la sentencia a muerte, pero hay que saber que no todo es tan negro como lo pintan las novelas. Existen docenas de fármacos prescritos para el alivio de los síntomas, existen programas de cribado para detectar el cáncer en etapas tempranas cuando todavía es curable, existe personal médico cualificado, existen grupos de apoyo, existen tratamientos innovadores y personalizados para terminar esta etapa de la mejor forma posible. Y aún y así el cáncer es visto en la sociedad como un veredicto de vida destrozada y muerte. Como sociedad nos hallamos delante de prejuicios muy arraigados en nuestra conciencia, cosa que considero que hay que cambiar.

A pesar de todo, hubo prácticamente un 21% de los participantes que consideraron la palabra “esperanza” como una de sus opciones. Esto puede deberse a la mejora en los tratamientos de los últimos años y la confianza en los profesionales sanitarios.

2. ¿Qué es un tumor?

¿Qué es un tumor?
1.010 respuestas

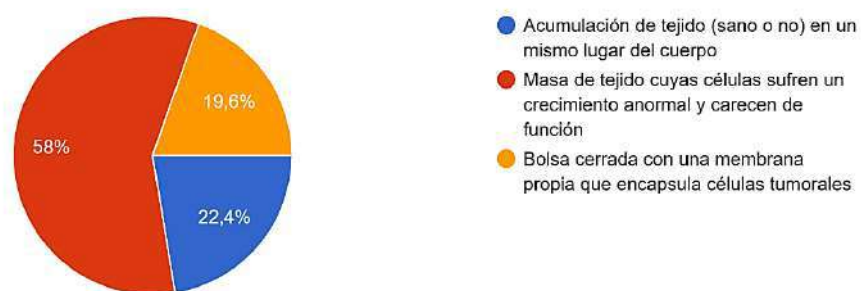


Figura 13

Entre las 3 posibles respuestas un 58 % de los encuestados contestaron correctamente: “Masa de tejido cuyas células sufren un crecimiento anormal y carecen de función”. Aún con este porcentaje relativamente alto hubo un 42% que escogieron una de las dos restantes respuestas incorrectas: “Acumulación de tejido (sano o no) en un mismo lugar” y “Bolsa cerrada con una membrana propia que encapsula células tumorales”.

3. ¿Todos los tumores están formados por células cancerosas?

¿Todos los tumores están formados por células cancerosas?

1.010 respuestas

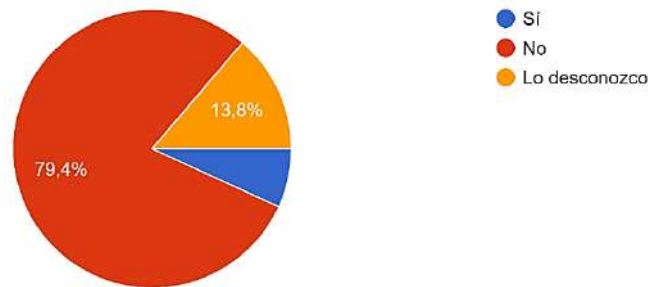


Figura 14

Esta vez acertó correctamente un mayor número de personas (79,4%), cosa que es muy positiva, teniendo en cuenta, sobre todo, que la pregunta apela a un conocimiento de carácter general.

4. ¿Cómo aparece el cáncer?

¿Cómo aparece el cáncer?

1.010 respuestas

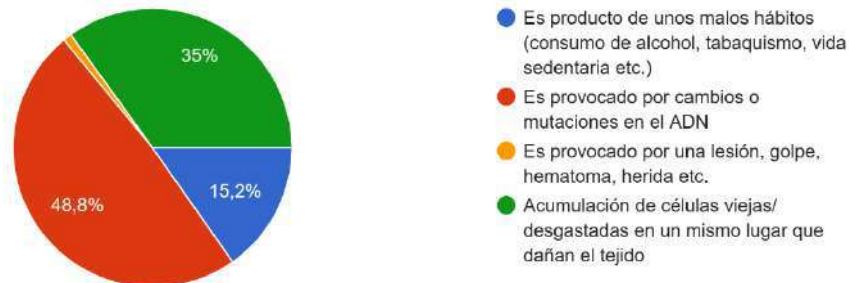


Figura 15

Solo un 49 % de los encuestados (493) eligió la respuesta correcta de “Es provocado por cambios o mutaciones en el ADN”. Puede parecer una cifra considerable, pero si tomamos en cuenta el hecho de que es una pregunta de conocimientos más básicos sobre un tipo de enfermedad tan extendida mundialmente como lo es el cáncer, podemos dar por seguro que no lo es tanto. Tengo que añadir también, que me ha sorprendido negativamente que el 35% (353 personas) haya optado por la respuesta “Acumulación de células desgastadas en un mismo lugar que dañan el tejido”.

5. ¿Es posible que el cáncer se propague hacia otras partes del cuerpo?

¿Es posible que el cáncer se propague hacia otras partes del cuerpo?
1.010 respuestas

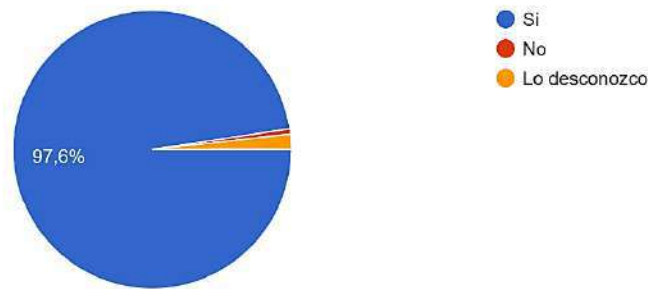


Figura 16

Tal y como se observa en el gráfico, la respuesta correcta representa prácticamente el 100% del total.

6. ¿Cómo se determina la etapa de un cáncer?

¿Cómo se determina la etapa de un cáncer?
1.010 respuestas

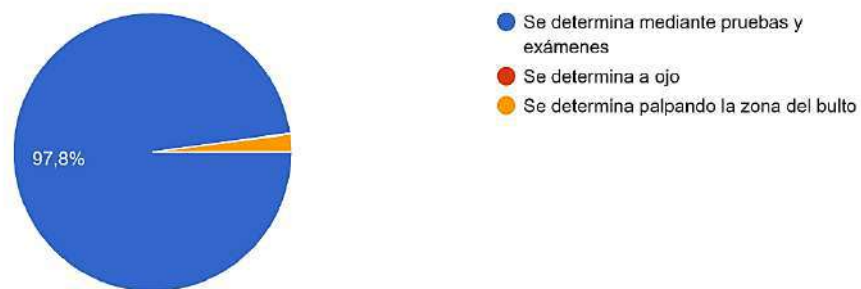


Figura 17

Probablemente, esta la pregunta más fácil de todo el cuestionario, no solo por la naturaleza de la pregunta sino también porque era posible resolverla utilizando la lógica. Un 97,8% respondieron correctamente con “Se determina mediante pruebas y exámenes”.

7. ¿Conoces algún examen de diagnóstico precoz/ cribado? ¿En caso afirmativo, cuál?

Las variaciones en esta pregunta fueron muchas debido a que era una pregunta de respuesta abierta. La opción más repetida fue “No, no conozco ninguno” - (46,6%), seguida de “Mamografía” - (30,4%), “Colonoscopia” - (10,1%) y “Ecografía” – (7,62%).

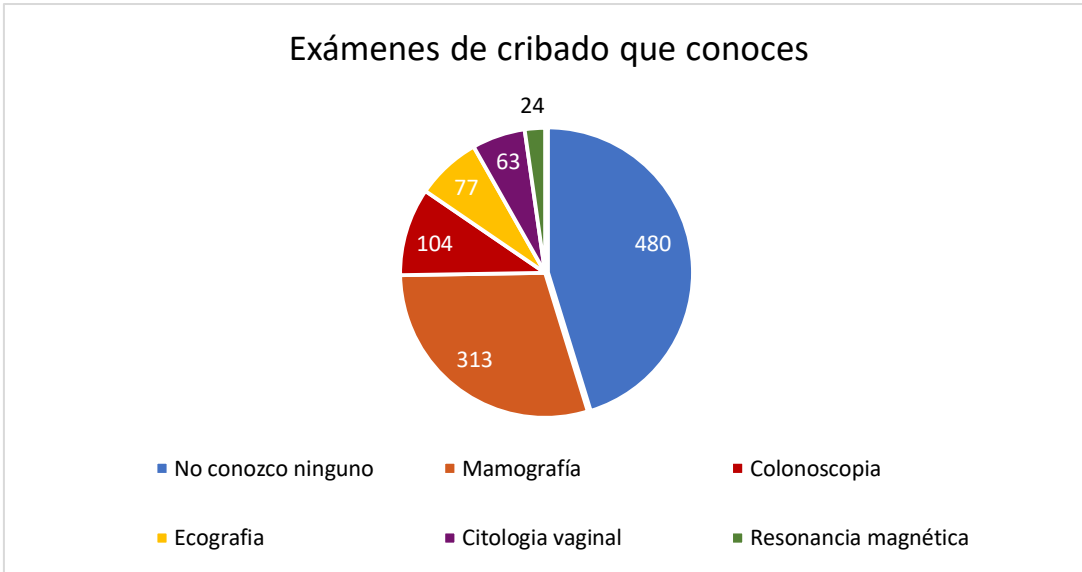


Figura 18

Estos resultados nos demuestran a su vez dos posibles conclusiones: 1 – La prueba de detección más conocida es la mamografía, debido a que el cáncer de mama es el más extendido entre las mujeres; pero también porque es el examen de detección que más popularidad ha ganado durante los últimos años (precisamente gracias a su amplia prevalencia). 2 – Aun así, una gran parte de los encuestados no supieron responder la pregunta debido a que desconocían cualquier tipo de examen de diagnóstico precoz. Eso nos lleva a una deducción directa: tan solo la mitad de la población estudiada conoce la existencia de estos exámenes de cribado, y en consecuencia esta información debe ser distribuida.

8. ¿El cáncer es hereditario o adquirido durante la vida?

¿El cáncer es hereditario o adquirido durante la vida?

1.010 respuestas

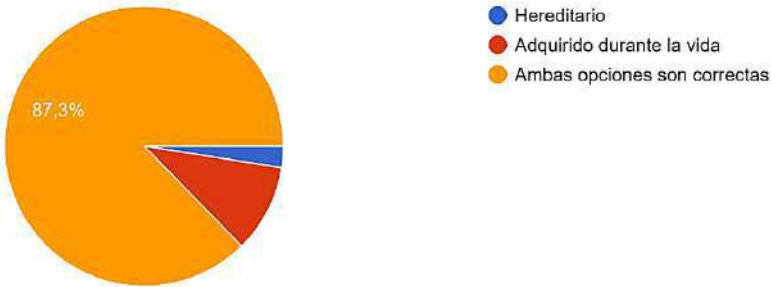


Figura 19

En esta pregunta las respuestas fueron mucho más homogéneas en comparación con la anterior, pero no únicamente eso, además la gran mayoría contestó correctamente. Un 87,3% contestó “Ambas opciones son correctas”, cosa que indica que una buena parte de la población tiene algunos conocimientos básicos sobre el cáncer ya sea por experiencia (propia/ajena) o bien por aprendizaje.

9. ¿Qué es la remisión?

¿Qué es la remisión?
950 respuestas

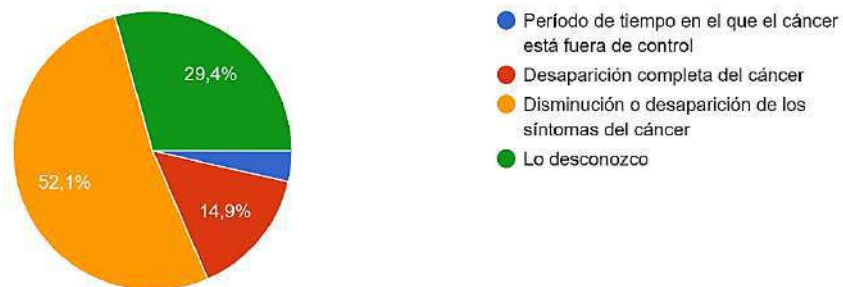


Figura 20

Antes que nada, tengo que aclarar que añadí esta pregunta un tanto más tarde, por lo que en vez de contar con 1.010 participantes cuenta con 950 de ellos; aun así, considero que eso no afecta en gran medida los resultados globales.

Esta vez las respuestas fueron bastante más repartidas que anteriormente. De hecho, solo el 52 % respondió de forma correcta: “Disminución/desaparición de los síntomas del cáncer”. Otro porcentaje importante que es importante comentar es el grupo de personas que votaron “Lo desconozco”, un 29,4%. Aquí podemos ver reflejado que al adentrarse un poco más en el terreno del tema la proporción de respuestas correctas desciende drásticamente. Si comparamos la sexta pregunta (97,8%), la octava (87,3%) y esta, la novena, (52,1%) vemos como claramente hay un declive en los porcentajes de las opciones escogidas acertadamente. Esto puede ser explicado con que la población tiene cierta noción de la temática del cáncer, pero es una noción muy superflua, por lo que al ser una pregunta más concreta cuesta más llegar a una alta repercusión.

10. ¿Es cierto que la actitud del paciente (positiva/negativa) determina sus posibilidades de recuperación?

¿Es cierto que la actitud del paciente (positiva/negativa) determina sus posibilidades de recuperación?

1.011 respuestas

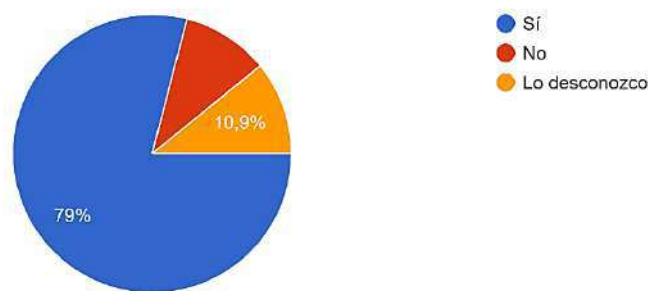


Figura 21

Esta pregunta supuso una gran sorpresa, y no fue una agradable. Volvió a haber heterogeneidad, no obstante, esta vez las respuestas fueron totalmente erróneas. Solo el 10% respondió “No”, y justo esta era la opción correcta. Un 79%, en cambio, de los encuestados respondió afirmativamente, es decir consideran que la actitud del paciente condiciona sus posibilidades de recuperación. Es cierto que el estado de ánimo influye en la manera en la que se sobrelleva la enfermedad, sin embargo, hay que dejar en claro que hasta el día de hoy no se ha demostrado que pueda influir en la recuperación.

El proceso de superación del cáncer depende única y exclusivamente de la capacidad del cuerpo de una persona de derrotar las células malignas, sea con el tipo de ayuda que sea. Se sabe que lo único que puede condicionar la recuperación del paciente es el tratamiento que este recibe. Ni el masaje, ni la quiropraxia, ni la meditación, ni la música repercutirá en el proceso de superación de la enfermedad. Todos estos y otros tratamientos alternativos no van a afectar el desarrollo de un tumor, no van a extirparlo ni van a impedir que las células cancerosas invadan tejidos distantes.

Incorporé esta pregunta en el cuestionario precisamente suponiendo que las personas verían la trampa que esconde detrás, el mito que estaba arraigado hace años. Di por hecho que, a estas alturas, con la ciencia revolucionando cada vez más, este pensamiento había sido borrado de la faz de la Tierra, pero lo que demostraron las respuestas fue lo profundamente equivocada que estuve. Por suerte pude detectar esta problemática tan vigente, y voy a hacer lo posible para revelar a la sociedad que esta creencia es completamente errónea.

11. ¿Qué tan común crees que es el cáncer de mama?

¿Qué tan común crees que es el cáncer de mama? Lo padecerá a lo largo de su vida:

1.010 respuestas

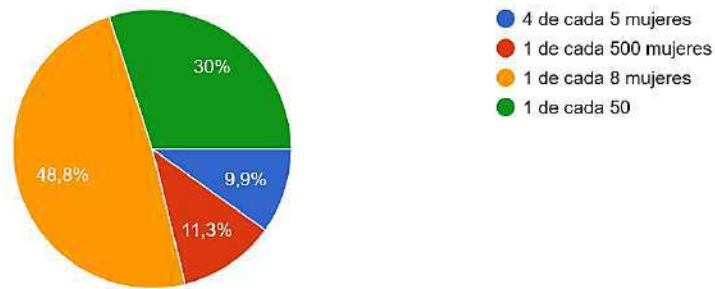


Figura 22

Esta pregunta dio lugar a respuestas muy variadas, sobre todo al inicio cuando a medida que pasaban los días los porcentajes predominantes cambiaban drásticamente. Finalmente, sin embargo, se han acabado estableciendo como se muestra en la gráfica, con aproximadamente un 50 % de respuestas correctas. Aun siendo un porcentaje que se ha considerado como “bajo” en otros apartados, esta vez parece una cifra muy buena debido a dos razones:

1. Aun siendo un dato numérico impactante no es tan relevante a la hora de la práctica.
2. Justamente al ser poco relevante es positivo que tantas personas conozcan el dato.

12. ¿Cuáles de las siguientes opciones crees que son considerados factores de riesgo de cáncer de mama?

¿Cuáles de las siguientes opciones crees que son considerados factores de riesgo de cáncer de mama?

1.010 respuestas

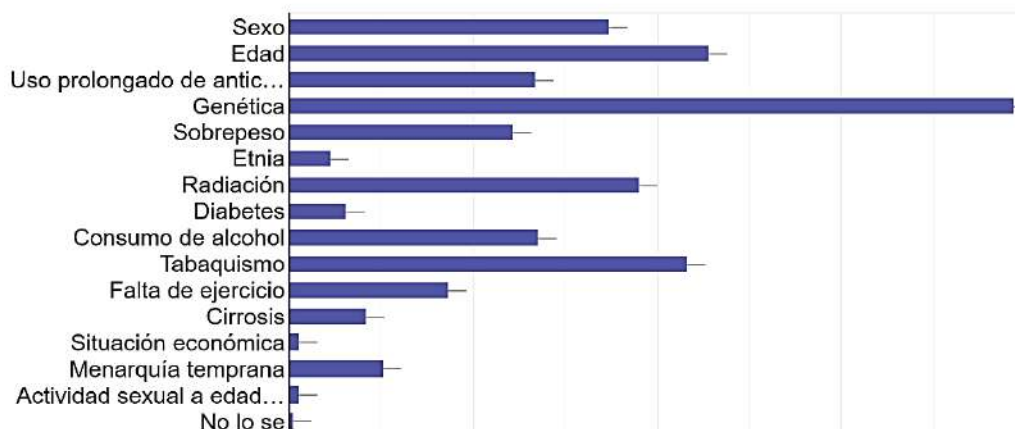


Figura 23

Como podemos ver en la gráfica prácticamente 800 personas del total (78%) respondieron que la genética es uno de los factores de riesgo para desarrollar cáncer de mama, por ende, las personas encuestadas son conscientes que el desarrollo de un cáncer está principalmente vinculado a problemas en los genes.

