



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA DE POST-GRADO

**Eficacia de la gammacámara portátil intraoperatoria para la localización selectiva del ganglio centinela de los pacientes con cáncer de mama**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Título de Especialista en Medicina Nuclear

**AUTOR**

**Richard Jhonny Ledesma Vásquez**

LIMA – PERÚ  
2015

**DEDICATORIA:**

**El presente trabajo lo dedico a mi querida madre por su amor, dulzura y gran ejemplo de lucha.**

## INDICE GENERAL

CARATULA.....	1
DEDICATORIA.....	2
INDICE GENERAL.....	3
RESUMEN.....	4
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN. ....	6
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO. ....	11
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA. ....	23
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN. ....	25
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....	33
CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....	34
CAPITULO VII: ANEXOS. ....	36

## RESUMEN

**Nombre del Autor:** Richard Jhonny Ledesma Vásquez

**Título:** "Eficacia de la gammacámara portátil intraoperatoria para la localización selectiva del ganglio centinela en los pacientes con cáncer de mama del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen 2010-2014. Lima".

**Objetivos:** Evaluar la eficacia de la utilización de la gammacámara portátil intraoperatoria en la localización del ganglio centinela en los pacientes con cáncer de mama de estadio temprano.

**Metodología:** Se revisaron 158 expedientes de pacientes que con diagnóstico de cáncer de mama en estadio temprano que fueron sometidos a BSGC, 46 utilizando la sonda detectora y 112 con la gamma-cámara portátil intraoperatoria, realizados desde el 2010 hasta el 2013 del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. La recolección de datos se realizó utilizando una ficha elaborada, así como las historias clínicas de los pacientes, informes de medicina nuclear e imágenes gammagráficas y otras que fueron recolectados y procesados.

**Resultados:** Las mujeres evaluadas tuvieron un cáncer de mama infiltrante en 100 casos y 58 con carcinoma in situ, el porcentaje de identificación global del ganglio centinela intraoperatoria con la sonda gamma fue de 95.6% (44 pacientes), mientras que con la gammacámara portátil se identificó hasta en el 97.3% (110 pacientes).

La cantidad de ganglios centinelas extraídos con la sonda gamma 130 GC extraídos, siendo la media de 2.9; mientras que con la gammacámara portátil 230 GC extraídos siendo la media de 2.1. Los ganglios no centinelas extraídos con la sonda gamma fue de 63 ganglios, mientras que con la gammacámara portátil 18.

El campo libre se pudo definir hasta en el 95% con la utilización de la gammacámara portátil mientras que con la sonda detectora hasta en un 73%.

**Conclusiones:** En nuestra experiencia, tanto la utilización de gammacámara portátil intraoperatorio como de la sonda detectora, obtienen un porcentaje de identificación global del ganglio centinela por encima del 95%, Ambos métodos son eficaces en la obtención de ganglios centinelas en cantidades inferiores a cuatro.

Se obtuvo mejores resultados con la gammacámara portátil para evitar la extracción de ganglios no necesarios (ganglios no centinelas) en los pacientes con cáncer de mama, así como de poder determinar el campo libre de actividad en el lecho quirúrgico hasta el 95% de pacientes.

**Palabras clave:** Ganglio centinela, cáncer de mama, gammacámara portátil.

## CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1 Situación problemática.

La biopsia selectiva del ganglio centinela (BSGC) es el procedimiento de elección para la estadificación axilar del cáncer de mama y permite seleccionar un subgrupo de pacientes en los que la linfadenectomía axilar no aporta ningún beneficio adicional. El uso de la BSGC se ha extendido desde la descripción de la técnica para el melanoma en la década de 1990, evidenciándose su utilidad a través de los resultados comunicados por numerosos grupos (Kim & y col., 2006). El cáncer de mama es uno de los principales problemas de salud en nuestro medio, según INEN 2011, representa 13% de todas las neoplasias diagnosticadas en el instituto, además de ser la segunda neoplasia maligna más frecuente diagnosticada en mujeres (Lyman & y col., 2005). La realización de la BSGC se considera una norma en el manejo del cáncer de mama en estadios tempranos, reservándose la linfadenectomía axilar únicamente para aquellos casos en los que se demuestra afectación ganglionar en el estudio anatomopatológico intraoperatorio (Goñi Gironés & y col., 2013).

Las imágenes y el diagnóstico por imagen están cada vez más presentes en los quirófanos. La Medicina Nuclear ha hecho importantes aportes en el mundo quirúrgico con la implantación de la técnica del ganglio centinela utilizando sondas detectoras o gammacámara portátil, obteniendo imágenes intraoperatorias de gran utilidad en varios campos como por en el ejemplo en

el cáncer de mama (Cardona & y col., 2012). En los últimos años se ha introducido nuevos equipos como la gamma-cámara portátil para la BSGC, permitiendo obtener imágenes del GC en tiempo real durante la intervención quirúrgica (Heller & y col., 2011). En el Perú no existe evidencia bibliográfica sobre la eficacia de la gamma-cámara portátil para la BSGC en los pacientes con cáncer de mama, por lo que es muy importante la realización del presente estudio.

### **1.2. Formulación del problema.**

¿Es efectiva la utilización de la gamma cámara portátil intraoperatoria para localizar el ganglio centinela en los pacientes con cáncer de mama?

### **1.3. Justificación.**

El cáncer de mama es uno de los principales problemas de salud en nuestro medio. En la práctica habitual la extirpación quirúrgica del tumor primario se acompaña de la valoración del estado axilar, con intención pronóstica y para establecer la estadificación. La realización rutinaria de linfadenectomía completa, no exenta de complicaciones, está siendo progresivamente reemplazada por la identificación y exéresis de la primera estación de drenaje de la mama, el ganglio centinela (Cardona & y col., 2012).

La biopsia selectiva de ganglio centinela (BSGC) ha cambiado la manera de evaluar el cáncer de mama orientando la estadificación hacia un enfoque mínimamente invasivo. Durante la década pasada su seguridad y eficiencia ha sido confirmada por numerosos estudios. En estos tiempos la realización de la

BSGC se considera una norma en el manejo del cáncer de mama en estadios tempranos, reservándose la linfadenectomía axilar únicamente para aquellos casos en los que se demuestra afectación ganglionar en el estudio preoperatorio (Goñi Gironés & y col., 2013).

