



**Universidad
Europea**
CENTRO PROFESIONAL

EL GANGLIO CENTINELA EN CANCER DE MAMA

Autores:

Sara Barranco Peinado

Ricardo García Pérez

Tutor:

Eduardo Romero Sanz

Técnico superior en imagen para el diagnóstico y medicina nuclear

Edición: presencial

Curso: 2020-2022

Agradecimientos

Sara Barranco.

Quiero agradecer este proyecto de fin de ciclo a mi familia, por su apoyo durante estos dos años. Gracias por creer en mí, más que yo misma la mayoría de las veces, y por aguantarme en mis momentos de mal humor que no han sido pocos. A mi niña Valeria, el motor de mi vida. A mi compañero/AMIGO Ricardo, sólo tú y yo sabemos la locura vivida estos dos años... Gracias de corazón.

A mis profesores de la universidad europea, que han hecho que todo sea más fácil. Pienso que hacéis que la universidad sea increíble no solo por su fachada o sus jardines. Mil gracias por vuestra paciencia y ayuda.

También quiero agradecer a mis compañeros del hospital Rey Juan Carlos de Móstoles. GRACIAS por todo lo que me habéis enseñado y por todo el tiempo empleado conmigo formándome cómo profesional. Estaré eternamente agradecida. Sois un equipazo de profesionales y con gran calidad humana.

Y dedicar este proyecto a mi amiga/hermana Noelia Garcia Ortiz. Una mujer luchadora e inspiradora para toda la gente que te rodea. Mi espartana que durante años ha llevado una enfermedad como es el cáncer de mama con una entereza y una fuerza admirable. Gracias por enseñarme que la vida es muy bonita y hay que disfrutar cada segundo de ella.

Ricardo García.

A mi familia, quienes supieron leer, antes que yo mismo mis inquietudes y me dieron el empujón que necesitaba. En especial a Alejandro que llegó en medio de esta revolución.

A mis profesores de la Universidad Europea por compartir sus conocimientos y dejar su huella enriqueciéndome como persona. A Eduardo y Judith por acompañarme en esta recta final. A Sara por ser mi apoyo en esta aventura.

A mis coordinadoras Ana y María José y a mis compañeros del Hospital Universitario de Fuenlabrada por su acogida y por enseñarme su profesión con tanto cariño y compañerismo. A Paco por hacerme sonreír cada día y enseñarme que con actitud lo que quieras.

Índice

1. Resumen/ Abstract.....	3
2. Introducción	7
3. Objetivos.....	22
4. Material y métodos.....	23
5. Resultados	25
6. Discusión	32
7. Conclusión.....	34
8. Bibliografía	35

1. Resumen/ Abstract

El presente proyecto tiene como objetivo analizar los diferentes elementos que rodean la enfermedad del cáncer de mama y su visualización en la sociedad.

La introducción comienza ilustrando de forma breve la historia del cáncer de mama, pasando a definir el concepto para posteriormente analizar las tipologías de tumoraciones existentes. Se hace alusión tanto a las tumoraciones benignas como malignas, mencionando algunas de ellas.

Con los conceptos claros, se analiza la incidencia del cáncer de mama y su mortalidad, así como los signos más significativos y los síntomas que habitualmente desarrollan las personas que lo padecen.

Se dedica primordial atención a la labor informativa como método de prevención haciendo referencia a todas las pruebas diagnósticas posibles que se puedan realizar.

Se desarrolla el concepto de ganglio centinela y biopsia selectiva del mismo (BSGC) así como las diferentes técnicas y estudios que se realizan. Cabe reseñar su importancia en cirugía al facilitar enormemente la localización de lesiones ocultas (ROLL/SNOLL), evitando intervenciones agresivas en personas con cáncer de mama en estadios iniciales y el beneficio que reportan en la pronta recuperación del paciente.

En la introducción, se cita el recuerdo anatómico de la mama y se realiza una breve exposición sobre los ganglios linfáticos.

El objetivo fundamental es llegar hasta el paciente e informarle de nuevos avances para la detección del Cáncer de mama y el Ganglio Centinela.

Se han llevado a cabo una serie de acciones para poder alcanzar nuestra meta entre las que están: una encuesta, estructurada en dos partes; y un folleto de elaboración propia. Este último dirigido a pacientes con citas de mamografía en el Hospital Universitario Rey Juan Carlos de Móstoles y Hospital Universitario de Fuenlabrada.

Los resultados incluyen información acerca de las respuestas a ambas encuestas, antes y después de leer el folleto. Un folleto que presentamos de elaboración propia, visual, sencillo y atractivo para el paciente.

En la discusión realizamos una reflexión sobre las respuestas obtenidas en la encuesta, expresando nuestra opinión y experiencia personal que nos ha proporcionado la realización de este trabajo.

Destacamos la gran importancia de materias como la investigación, para fomentar el avance en la cura de enfermedades; y la escucha activa al paciente, para poder ofrecer además de atención médica, un mejor trato humano.

El proyecto introduce un punto de vista crítico en aspectos que se podían mejorar.

Finalmente, a la luz de los resultados de las cuestiones planteadas a los pacientes y de la experiencia personal que incorporamos tras su ejecución, figura una reflexión personal.

Abstract.

The aim of this project is to analyse the different elements surrounding the breast cancer disease and its visualisation into our society.

The introduction begins from illustrating the history of breast cancer to defining the concept and then goes on to analyse the different types of tumours we know so far. Allusion is made to both kinds of tumours, benign and malignant. Moving forward, we will discuss some of them.

Once the concepts have been clarified, the incidence of breast cancer and its mortality rate must be analysed, as well as the main signs and symptoms developed by those who suffer from it.

Special mention is given to the training field as a prevention method, making reference to all the diagnostic tests that can be carried out.

The concept of sentinel lymph node and selective lymph node biopsy (SLNB) are developed further on, likewise the different techniques and studies that are carried out regarding both issues. Its importance must be highlighted in surgery as it is highly effective providing location data of hidden lesions (ROLL/SNOLL). According to this, we are able to avoid aggressive procedure in people with breast cancer in its initial stages and also the benefit which it brings on an early recovery of the patient.

The anatomical memory of the breast is mentioned in the introduction and there is also a brief presentation on the lymph nodes.

The main aim of the project is to reach the patients and make them know regarding the new advances in the detection of breast cancer and the Sentinel Lymph Node.

Several tasks have been carried out in order to achieve our purpose. On a hand, we have developed a survey which is composed by two parts; and on the other hand a brochure of our own elaboration. The brochure has been elaborated with the goal of providing to the dated patients with mammography appointments at the Hospital Universitario Rey Juan Carlos in Móstoles and Hospital Universitario de Fuenlabrada.

If we move forward to the results, we will realised about the responses of both surveys, before and after reading the brochure. This way of advertising which we have produced ourselves, looking for the visual component with common language. Making attractive for the patient at the end.

In the discussion, we have included the replies obtained in the survey and also expressing our opinion, personal experience and thoughts all along the process.

We emphasised the great importance of field such as research, to promote progress in the cure of diseases; and collecting the patients feedback, to ensure us to offer more than a simple medical care, but also we are talking about human treatment

In addition, the project concludes bringing a critical point of view on aspects that could be improved.

Finally, according to the results of the questions posed to the patients and the personal experience which has increase our knowledge we have made a personal reflection as a conclusion to the project.

Palabras claves.

- Cáncer.
- Birads.
- Ganglio centinela (GC).
- Biopsia selectiva ganglio centinela (BSGC).
- Gammacamara.
- Roll.
- Snoll.
- Mama.

2. Introducción

El cáncer de mama es actualmente la principal causa de muerte por cáncer en la mujer a nivel mundial. Una de las primeras publicaciones se encuentra en el papiro de Smith, que data de varios siglos antes de Cristo. En él se describen algunos casos puntuales y algunos tratamientos locales. Tanto Hipócrates como Galeno hacen descripciones detalladas del cáncer de mama. Desde ese momento hasta el siglo XXI, el conocimiento de esta enfermedad ha mantenido una bitácora cambiante, desde un nihilismo terapéutico hasta los tratamientos extremadamente mutilantes de los años 20 y 30 del siglo XX. En los últimos 100 años se ha repetido nuevamente ese ir y venir, desde aquellos autores que afirmaban que era una enfermedad que progresa ordenadamente, por lo que desarrollaban las cirugías de tipo Halsted o de Prudente, hasta una enfermedad diseminada desde el comienzo, y que implica la necesidad de tratamientos sistémicos en forma precoz (1).

Con el advenimiento del screening mamográfico se detectan lesiones mamarias cada vez más pequeñas (2).

Tradicionalmente, cuando eran no palpables, estas lesiones se estudiaban con biopsia radioquirúrgica y la paciente debía someterse a una segunda intervención en el caso de que presentara una neoplasia.

La incorporación de la técnica del ganglio centinela ha hecho resurgir el papel de la medicina nuclear en la mastología.

¿Qué es el cáncer?

Cada célula tiene una función que cumplir. Cuando el tejido del que forma parte necesita refuerzos o, simplemente envejece, se replica. Si, por el contrario, deja de ser necesaria, se extingue. Esto sucede cuando todo va bien y las reglas se cumplen, algo que no siempre pasa.