Pero, por otro lado, es conveniente destacar un par de comparaciones para poder sacar sus resultados pertinentes. La opción de tabaquismo fue escogida con una mayor frecuencia que la opción de sexo, un 43% frente a un 34%. Esto nos habla de que se considera que el factor relacionado con el estilo de vida parece ser más crucial que algo tan importante como lo son las características biológicas de nacimiento.

Además, vemos como la radiación (37%) supera al sobrepeso (24%), siendo este último un factor mucho más extendido en la sociedad, pero también es un factor de riesgo de mayor peso comparado con la radiación. Con esto podemos concluir que no se tiene tanta información como realmente se debería cuando se trata de cáncer de seno.

13. ¿A qué se deben los diferentes tipos de cáncer de mama?

¿A qué se deben los diferentes tipos de cáncer de mama?
1.010 respuestas

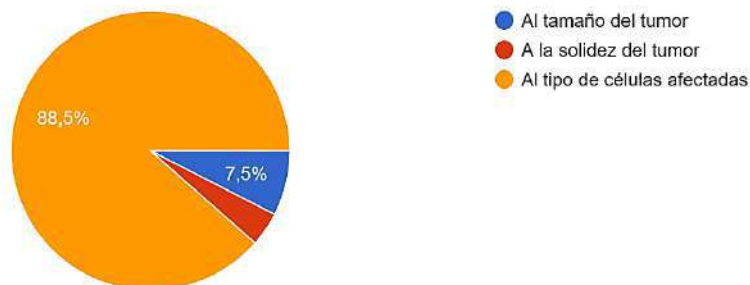


Figura 24

Esta sección fue contestada correctamente por un gran número de personas, cerca de 900. Nos volvemos a encontrar con un ejemplo en el que se confirma el hecho de que las preguntas de carácter general son bien respondidas por un número mayor de personas que las que requieren un conocimiento más concreto.

14. ¿Cuáles de las siguientes opciones son síntomas del cáncer de mama?

¿Cuáles de las siguientes opciones son síntomas del cáncer de mama?

1.010 respuestas

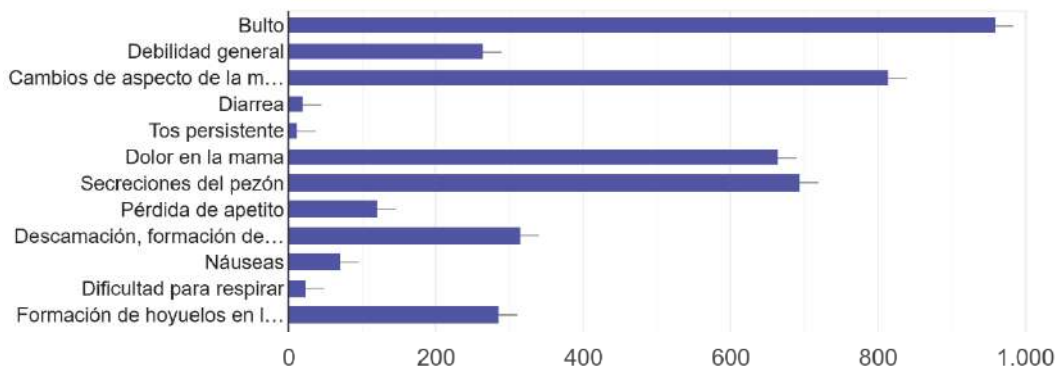


Figura 25

Los resultados de esta pregunta son satisfactorios teniendo en cuenta que los síntomas de cáncer de mama son lo primero que detecta el propio paciente. Las alternativas más escogidas y, por lo tanto, las más conocidas son: el bulto (95%), cambios de aspecto externo de una mama (80%), secreciones del pezón (69%), dolor en la mama (67%) y descamación (31%). Otros síntomas puestos a propósito para despistar fueron escogidos en menor medida (a excepción quizás de la debilidad general, 26%), cosa que indica que en la muestra poblacional estudiada tiene un buen conocimiento de cuáles son los síntomas de un cáncer de seno.

15. ¿Cuántos estadios del cáncer de mama existen?

¿Cuántos estadios del cáncer de mama existen?

1.010 respuestas

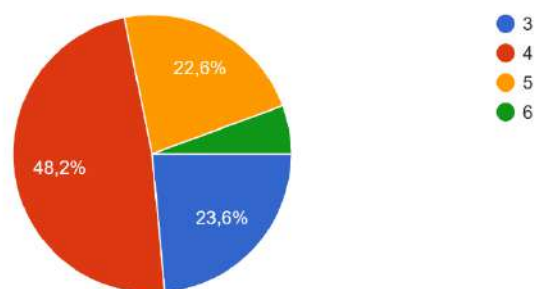


Figura 26

Los resultados de esta pregunta demuestran que en la sociedad todavía está presente la idea de que existen 4 etapas de cáncer de seno, mientras que la realidad es que son 5. De hecho, la gran mayoría de todos los cánceres se subclasifican en 5 estadios, empezando por el 0 y terminando en el 4. La respuesta correcta se posiciona en el tercer lugar dentro de todas las posibles, solo fue escogida por el 23 % de los participantes.

16. ¿Para qué sirven las pruebas de detección del cáncer de mama?

¿Para qué sirven las pruebas de detección del cáncer de mama?

1.010 respuestas

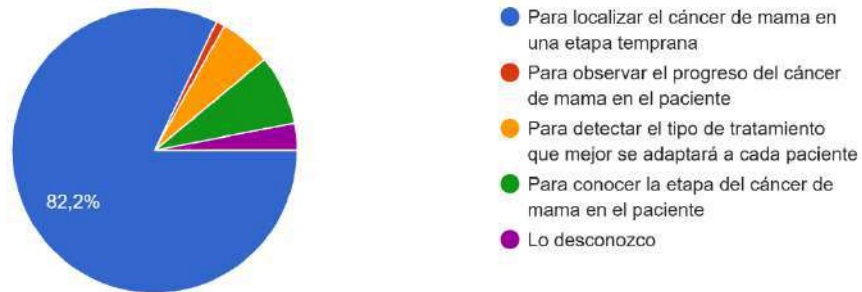


Figura 27

Como bien vemos en el gráfico la población estudiada está al tanto de la utilidad de las pruebas de detección del cáncer de mama, más de un 80% ha respondido correctamente. Eso indica que el público estudiado está concienciado de las ventajas que conlleva realizarse una prueba de cribado, la más importante de las cuales es la detección en etapas tempranas, cuando el tumor aún no ha crecido lo suficiente para provocar síntomas visibles.

El porcentaje que sigue inmediatamente después es el 8% de aquellos que eligieron la 4 opción. Con esto se aprecia que, aunque no de una forma tan habitual, a veces las personas creen que las pruebas de detección se usan para conocer la etapa del tumor en sí.

17. Las pruebas de detección del cáncer de mama son:

Las pruebas de detección del cáncer de mama son:

1.010 respuestas

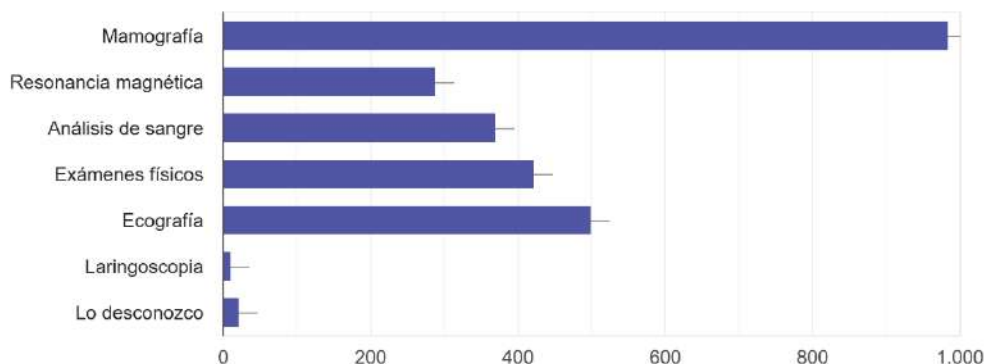


Figura 28

Los resultados de esta pregunta indican que de las personas encuestadas un 97,5% conoce la mamografía como examen de detección del cáncer de mama. Si volvemos a la

pregunta N.º 6 veremos que efectivamente la mamografía era la prueba de cribado más conocida, representando un 32% de todas las respuestas. En el mismo gráfico encontramos después de la mamografía la colonoscopia (que no está relacionada con el cáncer de mama) y justo en tercera posición la ecografía. Esto mismo vemos representando en este gráfico de barras: como prueba más reconocida la mamografía, en segundo lugar, la ecografía (50%) y después de estas dos el resto de técnicas.

Me veo obligada a hacer un inciso debido a que un porcentaje importante de los encuestados respondieron que los análisis de sangre también se utilizan como prueba de detección. Si bien es verdad que un análisis de sangre en búsqueda de marcadores tumorales es factible en ciertos tipos de cáncer, en el cáncer de mama esta prueba no se usa. Se emplea tan solo para vigilar el tratamiento en algunas mujeres con cáncer de seno avanzado. Se buscan en esos casos antígenos de cáncer CA 15-3 y CA 27-29.

18. ¿Es posible que una prueba de detección dé un falso positivo?

¿Es posible que una prueba de detección dé un falso positivo?

1.010 respuestas

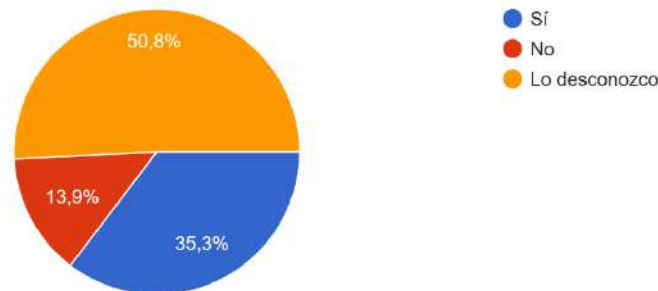


Figura 29

Como ya se ha visto en el marco práctico existen factores tales como la densidad de una mama o la capacidad del mamógrafo (o cualquier otro aparato empleado) que pueden alterar la certeza de un mamograma. Por ello las pruebas de detección no tienen una fiabilidad del 100 % y pueden dar resultados falsos.

Las respuestas a esta pregunta reflejan el desconocimiento en cuanto a este tema se refiere, ya que las respuestas verdaderas representan poco más de un 35%.

19. Una ecografía usa:

Una ecografía usa:
1.010 respuestas

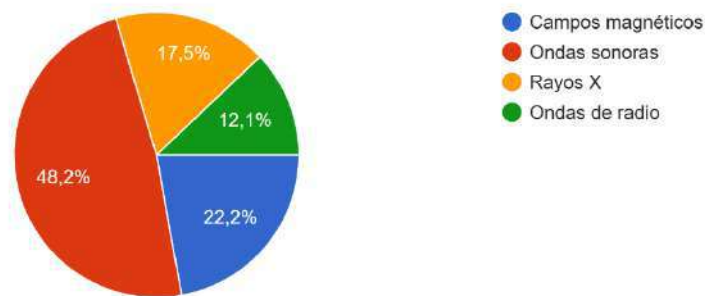


Figura 30

Como ya se ha comentado anteriormente aquellas preguntas para contestar las cuales se requiere un conocimiento algo más específico suelen recopilar un menor porcentaje de respuestas correctas, y esta no es la excepción. Si recordamos, la primera pregunta de todas que se planteaban a los encuestados era la de indicar su edad. En esa el 85% se encontraba dentro de las edades 25-54, un grupo poblacional que más conocimientos debería de poseer cuando se trata del cáncer de mama. Sin embargo, solo el 48% de las respuestas a esta pregunta corresponde a la opción acertada, las ondas sonoras. Eso indica que el porcentaje restante desconoce qué procedimiento se utiliza cuando le realizan una ecografía, un examen médico extendido más allá del ámbito del cáncer de seno, además.

20. Una mamografía usa:

Una mamografía usa:
1.010 respuestas

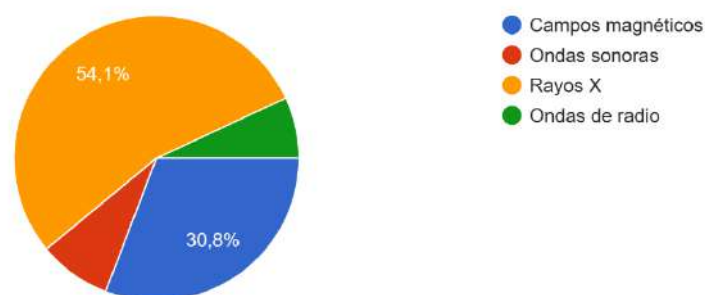


Figura 31

En este caso la situación es bastante parecida al anterior, únicamente la mitad de las respuestas son acertadas. Probablemente, el motivo por el cual el porcentaje se eleve ligeramente del 48 en la ecografía al 54 en la mamografía sea porque la mamografía es más reconocida como prueba de cribado.

21. ¿Cuál es el único examen que permite saber con certeza si un bulto es cáncer de seno?

¿Cuál es el único examen que permite saber con certeza si un bulto es cáncer de seno?
1.010 respuestas

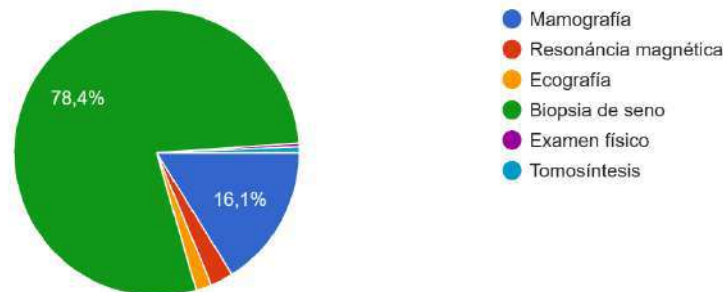


Figura 32

Fue una sorpresa encontrarme con unos resultados tan positivos en una pregunta de este tipo, no pensé que prácticamente el 80% de las personas sabrían responder correctamente. Por otro lado, dentro de las respuestas erróneas la que más destaca es la mamografía, con un 16%. Es posible que esto se deba a que aquellos que no supieran que contestar, eligieran por descarte la mamografía, ya que es la prueba más extendida dentro del mundo del cáncer de mama.

22. ¿Qué tipos de tratamiento conoces contra el cáncer de mama?

¿Qué tipos de tratamiento conoces contra el cáncer de mama?
1.010 respuestas

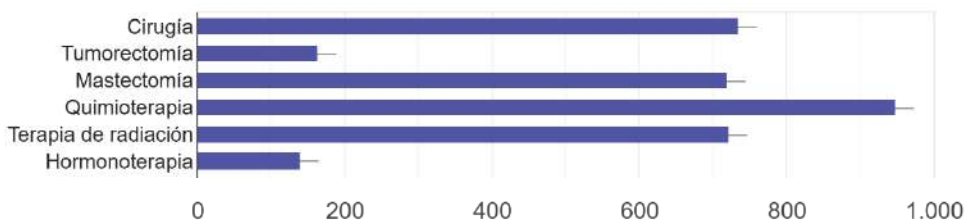


Figura 33

Como era de esperar, el tratamiento más conocido por la sociedad es la quimioterapia, con un 94% de los votos, seguido de la terapia de radiación, la cirugía y dentro de esta la mastectomía con un 72%. Se puede concluir gracias al gráfico que esta pregunta es la mejor respondida de todas. Si bien es cierto que no hay respuestas correctas, visualmente se percibe que a un alto porcentaje de los encuestados al menos le suenan los nombres de estas terapias o incluso algunos saben más a fondo.

23. ¿Qué efectos secundarios provoca la quimioterapia?

¿Qué efectos secundarios provoca la quimioterapia?

1.010 respuestas

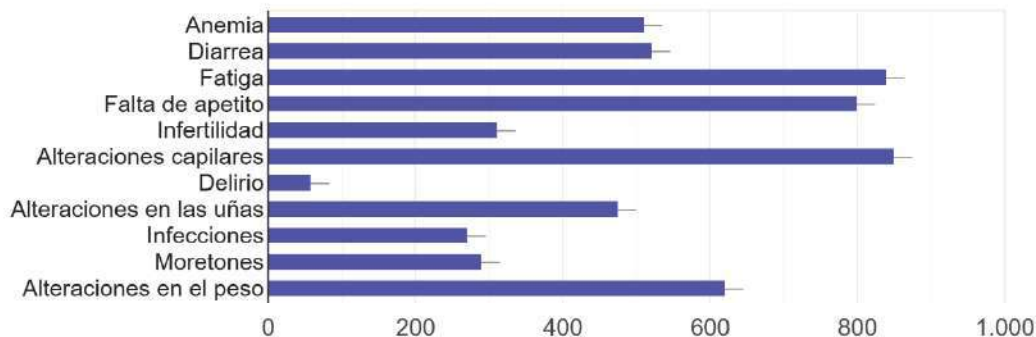


Figura 34

Una vez más se demuestra que la población estudiada tiene buenos conocimientos cuando se trata de los tratamientos del cáncer. Muchos de ellos conocen los efectos secundarios más importantes de la quimioterapia y gran parte no ha caído en la trampa de las opciones puestas para despistar. Los efectos secundarios más conocidos según este diagrama de barras son las alteraciones capilares y la fatiga, representando ambos un 84%, de hecho, estos son los primeros síntomas de la quimioterapia. Detrás se encuentran la falta de apetito (un 79% de los votos); las alteraciones en el peso provocadas justamente por la falta de apetito y otros factores como la alteración del gusto de los alimentos o la inflamación de la boca (un 62% ha votado esta opción); y la diarrea (votada por un 52%).

Por último, quiero comentar que añadí la opción del delirio para ver qué tantas personas lo consideran como efecto secundario. De los más de mil participantes solo 60 la incluyeron dentro de su lista de elección.

16.2 Conclusiones

A lo largo de todo el análisis, pregunta por pregunta, de la encuesta nos hemos podido dar cuenta de la desproporcionalidad entre diversos tipos de preguntas. Por un lado, aquellas más generales recaudaban un mayor número de respuestas correctas, mientras que, por otro lado, esa cifra descendía al empezar a examinar las cuestiones un tanto más específicas. Preguntas como por ejemplo la N.º 7, que interrogaba sobre el origen de un cáncer (si este es heredado o adquirido durante la vida) recogían de media un

86,2% de respuestas acertadas. Al contrario, preguntas como la N.º 14, sobre la cantidad de los estadios del cáncer de seno, reúnen una media de 37,7% de respuestas correctas. Comparando ambos porcentajes vemos cómo claramente las preguntas de conocimiento general son aquellas que se responden correctamente con una mayor frecuencia. Ese es el conocimiento que se aprende de formas muy diversas: mediante una experiencia cercana, gracias a alguna conversación casual o quizás es adquirido al haber escuchado una publicidad; en resumen, conocimiento adquirido de forma pasajera y puntual. Por el contrario, las preguntas de competencias más profundas requieren de conocimiento obtenido con intención de hacerlo, requiere un aprendizaje. Es decir, para lograrlo se precisa de un tiempo dedicado estrictamente al tema y debe ser adquirido de fuentes fiables.