En los últimos años se ha introducido nuevos equipos como la gammacámara portátil en mejora de la BSGC, permitiendo obtener imágenes del GC en tiempo real durante la intervención quirúrgica (Heller & y col., 2011). Los Servicios de Patología Mamaria y Medicina Nuclear del Hospital Almenara vienen realizando la BSGC en pacientes con cáncer de mama desde la década pasada, utilizando para tal fin una sonda detectora intraoperatoria e imágenes de linfogammagrafía planar antes de la operación, Sin embargo desde el año 2011 se incorporó el uso de una gammacámara portátil intraoperatoria como un nuevo equipo tecnológico para la BSGC. Por la ausencia de la gammacámara portátil en otros hospitales y el elevado costo de este equipo, es importante para nosotros saber si la introducción este nuevo apoyo tecnológico ha mostrado mayor eficacia sobre el porcentaje de éxito de la localización selectiva del GC, frente al método usado previamente.



## **1.4. OBJETIVOS.**

### **1.4.1 General**

- Evaluar la eficacia de la utilización de la gamma cámara portátil intraoperatoria en la localización del ganglio centinela.

### **1.4.2 Específicos**

- Obtener el porcentaje de identificación global del GC de la sonda detectora y de la gamma-cámara portátil.
- Determinar la cantidad de ganglios no centinelas extraídos en sala de operaciones utilizando la sonda detectora y la gamma-cámara portátil.
- Correlacionar el número de ganglios centinela identificado con los extraídos usando el método habitual y la gamma-cámara portátil.
- Determinar que método obtiene mejores resultados para la determinación de campo libre de radioactividad.

## **1.5. LIMITACIONES.**

Durante el desarrollo del trabajo de investigación las principales limitaciones que tuvimos fueron:

- Muchos expedientes de los pacientes con cáncer de mama que fueron sometidos a la BSGC con la sonda detectora, fueron excluidos debido a la falta de información en la historia clínica, tanto del procedimiento prequirúrgica como durante la cirugía.
- No se cuenta con una base de datos que facilite la adquisición información de los pacientes que fueron sometidos a BSGC con el uso de la sonda detectora.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.**

En el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital de Navarra España el año 2011 realizaron un estudio retrospectivo de 745 pacientes con cáncer de mama en estadio temprano que fueron sometidas a BSGC utilizando tanto la sonda detectora y gamma cámara portátil, el objetivo primordial era determinar si este nuevo equipo había mejorado el porcentaje de éxito en la localización del GC (Goñi Gironés & y col., 2013).

El Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Clínico San Carlos Madrid España el año 2012 realizó un estudio retrospectivo de 46 mujeres sometidas BSGC con el objetivo de comprobar en su experiencia qué puede aportar a la técnica del ganglio centinela con el uso de imágenes intraoperatorias obtenidas por la gamma-cámara portátil (Cardona & y col., 2012).

### **2.2. MARCO TEÓRICO.**

El carcinoma de mama es el cáncer más frecuente entre las mujeres de todas las razas y la primera causa de muerte entre las mujeres hispanas. El carcinoma de mama es considerado como una enfermedad sistémica por la capacidad de hacer metástasis, en esta existe proliferación anormal y desordenada de las células del epitelio glandular mamario (conductos y lobulillos), y en menor frecuencia del estroma (Heller & y col., 2011).

Dentro de los tipos de cáncer de mama se encuentran:

- a) El Carcinoma ductal *in situ*: éste es el tipo más común de cáncer no invasivo de mama.
- b) El Carcinoma lobulillar *in situ*: esta condición se origina en las glándulas productoras de leche, pero no atraviesa la pared de los lobulillos.
- c) El Carcinoma ductal invasivo o infiltrante: éste es el cáncer de mama más común.
- d) El Carcinoma lobulillar invasivo.
- e) El Cáncer inflamatorio de mama: este tipo de cáncer invasivo del seno no es común. Representa aproximadamente del 1% al 3% de todos los cánceres de mama (Tapia Amaya & y col., 2011).

El sistema que más comúnmente se usa para describir las etapas del cáncer de mama es el sistema TNM del American Joint Committee on Cáncer (AJCC), donde se toma en cuenta el tamaño del tumor (T), si el cáncer se ha propagado a los ganglios o nódulos (N) linfáticos, y se ha hecho metástasis (M) lo cual se refiere si el cáncer ha alcanzado algún otro órgano distante. Los números después de la T, N y M proporcionan más información sobre el cáncer. Esta información se combina en un proceso llamado agrupamiento por etapas; la etapa se expresa en números romanos. Después de la etapa 0 (carcinoma *in situ*), las otras etapas son del I al IV. Un número más alto, como la etapa IV, significa que el cáncer se encuentra en etapa más avanzada (Heller & y col., 2011).

El tratamiento del cáncer de mama ha cambiado bastante a lo largo de la historia, observándose una progresiva disminución de la agresividad

quirúrgica; se ha pasado de un tratamiento quirúrgico muy agresivo como la mastectomía radical de Halsted, a una cirugía mucho más conservadora que incluye tumorectomía y biopsia selectiva de ganglio centinela. La afectación axilar continúa siendo, de manera aislada, la más importante variable pronóstica para la supervivencia del cáncer de mama. Si el estado axilar pudiese predecirse de manera exacta preoperatoriamente, pacientes seleccionados con una baja probabilidad de metástasis axilares, podrían evitarse cualquier intervencionismo axilar y la morbilidad asociada a este (Tapia Amaya & y col., 2011).

El concepto de ganglio centinela se basa en que existe uno o más ganglios linfáticos que reciben el drenaje directo de un tumor primitivo y por lo tanto, son éstos los que presentan una mayor probabilidad de metástasis. El ganglio centinela tiene un alto valor predictivo negativo, ya que si no está infiltrado por células metastásicas, el resto de ganglios regionales tampoco estarán afectados (Cardona & y col., 2012). Cuando el ganglio centinela presenta células tumorales hay un riesgo elevado de que los ganglios linfáticos secundarios también los contenga y la linfadenectomía axilar estaría indicada. Debido al bajo porcentaje de falsos negativos el estudio del ganglio centinela se ha convertido en el "gold estándar" en el manejo de los pacientes con cáncer de mama estadio temprano sin adenopatías palpables, según la American Society Clinical Oncology (Kim & y col., 2006).

### **Criterios de Indicación de Biopsia selectiva de ganglio centinela:**

Es recomendable el diagnóstico histológico de carcinoma para la indicar la BSGC (Bernet & y col., Consenso sobre la biopsia selectiva del ganglio centinela en el cáncer de mama., 2013).