Sin que se sepa el por qué, a veces se producen una serie de mutaciones genéticas que impulsan a una célula a dividirse, aunque el organismo no lo necesite. Las nuevas células heredan la predisposición a la reproducción superflua a la original y la transmiten a sus descendientes. A diferencia de las sanas, estas células inútiles pueden dividirse

indefinidamente y nunca mueren. Cada vez más numerosas, se amontonan formando un tumor.

En la mayoría de los casos no presentan una amenaza para la vida ya que estas células tumorales son sedentarias, es decir, no se mueven del tejido y el lugar el que surgieron. El tumor es benigno.

En otros casos, las células inmortales pueden expandirse y ser nómadas. El tumor será maligno y salvo que se tomen medidas puede acabar dando origen a tumores secundarios en las proximidades de donde surgió e incluso en órganos lejanos y vitales. Hay reside el peligro del cáncer, en su poder de colapsar con el tiempo, el funcionamiento de piezas fundamentales del organismo humano.

Se conocen cerca de 200 canceres posibles en la especie humana. Se dice cáncer de mama porque la célula que comenzó a comportarse de modo anárquico formaba parte de esta glándula.

Cualquier bulto en el pecho desata la imaginación y desencadena alarmas. Pero lo cierto es que 8 de cada 10 son benignos. Algunos quistes benignos son: los fibroadenomas y quistes como observamos en la Figura 1.

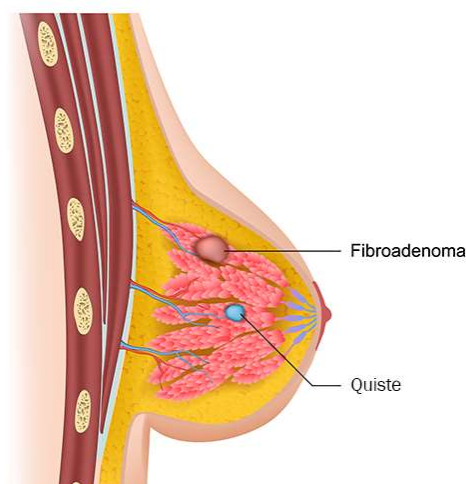


Figura 1. Fibroadenomas y quistes en una mama (4).

- Los fibroadenomas: son una pacífica acumulación de tejido fibroso y glandular. Suele ser redondeados, móviles, de consistencia bastante firmes. El tamaño oscila entre 1-3cm, aunque los hay de dimensiones mayores.

- Los quistes: son como pequeños globos llenos de sustancias líquidas o semilíquidas. Cuando provocan algún dolor o se hacen grandes, el médico puede drenarlos pinchándolos con una aguja fina.

No todos los cánceres de mamas son iguales, de ahí que resulte inútil comparar tratamientos con otros pacientes: cada caso tiene características propias. Se pueden distinguir varios tipos y subtipos de tumores malignos como podemos observar en la Figura 2. Una primera clasificación considera la estructura mamaria en la que se manifiesta:

- Tumor ductal: si la célula que ha dado origen a la lesión forma parte de un conducto.
- Tumor lobulillar: si la célula que da origen era parte de un lobulillo.

Otro criterio diferenciador constata si en el momento de la detección las células anómalas han traspasado o no la pared del conducto o del lobulillo:

- Tumor in situ: cuando todas sus células están aún confinadas en el conducto o en el lobulillo de origen.
- Tumor invasor: aquellos tumores que ya han atravesado la pared de conductos o lobulillos cuando son diagnosticados. Estos sí tienen peligro.

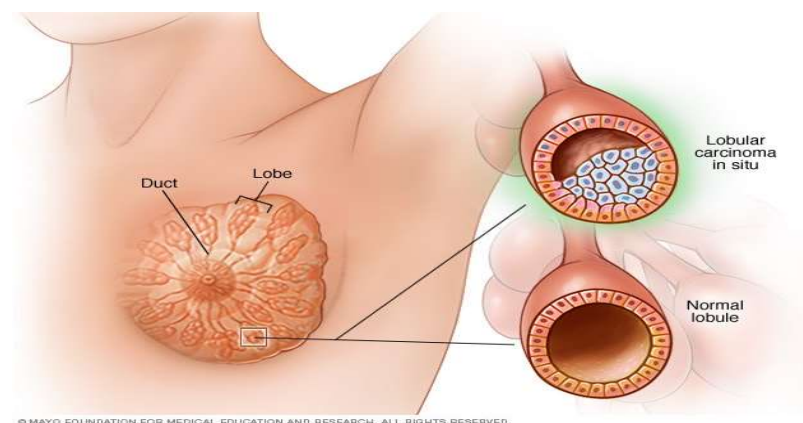


Figura 2. Distintos tipos y subtipos de tumores malignos (5).

Se conocen más de 20 tipos de carcinomas poco comunes, algunos de ellos son:

- Medular: tumor cuyo límite con el tejido mamario sano son bastante precisos.
- Tubular: es una clase especial de carcinoma ductal infiltrante.

El Ganglio Centinela en Cáncer de Mama

- Coloide: cuyas células producen mucosidad.
- Inflamatorio: tumor mucho más agresivo. Es llamado así por que el cáncer infiltra los vasos linfáticos de la piel de la mama: esta se muestra caliente al tacto y adquiere un color rojizo que recuerda vagamente a la piel de una naranja. Es crucial combatirlo cuanto antes con quimioterapia (3).

Incidencia en cáncer de mama.

La incidencia de una enfermedad se define a partir de los nuevos casos diagnosticados en un periodo determinado y en una población específica. Puede expresarse como un número absoluto de casos por año o como una tasa anual por cada 100.000 personas.

Según los últimos datos recogidos por el sistema europeo de información del cáncer, en 2020 se diagnosticaron un total de 34.088 nuevos casos de cáncer de mama en España, siendo este tipo de tumor el más frecuente entre las mujeres en nuestro país por delante del cáncer colorrectal, de útero, de pulmón y de ovario. En España, aproximadamente el 30% de los canceres diagnosticado en mujeres se originan en la mama. Es ya el tumor más diagnosticado del mundo, superando por primera vez al cáncer de pulmón, según datos publicados en 2021 por el centro de investigaciones por el cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) Figura 3.

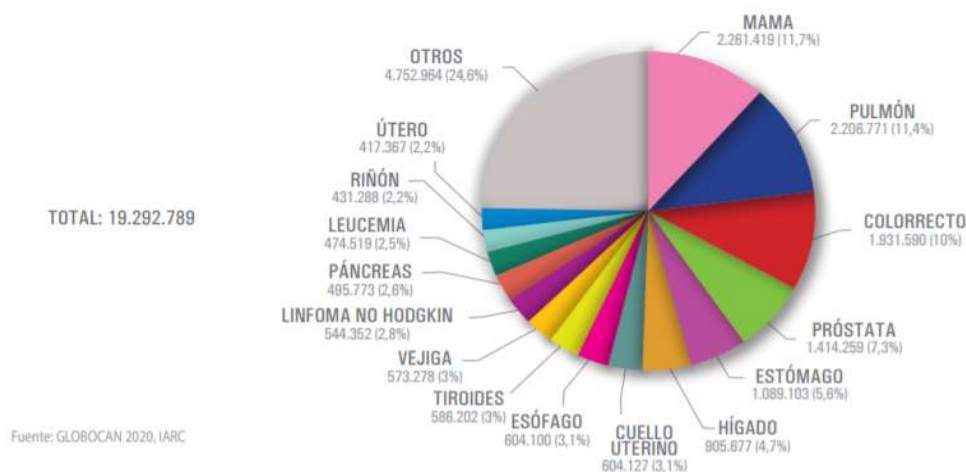


Figura 3. Grafica de incidencia del cáncer de mama en España (7).

Se estiman 132 casos por cada 100.000 habitantes. La probabilidad estimada de desarrollar cáncer de mama siendo mujer es de 1 de cada 8. Este tipo de tumor suele aparecer entre los 35 y 80 años, aunque la franja de los 45 – 65 es la de mayor

El Ganglio Centinela en Cáncer de Mama

incidencia, al ser el momento en el que se producen los cambios hormonales en los periodos de peri y post menopausia, una curva de incidencia que continúa aumentando a medida que la mujer envejece.

El cáncer de mama en el varón supone alrededor de un 1% de todos los nuevos diagnósticos de esta enfermedad y en un 15-20% de los casos existen antecedentes familiares que permiten un diagnóstico de cáncer hereditario.

Mortalidad.

Hay que señalar que un 30% de pacientes que recibieron un diagnóstico temprano tendrán una recaída con metástasis y que el tumor de mama continúa siendo la primera causa de muerte por cáncer entre las mujeres en España con casi 6500 fallecimientos cada año. La tasa de mortalidad por cada 100.000 habitantes en nuestro país es de 22,7.

La supervivencia de los pacientes con cáncer de mama ha experimentado un fuerte ascenso durante los últimos años (6).

Signos y síntomas del cáncer de mama.