Debido a que esta encuesta corresponde a un estudio de tan solo un punto geográfico concreto porque no ha habido ocasión de realizarlo en varios de ellos comparando posteriormente los resultados, no podemos concluir que los frutos de esta encuesta representan a toda la población española. Pero podemos afirmar que, probablemente, los resultados sí son representativos de otras áreas urbanas del país, con características similares a la ciudad de Barcelona. Con ello nos referimos a características como el grado de alfabetización o el bienestar socioeconómico.

Tomando en cuenta dada premisa es posible llegar a la conclusión de que, tal y como se ha demostrado previamente, la población estudiada dispone de cierto conocimiento básico y primario sobre el cáncer de mama. Sin embargo, la información especializada no está tan extendida. Es cierto que este conocimiento específico no es totalmente inexistente, pero como vimos anteriormente, sus porcentajes son visiblemente menores en comparación con los anteriores.

17. CHARLAS EN EL CENTRO EDUCATIVO

Como su definición predica una campaña de sensibilización es toda aquella actividad que lanza un mensaje a una audiencia con el propósito de influir en su comportamiento. Esta campaña de sensibilización tiene el objetivo de concienciar a la sociedad sobre la importancia de la detección y el tratamiento precoces del cáncer de mama. Para ello el público debe de disponer de cierta información de antemano para, con mi ayuda, llegar a sus propias conclusiones. En primer lugar, he considerado necesario empezar por el grupo de edad más joven, aquellos que, dentro de nada, sin saberlo, se verán volcados en el mundo adulto.

Para poder hacer contacto directo con ellos y tener la seguridad de estar realmente transmitiendo la información que considero necesaria he sopesado que sería oportuno realizar un seguido de charlas a todos los alumnos de bachillerato del instituto en el que estoy actualmente matriculada que se comprenden entre edades de 15 a 18 años.

Después de prepararme durante parte del verano y el principio del curso, en la segunda mitad del mes de octubre de 2021 he llevado a cabo las 4 charlas que tenía previstas, cuyo éxito podremos determinar mediante un análisis de las encuestas realizadas a estos alumnos.

17.1. Proceso de elaboración del guion

El guion fue elaborado en su mayoría durante el verano, aunque posteriormente varias correcciones fueron añadidas. Antes de empezar siquiera a escribir nada decidí firmemente hacerlo de la mejor manera posible así que dediqué diversos días a la recogida de información muy variada. Desde el lenguaje corporal, hasta la estructura de un buen discurso, pasando incluso por la manera del habla y la entonación. Pasados esos días, que a otro parecerán una pérdida de tiempo, me puse determinada manos a la obra.

Siendo yo también una alumna, sé de primera mano lo que es estar escuchando una charla de 1 hora de duración que, además de no cautivar tu interés, parece no terminarse nunca. Debido a esto, tuve claro desde el principio que no quería que mi conferencia produzca un efecto parecido a los estudiantes. Así pues, para lograr captar

la atención de mi joven público decidí darle al discurso una forma circular, pero también un tanto más personal de lo que suelen ser este tipo de peroratas. Este método permitía asegurar la curiosidad de los alumnos el primero cuarto de hora, a la vez que aprovechando la sensibilidad adolescente, conseguir sacar a luz su lado más empático, hecho que favorecía la calidad de la atención prestada al discurso. La conferencia pretendía tocar en conjunto tanto su lado emocional como el racional para lograr un mejor almacenamiento posterior de la información en la memoria.

17.1. Ejecutando la teoría

Para llevar a cabo el guion me decanté por una introducción y una conclusión estrechamente interrelacionadas. Así, empecé mi disertación, con voz calmada y poco a poco, contando la historia de una mujer todavía considerada joven para desarrollar cáncer de mama, una mujer llamada Noelia. Insertar antes de toda la teoría un nombre en el que poder pensar posteriormente, me permitió beneficiarme de unos preciados minutos de silencio durante los cuales pude influir en la percepción de los oyentes. En esos instantes me convertí en una narradora que relata a los niños un cuento, con unos personajes y acontecimientos concretos, con sus propios giros de trama y suspensos. Teniendo en la palma de mi mano toda su atención, pude, antes de comenzar a explicar lo verdaderamente importante, crear en sus mentes algo a lo que aferrarse en caso de perderse en algún momento. Y creé a Noelia, la mujer diagnosticada con cáncer de seno después de unas vacaciones, que, tras varios análisis psicológicamente exhaustivos, es obligada a pasar los próximos meses en tratamiento de la enfermedad. Creando un abismo imaginario, planteé a los alumnos las siguientes preguntas: ¿Fue todo el proceso un desperdicio de tiempo o no lo fue? ¿Quién salió victorioso de la batalla? ¿Ella ...? ¿O la enfermedad royéndola por dentro?

Así, dejando al público absorto plenamente en la historia, acaba la introducción. Mi intención era dejar a la audiencia en cierto modo boquiabierta y con ganas de saber cómo acaba la historia, para que esta siga prestando atención. Las estimaciones comunes de la capacidad de atención de adolescentes y adultos sanos varían de 10 a 20 minutos, por consiguiente, me he esforzado para alargar este período de tiempo tanto como sea posible. Tengo que aclarar que todo el discurso iba acompañado de una presentación PowerPoint para lograr un efecto más visual. Este es otro recurso para

potenciar el enfoque de los estudiantes en aquello que están escuchando, ya que el hecho de mirar las diapositivas detrás de mí les permitía comprender mejor aquello de lo que estoy hablando. Terminada la introducción dediqué unos 35-40 minutos a aquello de lo que realmente vine a informar. En este punto cabe añadir que también cree un *Kahoot* inicialmente pensado para jugarlo al final de la hora que me fue concedida por los profesores en caso de que quedara cierto margen de tiempo. No fue el caso en ninguna de las clases así que no tuve la necesidad de llevarlo a cabo.

Terminada la introducción decidí que era el momento perfecto para presentarme usando palabras mínimas. Tomé la decisión de hacerlo después de la introducción debido a que en ese momento habría cautivado la atención del público con una historia de carácter un tanto personal e intimista. Lo que no era posible hacer entonces es simplemente cambiar de diapositiva y comenzar a explicarles el cáncer sin más. Una presentación posterior a la introducción me permitía crear el parteaguas perfecto para mostrarles todo el contenido clave. Pero además de esto, presentar mi tarea para la próxima hora era más rentable en ese momento específico, ya que, para entonces, como ya he mencionado, los tendría escuchando atentamente.

Empecé el cuerpo del discurso con la información básica, muy importante para comprender el resto del tema. Empecé el recorrido con cuestiones como el concepto del cáncer, cómo se desarrolla este y las posibles causas/consecuencias de una mutación. Al mismo tiempo, me determiné a hacerlo para darle al alumnado la posibilidad de adquirir conocimientos de carácter general, no tan solo específicamente del cáncer de seno. Aclarados esos puntos, me vi en la obligación de presentarles las estadísticas nacionales y sobre todo las internacionales de la incidencia del cáncer de mama. Para potenciar el efecto mencioné la frecuencia a nivel mundial del cáncer de mama, 1 de cada 8 mujeres, y para conseguir que entiendan esto hice en cada una de las clases el recuento. En todas ellas había 1 o 2 chicas que según las puras estadísticas iba a padecer cáncer de mama en algún momento de su vida. Haciendo énfasis en el propio número y no en la persona, mi intención consistía en concienciar a todos (tanto chicas como chicos) de que el cáncer de mama no es algo ajeno, algo lejano que nunca les va a pasar, sino que las probabilidades de padecerlo las tiene cualquiera.

Posteriormente, para basar el anterior argumento enumeré los factores de riesgo más importantes de desarrollar cáncer de mama, así como las causas de cada uno de ellos. Me percaté de más de un rostro sorprendido al mencionar la edad o el sobrepeso, pero también alguna que otra sonrisa al hablar del estilo de vida. En una de las clases incluso, al terminar la charla, una de las chicas me preguntó si yo sigo todas las condiciones de no fumar, hacer ejercicio y mantener un peso saludable. Admito que me tomó desprevenida, ya que me esperaba cualquier tipo de pregunta menos esa, pero inmediatamente recuperé la postura profesional y respondí afirmativamente.

A continuación, traté cuestiones como el tipo de cáncer de mama, sus estadios y los síntomas. Mientras que en el primero no vi intención de detenerme más allá de la información que expongo, los dos últimos los consideré de más relevancia. Permití que los alumnos observaran detenidamente las imágenes de las respectivas diapositivas al terminar de hablar e hice énfasis especial en los síntomas al volver a explicarlos superficialmente.

Terminados estos puntos abrí los dos bloques más intrigantes de todo el tema: el diagnóstico y el tratamiento. Clarifiqué que la mamografía es la técnica de detección por imágenes más extendida, aunque se puede complementar con una ecografía. Hice mucho hincapié en la diferencia entre la detección, exámenes para detectar la enfermedad antes de que aparezcan signos, y el diagnóstico, la afirmación de su padecimiento a través de signos y pruebas. Dentro del apartado de tratamientos se consideró importante hablar acerca de los más conocidos y explicar su funcionamiento. Aclaré también las causas de los efectos secundarios de la quimioterapia, proceso muy interesante, pero que no se termina de explicar nunca

Finalmente, llegamos a la conclusión. Como ya mencioné al inicio, quise establecer una relación entre el principio y el final del discurso para lograr mis objetivos, atar todos los cabos y mantener una buena presentación. Al llegar a la cúspide de la historia de Noelia, apelé al receptor planteándole una serie de preguntas que dejaban el relato sin terminar, para poder de esta forma enlazarlo todo en la conclusión. Con el propósito de dar un gran impacto, finalicé la memoria de Noelia con su muerte. El final de una historia tiene que dotar de sentido a todo lo explicado y cumplir con las expectativas creadas, así en mi versión del relato el final era trágico. Necesitaba esa nota de dramatismo que

resulta desastroso para el personaje principal como una manera de incentivo hacia el público de adquirir conciencia, para que entiendan la seriedad del tema y para poderles lanzar el mensaje estrella de todo el discurso. El objetivo de todo el proceso era impulsar la conciencia sobre el cáncer de mama, concluyéndolo todo en que la educación sobre la salud pública es clave para entender la importancia de la detección y el tratamiento precoces. Tan solo con la educación y la información serían más numerosas las mujeres que acudirían a centros de salud antes de que progresara cualquier cáncer ya presente. Finalmente, para dar mayor énfasis a mi idea, cerré la charla con una famosa frase perteneciente a Albert Einstein: “La ignorancia es el mayor de los males humanos”.

18. ENCUESTAS EN EL CENTRO EDUCATIVO

La encuesta es una técnica que se lleva a cabo mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de personas, en mi caso los alumnos de bachillerato. Esta técnica se aplica ante la necesidad de probar una hipótesis e identificar e interpretar, de la manera más metódica posible, un conjunto de testimonios que puedan cumplir con el propósito establecido.

Tal y como expresé en la introducción de este trabajo los alumnos a los que se proporcionó la información de la conferencia divulgativa estarían sujetos a realizar dos encuestas: la primera para determinar su nivel de conocimiento antes de recibir la información, y la segunda tras haberlo hecho. Ambas encuestas se definen como encuestas de investigación científica y son caracterizadas por el empleo de un proceso riguroso que conduce a la adquisición de nuevos conocimientos. Su función es describir, explicar, comprender y predecir hechos y comportamientos. La comparación entre los porcentajes de respuestas correctas de los cuestionarios servirá para establecer la eficacia de la divulgación informativa sobre salud pública, objetivo clave del trabajo de investigación.

En ambas encuestas recopilé 60 respuestas, un número que aun sin ser el 100% de todos los alumnos sí representa una parte mayoritaria de estos.

18.1. Primera encuesta

Las edades prevalentes de esta encuesta fueron 16 (45%) y 17 años (46,7%). El alumnado debía responder 15 preguntas relacionadas con el cáncer de mama. Son cuestiones estrictamente seleccionadas y variadas, que comprenden diferentes niveles de profundización en el tema.

Para sacar conclusiones de los resultados obtenidos primero expondré las gráficas necesarias y posteriormente pasaré a hacer un análisis global de estos. Cabe aclarar que las respuestas correctas aparecen enmarcadas, para así poder facilitar una rápida comprensión de las mismas.

18.1.1. Resultados

1. ¿Qué es un tumor?
60 respuestas



Figura 36

2. ¿Todos los tumores están formados por células tumorales?
60 respuestas

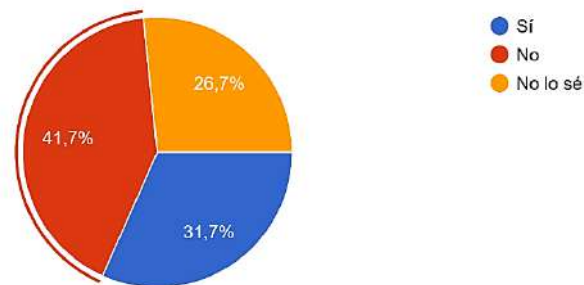


Figura 37

3. Las mutaciones:
60 respuestas

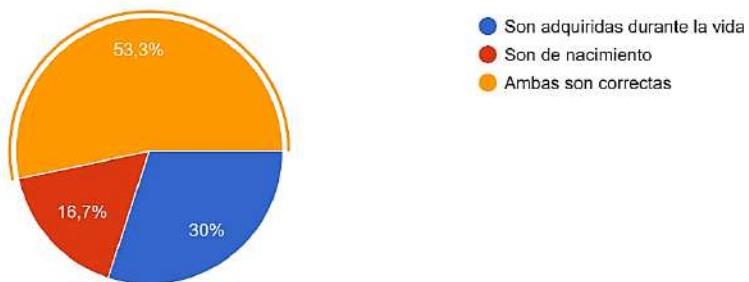


Figura 38

4. El mayor factor de riesgo en mujeres de cáncer de mama es:
60 respuestas

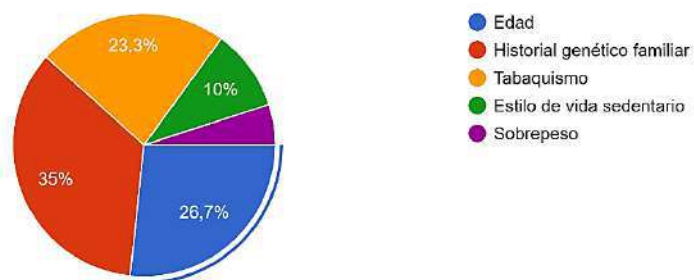


Figura 39

5. Puede un hombre tener cáncer de mama:
60 respuestas

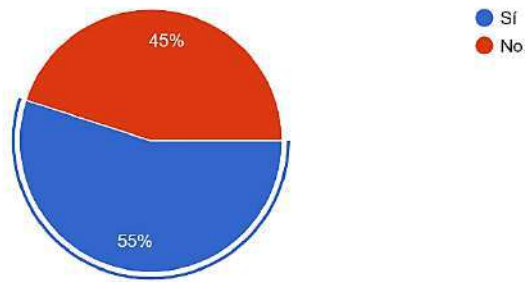


Figura 40

6. ¿Cuántos estadios de cáncer de mama existen?
60 respuestas

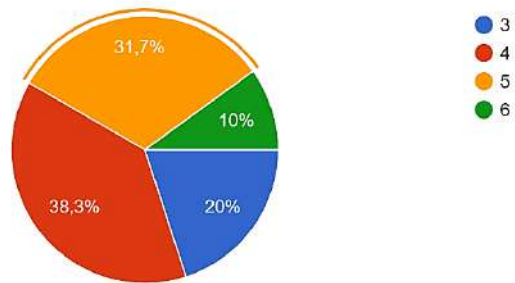


Figura 41

7. Son síntomas del cáncer de seno:
60 respuestas

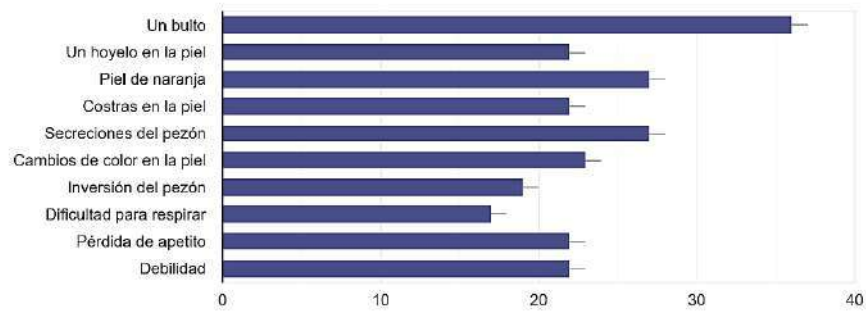


Figura 42

8. ¿A qué edad se recomienda el inicio de la autoexploración?
60 respuestas

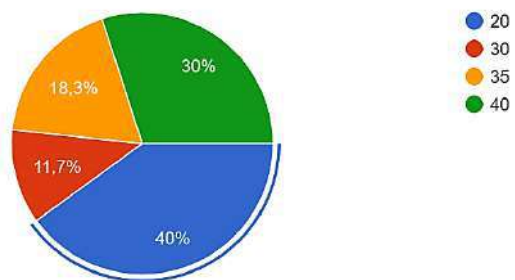


Figura 43

9. ¿Cuál es el estudio para "screening" de cáncer de mama?
60 respuestas

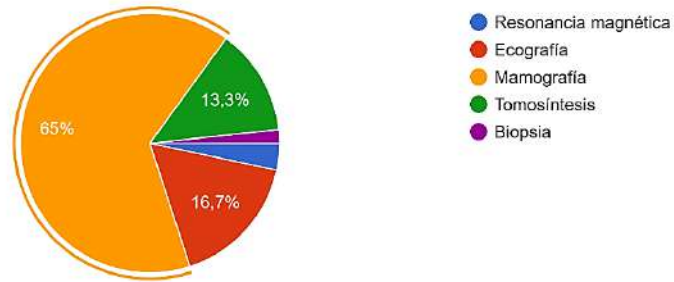


Figura 44

10. Un mamograma de cribado:
60 respuestas

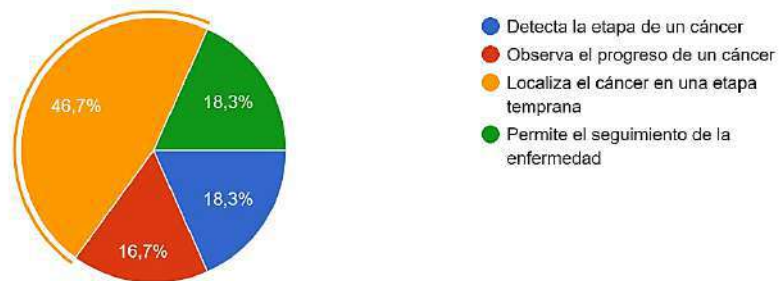


Figura 45

11. Una mujer con sobrepeso tiene más probabilidad de desarrollar cáncer de mama:
60 respuestas

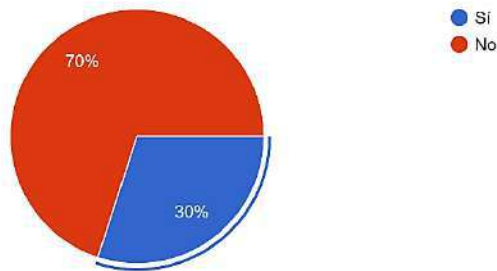


Figura 46

12. ¿Cuál es el único examen que permite saber con certeza si un bulto es cáncer de seno?
60 respuestas