- Se recomienda en carcinomas T1 y T2 siempre que la axila sea clínica, ecográfica y patológicamente (si procede) negativas.
- En los casos de tumores multifocales es posible realizar la BSGC y en los multicéntricos es aceptable con nivel de evidencia IV.
- En el carcinoma de mama en el varón se podrá aplicar siguiendo las mismas indicaciones que en la mujer.
- La realización de una biopsia escisional previa no contraindica la realización de la BSGC siempre que no aparezcan criterios de exclusión,
- No existe evidencia para desaconsejar la BSGC en mujeres gestantes o púerperas lactantes, previa retirada de la lactancia 24h. Se recomienda utilizar la mínima dosis posible y el mismo día de la cirugía.
- En casos de cirugía mamaria plástica de aumento o reducción previa no existe evidencia para contraindicar la BSGC.

### **Técnica de Detección del ganglio centinela.-**

a) **Radiotrazadores:** El radiotrazador utilizado es esencialmente coloide marcado con pertecnetato<sup>99m</sup>Tc. El coloide más usado es el nanocoloide. El mecanismo de acción es porque las partículas del radio trazador migran del espacio intersticial al interior de los vasos linfáticos y allí se mueven gracias a las contracciones y relajaciones rítmicas de la musculatura lisa de estos

vasos. Una vez transportadas a los ganglios linfáticos son retenidas mediante atrapamiento o fagocitosis por los macrófagos.

Los factores que influyen en la migración del trazador radioactivo son:

- La actividad muscular y respiratoria: que aumenta la presión linfática y por lo tanto el flujo linfático.
- La anestesia: porque algunos anestésicos usados pueden disminuir el flujo linfático.
- El número de partículas inyectadas
- El tamaño de la partícula: con un diámetro en el orden de nanómetros (nm), pueden atravesar la membrana capilar, lo que provocaría la ausencia de migración por vía linfática. Las partículas de 500nm quedan retenidas en el espacio intersticial del punto de inyección y muestran escasa o nula migración. **Se ha estimado que el tamaño óptimo para la detección del ganglio centinela es de 100nm y 400nm.** El uso combinado de ambos trazadores, el colorante y coloides marcados, ha demostrado un aumento en la detección del ganglio centinela (Lyman & y col., 2005).

La principal ventaja del radiotrazador es por un lado disponer de un mapa anatómico del drenaje linfático de cada paciente, permitiendo identificar tanto los GC axilares como extraaxilares. Por otro lado, facilita con exactitud la localización del GC antes de iniciar el acto quirúrgico, ya que a través de la piel, con la ayuda de una sonda gammadetectora, se puede identificar el lugar más aproximado para realizar la incisión (Rutgers & y col., 2005).

## **b) Vía de administración del radiotrazador:**

Se considera que las vías de administración pueden ser varias:

- **Superficial (subdérmica periareolar):** Es la vía de administración más sencilla y la que garantiza mayor porcentaje de drenaje a la región axilar, por la riqueza de vasos linfáticos de la piel. Ofrece las ventajas de una mayor tasa de detección del ganglio centinela en relación con la riqueza linfática del tejido subcutáneo, una mayor rapidez de visualización del ganglio centinela agilizando el estudio (20 a 30 min), una menor dosis requerida y la sencillez de la técnica. Como inconvenientes, subestima la visualización de ganglios linfáticos extraaxilares, con una incidencia baja (<2%) de visualización de la cadena mamaria interna.

- **Profunda (peritumoral o intratumoral):** Se basa en que la inyección cercana al tumor será la que mejor recoja la vía linfática de este. Se inyecta el radiotrazador alrededor de la lesión tumoral, preferiblemente con un volumen abundante, de hasta dos milímetros. Su principal desventaja es la dificultad para visualizar ganglios intramamarios o la detección intraoperatoria de ganglios centinela cercano al punto de inyección (Días Feas & y col., 2002).

En las inyecciones peritumorales del radiocoloide, al presentar un drenaje más lento se precisa la adquisición de imágenes más tardías (2 a 3 horas post-inyección), en las subdérmicas, debido a la visualización temprana del ganglio centinela (a partir de los 30 minutos de la administración del radiotrazador), ya que es posible detectar el drenaje linfático del tumor. El volumen a aplicar será menor a 2 mililitros y posterior a la aplicación se debe hacer un masaje pos – inyección para aumentar la visualización del drenaje del 81% al 91% (Bernet &

y col., Actualización del consenso sobre la biopsia selectiva del ganglio centinela en el cáncer de mama., 2010).

**c) Vías de drenaje:**

- La vía superficial drenara a la región axilar; se fundamenta en que la mama y la piel constituyen una unidad funcional de drenaje con un origen embriológico común. Existe una comunicación entre los linfáticos dérmicos e intramamarios en el plexo subareolar (Sappey) y subdérmico, desde aquí el drenaje alcanza un primer ganglio receptor en la axila, similar a una especie de embudo linfático. Por lo es capaz de identificar en un elevado porcentaje de los casos de ganglio centinela al grupo axilar, con mínimos o nulos drenajes hacia regiones linfáticas extra-axilares.

- La vía profunda es imprescindible para la localización de ganglios extra-axilares y para detectar drenaje múltiple. Por tanto se debe utilizar esta vía cuando se requiera una estadificación más precisa o se plantee la irradiación de la cadena mamaria interna de forma no sistémica; además es recomendable en las lesiones no palpables (Fraile & y col., 2007).

**d) Detección preoperatoria del ganglio centinela (Técnica de marcaje del GC):**

La detección preoperatoria del ganglio centinela se realiza 24 horas antes de la intervención quirúrgica. Se inyecta 1mCi de Tc99m-nanocoloide en los cuatro puntos cardinales a nivel periareolar de la mama afectada seguida de un leve masaje circular en la zona de inyección, posteriormente se realiza la adquisición de las imágenes estáticas en una gamma-cámara ECAM Siemens



a los 30 minutos (tempranas) y a las 18 horas (tardías) para marcar superficialmente (piel) la ubicación del ganglio centinela.

Desde el punto de vista gamma gráfico se consideró GC aquel o aquellos que aparecen en uno o varios territorios de drenaje linfático y GC secundarios los que presentan una captación claramente menor en la línea de progresión linfática. (Bernet & y col., Consenso sobre la biopsia selectiva del ganglio centinela en el cáncer de mama., 2013) y (Departamento de Epidemiología y Estadística, 2011).