La gran mayoría (95%) de los pacientes con cáncer de mama presenta síntomas subjetivos en el momento de la detección. Estos pueden ser debidos a los efectos locales de la enfermedad o bien, ser la consecuencia de la presencia de esta en órganos distantes, originados por el desarrollo metastásicos en aquellos casos en los que la enfermedad está en un periodo avanzado de evolución. Aun así, hay que hacer hincapié en que los primeros síntomas suelen ser ocasionados por el crecimiento local y en un pequeñísimo número de casos por la evolución de esta en regiones distantes. En el 90% de los casos no sometidos a screening es la propia mujer quien se palpa la tumoración, siendo por tanto la presencia de una masa tumoral la manifestación clínica más frecuente.

Otros síntomas o signos a nivel local que muestra la Figura 4 son:

- Cambios recientes en la forma y tamaño de las mamas.
- Alteraciones en la coloración (eritemas o equimosis).
- Piel de naranja.

- Ulceraciones.
- Hoyuelos, arrugas o retracción de la piel de la areola.
- Inversión del pezón reciente.
- Desviación en la posición del pezón.
- Secreción de sangre, líquido hemorrágico, pus, etc. Por el pezón, tanto espontáneamente o por estimulación.
- Costras o erosiones en la piel de la areola.
- Cambios en la apariencia de la piel (descamaciones o escaras).
- Dolor.
- Nódulos en axila.

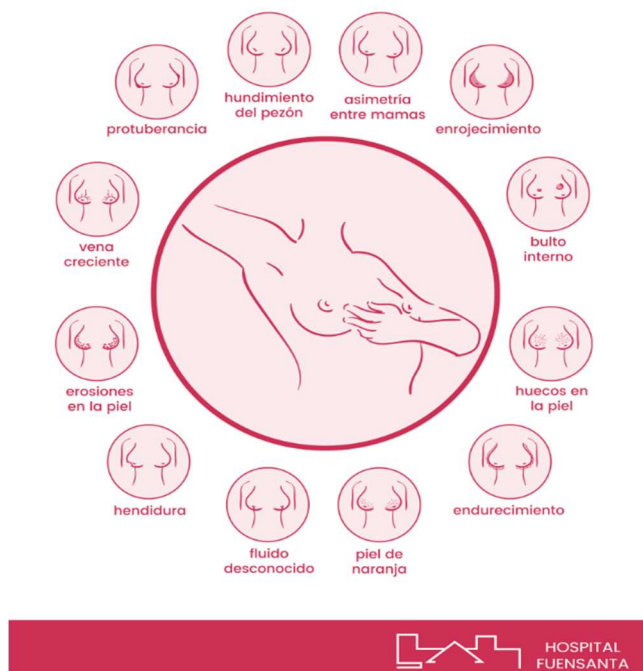


Figura 4. Signos y síntomas a nivel local del cáncer de mamá (8).

Los signos o síntomas más frecuentes producidos por la metástasis estarán referidos a:

- La presencia de nódulos en la región supraclavicular y a la afectación de hueso, pulmón, hígado y sistema nervioso central como órganos diana de diseminación de la enfermedad.

Cuando la enfermedad ha evolucionado en el tiempo, los signos y síntomas derivados de la misma pueden ser comunes a otros procesos tumorales destacando entre otros:

- Malestar.
- Fatiga.
- Disminución de peso.
- Fiebre.
- Síndromes preneoplásicos (2).

Como se diagnostica el cáncer.

Como primer paso, el doctor puede preguntarle al paciente sus antecedentes médicos personales y familiares y hacer un examen físico. Se pueden también realizar:

- Pruebas de laboratorio: las concentraciones altas o bajas de ciertas sustancias en el cuerpo pueden ser un signo de cáncer. Por lo que los análisis de sangre, de orina u otros fluidos corporales que miden esas sustancias ayudan a los doctores a determinar un diagnóstico. Sin embargo, los análisis de laboratorio no son signos seguros de cáncer.
- Pruebas con imágenes: reproducen áreas internas del cuerpo que ayudan a detectar la presencia de un tumor. Estas imágenes se pueden hacer de diferentes formas:
 - Tomografía computarizada (TC).
 - Ecografía.
 - Resonancia magnética (RM).
 - Tomografía nuclear: gammagrafía ósea y tomografía por emisión de positrones (PET).
 - Mamografía: es la prueba más utilizada para el screening en la población general. Para clasificar el resultado obtenido se utiliza la escala BIRADS (Breast Imaging Reporting And Data System) Figura 5.

Categoría	Significado
BIRADS 0	Sin datos concluyentes
BIRADS 1	Normal
BIRADS 2	Claramente benigno
BIRADS 3	Probablemente benigno
BIRADS 4	Sospechoso de malignidad
BIRADS 5	Altamente sospechosos de malignidad
BIRADS 6	Malignidad confirmada mediante biopsia

Escala BIRADS

Figura 5. Escala birads (10).

- **Biopsia:** generalmente es la única manera de saber con certeza si se trata de cáncer.

Una biopsia de seno es un procedimiento en el que se extrae una pequeña muestra de tejido mamario para hacer pruebas. En este caso nos vamos a centrar en la biopsia del ganglio linfático centinela (9).

Teoría Halstediana.

William Steward Halsted (23/09/1852, Nueva York, 7/09/1922), médico estadounidense que desarrolló una teoría sobre el crecimiento y extensión del cáncer, conocida como teoría Halstediana.

Esta teoría intenta explicar que la enfermedad se desarrolla por etapas:

- Primera etapa local, el cáncer se desarrolla a este nivel sobre el órgano en el que aparece.
- Segunda etapa loco-regional, se produce una extensión a los ganglios linfáticos regionales a los que drena la circulación linfática del tumor.
- Tercera etapa y última, la sistemática en la que el cáncer se extiende por el torrente circulatorio a órganos a distancia, desarrollando metástasis (11).

Concepto de ganglio centinela.

Se define como el primer ganglio linfático en el que es más probable que se diseminen las células cancerosas del tumor primario. A veces hay más de un ganglio linfático

centinela. En la Figura 6 podemos observar una imagen propia de una gammagrafía realizada en el hospital Rey Juan Carlos de Móstoles.

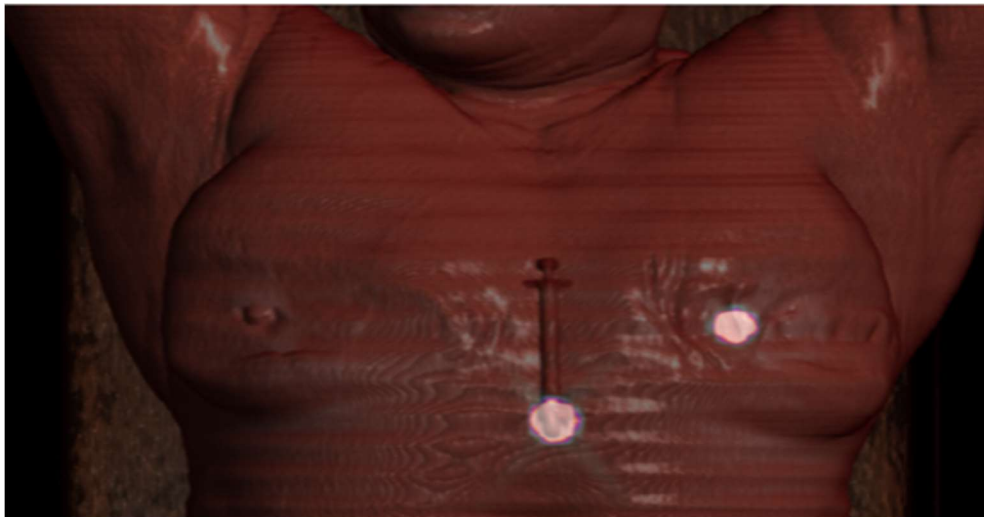


Figura 6. Imagen de una gammagrafía en Hospital Universitario Rey Juan Carlos (12).

Biopsia selectiva del ganglio centinelas (BSGC).

La BSGC es un proceso en el que se identifica, extirpa y examina el ganglio linfático centinela para determinar si hay células cancerosas. Se usa en persona a quienes ya se le diagnóstico cáncer.

Tras las sospechas aportadas por las anteriores pruebas de imagen, y pudiendo haber localizado la lesión, el diagnóstico definitivo lo aporta la biopsia de la lesión. Esta se suele realizar mediante una punción y aspiración con aguja fina (PAAF). En caso de que no se pueda por este procedimiento, se puede realizar con una aguja gruesa mediante anestesia local o cirugía abierta.

Si la BSGC da un resultado negativo, significa que el cáncer aun no disemino a los ganglios linfáticos cercanos ni a otros órganos. Por el contrario, si el resultado es positivo significa que el cáncer está presente en GC. Posiblemente se haya diseminado a otros ganglios linfáticos cercanos y a otros órganos. Los médicos usaran esta información para ver la extensión de la enfermedad en el cuerpo y crear un plan de tratamiento adecuado.

El Ganglio Centinela en Cáncer de Mama

Las ventajas de la BSGC incluyen evitar un procedimiento axilar más sustancial y radical, con la correspondiente reducción de las complicaciones quirúrgicas y la disminución de la estancia hospitalaria.