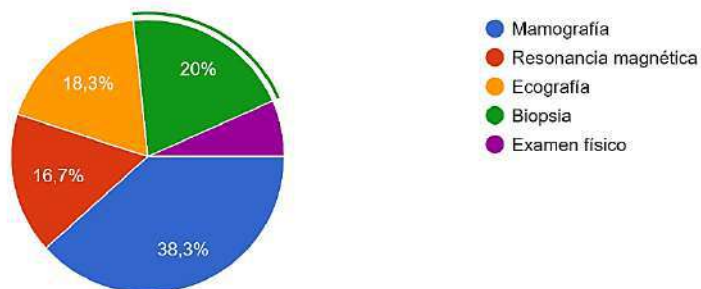


Figura 47

13. Como tratamiento para el cáncer de seno de usa:
60 respuestas

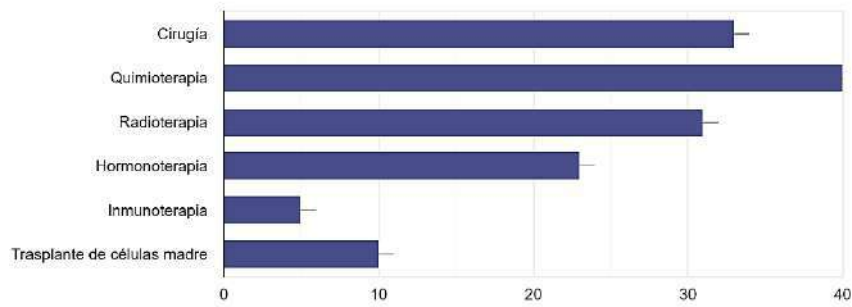


Figura 48

14. ¿Siempre se tiene que administrar quimioterapia en pacientes con cáncer de mama?
60 respuestas

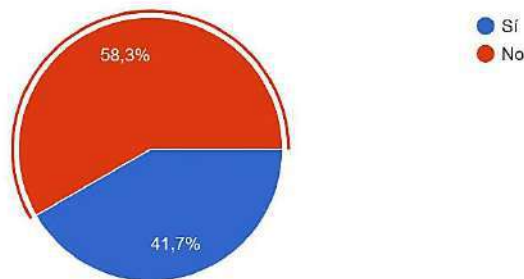


Figura 49

15. Si se diagnostica en estadios tempranos, en España, una mujer con cáncer de mama:
60 respuestas

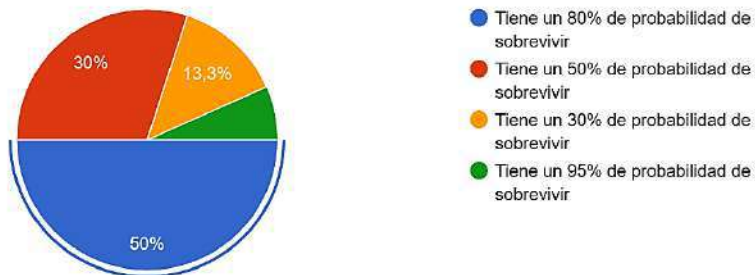


Figura 50

18.1.2. Análisis

Tomando como referencia los resultados de la encuesta anterior, la global, podemos observar cómo se repite el mismo patrón. Con una vista global a las preguntas se percibe que aquellas cuyo contenido es general, o no tan específico, son las preguntas que acumulan un mayor número de respuestas acertadas. Podríamos tomar como ejemplo las preguntas N.º 3, N.º 5, N.º 9 o la N.º 14. Un concepto tan vasto como la mutación tiene más probabilidades de ser conocido (al menos sus principios más básicos) que el

hecho de que las posibilidades de contraer cáncer de mama aumentan con la edad. Otro ejemplo es la quimioterapia, es más común el conocimiento de que esta no es la única forma de tratamiento ni tampoco es obligatoria al hecho de que el peso juega un papel fundamental en el riesgo de cáncer de mama.

Pasa lo contrario en las respuestas que tocan saberes no tan superficiales, aquellos que requieren algún aprendizaje. Aquí un encajaría como ejemplo perfecto la pregunta N.º 12, es comprensible que gran parte de los encuestados (un 80%) no hayan sabido que es la biopsia la que permite un diagnóstico verídico. De hecho, un 40% de las personas optaron por la opción de mamografía, la técnica de detección que tal y como hemos observado en la encuesta anterior es la más conocida entre la población estudiada. Lo mismo sucede con la pregunta N.º 6, solo un 31% de los encuestados supieron que el cáncer de mama se divide en 5 estadios. En efecto era de esperar que esta cuestión no tuviera una alta repercusión de respuestas correctas porque esta no es una competencia habitual en la población general.

Para verificar lo planteado anteriormente vayamos a expresarlo en porcentajes. Las preguntas de conocimiento general recogieron una media de 50,4% de respuestas correctas, mientras que en las preguntas de un conocimiento más especializado en el tema esa media se situó en un 29,7%.

Con estas declaraciones en mano acabamos de demostrar que la encuesta global sí se puede tomar como un reflejo de la sociedad española. Aquellas preguntas más generales recaudan en ambos casos un mayor número de respuestas correctas, mientras que, por otro lado, esa cifra desciende al empezar a examinar las cuestiones un tanto más específicas. Pero lo más importante es haber dejado en evidencia los porcentajes que ponen de manifiesto las respuestas acertadas antes de obtener la información proporcionada por la campaña de sensibilización para poder compararlo posteriormente.

18.2. Segunda encuesta

Pasada una semana tras la charla, se les pidió a los estudiantes responder una segunda encuesta con el propósito de verificar la repercusión de la divulgación de la información en sus conocimientos sobre el cáncer de mama. Esta encuesta consta de 15 preguntas

relacionadas con el cáncer de mama, todas ellas fueron cuestiones aclaradas durante el transcurso de la charla. Son preguntas parecidas a la encuesta anterior, aunque esta vez se ha tenido en cuenta el hecho de que los chicos tuvieron la oportunidad de informarse así que se han añadido conceptos un tanto más precisos que en las encuestas anteriores. Estas preguntas fueron pensadas para comprender diferentes grados de profundización en el tema. Las edades predominantes de esta encuesta fueron 16 (46,7%) y 17 años (45%).

18.2.1. Resultados

1. ¿Qué es un tumor?
60 respuestas

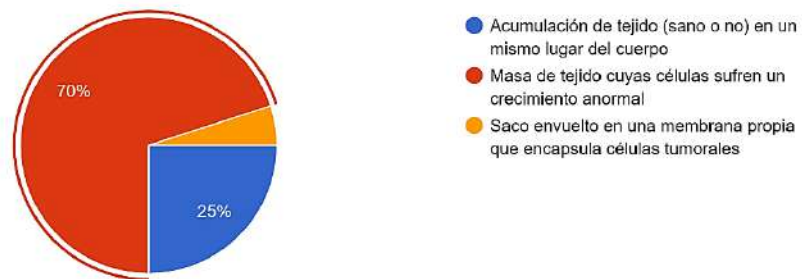


Figura 51

2. ¿Todos los tumores están formados por células tumorales?
60 respuestas

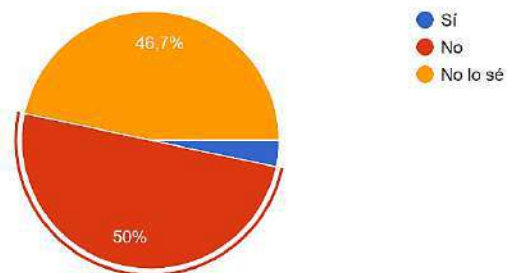


Figura 52

3. Las mutaciones:
60 respuestas

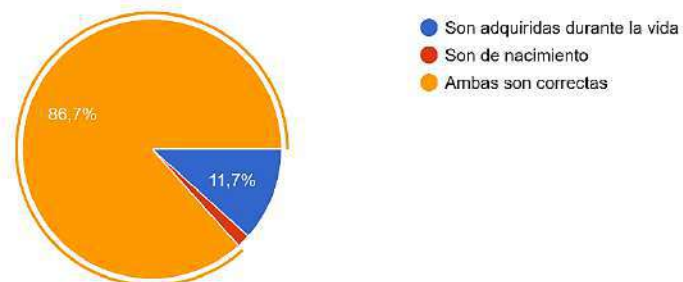


Figura 53

4. El mayor factor de riesgo en mujeres de cáncer de mama es:
60 respuestas

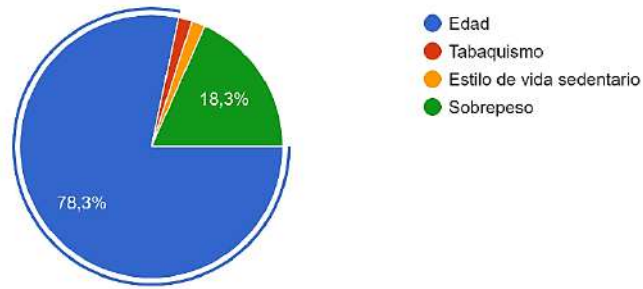


Figura 54

5. Puede un hombre tener cáncer de mama:
60 respuestas

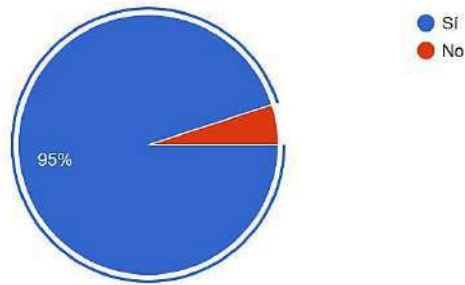


Figura 55

6. ¿Cuántos estadios de cáncer de mama existen?
60 respuestas

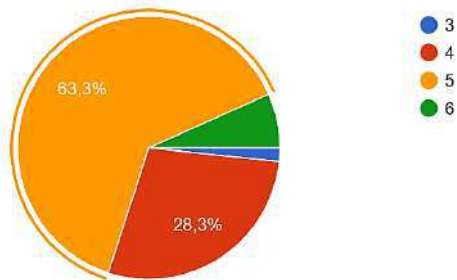


Figura 56

7. Son síntomas del cáncer de seno:
60 respuestas

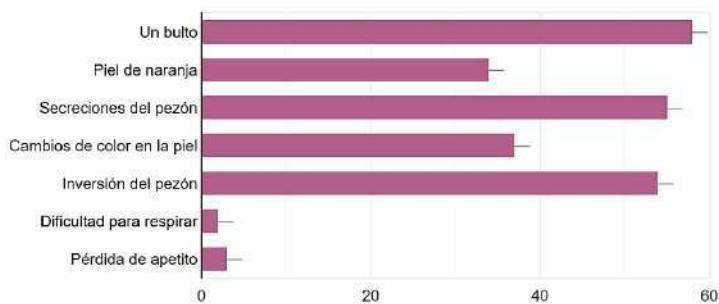


Figura 57

8. Es más frecuente el cáncer de mama si:
60 respuestas

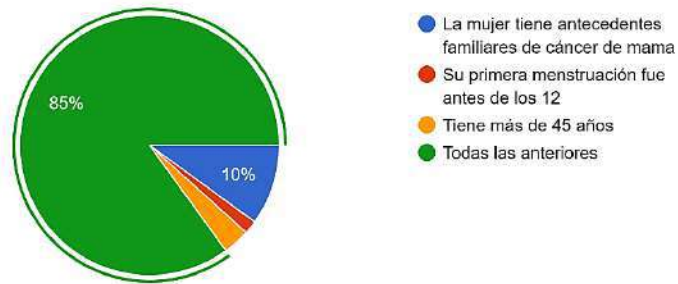


Figura 58

9. ¿Cuál es el estudio para "screening" de cáncer de mama?
60 respuestas

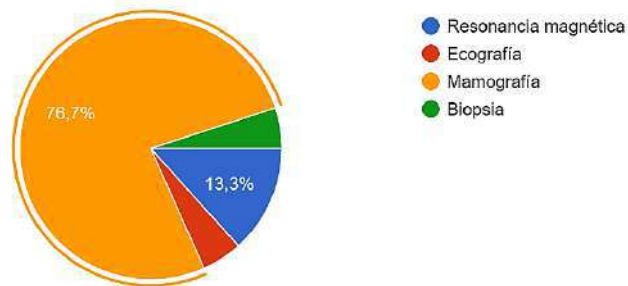


Figura 59

10. Un mamograma de cribado:
60 respuestas

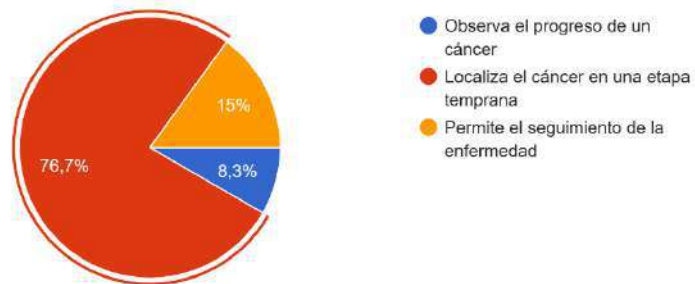


Figura 60

11. Una mujer con sobrepeso tiene más probabilidad de desarrollar cáncer de mama:
60 respuestas

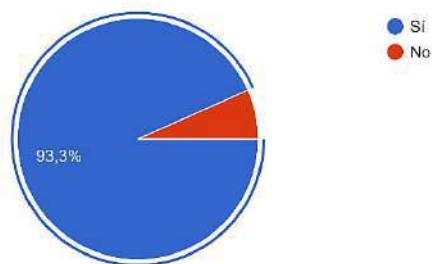


Figura 61

12. ¿Cuál es el único examen que permite saber con certeza si un bulto es cáncer de seno?
60 respuestas

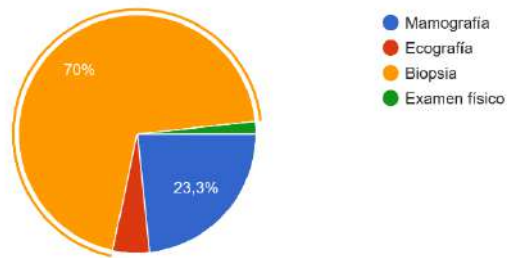


Figura 62

13. Como tratamiento para el cáncer de seno se usa:
60 respuestas

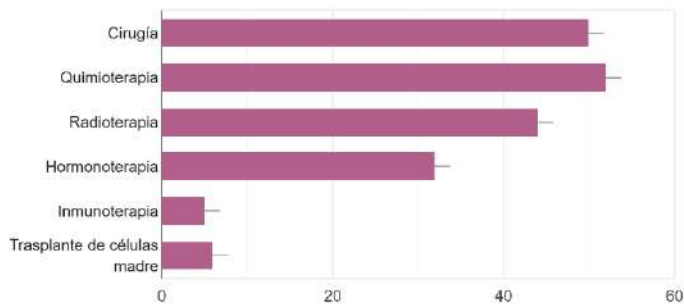


Figura 63

14. La extirpación quirúrgica total de la mama se conoce como:
60 respuestas

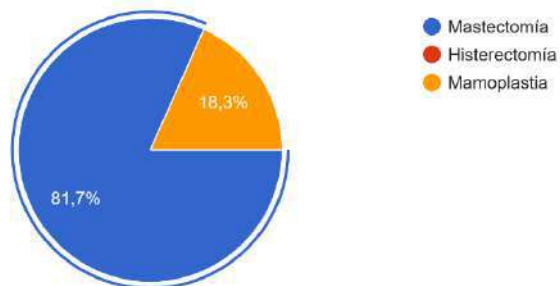


Figura 64

15. Un tumor mamario se ve estimulado por:
60 respuestas

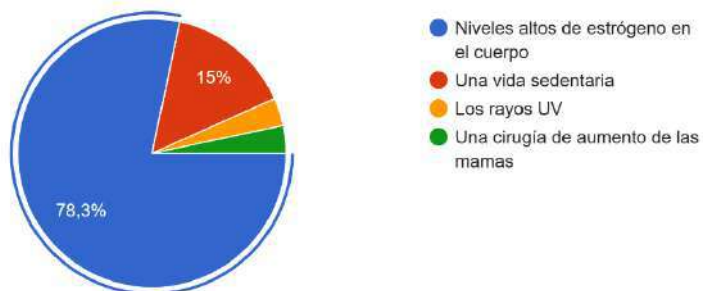


Figura 65

18.2.2. Análisis comparativo

Para empezar, es conveniente hacer una comparación entre las preguntas más importantes, cuyo contenido se ha visto repetido, expresado de una forma u otra, en ambas encuestas. También es oportuno mencionar que, en esta última encuesta, incluso sin observar los números, se puede percibir el aumento de homogeneidad que ha habido respecto a la encuesta anterior, en la que las respuestas estaban más repartidas entre la diversas opciones.

Las tres primeras preguntas de ambos formularios están repetidas porque abarcan un contenido relacionado con la enfermedad del cáncer en general. Se incluyeron con el propósito de comprobar qué tanto habían aprendido los alumnos no solo del cáncer de mama, sino del proceso de aparición de cualquier cáncer. Es una manera de asegurarse de que han adquirido conocimientos de cultura general.