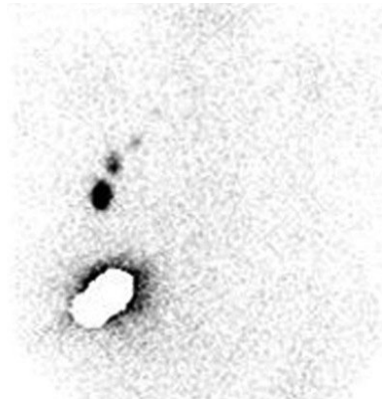


Figura N° 01: Imagen de la linfogammagrafía mama derecha preoperatoria para la detección del GC.

#### **e) Detección intraoperatoria del ganglio centinela:**

Para la detección de la radiación gamma emitida por el GC marcado previamente se emplea usualmente una sonda detectora de radiación intraoperatoria. Se recomienda que este procedimiento sea realizado con la participación activa del médico nuclear que se encargó de la localización gammagráfica del GC (Mathelin & y col., 2007)

Existen muchos modelos de sondas detectoras, que difieren discretamente en sus parámetros de medida, siendo los más importantes la sensibilidad (eficiencia de detección), y la resolución espacial (capacidad de identificar dos puntos próximos). Las características específicas de cada sonda (tamaño del cristal, colimación, etc.) definen ambos parámetros, que son inversamente proporcionales. Existen básicamente dos tipos de sondas, que agrupamos por su funcionamiento similar:

- Detector de cristal de centelleo: NaI (TI), CsI (TI), LSO (Sm)
- Detectores de ionización (semiconductores): CdTe, CdZnTe

En líneas generales puede decirse que las sondas semiconductoras presentan menor eficiencia de contaje, pero una mayor capacidad de colimación y por tanto menor influencia de la actividad de fondo.

En el proceso de detección intraoperatoria del GC, en primer lugar se realiza un rastreo externo, para definir el punto de mayor contaje, que indica el lugar óptimo de acceso al campo quirúrgico. Posteriormente el registro de actividad de la sonda va guiando la disección, hasta localizar el ganglio(s) de mayor contaje. Durante este proceso, la sonda debe estar correctamente direccionada, para evitar el registro erróneo de cuentas provenientes del punto de inyección en la mama (“*fenómeno shine-through*”) (Mathelin & y col., 2007). Tras la exéresis del GC se confirma “ex vivo” su contaje, y se procede a una comprobación de la ausencia de actividad residual en el lecho quirúrgico.

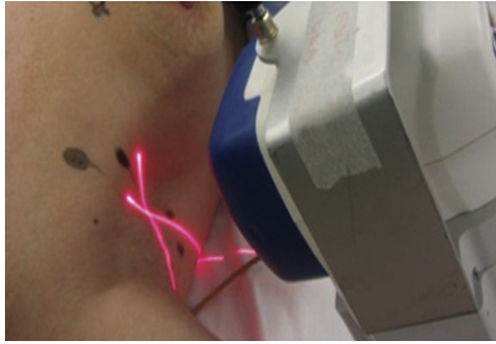


Figura N° 02. Localización intraoperatoria del ganglio centinela con la gammacámara portátil.

Los criterios más habitualmente empleados, para considerar a un ganglio como GC, son los siguientes (Mathelin & y col., 2007):

- Aquel ganglio que coincide con las marcas cutáneas señaladas en la imagen gammagráfica previa y que presenta el mayor contaje radiactivo.
- Cualquier otro ganglio con un registro de actividad superior al 10% del GC de mayor contaje (*regla del 10%*).



Figura N° 03. Disección radioguiada del GC, comprobación con la sonda previa a la exéresis.

El procedimiento de detección intraoperatoria del GC axilar ha de terminar con una palpación exhaustiva del lecho quirúrgico abierto. Actualmente se recomienda la exéresis de cualquier ganglio palpable, sospechoso de afectación metastásica, independiente de su contaje.

Una vez reseado el(los) GC con mayor actividad, se comprueba el lecho quirúrgico para determinar si existe actividad residual significativa, para lo cual se tiene en cuenta el patrón gammagráfico y se aplica la "regla del 10 %" con la sonda detectora (Goñi Gironés & y col.,, 2013).

**f) Estudio anatomopatológico del ganglio centinela:**

Se envía el(los) GC a estudio de impronta del servicio de anatomía patológica para la detección de macro metástasis (>1mm), de ser positivo se procederá al vaciamiento ganglionar respectivo y ser negativa se conservara la cadena ganglionar axilar.

### **2.3. MARCO CONCEPTUAL**

- **Ganglio Centinela (GC):** Es el primer ganglio linfático que recibe directamente el drenaje linfático de una lesión tumoral.
- **Linfadenectomía o vaciamiento ganglionar:** Extirpación de ganglios linfáticos afectados por alguna enfermedad, principalmente tumoral.
- **Radiocoloides o radiotrazador:** Sustancias coloidales marcados con radioisótopos, que son captados por células del organismo. Estos radioisótopos emiten cierto tipo de radiación y que son captadas por un detector.
- **Linfogammagrafía:** es un tipo especial de diagnóstico que proporciona imágenes denominadas gammagrafías del sistema linfático posterior a la administración de un radiotrazador.

- **Gammacámara portátil:** equipo transportable que detecta actividad radioactiva de manera sonora a través de sonda detectora y visual cuando al proyectar el láser del brazo del equipo se aprecia en la pantalla una imagen gammagráfica.
- **Campo libre:** Se define como constatación imagenológica de la ausencia de los ganglios centinela en la región axilar previamente identificados. Técnicamente se define con menor al 10% de la actividad máxima del ganglio exvivo, también denominado como "fondo".
- **Lugar o vía de administración del radiotrazador:** zona donde se inyectara el radiotrazador, ya sea superficial (subdérmica o subareolar) o profunda (peritumoral o intratumoral).
- **Cáncer de mama estadio temprano:** estado in situ sin extensión a otros órganos y potencialmente curable.
- **Cadena mamaria interna:** Grupo de ganglios linfáticos que está inmediatamente adyacente al pulmón y, particularmente en el lado izquierdo, sobre el corazón.
- **Drenaje linfático ganglionar:** es el desplazamiento de la linfa de un tejido hacia ciertos grupos ganglionares y venosos.

### **CAPITULO III: METODOLOGÍA**

Realizamos un estudio analítico observacional de tipo retrospectivo, revisamos 158 expedientes de pacientes que con diagnóstico de cáncer de mama en estadio temprano que fueron sometidos a BSGC utilizando la sonda detectora o la gamma-cámara portátil intraoperatoria, todos realizados por el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen desde el 2010 hasta el 2013.