También ayuda a los médicos a calcular el estadio del cáncer y el riesgo de que las células tumorales se diseminen a otras partes del cuerpo. Si no se detecta cáncer en el GC, tal vez no sea necesario extirpar más ganglios linfáticos al paciente. Esto reduce las complicaciones que a veces ocurren cuando se extirpan muchos ganglios linfáticos.

Cualquier cirugía para extirpar ganglios linfáticos, incluso la BSGC tiene posibles efectos secundarios perjudiciales. Sin embargo, cuando se extirpan pocos ganglios linfáticos se observan menos efectos secundarios. Algunos de estos efectos perjudiciales pueden ser:

- Linfedema o hinchazón de tejidos, cuando se altera el flujo normal de la linfa ya que se cortan todos los conductos linfáticos. El líquido linfático se acumula de forma normal y causa hinchazón y dolor en área afectada. En ocasiones la piel se pone gruesa o dura. Se estima que aproximadamente el 30% de las pacientes tratadas de cáncer de mama desarrollan linfedema a los 12 - 24 meses de la cirugía.
- Seroma, masa o bulto, producido por acumulación de líquido linfático.
- Entumecimiento, hormigueo, hinchazón, moretones, dolor en el sitio de la cirugía y riesgo de infección.
- Problemas de movilidad.
- Reacciones alérgicas, a causa del tinte azul que se usa en las biopsias de GC.
- Resultado de biopsia de falso negativo, que no se observan células cancerosas en el GC, aunque ya se diseminaron a los ganglios linfáticos regionales o a otras partes del cuerpo (6).

Localización y metodología.

La localización del GC permite la ubicación topográfica del ganglio o ganglios en los que drena directamente un determinado tumor.

En la actualidad la BSGC representa una técnica quirúrgica que gracias a la instrumentación de medicina nuclear puede realizarse de forma altamente selectiva. Esta instrumentación permite, igualmente, la realización de una disección dirigida que

se asocia con una menor morbilidad quirúrgica (13). En la Figura 7 visualizamos la inyección del radiotrazador o colorante para la localización del ganglio centinela.

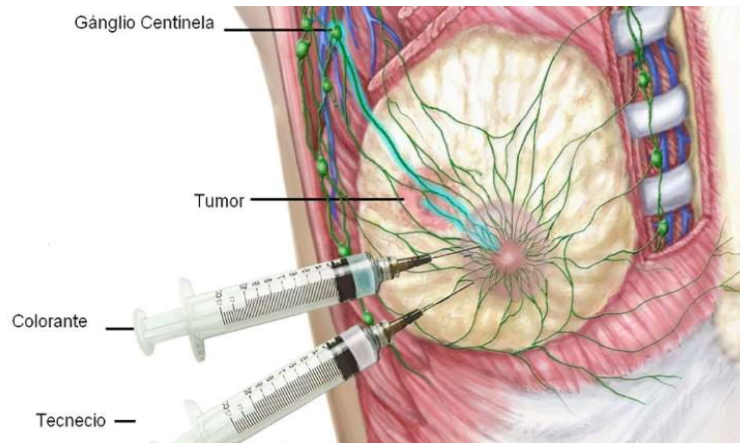


Figura 7. Métodos de localización ganglio centinela (14).

En esta técnica intervienen:

- Médico nuclear.
- Cirujano.
- Anatomopatólogo.

El principio metodológico consiste en la inyección de un radiotrazador, colorantes vitales o su combinación en topografía tumoral y su detección en la región ganglionar correspondiente. El colorante azul, colorea el ganglio y su vía linfática y en consecuencia se identifican en forma visual. Se considera centinela toda adenopatía teñida de azul. La inyección se realiza en topografía subcutánea supratumoral. Debe evitarse la inyección intradérmica porque puede dejar un tatuaje cutáneo permanente.

El GC se localiza previamente mediante una gammagrafía, y posteriormente, con la ayuda de la sonda, se dirige al cirujano hasta su ubicación, para realizar su extirpación selectiva (15).

Los patólogos van a aportar datos imprescindibles para decidir el tratamiento más adecuados en cada caso. Además de los informes patológicos hay otros factores que pueden condicionar el tratamiento del cáncer de mama. Con esto, hacemos referencia a los estudios de extensión, que consiste en diferentes pruebas clínicas y de imagen que nos informan si puede haber metástasis (16).

El procedimiento del GC requiere la utilización:

- Gammacámara: La cámara gamma o gammacámara que podemos ver en la Figura 8 es un dispositivo de captura de imágenes, comúnmente utilizado en medicina nuclear como instrumento para el estudio de enfermedades. Consta de un equipo de detección de radiación gamma. Esta radiación procede del propio paciente a quien se le inyecta, generalmente por vía intravenosa, un trazador radiactivo (radioisótopo). La modalidad de diagnóstico clínico que realizan las gammacámaras se denomina gammagrafía. A partir de varias proyecciones o cortes bidimensionales se puede realizar una reconstrucción tridimensional que es lo que se denomina un SPECT (tomografía computarizada por emisión simple de fotones) (17).



Figura 8. Gammacamara (18).

- Radiotrazadores: Un trazador radiactivo es un compuesto químico en el que uno o varios átomos han sido sustituidos por un radioisótopo, en la Figura 9 se puede observar el antes y el después del trazador radiactivo. Con la monitorización de su decaimiento radiactivo, es posible utilizarlo para estudiar el mecanismo de las reacciones químicas. Asimismo, lo podemos utilizar para visualizar el flujo a través de diferentes tecnologías como la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT), la tomografía por emisión de positrones (PET) y el rastreo computarizado de partículas radiactivas.

Antes de inyectar el radiotrazador se comprueba mediante dos proyecciones o mediante una ecografía la correcta localización de la aguja.

Los radiotrazadores más usados son: macroagregado de albumina-^{99m}Tc (0.5-1mCi) MACROTEC GE Healthcare para ROLL y nanocoloide de albumina-^{99m}Tc (2-3mCi) NANOCOL GE Healthcare para SNOLL. Todo diluido en suero salino (19).

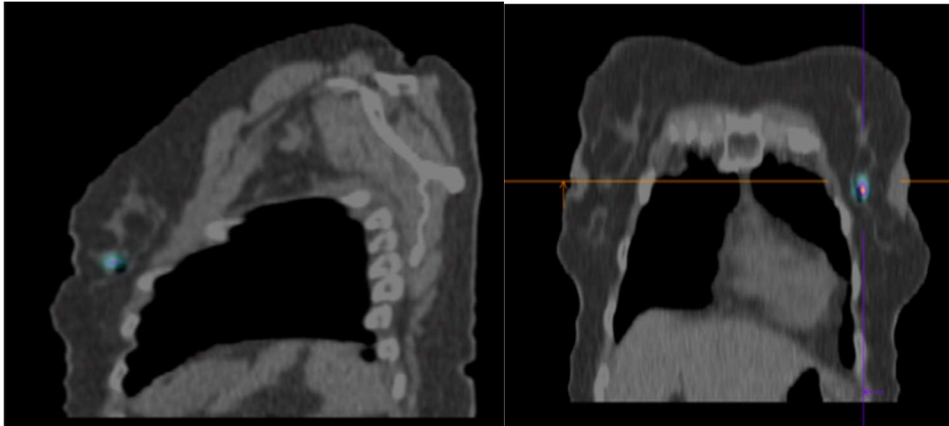


Figura 9. Antes y después de la localización de un radiotrazador (20).

- Sonda detectora de radiación: Esta detectará radiofármacos en procedimientos intraoperatorios y puede trabajar con funciones de mapeo de ganglios linfáticos centinela para identificar problemas relacionados con el melanoma, problemas de paratiroides o cáncer de mama (21), dicha sonda se puede apreciar en la Figura 10.



Figura 10. Sonda detectora para la detección de radiofármacos (22).

- Colorantes vitales (en ocasiones): La utilización de un colorante por el grupo de Giuliano constituyó la primera técnica para el marcaje del GC a principio de los

años noventa. Pero no todos los colorantes son útiles para el marcaje del GC ya que sólo dos han sido empleados con éxito en la práctica quirúrgica.

El marcaje con colorante permite una identificación sencilla del GC gracias al relleno del linfático aferente y del espacio subcapsular del ganglio. Por ello es un método idóneo ya que permite al cirujano visualizar el campo para la disección del GC (23).

- 1 ROLL: (Radioguided Occult Lesion Localization): acrónimo en inglés del marcaje tumoral con un radioisótopo y su localización en el quirófano con la ayuda de una sonda gammadetectora. Su principal indicación es la localización preoperatoria de lesiones no palpables menores de 2cm en las que está indicado el tratamiento quirúrgico, consiguiendo una resección radical de la lesión mediante cirugía conservadora logrando un mejor resultado estético siendo esta su principal ventaja.
- 2 SNOLL: (Sentinel Node and Occult Lesion Localization): acrónimo de la suma de un ROLL más la búsqueda del GC aprovechando la misma inyección de radiotrazador (24).

Recuerdo anatómico.

La mama es un órgano glandular ubicado en el pecho. Está formada por tejido conjuntivo, grasa y tejido mamario que contiene las glándulas que producen la leche materna.

La mama está compuesta por lóbulos y conductos. Cada mama tiene entre 15 y 20 secciones que se llaman lóbulos, que a su vez tienen secciones más pequeñas que se llaman lobulillos. Los lobulillos terminan en docenas de bulbos diminutos que producen leche.