Empezando por la pregunta “¿Qué es un tumor?” percibimos cómo ha incrementado el número de respuestas correctas, pasando de un 50% inicial a un 70% final. La siguiente, “¿Todos los tumores están formados por células cancerosas?” ofreció un aumento del 8% y, por último, la pregunta relacionada con el origen de las mutaciones (hereditarias/adquiridas) obtuvo el mayor aumento de esta sección de preguntas, un 33%. Como ya veremos más adelante ha habido una mejora de mayor intensidad en las preguntas más estrechamente relacionadas con el cáncer de mama que no estas preguntas generales relacionadas con el cáncer de manera global. Es posible que esto se deba al peso e importancia que se le dio en la charla informativa a cada uno de los contenidos respectivamente. Por razones obvias se hizo más hincapié en cuestiones ligadas directamente con el cáncer de mama.

Una pregunta cuya mejora es sumamente importante es la relacionada con el mayor factor de riesgo en mujeres para padecer el cáncer de mama. En la primera encuesta el porcentaje de personas que escogió la opción “Edad” era de un 27%, mientras que después de recibir la información ese porcentaje se situó en el 78%, es decir ha incrementado 51 unidades. Algo parecido sucede con la posibilidad del hombre de padecer cáncer de mama. Entretanto que el primer cuestionario ha contabilizado un 50% de respuestas “Sí”, el segundo finalizó con un 95%, un incremento notable de 45 unidades. En el caso de los estadios del cáncer de mama existentes sigue habiendo un

incremento de respuestas correctas (5 estadios), aunque este es ligeramente menor que los dos anteriores, aumentó un 32%.

Analizando las dos preguntas de selección múltiple que se han repetido en ambas encuestas comencemos por aquella que pregunta por los síntomas del cáncer de mama. En el primer cuestionario, una media de 42% eligió alguna de todas las opciones correctas que había. Las opciones incorrectas cuentan con una media de 34% de elecciones, es decir, el 34% de los encuestados ha elegido al menos alguna de las opciones erróneas que se presentaban. En el segundo cuestionario, en cambio, la media de personas que han elegido al menos 1 de las opciones correctas de entre las posibles se sitúa en el 79%. Entretanto, solo un 4% eligió alguna opción incorrecta. Fueron consideradas como incorrectas las opciones “Dificultad para respirar”, “Pérdida de apetito” y “Debilidad”.

La pregunta restante de opción múltiple es la que apela al tratamiento para el cáncer de mama. El primer cuestionario cuenta con una media de un 53% de respuestas acertadas. Las incorrectas, en cambio, se sitúan en un 12%. Tras la conferencia informativa, la segunda encuesta cuenta con una media de un 74% de respuestas correctas y un 9% de respuestas incorrectas. Aquí cabe aclarar que las opciones de “Inmunoterapia” y “Trasplante de células madre” fueron consideradas incorrectas debido a que ni una ni la otra opción se usan para tratar el cáncer de seno.

Otras preguntas repetidas cuyos resultados quiero comentar son las 3 relacionadas con la detección y el diagnóstico del cáncer de mama. El apartado que apelaba al *screening* o cribado del cáncer de mama del primer formulario, recopiló un 65% de personas que contestaron “Mamografía”, es decir, la respuesta apropiada. En el segundo caso, ese porcentaje aumentó ligeramente al 77%, esto es, un 12% de incremento. La siguiente pregunta del primer cuestionario, cuyo contenido interrogaba sobre por el objetivo de un mamograma de cribado, reunió un 47% de respuestas acertadas, mientras que el segundo logró un 77%, en otras palabras, esto supone 30 puntos de diferencia.

La siguiente cuestión “¿Cuál es el único examen que permite saber con certeza si un bulto es cáncer de seno?” esperaba la respuesta de biopsia, que fue concedida en la primera encuesta por un 20% de participantes, mientras que en la segunda la misma

respuesta fue dada por un 70% de ellos. Esta mejora de un 50% sitúa a esta pregunta entre una de las que mayor avance ha tenido con respecto a la primera encuesta.

Por último, la cuestión con un mayor número de puntos de diferencia entre ambas encuestas pertenece a la pregunta cuyo contenido indaga sobre la diferencia de probabilidad de una mujer obesa de desarrollar cáncer de mama con respecto a una que mantiene un peso saludable. Esta diferencia consiste en 63 puntos totales, pasó de un 30% de la primera encuesta a un 93% en la segunda. La media global del aumento de porcentaje de respuestas correctas es del 33,7 %.

Tal y como se ha podido observar en todos y cada uno de los apartados analizados, ha habido un incremento del porcentaje de respuestas correctas entre la encuesta realizada antes de proporcionar información al alumnado de bachillerato y después de hacerlo. Aunque es cierto que ha habido casos de aumento no tan destacado, la mayor parte de las preguntas presentaba un porcentaje notable, que oscilaba entre el 20% y el 60%. Evidenciada dada premisa queda demostrado que la educación es el pilar fundamental para sensibilizar y concienciar a la sociedad acerca de la existencia del cáncer de mama y de la importancia de la detección y tratamiento precoces de este.

19. DIVULGACIÓN EN REDES SOCIALES: FACEBOOK

La llegada de Internet, hace ya algunos años, generó un antes y un después en las diferentes civilizaciones, sobre todo porque abrió paso a una nueva manera de comunicación entre usuarios que no necesariamente necesitaban estar dentro de la misma habitación. Estando ahora en la segunda década del siglo XXI, vemos como el nacimiento y desarrollo de las redes sociales ha sufrido un crecimiento estratosférico, convirtiéndose en parte fundamental y cotidiana de nuestras vidas.

Todo esto se remonta al 2004, momento en el que Mark Zuckerberg lanzó Facebook como una red social dirigida a estudiantes de Harvard y se convirtió en el pionero de las redes sociales masivas. Diecisiete años después y con más de 2,350 millones de usuarios en todo el mundo, muchas redes sociales han entrado en escena, pero ninguna ha logrado penetrar en la población mundial de la forma en que Facebook lo ha hecho. Facebook fue uno de los grandes beneficiados del boom en las tecnologías de la información y la comunicación que tuvo lugar en la década de los noventa y desde entonces no ha parado.

Precisamente por estas razones se ha elegido a Facebook como la red social de divulgación de información. Además, esa era la opción más lógica teniendo en cuenta que según investigaciones estadísticas actuales⁶ es una red social muy usada por los sectores de edad que no puedo abarcar presencialmente, los mayores de 20 años. Cabe destacar que, en España, la red social más utilizada entre la población de 45 a 54 es Facebook.

⁶ Distribución por edad de los usuarios de Facebook en España [en línea] [España:Statista] núm. 1 (26 de marzo de 2021) <<https://es.statista.com/estadisticas/604903/distribucion-por-edad-de-los-usuarios-de-facebook-en-espana/>> [Consulta: 7 de diciembre de 2021]

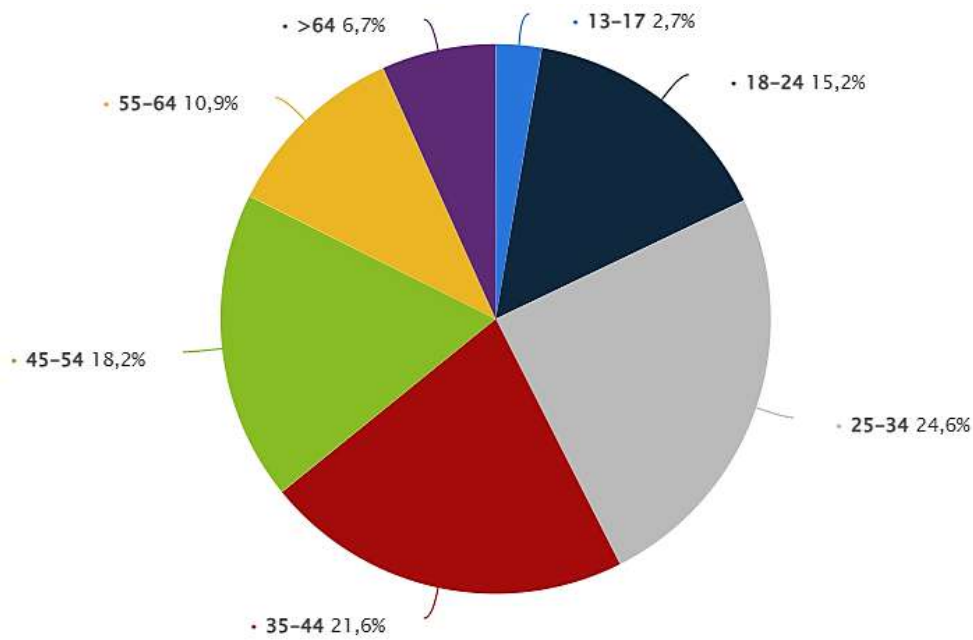


Figura 66. Distribución por edad de los usuarios de Facebook en España

Para definir aquella información que quería publicar en Facebook me orienté en el guion preparado para las charlas en bachillerato debido a que allí disponía de los conceptos más relevantes. Tras sintetizarlo todo ligeramente me dispuse a definir la faceta estética de la página. Se decantó por una foto de perfil de unas manos con el puño cerrado formando un lazo de color rosa, simbolizando la lucha contra el cáncer de mama. El lazo



Figura 67
Lazo rosa, símbolo del cáncer de mama

rosa tiene el objetivo de crear conciencia sobre la prevención, diagnóstico, cura y cuidados del cáncer de mama, por ello considero sumamente importante difundir todo lo que está relacionado con este.

En la cultura occidental, el rosa es el color identificativo de la mujer. Además, el color es brillante, vibrante y da una sensación de salud y bienestar, todo lo opuesto a lo que representa el cáncer. Por estas razones he querido cimentar la estética de mi página web en este color.

Las propias publicaciones consisten en una imagen como presentación del tema a tratar y en la descripción de la imagen la información necesaria, aquella que fue previamente

seleccionada. Además, se ha incentivado a las personas a participar en el aprendizaje, animándolos a formular preguntas en los comentarios de las publicaciones y promoviendo diversas dinámicas en las “historias” o también llamados “stories” temporales de Facebook. Estas dinámicas consisten en adivinanzas y encuestas rápidas, siempre impulsando a hacer preguntas si tienen dudas. Al haber comenzado la página recientemente, principios de noviembre, esta todavía no ha tenido tiempo de crecer y llegar a un gran alcance, pero con el tiempo planeo seguir estando activa y divulgando conocimientos relacionados con la salud pública.

Ayudando a conocer el cáncer de mama. Facebook. Recuperado el 7 de diciembre de 2021. <https://www.facebook.com/profile.php?id=100074413940815>

20. CONCLUSIONES

20.1. Contenido teórico

Cáncer es el nombre común que recibe un conjunto de enfermedades relacionadas en las que se observa un proceso descontrolado en la división de las células del cuerpo. Un tumor es una masa anormal de tejido cuyo crecimiento excede del de los tejidos normales y no está coordinado con estos, persiste del mismo modo excesivo aún después de finalizar el estímulo que le dio origen. Esta masa anormal carece de finalidad, hace presa del huésped y es prácticamente autónoma. Puede comenzar de manera localizada, diseminarse a otros tejidos circundantes y posteriormente a zonas alejadas del cuerpo, proceso conocido como metástasis. En general conduce a la muerte del paciente si este no recibe tratamiento adecuado. Actualmente, se conocen más de cien tipos diferentes de cáncer, los más frecuentes los cuales son: de piel, de pulmón, el colorrectal y el de mama. Este último constituye el epicentro del presente trabajo.

En 2020 la incidencia a nivel mundial del cáncer de mama supuso alrededor de los 2,3 millones de casos, 34.000 de los cuales fueron registrados en España. Las cifras siguen aumentando con cada año que pasa, aunque afortunadamente es un tipo de cáncer que presenta una gran esperanza de vida. En España por ejemplo el 82% de las mujeres detectadas con cáncer de mama siguen con vida 5 años después de que les hayan diagnosticado la enfermedad.

El término "cáncer de mama" hace referencia a un tumor maligno que se ha desarrollado a partir de células mamarias que han proliferado de manera acelerada y descontrolada. Los principales factores de riesgo para padecerlo son: pertenecer al sexo biológico femenino, tener 45 años o más, presentar mutaciones en los genes BRCA, pero también mantener un estilo de vida perjudicial para el cuerpo en general. Los tipos de esta enfermedad la clasifican según el lugar de aparición y el grado de diseminación de las células cancerígenas, mientras que el subtipo la clasifica según la presencia de receptores hormonales o proteicos en la membrana de estas células. Este último factor es el que determina en gran medida el tipo de tratamiento a emplear: cirugía, quimioterapia, radioterapia, hormonoterapia o terapia con medicamentos dirigidos. También influye en esta decisión el factor del estadio del tumor (I, II, III y IV) así como

muchos otros. Los síntomas principales del cáncer de mama son: un bulto, inversión del pezón, dolor y cambios de tamaño, aspecto o forma de la mama.

Las principales pruebas de detección usadas con el objetivo de detectar el cáncer en una etapa temprana son la mamografía y la IRM. La primera emplea rayos X mientras que la segunda ondas de radio. En España la detección precoz ha permitido disminuir la mortalidad por cáncer de mama en un 30% en los últimos años. Aún la gran eficacia de las técnicas de diagnóstico por imágenes (entre las cuales también se encuentra la ecografía), la biopsia es el único método 100% eficaz para diagnosticar un caso de cáncer de mama. Esta consiste en la extracción de una muestra del tejido del tumor.

20.2. Contenido práctico

Más allá de aprender una gran cantidad de conceptos hasta ahora desconocidos para mí en lo que respecta al mundo del cáncer de mama, los objetivos principales de este trabajo fueron: por un lado, realizar un análisis de los conocimientos que posee la sociedad española sobre esta enfermedad y, por otro lado, demostrar que la educación y la divulgación de la información son condiciones indispensables a la hora de concienciar la población acerca de la existencia y la importancia del cáncer de mama.

Planteando a inicios del trabajo una pregunta de apariencia simple “¿Qué sabe la sociedad acerca del cáncer de mama?”, se ha tratado de demostrar la hipótesis: la sociedad está desinformada respecto a esta enfermedad. A lo largo de todo el trabajo se han efectuado 3 encuestas: la primera a una parte de la población española en general, sin haber un grupo diana. Esta ha servido para estudiar el conocimiento de la población examinada sobre el cáncer de mama, sin que haya ningún tipo de intervención su discernimiento. Las dos encuestas restantes fueron confeccionadas para alumnos de bachillerato del instituto en el que estudio. El objetivo de estas era el de establecer las consecuencias de una intervención los conocimientos de la sociedad. Para ello se les ha pedido contestar una encuesta previa, posteriormente se les ha proporcionado la información necesaria mediante una charla y finalmente han realizado otra encuesta con el propósito de determinar su conocimiento tras recibir la información. La conferencia pretendía tocar tanto su lado emocional como el racional para lograr un

mejor almacenamiento de la información en la memoria. Tras todo este procedimiento se ha podido llegar a las siguientes conclusiones:

- El conocimiento básico, el fundamental y el más elemental, está visiblemente más extendido entre la población estudiada que aquel que es más específico y concreto del tema. Esto es perceptible sobre todo en la encuesta general, efectuada por poco más de mil personas, en la que la diferencia de respuestas acertadas entre preguntas de carácter global (86%) y las específicas (37%) ronda el 40%. En cambio, la primera encuesta realizada al alumnado de bachillerato muestra una discrepancia menor entre las respuestas correctas a preguntas generales (50%) y aquellas específicas (29%): alrededor de un 20%. No ha sido posible determinar el porqué de esta diferencia debido a limitaciones de tiempo y recursos.
- Tras llevar a cabo una comparación entre los resultados de las encuestas realizadas por los estudiantes de bachillerato se ha observado una mejora significativa entre sus resultados previos y los posteriores al haber recibido la información, llegando a haber una diferencia de entre el 10 al 60% de incremento de respuestas correctas. Cabe aclarar que ellos no fueron informados de que tras la charla se les pediría una encuesta para comprobar lo aprendido, por lo que los resultados muestran el conocimiento puro que han almacenado en la memoria. No tomaron apuntes ni tampoco se les pidió ningún compromiso. Las respuestas muestran únicamente aquello que aprendieron verdaderamente tras la conferencia.

Para cerrar el trabajo práctico logrando una gran difusión de la información, se ha acudido a las redes sociales, concretamente a Facebook. Actualmente, las redes sociales forman parte del día a día de la mayor parte de la sociedad civilizada, de hecho, Facebook cuenta con más de 2,350 millones de usuarios en todo el mundo. Otra ventaja que supuso para mí esta red social en concreto es que es usada en su mayoría por personas mayores de 20 años, ya que los adolescentes encuentran más atractivo en otras aplicaciones.

Tras definir la información a publicar y la cara estética de mi página me lancé manos a la obra. Publicaba contenido periódicamente y trataba de involucrar de maneras diversas al público en su propio aprendizaje. La página todavía no ha tenido tiempo de crecer tanto como me hubiera gustado, pero estoy satisfecha con el trabajo realizado.

Este trabajo sirve de diagnóstico de la problemática que supone la falta de conciencia acerca del cáncer de mama, más concretamente una falta de conciencia de:

- La gran extensión de esta enfermedad y su alta incidencia a nivel mundial. Es necesario que todos y cada uno entendamos que no es algo ajeno a nosotros, algo que le pasa a cualquiera menos a mí. El cáncer de mama representa un problema de salud pública relevante, ya que como se ha mencionado varias veces a lo largo del trabajo, según las estadísticas actuales 1 de cada 8 mujeres padecerá cáncer de mama en algún momento de su vida.
- Los factores de riesgo que aumentan la probabilidad de desarrollarla, que, aunque es cierto que muchos no son posibles de controlar (como el sexo o el envejecimiento), otros son factores que dependen únicamente de nosotros y está en nuestras manos preservar nuestra salud.
- Los prejuicios que existen, históricamente arraigados, en lo que a la enfermedad del cáncer en general respecta. Esta no ha sido una cuestión tratada a fondo en este trabajo (puesto que no he pretendido tocar temas éticos), más bien formó parte de la encuesta general, pero, aun así, como ciudadana, lo considero un punto importante a tener en cuenta. Demuestra el largo camino que todavía nos queda por recorrer para poder hablar libremente sobre el cáncer y dejar de convertirlo en un tema tabú.
- Justamente al ser una cuestión tabú no es algo tratado habitualmente. No se enseña en centros educativos y muchos crecemos con la idea de que es algo de lo que se prohíbe hablar. En consecuencia, en la edad adulta también se tiende a evitar a toda costa todo aquello que tenga relación con el cáncer de mama. Durante mi trabajo de investigación he tenido que afrontar alguna que otra sonrisa de incomodidad o incluso de burla al oír que estaba tratando el cáncer

de mama. Muchas veces las personas activaban una máscara de compasión y trataban de cambiar de tema de forma inmediata.