Los criterios de inclusión fueron:

- Expedientes de pacientes con diagnóstico de cáncer de mama sometido a BSGC en quienes se utilizó radiofármacos.
- Expedientes de pacientes que utilizaron sonda detectora para la identificación intraoperatoria del ganglio centinela.
- Expedientes de pacientes que utilizaron gamma-cámara portátil para la identificación intraoperatoria del ganglio centinela.

Los criterios de exclusión fueron:

- Pacientes que fueron sometidos a BSGC utilizando otras sustancias diferentes al radiofármaco.
- Expedientes de los pacientes sometidos a BSGC que no utilizaron equipos como la sonda detectora ni la gamma-cámara portátil para su identificación intraoperatoria.
- Expedientes que no cuentan con resultados de anatomía patológica, ni informes operatorios, ni informes de procedimientos realizados por medicina nuclear.

La recolección de datos se realizó utilizando una ficha elaborada (anexo 01), los cuales fueron rellenos durante el procedimiento de la biopsia del ganglio centinela, así como las historias clínicas de los pacientes, informes de medicina nuclear e imágenes gammagráficas y otras.

El análisis se registrara los datos del instrumento de recolección en una base de datos Excel y luego se procesara utilizando una herramienta estadística como SPSS, se estima las frecuencias absolutas y frecuencias relativas de las variables cualitativas y en el caso de las variables cuantitativas se estimara las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión, además de las medidas de posición si lo amerita. Para la presentación de gráficos se utilizara los diagramas circulares y en barras.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Resultados pre-quirúrgicos:

La población estudiada incluyó a 158 mujeres, se trató de cáncer de mama infiltrante en 100 pacientes (63%) y en 58 (37%) de un carcinoma in situ. La media y mediana de edad se situó en 57.7 años, con un rango de 32 a 85 años. Las principales características clínicas y patológicas de los pacientes quedan reflejadas en la tabla N° 01.

**Tabla N° 01: Características clínico patológicos de los pacientes estudiados.**

Característica	Porcentaje (n=158)
Grupo de edad	
< 50años	58
≥ 50años	100
Laterización	
Mama derecha	80
Mama izquierda	78
Localización topográfica	
Cuadrantes superiores	109
Cuadrantes inferiores	34
Central	5
Histología	
Carcinoma infiltrante	100
Carcinoma in situ	58

De las 158 mujeres con cáncer de mama sometidos a BSGC mostraron una acumulación del radiotrazador en cadenas ganglionares reportadas por la linfogramagrafía prequirúrgica, de estos presentó correspondiendo a ganglios axilares 152 (96.2%) y en cadena mamaria interna en 6 (3.7%).

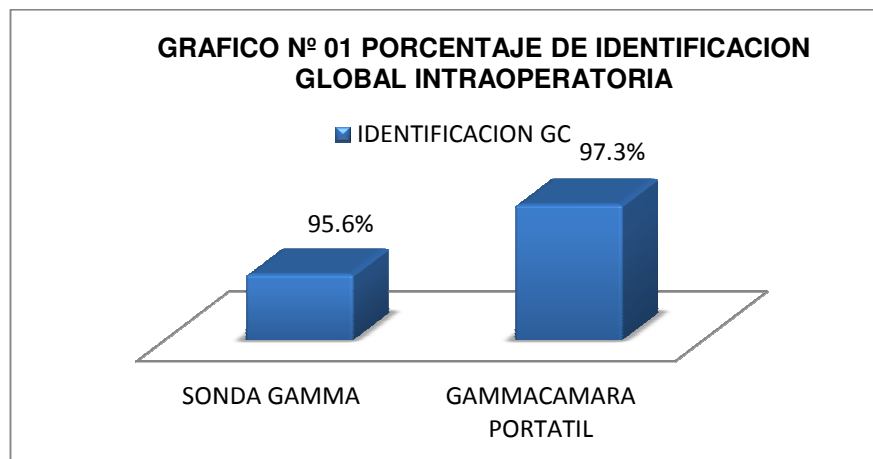


**Tabla Nº 01: Características clínico patológicas:  
Cadena ganglionar identificado en la BSGC.**

Característica	Porcentaje (n=158)
Cadena Ganglionar	
Ganglios axilares	152
Mamaria interna	6

**Resultados post-quirúrgico:**

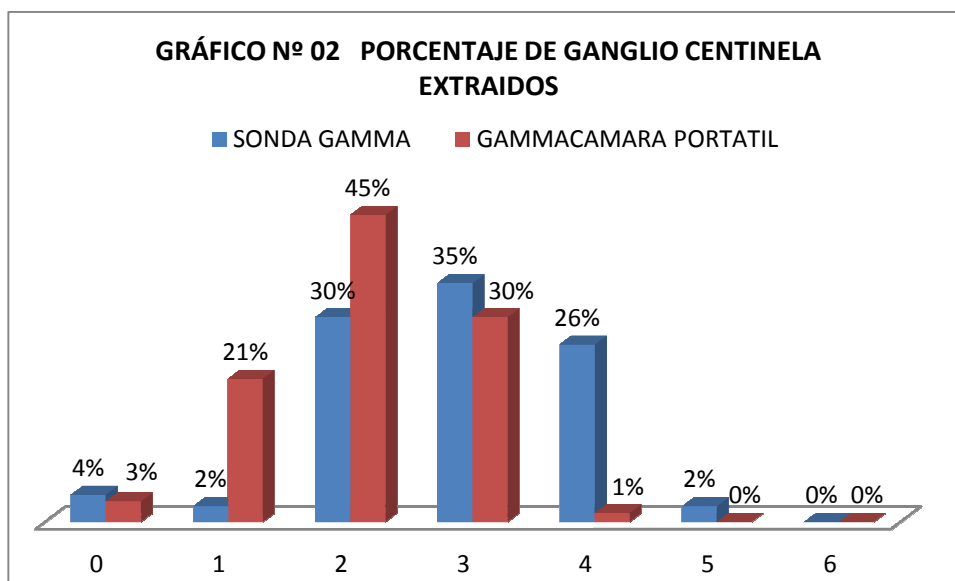
De los 158 pacientes con GC identificados prequirúrgicamente, ingresaron a sala de operaciones en 46 con el método estándar (sonda gamma) y 112 con la gamma-cámara portátil. El porcentaje de identificación global del GC intraoperatoria con la sonda gamma fue de 95.6% (44 pacientes), mientras que con la gamma-cámara portátil se identificó hasta en el 97.3% (110 pacientes). De los que no se pudieron localizar el GC (2 con la sonda gamma y 2 con gamma-cámara portátil) se debieron a la dificultad en la ubicación del ganglio centinela intraoperatoria.