Lóbulos, lobulillos y bulbos están conectados por tubos delgados llamados conductos.

Cada pecho tiene vasos sanguíneos y vasos linfáticos que transportan la linfa entre los ganglios linfáticos. Estos filtran la linfa y almacenan glóbulos blancos que combaten enfermedades e infecciones.

Los ganglios linfáticos son órganos pequeños y redondos que forma parte del sistema linfático del cuerpo, el cual forma parte del sistema inmunitario. Consiste en una red de

El Ganglio Centinela en Cáncer de Mama

vasos linfáticos y órganos que contienen linfa. La linfa además de transportar los glóbulos blancos, transportan otros líquidos y productos de desecho de las células y los tejidos del cuerpo. En las personas con cáncer, la linfa a veces también transporta células cancerosas que se desprenden del tumor principal.

En la Figura 11 podemos ver el sistema linfático que muestra los vasos y órganos linfáticos, incluso los ganglios linfáticos, las amígdalas, el timo, el bazo y la médula ósea.

El recuadro de la Figura 11 de abajo a la derecha muestra una vista de cerca de la médula ósea.

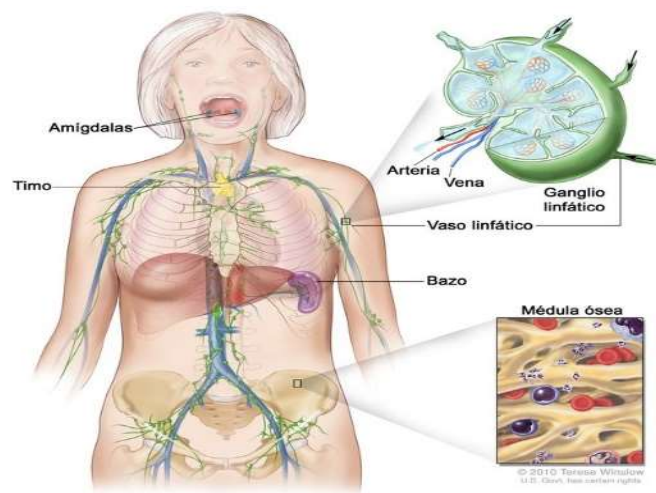


Figura 11. Sistema linfático y vista de la médula ósea (25).

Los grupos de ganglios linfáticos a lo que la mama se refiere, son: la axila, parte superior de la clavícula y pecho.

Estas crecen por acción de los estrógenos y la progesterona, dos hormonas femeninas (6).

3. Objetivos

En los últimos tiempos, han ocurrido importantes avances en la tecnología mamográfica y ecográfica que han mejorado la calidad de imagen, incluyendo procedimientos diagnósticos menos invasivos y costosos. Por ello el pronóstico y la supervivencia del paciente han mejorado.

Recientemente se ha introducido un método para localizar las lesiones no palpables mediante el marcaje radioisotópico conocido como ROLL.

La finalidad de este trabajo y como objetivo principal es informar al paciente sobre los nuevos avances en la detección del cáncer de mama y el ganglio centinela.

Para ello como objetivos específicos se pretenden:

- Valorar los conocimientos de los pacientes sobre el cáncer de mama y el ganglio centinela.
- Elaborar un folleto informativo sobre el cáncer de mama y el ganglio centinela.
- Estimar el impacto del folleto informativo en los pacientes.

4. Material y métodos

Las acciones que se han realizado para alcanzar los objetivos son, en primer lugar, para valorar los conocimientos previos, realizar una encuesta de 4 preguntas en la cual han participado 50 mujeres del Hospital Universitario Rey Juan Carlos de Móstoles y Hospital Universitario de Fuenlabrada.

Las mujeres encuestadas tenían cita previa de mamografía. Se realizaron las siguientes preguntas sin ofrecer ninguna información a las pacientes:

- 1- ¿Conoce alguna persona diagnosticada de cáncer de mama?
- 2- ¿Sabría cómo se confirma un diagnóstico de cáncer de mama?
- 3- ¿Es conocedora de que los hombres también pueden padecer cáncer de mama?
- 4- ¿Sabría explicarme que es ganglio centinela?

Como segundo objetivo, se ha elaborado un folleto informativo empleando el programa Power-Point. Basado en la información obtenida en tres páginas diferentes sobre mastología y biopsias de ganglio centinela que se detalla en la bibliografía del trabajo.

Este folleto, se ha diseñado con la intención de hacerlo visual y atractivo para el paciente y con la idea de captar su atención. La prioridad ha sido su explicación de manera clara y sencilla, pensando que el paciente busca y necesita respuestas concretas y sin ningún tecnicismo médico que le siembre más dudas.

Ante todo, realizado con la mayor sensibilidad y respeto que esta tipología de pacientes requieren.

Si profundizamos en la elaboración del folleto, queremos destacar el color rosa, como símbolo de una de las muchas campañas del Cáncer de mama. No podíamos excluir el "lazo rosa", como emblema de esta, cada vez más numerosa enfermedad.

Por último, y como tercer objetivo, para estimar el impacto del folleto, se ha realizado una encuesta de manera que nos permita valorar si los resultados del folleto han sido efectivos y así poder valorar la opinión de la gente y ver si cumple con las expectativas.

La pretensión ha sido que las preguntas sean sencillas y concisas para facilitar la participación ya que había mujeres de avanzada edad.

El citado folleto informativo ha sido presentado a nuestra muestra anterior con el objetivo de plantear las siguientes cuestiones:

- 1- ¿Después de leer el folleto sabría explicar que es el ganglio centinela?
- 2- ¿Podría ayudar/aconsejar sobre esta enfermedad a algún familiar o conocido después de leer este folleto?
- 3- ¿Había oído hablar de la medicina nuclear?
- 4- ¿Considera que el avance en la medicina nuclear es beneficioso para este tipo de enfermedades?

5. Resultados

Si hablamos sobre los resultados de la encuesta realizada anterior a leer el folleto, podemos ver los siguientes resultados:

En relación con la primera pregunta, la totalidad de los pacientes ha reconocido tener algún familiar o conocido que ha padecido esta enfermedad y el 30% de ellos aseguran que llevan revisiones periódicas muy exhaustivas. Son conocedores de que es una enfermedad hereditaria y sus madres, hermanas o abuelas padecieron algún carcinoma mamario causándole la muerte a alguna de ellas. En la siguiente Figura 12 vemos los resultados de una manera gráfica:

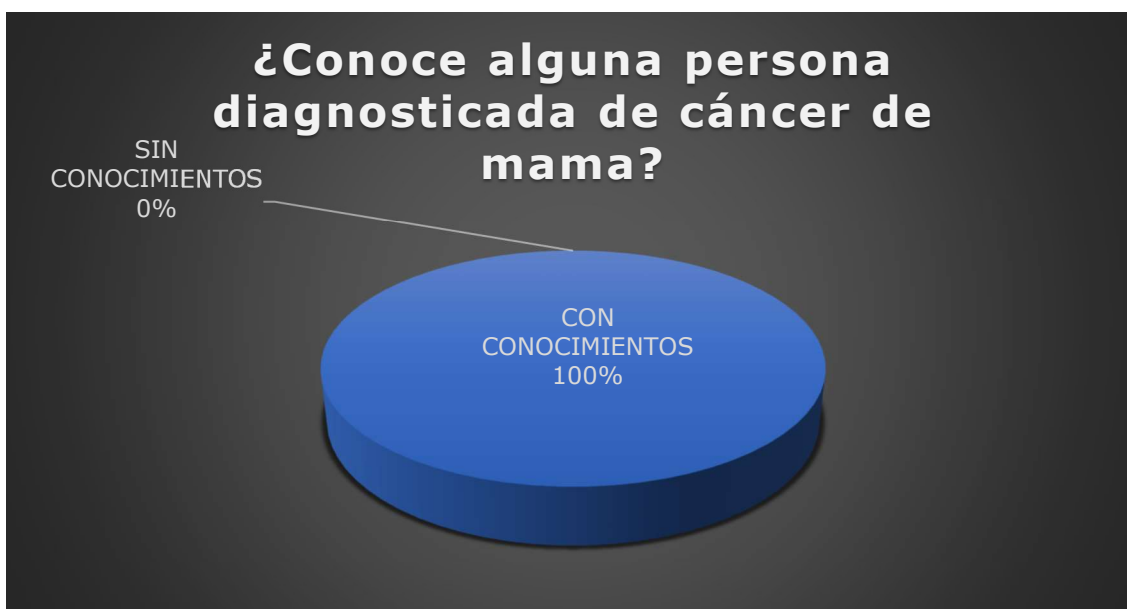


Figura 12. Grafica 1 (26).

En la segunda cuestión planteada el 48% de las encuestadas sabían cómo confirmar un diagnóstico de cáncer de mama. La gran mayoría había vivido un caso con un familiar o bien, ellas mismas habían tenido que confirmar mediante biopsia una sospecha de cáncer debido a la detección de un bulto o cambio importante en sus senos.