Todas estas afirmaciones vuelven a consolidar y apoyar todavía más el mensaje clave de mi trabajo: la educación es primordial para potenciar la concienciación acerca de la importancia de la detección y el tratamiento precoces para así evitar la mayor pérdida de vidas humanas posible. Estas vidas no son solo un número más de una lista del gobierno, son personas con una historia, personas con una familia y se merecen la misma oportunidad de vida que el resto de nosotros.

20.3. Contenido personal

Aunque en un inicio pretendía llevar a cabo un trabajo enfocado hacia la investigación científica pura, no tuve en cuenta que mis posibilidades de realizar una actividad práctica estaban condicionadas por las circunstancias actuales. Entre ellas se encontraba principalmente la falta de medios para materializar un estudio genético completo, ya que tanto los procedimientos como el material necesario son muy caros. Pero también tenía presente las restricciones y la incertidumbre de la progresión de la pandemia de COVID-19. En un primer momento, eso me decepcionó debido a la gran ilusión y las expectativas que tenía para comenzar una investigación científica, pero al tropezarme con la realidad decidí reformar el modelo de mi trabajo y seguir avanzando sin flaquear.

Tras redactar y borrar cientos de veces los objetivos y la estructura global del proyecto finalmente llegué al resultado que tengo entre manos, un estudio social que pretende aportar su granito de arena en este mundo. Entre los objetivos personales que marqué al empezar el trabajo estaban el de aprender información nueva sobre el cáncer de mama y el de ayudar a otros a conocer también esta enfermedad. Puedo anunciar con convicción que he logrado cumplir ambos, por lo que estoy satisfecha del trabajo ejecutado tanto académica como personalmente hablando.

17. WEBGRAFÍA

Biopsia de Mama - Técnicas y tipos de biopsia [en línea] [España, Barcelona: Biopsia Asistida por Vacío], núm. 1 (sin fecha de publicación) <https://www.crbard.com/vab-guide/Saber-mas/Como-decidir-hacerse-una-biopsia-mamaria> [Consulta: 7 de agosto de 2021]

Biopsia del seno [en línea] [España, Barcelona: Biopsia Asistida por Vacío], núm. 1 (3 de octubre de 2019) <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-seno/pruebas-de-deteccion-y-deteccion-temprana-del-cancer-de-seno/biopsia-del-seno.html> [Consulta: 7 de agosto de 2021]

Biopsia del seno [en línea] [USA: American Cancer Society], núm. 1 (sin fecha de publicación) <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-seno/pruebas-de-deteccion-y-deteccion-temprana-del-cancer-de-seno/biopsia-del-seno.html> [Consulta: 27 de julio de 2021]

C. Eguizábal Subero y A.M. Martínez Guerrero. *Diagnóstico por la imagen. Posibilidades e indicaciones*. Elsevier. Año 2001, Vol. 38, Núm. 10, p. 454-461.

Cáncer de mama [en línea] [España: Asociación Española Contra el Cáncer], núm. 1 (sin fecha de publicación) <https://www.aecc.es/es/todo-sobre-cancer/tipos-cancer/cancer-mama/que-es-cancer-mama> [Consulta: 05 de julio de 2021]

Cáncer de mama [en línea] [España: Sanitaria], núm. 1 (sin fecha de publicación) <https://www.redaccionmedica.com/recursos-salud/diccionario-enfermedades/cancer-mama> [Consulta: 24 de julio de 2021]

Cáncer de mama [en línea] [España: Sociedad Española de Oncología Médica], núm. 1(7 de febrero de 2020) <https://seom.org/info-sobre-el-cancer/cancer-de-mama?start=8> [Consulta: 07 de julio de 2021]

Cáncer de mama: Diagnóstico [en línea] [USA: ASCO American Society of Clinical Oncology], núm. 1 (enero de 2021) <https://www.cancer.net/es/tipos-de-cancer/cancer-de-mama/diagnostico> [Consulta: 26 de julio de 2021]

Cáncer de mama: Diagnóstico [en línea] [USA: Mayo Clinic], núm. 1 (23 de diciembre de 2020) <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/breast-cancer/diagnosis-treatment/drc-20352475#dialogId61655986> [Consulta: 22 de julio de 2021]

Cáncer de mama: Factores de riesgo y prevención [en línea] [USA: ASCO American Society of Clinical Oncology], núm. 1 (octubre de 2018) <https://www.cancer.net/es/tipos-de-cancer/cancer-de-mama/factores-de-riesgo-y-prevencion> [Consulta: 21 de julio de 2021]

¿Cómo aparece el cáncer? [en línea] [España: Asociación Española Contra el Cáncer], núm. 1 (sin fecha de publicación) <https://www.aecc.es/es/todo-sobre-cancer/que-es-cancer/origen> [Consulta: 16 de julio de 2021]

¿Cómo se origina el cáncer de seno? [en línea] [USA: Breastcancer.org], núm. 1 (18 de septiembre de 2019) <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-seno/acerca/como-se-forma-el-cancer-de-seno.html> [Consulta: 16 de julio de 2021]

Datos Cáncer de Mama 2019 [en línea] [España: Asociación Española Contra el Cáncer], núm. 1 (sin fecha de publicación) https://www.aecc.es/sites/default/files/content-file/Datos-cancer-mama_2019_0.pdf [Consulta: 10 de julio de 2021]

Detección temprana del cáncer de seno [en línea] [USA: American College of Radiology], núm. 1 (21 de enero de 2020) <https://www.radiologyinfo.org/es/info/screening-breast> [Consulta: 26 de julio de 2021]

Diagnóstico y detección [en línea] [USA: Emory Winship Cancer Institute], núm. 1 (sin fecha de publicación) <https://www.cancerquest.org/es/para-los-pacientes/deteccion-y-diagn%C3%B3stico> [Consulta: 26 de julio de 2021]

Estadificación del cáncer [en línea] [USA: American Cancer Society], núm. 1 (sin fecha de publicación) <https://www.cancer.org/es/tratamiento/como-comprender-su-diagnostico/estadificaciondelcancer.html> [Consulta: 23 de mayo de 2021]

Estadios del cáncer [en línea] [USA: American Society of Clinical Oncology], núm. 1 (marzo del 2018) <https://www.cancer.net/es/desplazarse-por-atenci%C3%B3n-del-c%C3%A1ncer/diagn%C3%B3stico-de-c%C3%A1ncer/estadios-del-c%C3%A1ncer> [Consulta: 23 de mayo de 2021]

Estadios del cáncer de mama [en línea] [USA: Breastcancer.org], núm. 1 (2 de diciembre de 2015) <https://www.breastcancer.org/es/sintomas/diagnostico/estadios#> [Consulta: 10 de julio de 2021]

Estadios del cáncer de mama [en línea] [USA: Breastcancer.org], núm. 1 (2 de diciembre de 2015) <https://www.breastcancer.org/es/sintomas/diagnostico/estadios#> [Consulta: 24 de julio de 2021]

Estado del receptor hormonal del cáncer de seno [en línea] [USA: American Cancer Society], núm. 1 (20 de septiembre de 2019) <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-seno/comprencion-de-un-diagnostico-de-cancer-de-seno/estado-del-receptor-hormonal-del-cancer-de-seno.html> [Consulta: 11 de agosto de 2021]

Factores de riesgo del cáncer de mama [en línea] [USA: Breastcancer.org], núm. 1 (26 de octubre de 2017) <https://www.breastcancer.org/es/riesgo/factores> [Consulta: 21 de julio de 2021]

Factores de riesgo del cáncer de seno que usted no puede cambiar [en línea] [USA: American Cancer Society], núm. 1 (10 de septiembre de 2019) <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-seno/riesgos-y-prevencion/factores-de-riesgo-del-cancer-de-seno-que-usted-no-puede-cambiar.html> [Consulta: 16 de julio de 2021]

Glándula mamaria [en línea] [EE. UU: Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., Instituto Nacional del Cáncer], núm. 1 (sin fecha de publicación) <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/glandula-mamaria> [Consulta: 14 de julio de 2021]

Hormonoterapia o tratamiento hormonal [en línea] [España: Sociedad Española de Oncología Médica], núm. 1 (29 de enero de 2020) <https://seom.org/163-informacion-al-publico-guia-de-tratamientos/hormonoterapia#:~:text=La%20hormonoterapia%2C%20tambi%C3%A9n%20llamada%20tratamiento,el%20crecimiento%20de%20ciertos%20tumores.>

[Consulta : 11 de agosto de 2021]

Imágenes por resonancia magnética (MRI) de los senos [en línea] [USA: American Cancer Society], núm. 1 (3 de octubre de 2019) <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-seno/pruebas-de-deteccion-y-deteccion-temprana-del-cancer-de-seno/imagenes-por-resonancia-magnetica-de-los-senos.html> [Consulta: 6 de agosto de 2021]

Oncología. Lactancia Materna y Cáncer de #Mama [en línea] [España: HC Marbella], núm. 1 (4 de octubre de 2018) <https://www.hcmarbella.com/es/oncologia-lactancia-materna-y-cancer-de-mama/> [Consulta: 25 de julio de 2021]

Prevención del cáncer de mama: cómo reducir el riesgo [en línea] [USA: Mayo Clinic], núm. 1 (25 de febrero de 2021) <https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/womens-health/in-depth/breast-cancer-prevention/art-20044676> [Consulta: 21 de julio de 2021]

Pruebas de detección de cáncer de mama [en línea] [EE.UU.: Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU.], núm. 1 (2 de julio de 2021) <https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000837.htm> [Consulta: 26 de julio de 2021]

¿Qué es el cáncer de mama? [en línea] [USA: Breastcancer.org], núm. 1 (20 de noviembre de 2018) https://www.breastcancer.org/es/sintomas/cancer-de-mama/que-es-cancer-mama?gclid=CjwKCAjw87SHBhBiEiwAukSeUd1ZWpyDyJU5c6L1mUup6ly28vwSSbEuN4L-NVr7MyN_yMhn-uexgBoCsbQQAvD_BwE#Estadios [Consulta: 14 de julio de 2021]

¿Qué es el cáncer de seno? [en línea] [USA: American Cancer Society], núm. 1 (sin fecha de publicación) <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-seno/acerca/que-es-el-cancer-de-seno.html> [Consulta: 10 de julio de 2021]

¿Qué es el cáncer? [en línea] [EE. UU.: Instituto Nacional del Cáncer], núm. 1 (9 de febrero de 2015) <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/naturaleza/que-es> [Consulta: 6 de mayo de 2021]

¿Qué es el cáncer? [en línea] [USA: American Cancer Society], núm. 1 (sin fecha de publicación) <https://www.cancer.org/es/cancer/aspectos-basicos-sobre-el-cancer/que-es-el-cancer.html> [Consulta: 1 de mayo de 2021]

Resonancia magnética (RM) de mamas [en línea] [USA: ASCO American Society of Clinical Oncology], núm. 1 (enero de 2020) <https://www.cancer.net/es/desplazarse-por-atenci%C3%B3n-del-c%C3%A1ncer/diagn%C3%B3stico-de-c%C3%A1ncer/pruebas-y-procedimientos/resonancia-magn%C3%A9tica-rm-de-mamas> [Consulta: 6 de agosto de 2021]

Riesgo de cáncer: qué significan los números [en línea] [USA: Mayo Clinic], núm. 1 (15 de enero de 2020) <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/cancer/in-depth/cancer/art-20044092> [Consulta: 26 de julio de 2021]

RMN de mama [en línea] [USA: American College of Radiology], núm. 1 (21 de abril de 2020) <https://www.radiologyinfo.org/es/info/breastmr#4402f501ebeb4041a5a6994633f9cd0> [Consulta: 6 de agosto de 2021]

¿Sabemos qué causa el cáncer de mama? Influencia actual de los diferentes factores de riesgo [en línea] [España, Madrid: Servicio Obstetricia y Ginecología. Hospital Universitario Santa Cristina] (1 de septiembre de 2009) <https://www.elsevier.es/es-revista-progresos-obstetricia-ginecologia-151-articulo-sabemos-que-causa-el-cancer-S0304501309726287> [Consulta: 22 de julio de 2021]

Signos y síntomas del cáncer [en línea] [USA: American Cancer Society], núm. 1 (sin fecha de publicación) <https://www.cancer.org/es/cancer/aspectos-basicos-sobre-el-cancer/senales-y-sintomas-del-cancer.html> [Consulta: 15 de mayo de 2021]

Signos y síntomas del cáncer de seno [en línea] [USA: Breastcancer.org], núm. 1 (18 de septiembre de 2019) <https://www.cancer.org/content/cancer/es/cancer/cancer-de-seno/pruebas-de-deteccion-y-deteccion-temprana-del-cancer-de-seno/signos-y-sintomas-del-cancer-de-seno.html> [Consulta: 24 de julio de 2021]

Tipos de cáncer de mama [en línea] [USA: Breastcancer.org], núm. 1 (20 de abril de 2017) <https://www.breastcancer.org/es/sintomas/tipos> [Consulta: 22 de julio de 2021]

Tipos de cáncer de seno [USA: American Cancer Society], núm. 1 (20 de septiembre de 2019) <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-seno/acerca/tipos-de-cancer-de-seno.html> [Consulta: 22 de julio de 2021]

Tratamiento del cáncer de seno [en línea] [USA: American Cancer Society], núm. 1 (sin fecha de publicación) <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-seno/tratamiento.html> [Consulta: 14 de julio de 2021]

Tratamientos y efectos secundarios [en línea] [USA: Breastcancer.org], núm. 1 (17 de octubre de 2020) <https://www.breastcancer.org/es/tratamiento> [Consulta: 11 de agosto de 2021]

18. ANEXOS

18.1. Anexo 1: El cáncer

18.1.1. ¿Qué es el cáncer?

El término cáncer es un término muy amplio que abarca más de 200 tipos de enfermedades. La mayoría de estas se nombran por su lugar de origen. Cada uno de estos tipos de enfermedades puede tener características completamente diferentes al resto de los cánceres, pudiendo considerarse enfermedades independientes, con las causas del cáncer, su evolución y sus tratamientos específicos.

Sin embargo, todas ellas tienen un denominador común: las células cancerosas adquieren la capacidad de multiplicarse y diseminarse por todo el organismo sin control. Esto hace que al cuerpo le resulte difícil funcionar de la manera que debería hacerlo.

El funcionamiento de las células normales consiste en una división y una muerte durante un periodo de tiempo programado. Estas células se dividen de forma controlada. Cuando una célula normal desarrolla mutaciones u otras alteraciones que no pueden ser adecuadamente reparadas activa su propio programa de muerte celular para así detener su desarrollo y crecimiento. Este proceso es conocido como “apoptosis”.

Sin embargo, la célula cancerosa o tumoral desarrolla una mutación que no es reparada y “pierde” esa capacidad para morir y se divide casi sin límite. Tal multiplicación en el número de células llega a formar unas masas, denominadas “tumores” o “neoplasias”, que en su expansión pueden destruir y sustituir a los tejidos normales.

18.1.2. ¿Qué es un tumor?

Nuestro organismo está constituido por un conjunto de células solo visibles a través de un microscopio. Estas células se dividen periódica y regularmente con el fin de reemplazar a las ya envejecidas o muertas, y mantener de esta manera la integridad y el correcto funcionamiento de los distintos órganos.

El proceso de división de las células está regulado por una serie de mecanismos de control que indican a la célula cuándo comenzar a dividirse y cuándo permanecer estática. Cuando se produce un daño celular que no puede ser reparado se produce una

autodestrucción celular que impide que el daño sea heredado por las células descendientes.

Cuando estos mecanismos de control se alteran en una célula, esta y sus descendientes inician una división descontrolada, que con el tiempo dará lugar a un tumor o nódulo.

La mayoría de los cánceres forman esta masa referida como tumor. Sin embargo, no todos los tumores son cancerosos. Los médicos extraen un fragmento de la masa y la analizan para determinar si es cáncer (procedimiento conocido como una biopsia).

→ Las masas que no contienen células cancerosas se denominan tumores benignos.

→ Las masas que sí contienen células cancerosas se denominan tumores malignos.

Algunos tipos de cáncer, como la leucemia (cáncer en la sangre), no forman tumores, (sucede típicamente en los de origen sanguíneo). Estos tipos de cáncer se desarrollan en los glóbulos (células sanguíneas) o en otras células del cuerpo.

18.1.3. Diferencias entre las células cancerosas y las células normales

Las células cancerosas difieren de las células normales de muchas maneras, entre las más importantes es que pueden crecer sin control y se vuelven invasivas. Una diferencia importante es que las células cancerosas son menos especializadas que las células normales. Esto quiere decir que, mientras las células normales maduran en tipos celulares muy distintos con funciones específicas, las células cancerosas no lo hacen. Esta es una razón por la que, al contrario de las células normales, las células cancerosas siguen dividiéndose sin detenerse. Además, las células cancerosas pueden ignorar las señales que normalmente ordenan a las células que dejen de dividirse o que empiecen la apoptosis, proceso que el cuerpo usa para deshacerse de las células que no son necesarias.

Las células cancerosas pueden tener la capacidad para influir en las células normales, en las moléculas y en los vasos sanguíneos que rodean y alimentan las células de un tumor— una zona que se conoce como el microambiente. Por ejemplo, las células cancerosas pueden inducir a las células normales cercanas a que formen vasos sanguíneos que suministren oxígeno y nutrientes, necesarios para que crezcan los

tumores. Estos vasos sanguíneos también retiran los productos de deshecho de los tumores.

Las células cancerosas, con frecuencia, son también capaces de evadir el sistema inmunitario, una red de órganos, tejidos y células especializadas que protege al cuerpo contra infecciones y otras enfermedades. Aunque ordinariamente el sistema inmunitario elimina del cuerpo las células dañadas o anormales, algunas células cancerosas son capaces de “escondarse” del sistema inmunitario.

18.1.4. Tipos de cáncer

El tipo de cáncer se define entre otras cosas por el tejido u órgano en el que se ha originado. Desde una perspectiva estricta pueden definirse tantos tipos de cánceres como enfermos, cada uno con sus alteraciones moleculares y celulares específicas, pero de forma sintética se agrupan por el tejido que les dio origen:

- Carcinomas: Se trata de cánceres que se originan a partir de células epiteliales. Estas son células que tapizan la superficie de órganos, glándulas o estructuras corporales. Representan más del 80% de la totalidad de los cánceres, incluyendo las variedades más comunes de cáncer (pulmón, mama, colon, próstata, páncreas y estómago ...)
- Sarcomas: Son cánceres que se forman a partir del llamado tejido conectivo del que derivan los músculos, los huesos, los cartílagos o el tejido graso.
- Leucemias: Son cánceres que se originan en la médula ósea, que es el tejido encargado de mantener la producción de glóbulos rojos, blancos y plaquetas. Las alteraciones en estas células pueden producir, respectivamente, anemia, infecciones y alteraciones de la coagulación (sangrados o trombosis).
- Linfomas: Se desarrollan a partir del tejido linfático, como el existente en ganglios y órganos linfáticos.