La cantidad de ganglios centinelas extraídos por ambos métodos fueron de un total de 360 GC; con la sonda gamma 130 GC extraídos, siendo la media de 2.9 y la mediana de 3; mientras que con la gamma-cámara portátil 230 GC extraídos siendo la media de 2.1 y la mediana de 2.

**Tabla Nº 02: Cantidad de GC extraídos por ambos métodos.**

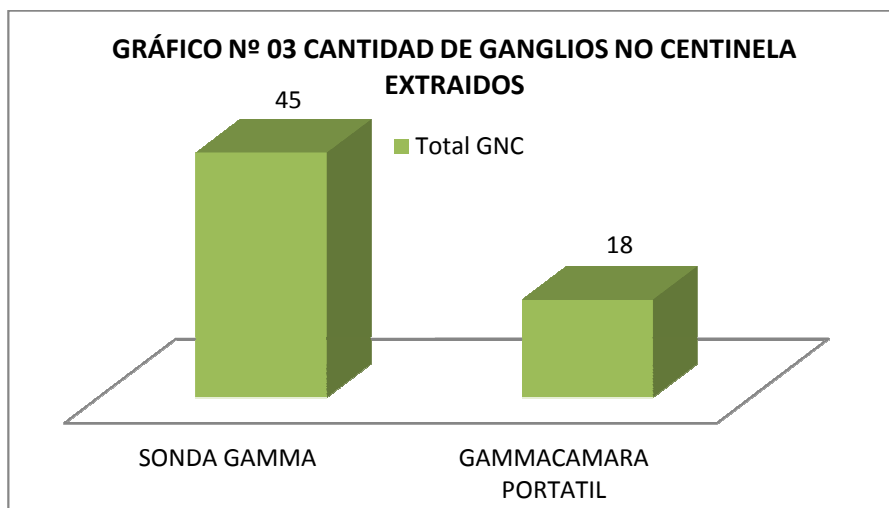
Nº GC extraídos	SONDA GAMMA	GAMMACAMARA PORTATIL
0	2	2
1	1	26
2	14	49
3	16	34
4	12	1
5	1	0
6	0	0
<b>Total GC extraídos</b>	130	230



La cantidad del ganglios no centinelas (GNC) extraídos por ambos métodos fueron de un total de 63 ganglios; con la sonda gamma 45 ganglio no centinela extraídos, siendo el promedio de 1.2 y la mediana de 2; mientras que con la gamma-cámara portátil 18 ganglios no centinela extraídos de un total de 112 pacientes, siendo el promedio de 1.2 y la mediana de 1.

**Tabla N° 03: Cantidad de GNC extraídos por ambos métodos.**

GNC extraídos	SONDA GAMMA	GAMMACAMARA PORTATIL
1	7	14
2	10	2
3	3	0
4	1	0
5	1	0
6	0	0
<b>Total GNC</b>	45	18

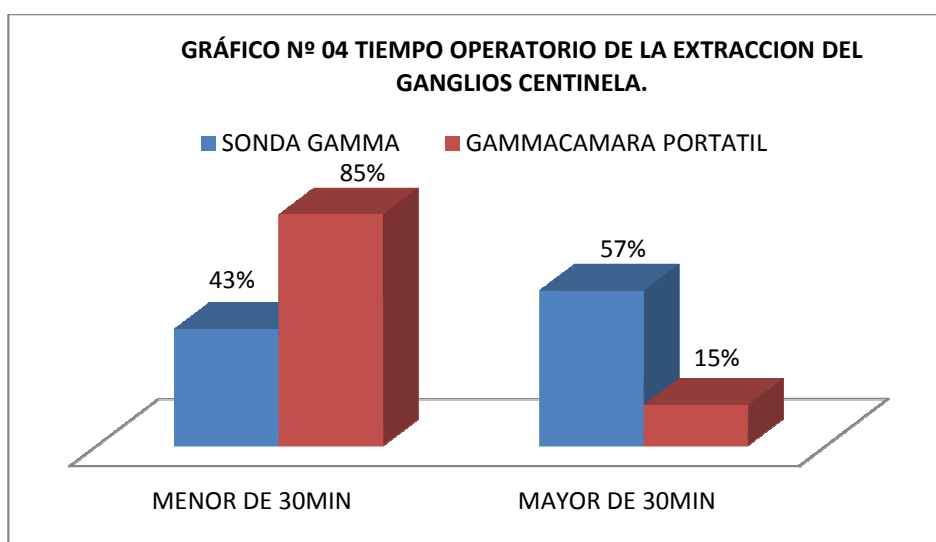


El tiempo operatorio (TO) de la extracción los ganglios centinela con la sonda gamma fue menor a 30 minutos en 19 pacientes haciendo un 43%, y mayor a los 30 minutos en 25 pacientes haciendo un 57% de un total de 44.

Mientras que con la gamma-cámara portátil extrajeron los GC en menos de 30 minutos en 97 pacientes haciendo un 85%; y mayor de 30 minutos en 13 pacientes haciendo el 15% de un total de 110. Debemos tener en consideración que fueron los mismos profesionales del Servicio de patología mamaria del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen los que realizaron las biopsias selectivas del ganglio.

**Tabla N° 04: Tiempo operatorio de extracción del GC.**

Tiempo operatorio	Menor a 30 min.	Mayor a 30 min.	Total pacientes
Sonda gamma	19	25	44
Gamma-cámara portátil	97	14	110