El resto, un total del 52% negaron saber cómo se confirmaba el diagnóstico. A continuación, en la Figura 13 gráficamente observamos estos resultados:

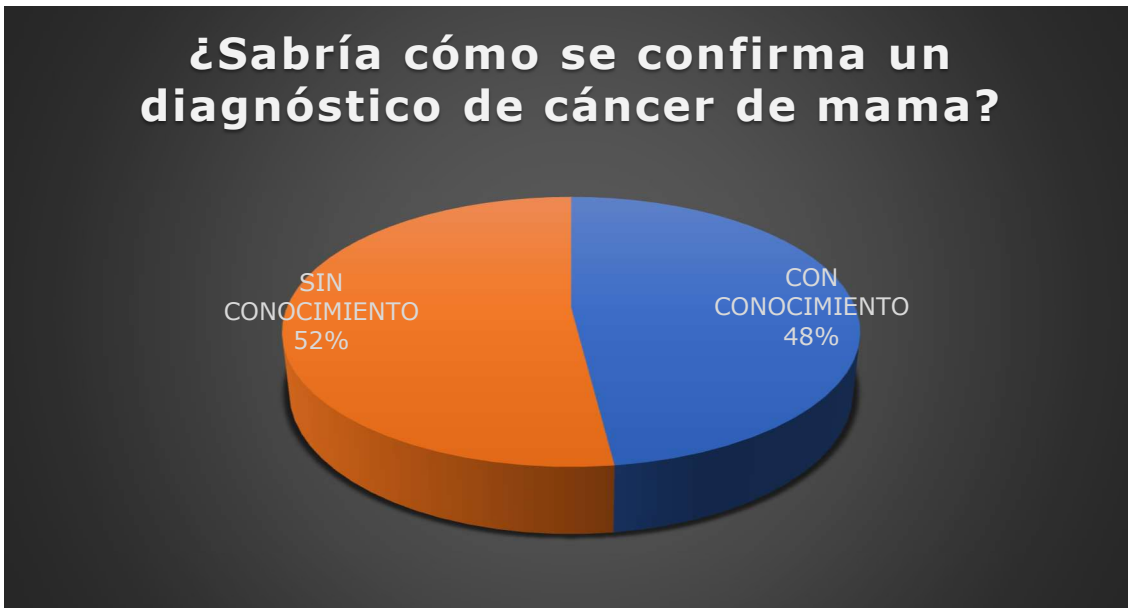


Figura 13. Grafica 2 (27).

La tercera cuestión causó gran impacto, esta refleja que el 96% no tenían conocimiento de que los hombres pudieran padecer esta enfermedad. Asociando todas ellas tratarse de una enfermedad exclusiva en las mujeres.

En cambio, sólo el 4% tenían conocimiento de que también los hombres podían padecer cáncer de mama. Podemos observar en la Figura 14 el resultado de esta tercera cuestión:

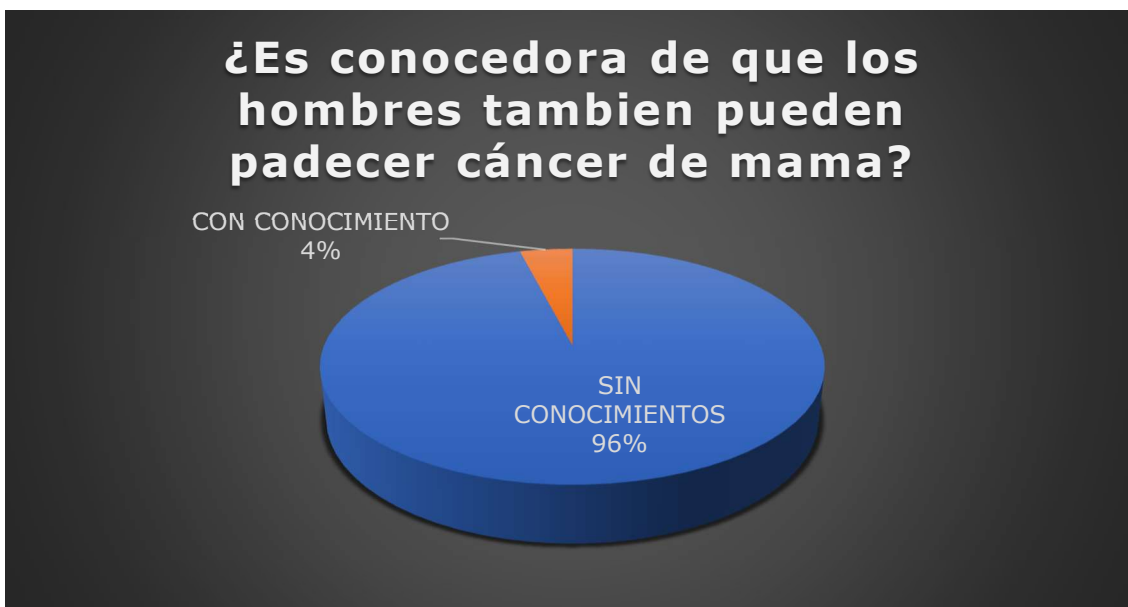


Figura 14. Grafica 3 (28).

La cuarta pregunta, nos traslada que el 90% de las pacientes no supieron explicarnos qué era el ganglio centinela. Alguna de ellas había escuchado el termino, sin embargo, hasta el momento, no había sabido con exactitud de que se trataba.

Únicamente el 10% de las mujeres supo explicarlo. En la siguiente grafica de la Figura 15 podemos observarlo:

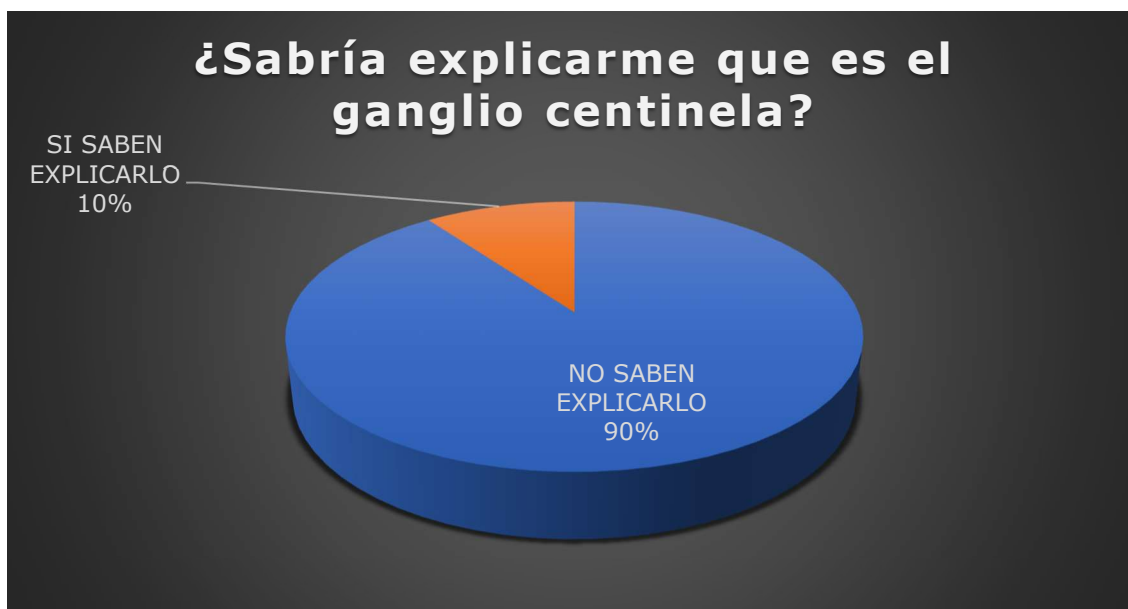


Figura 15. Grafica 4 (29).

Para alcanzar nuestro objetivo de informar sobre el ganglio centinela en el cáncer de mama, hemos llevado a cabo la elaboración de un folleto informativo. Figura 16.

DOS MINUTOS DE TU DIA PUEDEN REPRESENTAR EL RESTO DE TU VIDA

TU REVISION TU MEJOR PREVENCIÓN

Bibliografía:

1. Cáncer de mama - Síntomas y causas - Mayo Clinic [Internet]. Mayoclinic.org. 2022 [citado 21 April 2022].
2. Master-mastologia.com. 2021 [citado el 21 de abril de 2022].
3. Biopsia de ganglios centinelas [Internet]. Clínica Mayo. 2022 [citado el 21 de abril de 2022].

QUEREMOS RESOLVER TUS DUDAS

¿QUE ES EL CANCER DE MAMA?
El cáncer de mama es una tumoración maligna que se presenta en la glándula mamaria.

¿SABES QUE ES EL GANGLIO CENTINELA?
Es el primer ganglio linfático a donde es mas probable que se extiendan las células malignas del tumor primario.

¿PARA QUE SIRVE LA MEDICINA NUCLEAR?
La medicina nuclear utiliza sustancias radiactivas para obtener una imagen interna del cuerpo y poder aplicar un tratamiento adecuado para la enfermedad.

El apoyo significativo para crear conciencia para el cáncer de mama y los fondos para la investigación han ayudado a avanzar en el diagnóstico y tratamiento de este tipo de cáncer.