18.1.5. ¿Cómo aparece el cáncer? - Causas

El cáncer es una enfermedad genética— es decir, es causado por cambios o mutaciones en el ADN de los genes que controlan la forma en la que funcionan nuestras células, especialmente la forma como crecen y se dividen. El ADN dentro de una célula viene en

un gran número de genes individuales, cada uno contiene un grupo de instrucciones que indica a la célula qué funciones realizar, y cómo crecer y dividirse. Los errores en esas instrucciones pueden causar que la célula detenga su función normal y se convierta en una célula cancerosa.

El cáncer de cada persona tiene una combinación única de cambios genéticos. Conforme sigue creciendo el cáncer, ocurrirán cambios adicionales. Aun dentro de cada tumor, células diferentes pueden tener cambios genéticos diferentes.

18.1.6. ¿Qué función ejercen las mutaciones genéticas?

Una mutación genética puede indicarle a una célula sana que:

- Permita un crecimiento acelerado. Una mutación genética puede indicarle a una célula que crezca y se divida con mayor rapidez. Esta crea muchas células nuevas que tienen la misma mutación.
- No detenga el crecimiento descontrolado de células. Las células normales saben cuándo detener el crecimiento para que el cuerpo tenga la cantidad adecuada de cada tipo de célula. Las células cancerosas pierden los controles (en caso de que muten genes supresores de tumores) que les indican cuándo detener el crecimiento. Una mutación en un gen supresor de tumor permite que las células cancerosas continúen creciendo y acumulándose.
- Cometa fallos al reparar errores en el ADN. Los genes de reparación del ADN buscan errores en el ADN de las células y hacen correcciones. Una mutación en un gen de reparación del ADN puede significar que no se corrigen otros errores, lo que provoca que las células se conviertan en cancerosas.

18.1.7. ¿Qué causa las mutaciones genéticas?

Las mutaciones genéticas pueden ocurrir por diversas razones, por ejemplo:

- Mutaciones heredadas. Es posible que la mutación genética sea de nacimiento, es decir fue heredada de los progenitores. Este tipo de mutación representa solo un pequeño porcentaje de casos de cáncer.
- Mutaciones adquiridas. La mayoría de las mutaciones genéticas ocurren después del nacimiento y no son hereditarias. Diversos factores pueden ocasionar

mutaciones genéticas: tabaquismo, radiación, agentes cancerígenos, obesidad u hormonas.

Las mutaciones genéticas ocurren con frecuencia durante el crecimiento normal de células. Sin embargo, las células contienen un mecanismo que reconoce cuando ocurre un error y lo repara. Ocasionalmente, se pasa por alto un error. Esto podría ocasionar que una célula se convierta en cancerosa.

18.1.8. Carcinogénesis

El proceso de aparición del cáncer se denomina carcinogénesis. La carcinogénesis consiste en alteraciones celulares durante un largo período de tiempo, generalmente años. Las sustancias responsables de producir esta transformación se llaman agentes carcinógenos. El resultado de la carcinogénesis son células aumentadas en número, que presentan alteraciones de forma, tamaño y función y poseen la capacidad de invadir otras partes del organismo.

El proceso consiste principalmente en la repetitiva alteración del material genético de las células. Las células ya mutadas transmiten el cambio a sus descendientes que a su vez siguen mutando. Cada vez se hacen más anómalas en su crecimiento y comportamiento. Adquieren la capacidad de invasión, tanto a nivel local infiltrando los tejidos de alrededor, como a distancia, originando las metástasis.

18.1.9. ¿Cómo evoluciona el cáncer?

El cáncer no es una enfermedad estática. Al contrario, es una enfermedad que puede avanzar con el tiempo, algunas veces más rápido que otras, pero que, sin tratamiento, no se queda igual. Esta se extiende a los tejidos y órganos vecinos a través de un proceso de invasión, emigrando e infiltrando directamente las áreas contiguas. Es lo que se denomina “invasión local”. Además, las células tumorales pueden invadir los vasos sanguíneos y linfáticos, y viajar a través de ellos hasta otros órganos o tejidos distantes en los que puede implantarse. Estos nuevos focos de enfermedad son las “metástasis”, en contraposición al foco inicial del tumor, que se designa como tumor “primario”.

Cada tipo de tumor se extiende de forma diferente, dependiendo de su localización y características biológicas. La diseminación puede hacerse directamente a través de los

vasos sanguíneos, o indirectamente, a través de los vasos linfáticos. Por medio de estos las células tumorales alcanzan primero los ganglios linfáticos⁷ y finalmente el torrente sanguíneo. La metástasis suele suceder en cuestión de semanas o meses. Y mientras mayor sea el número de células cancerosas esparcidas por el cuerpo haciendo metástasis, más difícil será el tratamiento y más negativo el pronóstico.

18.1.10. ¿Cómo se determinan las etapas de un cáncer?

Los médicos utilizan diferentes tipos de exámenes y pruebas para clasificar el grado de evolución de un cáncer. Dependiendo de donde se encuentra el cáncer, el examen médico puede dar una idea de la cantidad de cáncer presente. Los estudios por imágenes, tales como las radiografías o las imágenes por resonancia magnética también pueden proveer información sobre la localización del cáncer en el cuerpo. A menudo es necesaria una biopsia para confirmar un diagnóstico de cáncer.

18.1.11. Tipos de estadificaciones:

Una vez que se diagnostica a una persona con cáncer se procede con la estadificación, antes de administrar cualquier tratamiento. Existen dos tipos de estadificaciones:

→ Estadificación clínica:

Se trata de una estimación de la extensión del cáncer con base en los resultados de exámenes médicos, estudios por imágenes (radiografías, tomografías computarizadas, etc.) y las biopsias del tumor. Para algunos tipos de cáncer, los resultados de otras pruebas, como análisis de sangre, también se utilizan para determinar la etapa.

La etapa clínica es una parte importante para decidir el mejor tratamiento.

→ Estadificación patológica:

Si se realiza una cirugía, los médicos también pueden determinar la etapa patológica del cáncer. Esta se basa en los resultados de los exámenes y pruebas mencionadas anteriormente, así como la información que se obtiene durante la cirugía.

⁷ **Ganglios linfáticos:** pequeñas estructuras nodulares que filtran el flujo de la linfa (un líquido claro implicado en el sistema inmunológico) hasta su desembocadura en la circulación sanguínea.

A veces, la etapa patológica es distinta a la etapa clínica (por ejemplo, si la cirugía muestra que el cáncer se ha propagado más de lo que se pensaba). La etapa patológica sirve para el equipo de profesionales una información más precisa que puede emplearse para predecir la respuesta al tratamiento y los resultados (pronósticos).

18.1.12. Agrupamiento para establecer la etapa

Una vez que se analizan factores tales como el tamaño del tumor o la diseminación de las células cancerosas, estos valores son combinados para asignar una etapa general. Para la mayoría de los cánceres, la etapa es un número romano del I al IV, donde la etapa IV es la más alta. A veces estas se subdividen, usando letras tales como A y B. La etapa, o estadio de un cáncer habla sobre la extensión o gravedad de la enfermedad. Es decir, se refiere a qué tan grande es un tumor o qué tanto se ha extendido el cáncer por el cuerpo.

De acuerdo con el Instituto Nacional del Cáncer de los EEUU, en general se puede considerar la descripción de las etapas, fases o estadios de la siguiente manera:

- Etapa 0: Este estadio describe el cáncer in situ, que significa “en su lugar”. Los cánceres de estadio 0 aún se ubican en el sitio en el que se iniciaron y no se han diseminado a los tejidos adyacentes. Este estadio del cáncer a menudo es altamente curable, generalmente extirpando el tumor entero mediante cirugía.
- Etapa 1: Se caracteriza por la existencia de la lesión cancerosa microscópica localizada en el tejido donde se ha originado. Por lo general, este estadio es un tumor pequeño que no ha crecido profundamente en los tejidos adyacentes. Además, no se ha diseminado a los ganglios linfáticos ni a otras partes del cuerpo.
- Etapa 2 y Etapa 3: Posteriormente, la lesión comienza a extenderse fuera de su localización de origen e invade tejidos u órganos adyacentes. Estamos ante la fase de invasión local. La aparición de síntomas de la enfermedad depende del tipo de cáncer, de su crecimiento y de su localización. En general, estos 2 estadios indican cánceres o tumores más grandes que han crecido más profundamente en los tejidos adyacentes.

- Metástasis: Por último, la enfermedad se disemina fuera de su lugar de origen, apareciendo lesiones tumorales a distancia denominadas metástasis. Es la etapa de invasión a distancia. La sintomatología que presenta el paciente suele ser compleja. Depende del tipo de tumor, de la localización y extensión de las metástasis.
- Etapa 4/ Fase terminal: Esta fase se caracteriza por la existencia de enfermedad oncológica avanzada, progresiva e irreversible (incurable), también se conoce cómo cáncer terminal. No responde a los tratamientos empleados habitualmente. Se acompaña de múltiples síntomas que provocan gran malestar en el enfermo disminuyendo su calidad de vida y la de la familia.

Por cáncer "avanzado" se denomina a un tumor que se encuentra extendido más allá del órgano que lo originó, y habitualmente se halla en situación incurable.

Al tratar un cáncer con un tratamiento, se pueden plantear diferentes escenarios: que la enfermedad progrese a pesar del tratamiento, que permanezca estable, que disminuya en su tamaño, o desaparezca. Es lo que calificamos, respectivamente como progresión, estabilización, respuesta parcial, o respuesta completa a pruebas de confirmación. El término de cáncer "recurrente" se refiere a la reaparición de un cáncer tras su curación o remisión completa a un tratamiento.

18.1.13. ¿Qué es el riesgo de cáncer?

Para comprender el riesgo de cada persona de padecer cáncer primero hay que entender que es este riesgo y como se mide.

Cuando los científicos hablan de riesgo, se refieren a una probabilidad: la posibilidad de que algo pueda ocurrir, pero no una garantía de que ocurra. Por ejemplo, si lanzas una moneda al aire, hay una posibilidad entre dos, (o un 50 % de posibilidades) de que te toque cara.

Para determinar las estimaciones del riesgo de cáncer y otras enfermedades, se estudian grandes grupos de personas. Los investigadores se enfocan en la probabilidad de que cualquier persona o categoría de personas desarrolle la enfermedad durante un cierto

período de tiempo. También analizan qué características o comportamientos están asociados con el aumento o la disminución del riesgo.

18.1.14. Factores de riesgo

A los agentes externos se les denomina factores de riesgo o agentes carcinógenos. Son las sustancias que, en contacto con un organismo, son capaces de generar en él enfermedades cancerosas. Su naturaleza varía entre los factores físicos, químicos y los biológicos. Para que el cáncer se origine deben producirse de cuatro a seis mutaciones, por lo que todo apunta a que los factores de riesgo deben estar en contacto con el organismo durante un considerable periodo de tiempo.

Aunque los médicos tienen una idea de lo que puede aumentar el riesgo de cáncer, la mayoría de los casos de cáncer ocurren en personas que no tienen factores de riesgo conocidos. Los factores conocidos que aumentan el riesgo de cáncer comprenden los siguientes:

- La edad: El cáncer puede tardar décadas en manifestarse. Es por eso que la mayoría de las personas con diagnóstico de cáncer tienen 65 años o más.
- Los hábitos: Se sabe que algunos estilos de vida aumentan el riesgo de cáncer. Fumar, beber, la exposición excesiva al sol o las quemaduras de sol frecuentes con ampollas, estar obeso y tener sexo sin protección pueden contribuir a causar cáncer.
- Los antecedentes familiares: Solo una pequeña parte de los casos de cáncer se deben a un trastorno hereditario. Si el cáncer es frecuente en la familia del enfermo, es posible que haya mutaciones que pasen de una generación a la siguiente.
- Los trastornos de salud: Algunos trastornos crónicos, como la colitis ulcerosa, pueden aumentar notablemente el riesgo de padecer algunos tipos de cáncer.
- El entorno: El entorno puede contener sustancias químicas perjudiciales que pueden aumentar el riesgo de cáncer. Aunque no se fume, se puede inhalar humo ambiental si se comparte espacio con fumadores. Las sustancias químicas del hogar o el lugar de trabajo, como asbesto y bencina, también se asocian con mayor riesgo de cáncer.

18.1.15. Complicaciones

El cáncer y su tratamiento pueden causar varias complicaciones, entre ellas se encuentran:

- Dolor: El dolor puede ser causado por el cáncer o por el tratamiento oncológico.
- Fatiga: En las personas con cáncer, la fatiga tiene muchas causas, pero a menudo puede controlarse. La fatiga relacionada con los tratamientos de quimioterapia o radioterapia es frecuente, no obstante por lo general es temporaria.
- Dificultad para respirar: El cáncer o el tratamiento oncológico pueden causar una sensación de falta de aire.
- Náuseas: Ciertos tipos de cáncer y tratamientos oncológicos pueden causar náuseas.
- Diarrea o estreñimiento: El cáncer y el tratamiento oncológico pueden afectar los intestinos y causar diarrea o estreñimiento.
- Adelgazamiento: El cáncer y el tratamiento oncológico pueden provocar adelgazamiento. El cáncer les quita alimento a las células normales y las priva de nutrientes. Por lo general, esto no se ve afectado por la cantidad de calorías o el tipo de comida que se ingiere y es difícil de tratar.
- Cambios químicos en el cuerpo: El cáncer puede desestabilizar el equilibrio químico normal del cuerpo y aumentar el riesgo de complicaciones graves.
- Problemas cerebrales y del sistema nervioso: El cáncer puede hacer presión sobre nervios cercanos y causar dolor y pérdida de las funciones de una parte del cuerpo.
- Reacciones inusuales del sistema inmunitario al cáncer: En algunos casos, el sistema inmunitario del cuerpo puede reaccionar a la presencia de cáncer atacando células sanas.
- Cáncer que se propaga a otras partes del cuerpo
- Cáncer que regresa después de ser curado.

18.1. Anexo 2: Estudio experimental – El oncogén PyMT

18.1.1. ¿Qué es el oncogén PyMT? ¿Qué importancia tiene en la ciencia?

El cáncer de mama es el cáncer más común entre las mujeres, responsable de alrededor de unos 2 millones de casos cada año. A pesar de que la tasa de supervivencia a 5 años para el cáncer de mama no metastásico es de casi el 99%, la falta de tratamientos efectivos significa que solo aproximadamente una cuarta parte de las mujeres diagnosticadas con cáncer de mama que sí es metastásico sobrevivirán hasta los 5 años; por lo tanto, comprender la progresión de esta enfermedad es fundamental. El desarrollo de varios Modelos de Ratón Genéticamente Modificados (GEMM, por sus siglas en inglés) ha sido crucial para aclarar los eventos moleculares implicados en la iniciación, progresión y metástasis del cáncer de mama.

El virus del tumor mamario murino⁸ (MMTV) es un retrovirus descubierto hace más de 50 años como una entidad transmisible a través de la leche que induce carcinomas mamarios en su huésped. Se ha determinado que los tumores que se desarrollan a partir de la integración de estos virus al genoma celular son el resultado de la activación de oncogenes⁹ celulares. Los ratones transgénicos MMTV-PyMT expresan el antígeno T medio del virus del poliovirus siendo este un promotor/potenciador del virus del tumor mamario de ratón. El transgén MMTV-PyMT consiste en una repetición terminal larga del virus del tumor mamario de ratón (MMTV) en una secuencia de ADN que codifica el antígeno T medio del virus del poliovirus. El ratón genéticamente modificado que presenta este gen (GEMM MMTV-PyMT) ha revolucionado el campo de la investigación oncológica en ratones y, hasta el día de hoy, sigue siendo el GEMM más utilizado en el campo de la oncología debido al rápido desarrollo de tumores multifocales, metástasis pulmonares extensas y su disponibilidad de fuentes comerciales. A pesar de no ser un oncogén humano, PyMT imita la señalización del receptor tirosina quinasas que se

⁸ Murino: Los murinos son una subfamilia de roedores que incluye a los comúnmente llamados ratones y ratas

⁹ Oncogén: Gen que por su gran capacidad de mutación induce a la formación de cáncer en una célula.

activan comúnmente en muchas neoplasias malignas humanas, incluido el cáncer de mama.

18.1.2. El Programa Argó

El Programa Argó, que el curso 2020-2021 ha iniciado su 18ª edición, se inicia en 2003-2004 por iniciativa del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Uno de sus objetivos es el de apoyar trabajos de investigación de bachillerato a través de asesoramientos con profesorado universitario. Para lograr esos objetivos el Programa Argó lleva a cabo 4 actividades diferentes: los asesoramientos, estancias de verano en *Centres de Recerca*, el *Premi Argó* y actividades puntuales de formación del alumnado. Yo he tenido la oportunidad de ser partícipe de una de estas últimas durante el mes de octubre de 2021. Concretamente, la actividad ha consistido en una práctica de laboratorio en el *Institut de Recerca de l'Hospital Santa Creu i Sant Pau* que radicaba en la efectucción de una PCR y una posterior electroforesis para poder detectar la presencia del gen PyMT mediante un transiluminador UV.

En este instituto se está llevando a cabo un estudio experimental durante el cual se ha hallado que los ratones que presentaban niveles superiores del colesterol HDL, el colesterol bueno, tardaban más en desarrollar cáncer de mama que aquellos ratones que tenían estos niveles estandarizados. La apolipoproteína A1 es una proteína que en humanos está codificada por el gen APOA1 es el componente principal de las partículas de HDL. Se ha propuesto una hipótesis que sostiene que la hiperexpresividad de este gen funciona como factor protector contra el desarrollo del cáncer de mama, es decir, disminuye el riesgo de padecerlo. A continuación, lo que pretende el estudio es formar descendencia híbrida entre los ratones transgénicos que presentan una mayor expresión del gen APOA1 y los ratones transgénicos que presentan el gen PyMT.

18.1.3. Práctica de laboratorio

Lo que se propuso en la práctica de laboratorio fue, a partir de una selección de muestras de tejido de ratones, determinar cuáles de ellas presentaban el gen PyMT y cuáles no. Para ello estas muestras fueron extraídas de los animales previamente, por lo que solo tuvimos que trabajar con las 4 muestras ya obtenidas.