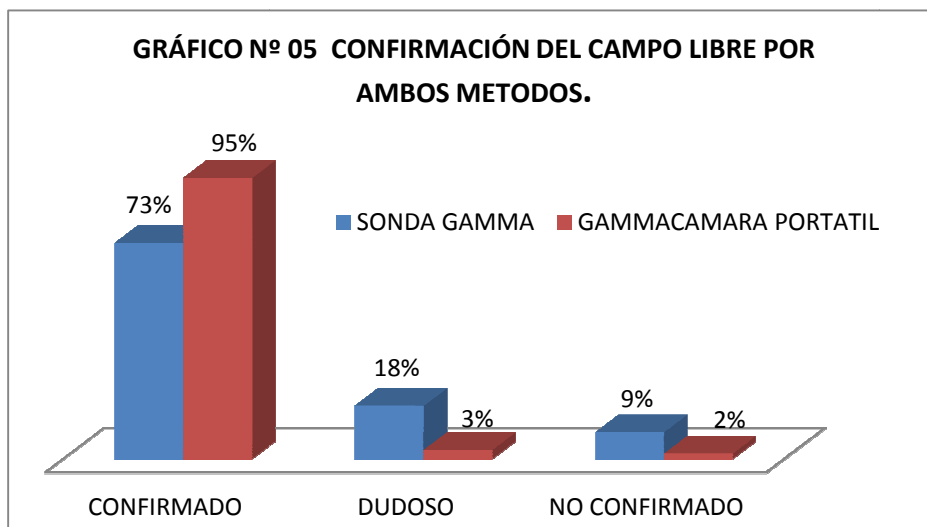
La determinación del campo libre (DCL) utilizando la sonda gamma fue confirmada en 32 mujeres, haciendo un total de 73%, así mismo no se pudo determinar en 4 mujeres, 3 de ellas por presentar ganglios de difícil acceso

quirúrgico en el nivel III de Berg o supraclaviculares y una por presentar numerosos ganglios centinela. En comparación con la gamma cámara portátil, ésta pudo definir como campo libre hasta en el 95% de los casos es decir en 105 mujeres y no confirmada en el 2% (02 casos) los cuales fueron por difícil acceso quirúrgico.

La determinación del campo libre fue de dudosa confirmación fue en 8 casos (18%) utilizando la sonda gamma y 3 casos (3%) con la gamma-cámara portátil; todos estos fueron debido a la presencia de actividad en los canalículos linfáticos y ganglios no centinela con escasa retención del radiotrazador.

**Tabla N° 05 Confirmación del campo libre por ambos métodos.**

Determinación de campo libre	Confirmado	Dudoso	No confirmado	Total
Sonda gamma	32	8	4	44
Gamma-cámara portátil	105	3	2	110



En el clásico meta-análisis de Kim el porcentaje de identificación global de GC es de 96% (5), en nuestro estudio el porcentaje de identificación global del GC intraoperatoria fue 97.3% para los que usaron la gamma-cámara portátil, este resultado es 1.7% por encima del grupo con sonda gamma. Así mismo, según J. Tapia, M. Cueva y col. (3) ,reportaron en su estudio que el uso del equipo portátil muestra una sensibilidad de 97.8% para la detección del GC, hallazgo muy semejante a nuestro estudio. En ambos grupos se encuentra por encima del valor recomendado por la Sociedad Americana de Oncología Clínica (ASCO), quienes recomiendan un porcentaje superior al 90% como un indicador de calidad razonable para el procedimiento de la BSGC (7). Entonces debemos decir que ambos métodos tanto con la sonda gamma como con la gammacámara portátil intraoperatoria, son técnicas aceptadas para la BSGC.

Según la Sociedad Española de Senología y Patología Mamaría – 2010, la cantidad de ganglios centinela que se acepta es de tres, aunque como máximo hasta cuatro. En nuestro estudio en ambos grupos la cantidad de ganglios centinelas extraídos se encontraron dentro del rango aceptables es decir menor de cuatro. Con la sonda gamma la media fue 2.9 y la mediana de 3 y para la gammacámara portátil intraoperatoria la media fue de 2.1 y la de 2.

Según E. Goñi Girones, desde de la extracción del GC el equipo quirúrgico examina por inspección visual y palpación intraoperatoria la región linfática para la identificación posibles ganglios aumentados de tamaño y consistencia, para poder ser extraídos. En nuestro estudio con el uso de la gamma-cámara portátil intraoperatoria se extrajeron tan solo 18 ganglios no centinela en 112 pacientes muchos de ellos por la presencia de adenomegalias y/o induración del ganglio.

Mientras que el grupo de la sonda detectora extrajeron 45 ganglios no centinela de un total de 44 pacientes, la gran mayoría debido a la dificultad en la ubicación y localización del GC, razón muy distinta al anterior grupo. La sociedad española de senología y patología mamaria también recomienda concluir la intervención de la BSGC con una exploración digital de la axila para descartar la existencia de adenopatías palpables susceptibles de ser biopsiadas.

La determinación del campo libre, es decir la comprobación visual y/o sonora de que se han extraído todos los ganglios centinela, en el grupo de la sonda detectora se realizó un rastreo con la sonda en busca de actividad residual en el lecho quirúrgico, según J. Cordona, la determinación del campo libre con la sonda detectora, debe ser minucioso y exhaustivo si se quiere hacer una correcta comprobación de que todos los ganglios han sido extirpados. En nuestro estudio con la sonda detectora se pudo determinar el campo libre en el 73% de los casos, pero continuó teniendo actividad en el lecho axilar y tras la búsqueda más exhaustiva se detectó ganglios no centinela en su mayoría.

La imagen gammagráfica intraoperatoria tienen la ventaja de que, con una sola imagen, se puede hacer un rastreo de toda la axila y guiar la búsqueda exhaustiva de la sonda en caso de que existan depósitos de radiotrazador sospechosos. En nuestro estudio se pudo determinar campo libre con la gammacámara portátil intraoperatoria hasta en el 95%.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Las conclusiones del presente estudio son:

- En nuestra experiencia, tanto la utilización de gammacámara portátil intraoperatorio como de la sonda detectora, obtienen un porcentaje de identificación global del ganglio centinela por encima del 95%, nivel recomendado por la Sociedad Española de Senología y Patología Mamaria y la Sociedad Americana de Oncología Clínica (ASCO).
- La utilización tanto de la gammacámara portátil así como de la sonda detectora permiten obtener ganglios centinelas en cantidades inferiores a cuatro, nivel máximo recomendado.
- La gammacámara portátil evita la extracción de ganglios no necesarios (ganglios no centinelas) en los pacientes con cáncer de mama.
- Se pudo determinar el campo libre de actividad en el lecho quirúrgico hasta el 95% de pacientes que usaron la gammacámara portátil.

Las recomendaciones del trabajo de investigación.

- Recomendamos realizar estudios de seguimiento de los pacientes con cáncer de mama que fueron sometidos a la BSGC con la gammacámara portátil intraoperatoria, como complemento del estudio.
- Es recomendable la realización un estudio de costo efectividad de la utilización de este moderno equipo de gammacámara portátil, debido al elevado costo de su adquisición.



## CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bernet, L., & y col,. (2010). Actualización del consenso sobre la biopsia selectiva del ganglio centinela en el cáncer de mama. *Rev. Senología patol. Mam.*, 201-208.
2. Bernet, L., & y col,. (2013). Consenso sobre la biopsia selectiva del ganglio centinela en el cáncer de mama. *Sociedad Española de senologia y patología mamaria.*, 1-12.
3. Calvo, C., & y col,. (2009). Imagen de perfusión cerebral con minigammacámara portátil (Sentinella) en muerte cerebral. *Rev. Esp. Med. Nucl.*, 83-84.
4. Cardona, J., & y col,. (2012). Aportación de una gammacámara portátil en la localización intraoperatoria del ganglio centinela en el cáncer de mama. *Rev. Esp. Med. Nucl. Imagen Mol.*, 130-134.
5. Departamento de Epidemiología y Estadística. (2011). Neoplasias Malignas mas frecuentes diagnosticadas en el INEN. *Inst. Nac. Enf. Neo.*, 1-4.
6. Días Feas, J., & y col,. (2002). Consenso sobre ganglio centinela en cáncer de mama. *Sociedad Española de cirugía Oncológica*, 92-94.
7. Fraile, M., & y col,. (2007). Criterios de evaluación y estándares de calidad sobre biopsia selectiva del ganglio centinela en cancer de mama. *Sociedad Española de Senología y patología mamaria.*, 1-6.
8. Goñi Gironés, E., & y col,. (2013). Evaluación de la eficacia en la detección del ganglio centinela en el cáncer de mama. *Rev. Esp. Med. Nucl. Imagen Mol.*, 343.349.
9. Heller, S., & y col,. (2011). Nuclear probes and intraoperative gamma cámaras. *Rev. Esp. Med. Nucl. Imagen Mol.*, 166-181.
10. Hiram, S., & y col,. (2012). Axillary management in breast cancer: What's new for 2012? *The Breast*, 1-5.
11. Kim, T., & y col,. (2006). Lymphatic mapping and sentinel lymph node biopsy in early-stage breast carcinoma. *Cancer Medical*, 4-16.

12. Lyman, G., & y col., (2005). Guideline recommendations for sentinel lymph node biopsy in early stage breast cancer. *Journal Clinical Oncology*, 7703-7720.
13. Mathelin, C., & y col., (2007). Precise localization of sentinel lymph nodes and estimation of their depth using a prototype intraoperative mini gamma camera in patients with breast cancer. *J. Nucl. Med.*, 623-629.
14. Mucientes, J., & y col., (2008). SPECT-CT: una nueva herramienta en la localización del ganglio centinela en pacientes con cáncer de mama. *Rev. Esp. Med. Nucl.*, 183-190.
15. Orero, A., & y col., (2009). Monitoring system for isolated limb perfusion based on a portable gamma camera. *Nuklearmedizin*, 166-172.
16. Paredes, P., & y col., (2008). Radioguided occult lesion localisation in breast cancer using a intraoperative portable gamma camera. *Eur. J. Nucl Med. Mol. Imaging.*, 230-235.
17. Rutgers, E., & y col., (2005). Guidelines to assure quality in breast cancer surgery. *Eur J Surg Oncol.*, 568-576.
18. Tapia Amaya, J., & y col., (2011). Gammacámara portátil en la localización intraoperatoria del ganglio centinela en cáncer de mama. *Acta de Cancerología Peruana*, 6-10.
19. Vermeeren, L., & y col., (2010). A portable g.camera for intraoperative detection of sentine nodes in the head and neck region. *J. Nucl. Med.*, 700-703.
20. Vidal Sicart, S., & y col., (2010). Added Value of Intraoperative real-time imaging in searches for difficult to locate sentinel nodes. *J. Nucl. Med.*, 1219-1225.
21. Vidal Sicart, S., & y col., (2011). Valoración del ganglio centinela combinando SPECT/CT con la imagen planar y su importancia para el acto quirúrgico. *Rev. Esp Med Nucl*, 1-7.

## CAPITULO VII: ANEXOS



### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA GANGLIO CENTINELA - MAMA

**NOMBRE DEL PACIENTE:** .....  
**FECHA:** ..... **EDAD:** ..... **PROCEDENCIA:** .....  
**HCL:** ..... **TELEFONO:** ..... **DNI:** .....  
**AUTOGENERADO:** .....  
**ANTECEDENTE DE CANCER DE MAMA:** .....

**DIAGNOSTICO CLINICO:** .....

**UBICACIÓN ANATOMICA (Especificar cuadrante).....**  
**MAMA DERECHA ( ) MAMA IZQUIERDA ( ) BILATERAL ( ) FUR:** .....  
**INTERVENCIONES PREVIAS: a) BIOPSIA RECIENTE (<2 MESES)**  
**b) BIOPSIA TARDIA (>2 MESES)**

**ANATOMIA PATOLOGICA:** .....

**ESTADIO CLINICO:** .....

**TAMAÑO TUMORAL: 0: TIS 1: T<sub>1</sub> a (1 – 5 mm) 2: T<sub>1</sub> b (5 – 10 mm)**  
**3: T<sub>1</sub> c (10 – 20 mm) 4: T<sub>2</sub> (20 – 50 mm) 5: T<sub>3</sub> (>50 mm)**  
**ACTIV. RADIOFARMACO: PRE APLICACIÓN: ..... POST APLICACIÓN: .....**  
**ACTIV. EFECTIVA: ..... VOLUMEN: .....**

**RADIOFARMACO UTILIZADO: .....**  
**VIAS DE ADMINISTRACIÓN: PERIAREOLAR ( ) PERITUMORAL ( ) NTRATUMORAL ( )**

GANGLIOS PRE OPERATORIO	TIEMPO PROMEDIO		UBICACIÓN DE GANGLIO	ACTIVIDAD ctas/seg
	TEMPRANO	TARDIO		
G <sub>1</sub>				
G <sub>2</sub>				
G <sub>3</sub>				

**TIPO DE INTERVENCIÓN QUIRURGICA PROGRAMADA:** .....

**Residente Responsable:** .....

GANGLIOS INTRAOPERATORIOS	UBICACIÓN GANGLIONAR	ACTIVIDAD ctas/seg	PATENTE BLUE	ANATOMIA PATOLOGICA INMEDIATA GC	ANATOMIA PATOLOGICA POSTERIOR
G <sub>1</sub>					
G <sub>2</sub>					
G <sub>3</sub>					

**ESTADIAJE PATOLOGICO (TNM).....**

**CONDUCTA QUIRURGICA REALIZADA:** .....

**Residente Responsable:** .....

**SEGUIMIENTO: 03 MESES.....**  
**06 MESES.....**  
**12 MESES.....**