Los índices de supervivencia para el cáncer de mama han aumentado, y el número de muertes asociadas con esta enfermedad continúa reduciéndose, en su mayor parte a causa de factores como una detección más temprana, un nuevo acercamiento personalizado al tratamiento, y una mejor comprensión de la enfermedad.

Gracias a la medicina nuclear podemos detectar lesiones ocultas a través de la inyección de un elemento radioactivo sin necesidad de cirugías agresivas.

Mediante la ayuda de una sonda detectora el cirujano podrá detectar el elemento radioactivo y podría extraer los ganglios e incluso a la vez el tumor.

La biopsia de ganglios centinelas se utiliza como examen de rutina y es un procedimiento seguro.

Si encuentras un bulto u otro cambio en las mamas, pide una consulta con el médico para que te evalúe de inmediato.

Figura 16. Folleto informativo (30).

Los resultados de la encuesta después de haber leído el folleto son los que se citan a continuación:

En relación con la primera pregunta, que el 90% de los encuestados que desconocían el término supieron explicarnos lo que era el ganglio centinela después de haber leído el folleto. Tras la breve y sencilla explicación que les dimos, interiorizaron la noción y supieron explicarlo con sus palabras. Todas ellas aportando diferentes matices. Solo el 10% de las mujeres no supo integrar su significado, previsiblemente por tratarse algunas de avanzada edad. En la Figura 17 vemos los resultados de esta primera cuestión:



Figura 17. Grafica 5 (31).

El 100% de la muestra coincidió, en relación con la segunda cuestión, que la información ofrecida era de gran ayuda y que les podría servir a la hora de aconsejar a una amiga o persona cercana. Muchas de ellas elogiaron la manera tan ilustrativa de mostrar cual pueden ser los signos y síntomas del cáncer de mama. También hicieron alusión al eslogan del folleto: "2 minutos de tu día pueden representar el resto de tu vida" y la importancia de realizar revisiones periódicas. Priorizar la información. La información lleva a la prevención. En la Figura 18 vemos este aplastante resultado:



Figura 18. Grafica 6 (32).

En la pregunta tres las encuestadas fueron rotundas: el 80% de las pacientes no habían oído hablar de la medicina nuclear. El 20% restante supo hablarnos de pruebas de medicina nuclear realizadas en su pasado como la gammagrafía o pet-tac. Resultados en la siguiente Figura 19:

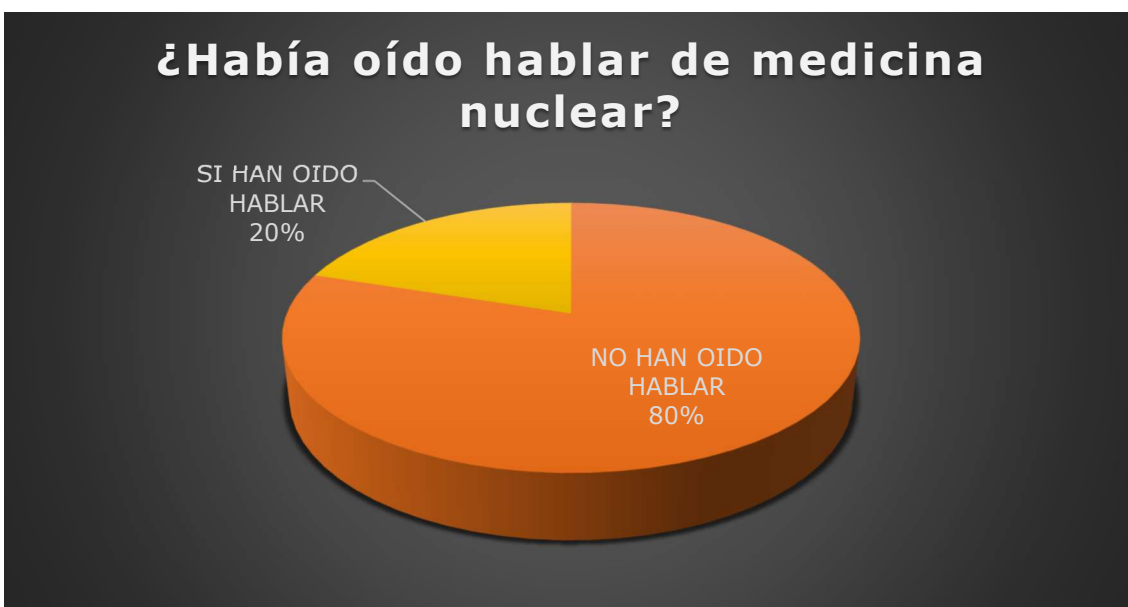


Figura 19. Grafica 7 (33).

Finalmente, la última cuestión planteada nos arroja que el 100% de las pacientes está de acuerdo en el beneficio de la medicina nuclear, después de haberles explicado de que se trata, para abordar este tipo de enfermedades y la importancia de su desarrollo en el futuro. Resultados en la Figura 20:

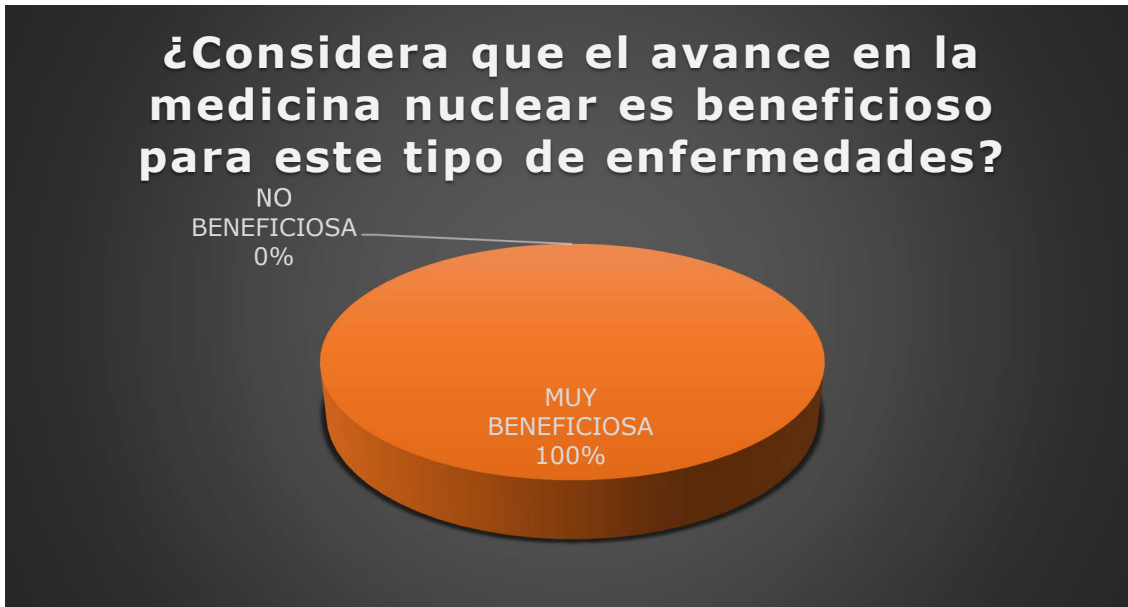


Figura 20. Grafica 8 (34).

6. Discusión

La realización de este proyecto nos ha hecho conscientes de que el cáncer de mama es una enfermedad muy presente en nuestras vidas. Algunos la sufren en primera persona y otros a través de un familiar o conocido que la ha padecido. Esta reflexión se ve reflejada en la primera pregunta de nuestra encuesta.

Uno de los temas a destacar, es la desinformación de algunos aspectos sobre el cáncer de mama. Vemos de vital importancia llevar a cabo campañas informativas y otras acciones de manera puntual para que los pacientes y sus familias dispongan de todas las herramientas necesarias acerca de las pruebas diagnósticas que se pueden realizar para diagnosticar o prevenir la enfermedad. La falta de conocimiento muchas veces está motivada por factores culturales, o bien, porque son personas de avanzada edad.

Gracias al contacto con los pacientes, su cercanía y colaboración en el desarrollo de la encuesta, el resultado ha sido muy enriquecedor para en un futuro poder desempeñar nuestro trabajo en el mundo sanitario. Nos han contado su historia, sus vivencias y sus dudas. Pensamos que en un campo tan amplio como el de la medicina, las personas son prioritarias.

Los resultados de la encuesta son meramente indicativos ya que para que sea significativos sería necesario entregar el folleto y realizar la encuesta a un número poblacional de pacientes mayor.

De cada historia compartida, hemos aprendido lo importante que es la prevención para detectar a tiempo la enfermedad.

Resaltar que a pesar de que hablamos de cifras muy altas sobre la incidencia del cáncer en la población, queremos arrojar una luz esperanzadora ya que existen nuevas y novedosas técnicas que el paciente desconoce. Técnicas que mejoran su calidad de vida y facilitan al médico la localización del problema en cuestión eliminándolo con una gran precisión sin necesidad de cirugías agresivas y post operatorios problemáticos.

Cabe destacar la gran importancia de la investigación para el avance en enfermedades que hace tiempo repercutían en los pacientes sin ninguna esperanza de vida.

A nuestro juicio se dan algunos aspectos a mejorar como reducir el tiempo de espera entre la realización de la prueba de cribado y el resultado de esta, así como poder

El Ganglio Centinela en Cáncer de Mama

informar en las cartas de convocatoria de las pruebas de cribado periódicas acerca de la importancia de las revisiones. Anticiparles, en estos casos, que el factor tiempo es fundamental.