Extracción de ADN

Como primer paso en la búsqueda del gen lo que se debe hacer es extraer únicamente el ADN de las células de todo el conjunto de componentes presente en la muestra. Las muestras se purifican con el objetivo de que en la PCR (que consiste en una replicación masiva del ADN para su posterior análisis) tan solo intervenga el propio ADN, sin ningún otro componente celular. Para ello se sigue el siguiente procedimiento:

1. Las muestras sin purificar se depositan en un tubo de microcentrífuga, (comúnmente también apodado "Eppendorf", en referencia al mayor fabricante de estos tubos, la casa Eppendorf). Este es un pequeño



Figura 68
Tubo de microcentrífuga o Eppendorf

- contenedor cilíndrico de plástico, con un fondo cónico y típicamente una tapa unida al cuerpo del tubo para evitar su desprendimiento. Empleados en biología molecular y bioquímica no solo para la centrifugación, sino que, dado su bajo costo, a menudo se emplean como simples viales contenedores de sustancias químicas. Al Eppendorf se le añaden 500 μL (10^{-6}L) de un tampón químico, una mezcla en concentraciones relativamente elevadas de un ácido y su base conjugada que permite mantener estable el pH de una disolución (funciona como conservante).
2. A esta solución se le añaden 5 μL de la proteína quinasa, enzima que digiere otras proteínas. De esta manera provoca la lisis de la membrana celular de manera que tanto el citoplasma como el ADN se ven expuestos en el tampón.
3. De estos 500 μL se utilizan solo 400 μL para el procedimiento restante, lo que se conoce como "lavados".
4. A estos 400 μL de solución inicial se le añaden 500 μL de isopropanol, alcohol encargado de separar los lípidos del resto de componentes, eso es, de las proteínas y el ADN. Para ello la solución



Figura 69
Centrifugadora

resultante es introducida en una centrifugadora, máquina que pone en rotación la muestra para –por fuerza centrífuga– acelerar la sedimentación de sus componentes según su densidad. Debido al isopropanol los lípidos de las células tras la centrifugación (10 minutos a 10.000G) quedan flotando en la parte superior del Eppendorf, mientras que el resto sedimenta.

5. Ahora se agregan 700 μ L de etanol 70%, este separará las proteínas del ADN. Se sigue el procedimiento anterior, la solución es depositada al interior de la centrifugadora durante 2 minutos a 10.000G.
6. Como resultado de los pasos previos se obtiene un ADN sedimentado al fondo de todo del Eppendorf, por encima del cual están suspendidas las proteínas y los lípidos. Se vuelca toda la mezcla, no hay que preocuparse por nada, el contenido más importante, el ADN, resta fuertemente pegado al fondo del recipiente. Se deja secar el contenedor durante 5 horas, de manera que cualquier resto de líquido y de componentes innecesarios se evapore. Si no se lleva a cabo este paso las moléculas del ADN simplemente no se resuspenderían posteriormente, permanecerían enganchadas al fondo y el experimento perdería sentido.

PCR – Reacción en Cadena de la Polimerasa

La “Reacción en cadena de la Polimerasa” (PCR por las siglas en inglés de *Polymerase Chain Reaction*), es una técnica de biología molecular que busca amplificar millones de veces un fragmento del material genético para su posterior análisis. En nuestro caso se pretende aislar el fragmento de ADN que contiene el oncogén PyMT para que durante la PCR aquellas muestras que lo tengan lo puedan replicar de forma masiva. Posteriormente, estas muestras replicadas permitirán que el estudio en busca del oncogén sea más fácil. En caso de que sea un ratón sano solo se llevará a cabo la replicación del ADN normal, por lo que no observaremos copias del oncogén.

Mientras se deja pasar las 5 horas de secado, pasamos a preparar la solución dentro de la cual tendrá lugar el proceso de replicación del ADN. Para ello necesitaremos:

Material de laboratorio:

- Pipetas automáticas graduadas de diferentes calibres.



Figura 70
Pipeta automática

→ Un recipiente Eppendorf en el que preparar la mezcla, o también llamada *mix*.

→ Guantes de protección.

Ingredientes para la mezcla:

→ 43,8 μL de agua destilada

→ 0,9 μL de Taq polimerasa. Es una ADN polimerasa termoestable, enzima que soporta altas temperaturas y sintetiza la nueva cadena de ADN para replicarlo.



Figura 71
Taq polimerasa

→ 7,2 μL de MgCl_2 , necesario para un funcionamiento óptimo de la Taq polimerasa.

→ 1,8 μL de nucleótidos. El ADN es un conjunto de nucleótidos ordenados de manera específica. La función de la Taq polimerasa es sintetizar una cadena complementaria a la hebra de ADN ya existente ordenando estos nucleótidos.

→ 2,25 μL de *primer 1* y *primer 2*. Estos dos *primers* serán los que se unirán al fragmento de ADN que contiene el oncogén PyMT. Un primer, o iniciador, es una cadena de ADN independiente que se une a la cadena de ADN a replicar y sirve como punto de partida, como guía, para la polimerasa para que empiece la duplicación de este.

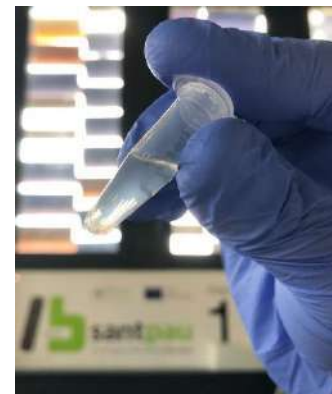


Figura 72
Solución antes de ser mezclada
con el ADN

→ 1,13 μL de *primer 3* y *primer 4*. Estos dos *primers* serán los que van a replicar el ADN sano, es decir, se unirán al ADN de los ratones que no presentan el oncogén.

→ 18 μL de tampón como conservante de la solución.

→ A la solución resultante hay que añadir un tinte verde para facilitar una identificación más rápida. De esta solución resultante solo necesitaremos 13 μL , a los cuales hay que añadir 2 μL de ADN previamente



Figura 73
2 μL de ADN

extraído y secado. La mezcla final debe de ser de 15 μ L.

Tras realizar el mismo procedimiento con las 4 muestras, estas se colocan en un agitador vórtex, se trata de un dispositivo simple que se usa para agitar pequeños frascos de líquido hasta homogeneizar el contenido. A posteriori, estas son situadas en el termociclador, aparato que permite efectuar los ciclos de temperaturas necesarios para una PCR. El proceso consiste en una serie de 30 cambios repetidos de temperatura llamados ciclos; cada ciclo consiste en 3 pasos a diferentes temperaturas.

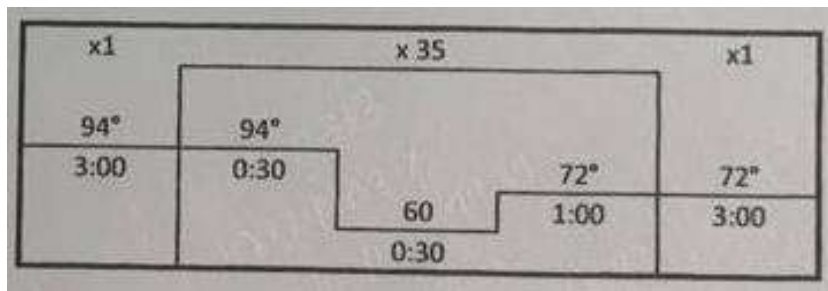


Figura 74

Los cambios de temperatura que se llevan a cabo dentro del termociclador

1. En primer lugar, hay un rápido aumento de temperatura, esta sube hasta 94° y se mantiene constante durante 3 minutos. En esos instantes se produce la desnaturalización del ADN, sus hebras se separan, debido a la alta temperatura.
2. El segundo paso consiste en una serie de cambios de temperatura que permite a los *primers* unirse a su secuencia complementaria en el ADN molde. Para que esto se produzca se necesita: un mantenimiento de temperatura a 94° durante 30 segundos. Los siguientes 30 segundos la temperatura desciende hasta 60°, y finalmente se sostiene constante a 72° durante un minuto.
3. Actúa la polimerasa, tomando la cadena de ADN molde para sintetizar la complementaria y partiendo del *primer* como soporte inicial necesario para la



Figura 75

Termociclador con las muestras preparadas para empezar el procedimiento

síntesis de nuevo ADN. La polimerasa sintetiza una nueva hebra de ADN complementaria a la hebra molde añadiendo los nucleótidos pertinentes. Durante estos momentos la temperatura sigue manteniéndose constante a 72º durante 3 minutos.

Este proceso se repite 30 veces, 30 ciclos, para al final llegar a formar cerca de 2.000 millones de copias.

Electroforesis en gel de agarosa

La electroforesis es una técnica que se emplea para separar el ADN, el ARN, o moléculas basándose en su tamaño y carga eléctrica. Para ello se prepara un gel de agarosa que contenga huecos dentro de los cuales se van a poder depositar las muestras de ADN replicado. Este gel es colocado dentro de un recipiente lleno de un tampón, al pasar a través del cual la electricidad durante un determinado período de tiempo se va a lograr separar el oncogén PyMT del resto de ADN. El procedimiento es el siguiente:

1. Se pesan 0,75 g de agarosa (glúcido) que son mezclados con 50 mL del tampón TBE dentro de un Erlenmeyer. Debido a que la agarosa no se disuelve a temperatura ambiente es preciso colocar la muestra en un microondas hasta que veamos su completa disolución en el tampón.



Figura 76
Agarosa

2. Tras disolverse, se deja enfriar la muestra y se le añaden 5 µL de SYBR Gel stain, un tinte cuya función es permitir visualizar el ADN. Marca el ADN con una molécula específica que se ilumina bajo el foco de la luz ultravioleta.



Figura 77
SYRB Gel stain

3. Se vierte la mezcla dentro de un molde para geles y en uno de sus lados se inserta un peine que originará pozos cuando la muestra se solidifique.



Figura 78
A la derecha está la mezcla de agarosa y tampón.
A la izquierda el molde en el que se vierte

4. Cuando esta se haya solidificado se convertirá en un gel de agarosa. Depositamos este dentro de la cubeta de electroforesis y se cubre el gel con tampón TBE, el gel debe de quedar sumergido. Ahora en los pozos creados previamente con el peine se insertan las 4 muestras de ADN replicadas. Al ser esta solución de ADN replicado más densa que el tampón, cuando el ADN es insertado dentro de los pozos del gel de agarosa ambas soluciones no se mezclan. Sus fases permanecen separadas.



Figura 79
El gel de agarosa sumergido en tampón TBE,
dentro de la cubeta de electroforesis

5. El tampón tiene la función de conservar las muestras y asegurarse de que no se desnaturalicen. Además de esto, permite que la carga eléctrica se distribuya de manera uniforme por todo el gel.
6. La cubeta de electroforesis se conecta a una fuente de corriente continua directa y se somete a tensión, así las moléculas cargadas contenidas en las muestras penetran en los capilares del gel. Cuanto mayor sea el campo eléctrico, más

rápido migran las moléculas. Dejamos conectada la electricidad durante 35 minutos a 100 V.



Figura 80
Equipo de electroforesis

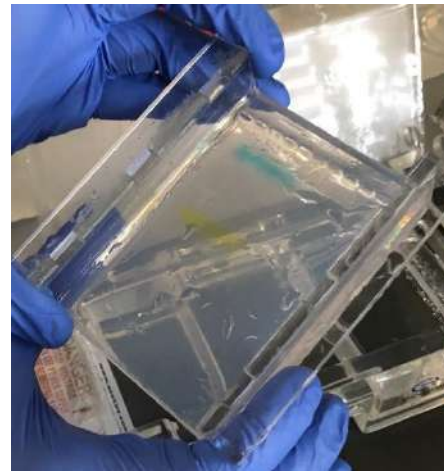


Figura 81
Gel de agarosa en el que se puede percibir a simple vista como la corriente eléctrica ha separado el tinte verde de las muestras de ADN en sus colores primarios: el amarillo y el azul. Al ser las moléculas del amarillo más ligeras han podido avanzar más respecto a su posición inicial

Gel de agarosa en transiluminador

El transiluminador es un equipo biomédico utilizado para la detección de biomoléculas, en nuestro caso el ADN. Este aparato sirve generalmente para la visualización de bandas fluorescentes de proteína y ADN en geles electroforéticos. El transiluminador usado en este experimento es el que utiliza luz ultravioleta, UV, para obtener mediante ordenador una fotografía de las muestras: La energía que emite la luz UV excita los fluoróforos¹⁰ con los que se han marcado las moléculas, lo que permite visualizarlas en forma de banda. Los fluoróforos fueron proporcionados por el tinte SYBR Gel stain.

Tras colocar la muestra de gel de agarosa dentro del transiluminador esperamos el tiempo pertinente y en el ordenador ligado al aparato aparece una imagen con las marcas de ADN. Este procedimiento es el que determina qué ratones de las muestras elegidas presentan el oncogén y cuáles no lo tienen. Este genotipaje permite seleccionar los ratones que van a entrar dentro del estudio de la formación de descendencia híbrida

¹⁰ **Fluoróforo:** es el componente de una molécula que permite la fluorescencia de esta. Es un grupo funcional de la molécula que absorberá energía de una longitud de onda específica y la volverá a emitir en otra determinada de mayor longitud de onda.

entre los ratones transgénicos que presentan hiperexpresividad del gen APOA1 y aquellos que presentan el gen PyMT, con tal de descartar los ratones sanos inefectivos para el estudio.



Figura 82
Transiluminador

Discusión de resultados

Una "línea" de ADN bien definida en un gel se llama banda. Cada banda contiene un gran número de fragmentos de ADN del mismo tamaño que han viajado juntos a la misma posición.

La agarosa, producida a partir de una alga marina, es un agar polisacárido. Durante su formación, las moléculas se unen de forma no covalente y forman una red de paquetes. Esta red consiste de poros con unas propiedades de filtrado molecular. De este modo, al darle energía a las moléculas del ADN de las muestras para viajar a través de la agarosa, estas se separan según su tamaño y peso molecular. Las moléculas grandes de ADN quedan atrapadas dentro de la red con mayor facilidad, por eso, en un mismo período de tiempo y a una energía eléctrica constante, las moléculas de mayor tamaño se desplazan una cantidad de espacio menor. En nuestro experimento, las moléculas del ADN sano presente en la muestra tienen un peso menor, por lo que también son moléculas más pequeñas que tienen una mayor facilidad para pasar entre las estructuras de los poros de agarosa. En consecuencia, estas viajarán más rápido que las moléculas del ADN que contiene el gen PyMT, las cuales son más grandes y se desplazarán más lentamente.

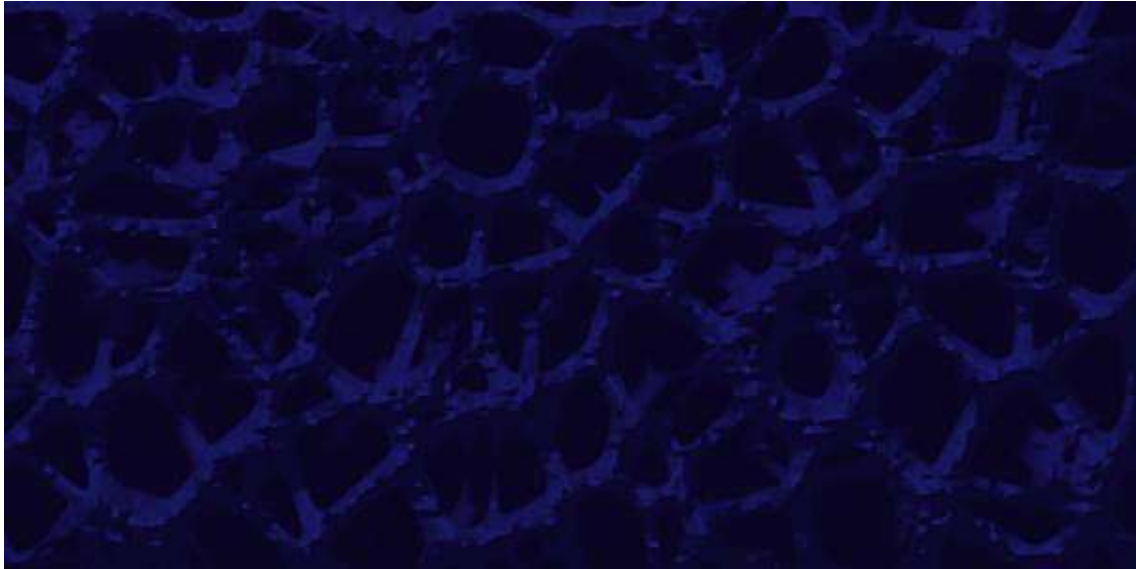


Figura 84
Estructura interna de la agarosa

Sabiendo esto pasemos a analizar la imagen obtenida tras el efecto de los rayos ultravioleta:

En el marco superior de la fotografía podemos ver las marcas de los pozos que ha dejado el peine tras su inserción en la solución todavía líquida de agarosa y tampón TBE. Ese es el sitio donde fueron insertadas las muestras de ADN y, por tanto, se considera el punto de inicio del desplazamiento de las moléculas de ADN.

Aquellas bandas que se sitúan en una posición inferior (de la imagen) respecto al resto, son las

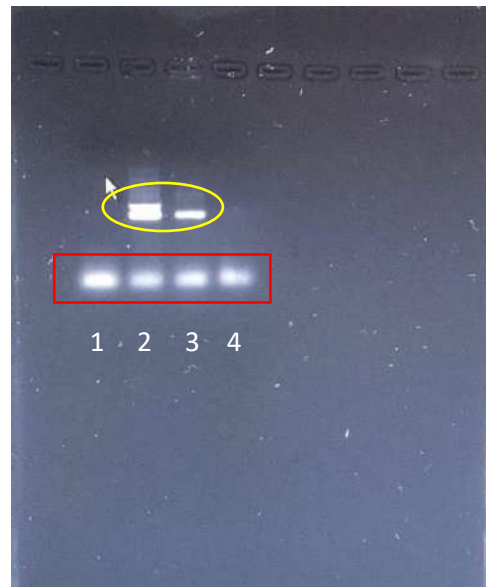


Figura 83
Fotografía de los resultados de la electroforesis en gel de agarosa obtenida mediante ordenador

bandas pertenecientes a las moléculas de ADN sano. Este tiene un peso menor y por ello se ha desplazado más. Como podemos observar en la fotografía, las bandas inferiores, enmarcadas en un rectángulo rojo, están presentes en las 4 muestras de ADN analizado.

Por otro lado, podemos observar la presencia de bandas que se sitúan en una posición superior a las anteriores en dos de las 4 muestras analizadas. Estas dos bandas

pertenecen al ADN que contenía el oncogén PyMT, ese era de mayor tamaño y por eso no se ha podido desplazar tanto. Además, por la cantidad de ADN transgénico presente podemos afirmar que en la segunda muestra (contando desde la izquierda) este era más abundante, que en la tercera muestra. Como consecuencia de ello, el ratón cuya muestra pertenecía al número 2 era más propenso a desarrollar cáncer de mama en un futuro que el ratón de la muestra número 3, aunque este también tenía un riesgo alto de padecerlo. En cambio, los ratones cuyas muestras correspondían a los números 1 y 4 eran ratones sanos que no presentaban el oncogén y, por tanto, no serían seleccionados para formar parte del estudio de la descendencia híbrida, al contrario que los ratones número 2 y 3.