Otro punto para mejorar podría haber sido la realización de la encuesta a un mayor número de pacientes para ampliar diferentes puntos de vista.

Durante el trabajo de campo se ha tratado con sensibilidad y respeto hacia los colaboradores, no obstante, en ocasiones, al realizar las preguntas algunos pacientes se han mostrado reticentes.

En general, el resultado ha sido muy gratificante y satisfactorio. Ha prevalecido la colaboración sin ningún problema a destacar.

Por último, entendiendo que el cáncer de mama es un campo extenso y con tanto contenido, decidimos enfocar nuestra atención en el ganglio centinela. Siendo conscientes de que hemos dejado a un lado temas relevantes o más técnicos médicamente, consideramos nuestra meta alcanzada con un proyecto inteligible para cualquier persona.

7. Conclusión

La gran mayoría de personas encuestadas desconocían el concepto del ganglio centinela y su relevancia en el diagnóstico, suponiéndoles un nuevo aprendizaje. Pensamos que es crucial la información al paciente pues su entendimiento otorga seguridad.

Podemos decir que el impacto del folleto en los pacientes fue sorprendente ya que estos, en su gran mayoría, conocían mucha información sobre esta enfermedad. El conocimiento es relevante para la toma de medidas y la realización de revisiones periódicas.

En conclusión, gracias a la mejora en la información, cada vez más pacientes son conscientes de lo necesarias que son las revisiones y la mayoría de ellas coincide en que la prevención es uno de los mejores recursos para contener la enfermedad.

La elaboración de este proyecto ha ampliado nuestro campo de visión sobre el cáncer de mama, teniendo una perspectiva desde el punto de vista de sanitarios y otra desde el punto de vista de los pacientes.

Se ha querido incluir la encuesta en el proyecto para dar voz a los pacientes. Consideramos sus testimonios muy valiosos para introducir mejoras en los tratamientos y protocolos a seguir que faciliten el proceso de la enfermedad. Ellos son capaces de trasladar los efectos que ocasionan los tratamientos y el impacto que ocasionan en su día a día.

El trato cercano y personalizado es fundamental. Lamentablemente sabemos que no hay una sola cura para el cáncer, pero haciendo las pruebas diagnósticas pertinentes y las técnicas avanzadas en la medicina nuclear podemos decir que, el cáncer de mama, en un alto porcentaje tiene cura.

8. Bibliografía

1. Santini A. HISTORIA DEL CANCER DE MAMA, desde Egipto al siglo XXI. 1ª ed. Madrid: Academia Española; Año 2016.
2. Manuales Oncológicos. Cáncer de mama. 1ª ed. Madrid: Comunidad de Madrid; Año 1992.
3. Iraburu B, Mahillo E. Cáncer de mama. Madrid: Siddharth Mehta; Año 2008.
4. Figura 1: fibroadenomas y quistes [Internet]. 2019 [citado el 3 de enero de 2022]. Disponible en: <https://riodm.com/archives/3749>.
5. Figura 2: [Internet]. 2020 [citado el 10 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/lobular-carcinoma-in-situ/symptoms-causes/syc-20374529>.
6. Incidencia del cáncer de mama | GEICAM - Investigación cáncer de mama [Internet]. GEICAM - Investigación en Cáncer de Mama. 2021 [citado el 29 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.geicam.org/cancer-de-mama/el-cancer-de-mama-se-puede-prevenir/incidencia-del-cancer-de-mama>.
7. Figura 3: Morán A. [Internet]. 2021 [citado el 6 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.dciencia.es/dia-mundial-del-cancer-el-cancer-en-espana/>.
8. Figura 4: [Internet]. 2022 [citado el 18 de enero de 2022]. Disponible en: <https://hospitalfuensanta.com/especialidades/ginecologia-y-obstetricia/cancer-mama/>.
9. Cómo se diagnostica el cáncer [Internet]. Instituto Nacional del Cáncer. 2021 [citado el 29 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/diagnostico-estadificacion/diagnostico>.
10. Figura 5: cirugías de la mama.com [Internet]. 2021 [citado el 9 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.cirugiasdelamama.com/cancer-de-mama>.
11. William_Halsted [Internet]. Quimica.es. 2021 [citado el 3 de junio de 2022]. Disponible en: https://www.quimica.es/enciclopedia/William_Halsted.html

12. Figura 6: Imagen propia Hospital Universitario Rey Juan Carlos Móstoles. Año 2022.
13. Actas Dermo-Sifiliográficas [Internet]. Actasdermo.org. 2022 [citado el 14 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.actasdermo.org/es>.
14. Figura 7: Saura N. Localización del Ganglio Centinela mediante radiofármacos [Internet]. 2016 [citado el 26 de febrero de 2022]. Disponible en: <http://www.cicloimagediagnostico.com/localizacion-ganglio-centinela-mediante-radiofarmacos/>.
15. Hernández Muñoz G. Ganglio centinela en mastología. 1ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; Año 2006.
16. Inicio [Internet]. Zona Hospitalaria. 2022 [citado el 14 de enero de 2022]. Disponible en: <https://zonahospitalaria.com/>.
17. Qué es una cámara gamma y para qué sirve - Centro de Estudios Santa Gema [Internet]. Centro de Estudios Santa Gema. 2019 [citado el 3 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.fp-santagema.es/que-es-una-camara-gamma-y-para-que-sirve/>
18. Figura 8: Imagen propia Hospital Universitario de Fuenlabrada. Año 2022.
19. Radiotrazadores, investigaciones sobre trazadores radioactivos | OIEA [Internet]. Iaea.org. 2022 [citado el 14 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.iaea.org/es/temas/radiotrazadores>.
20. Figura 9: Imagen propia Hospital Universitario Rey Juan Carlos Móstoles. Año 2022.
21. Sonda Gamma - Todos los fabricantes de dispositivos médicos [Internet]. Medicaexpo.es. 2022 [citado el 14 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.medicaexpo.es/fabricante-medical/sonda-gamma-239.html>.
22. Figura 10: <https://www.medicaexpo.es/prod/oncovision/product-109898-726355.html>.
23. Acea B. Marcaje con colorante - Breast Surgeons Web [Internet]. Web de Cirujanos de Mama. 2022 [citado el 14 de enero de 2022]. Disponible en:

<http://www.breastsurgeonsweb.com/las-tecnicas-quirurgicas/biopsia-de-ganglio-centinela/marcaje-con-colorante-localization-with-dye-injection.html>.

24. Radiología [Internet]. Elsevier.es. 2022 [citado el 14 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119>.
 25. Figura 11: sistema linfático [Internet]. 2019 [citado el 18 de enero de 2022]. Disponible en: <https://tucuerpohumano.com/c-sistema-linfatico/vasos-linfaticos/>.
 26. Figura 12: grafica 1 elaboración propia. Año 2022.
 27. Figura 13: grafica 2 elaboración propia. Año 2022.
 28. Figura 14: grafica 3 elaboración propia. Año 2022.
 29. Figura 15: grafica 4 elaboración propia. Año 2022.
 30. Figura 16: Folleto informativo elaboración propia. Año 2022.
- Cáncer de mama - Síntomas y causas - Mayo Clinic [Internet]. Mayoclinic.org. 2022 [cited 21 April 2022]. Available from: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/breast-cancer/symptoms-causes/syc-20352470#:~:text=Entre%20los%20signos%20y%20s%C3%ADntomas,mama%2C%20como%20formaci%C3%B3n%20de%20hoyuelos>.
 - [Internet]. Master-mastologia.com. 2021 [citado el 21 de abril de 2022]. Disponible en: https://www.master-mastologia.com/wp-content/uploads/2021/04/Ganglio-centinela.-Papel-de-la-medicina-nuclear_Sergi-Vidal-Sicart.pdf.
 - Biopsia de ganglios centinelas [Internet]. Clínica Mayo. 2022 [citado el 21 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/sentinel-node-biopsy/multimedia/sentinel-node-biopsy/img-20006085#:~:text=La%20biopsia%20de%20ganglios%20centinelas,para%20detectar%20signos%20de%20c%C3%A1ncer>.

Imágenes panfleto:

- Figura 1: [Aumenta mortalidad por cáncer de mama en México: UNAM | Fundación UNAM \(fundacionunam.org.mx\)](https://www.fundacionunam.org.mx).
- Figura 2: Imagen propia Hospital Universitario de Fuenlabrada. Año 2022.

- Figura 3: <http://www.cicloimagendiagnostico.com/localizacion-ganglio-centinela-mediante-radiofarmacos/>.
- Figura 4: 1300x0_1592335161_5ee91b393408b.jpeg (1300x691) (jornaldacidadeonline.com.br).
- Figura 5: <https://hospitalfuensanta.com/especialidades/ginecologia-y-obstetricia/cancer-mama/>.

31. Figura 17: grafica 5 elaboración propia. Año 2022.

32. Figura 18: grafica 6 elaboración propia. Año 2022.

33. Figura 19: grafica 7 elaboración propia. Año 2022.

34. Figura 20: grafica 8 elaboración propia. Año 2022.

