



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

Correlación radiológica patológica del cáncer de mama tratado con quimioterapia neoadyuvante evaluado con resonancia magnética de mamas en un hospital privado de Lima 2022-2024

Radiological and pathological correlation of breast cancer after neoadjuvant chemotherapy evaluated with magnetic resonance imaging in a private hospital in Lima 2022-2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN  
RADIOLOGÍA

AUTOR

DYEGO ARMANDO NEEZAHUEL ZAPATA CONTRERAS

ASESOR

JORGE MARCELO AGUILAR COSME

CO-ASESOR

MERCEDES DEL PILAR MONTENEGRO ROJAS

LIMA – PERÚ

2025



### DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

El egresado:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	ZAPATA CONTRERAS DYEGO ARMANDO NEEZAHIEL

Pertenciente al programa de **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN RADIOLOGÍA**, autor del proyecto de investigación titulado: **Correlación radiológica patológica del cáncer de mama tratado con quimioterapia neoadyuvante evaluado con resonancia magnética de mamas en un hospital privado de Lima 2022-2024**, el cual ha sido elaborado y aprobado, para optar por el **TITULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN RADIOLOGÍA**, bajo la modalidad de **Proyecto de investigación**.

En calidad de docente (s) asesor (es) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	AGUILAR COSME JORGE MARCELO	MEDICINA	ASESOR
2.	MONTENEGRO ROJAS MERCEDES DEL PILAR	MEDICINA	CO-ASESOR

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **24%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **trn:oid:::1:3364193589**; fecha de entrega: **06-10-2025**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: Lima, 09 de Octubre de 2025

Firma del asesor  
N° DNI: 17897664

ORCID: 0009-0009-0812-0756

Firma del Co-asesor  
N° DNI: 17800554

ORCID: 0009-0008-7817-295X

## 1. RESUMEN

**Introducción:** El cáncer de mama es la principal causa de muerte en mujeres a nivel global, por lo cual es fundamental su diagnóstico precoz y tratamiento específico oportuno, como la quimioterapia neoadyuvante previa a la cirugía. La resonancia magnética de mama es clave para evaluar la respuesta al tratamiento neoadyuvante en la planificación quirúrgica. Posteriormente el estudio anatomopatológico revela la verdadera respuesta tumoral en la pieza operatoria.

**Objetivo:** evaluar la precisión diagnóstica de la resonancia magnética de mamas para detectar enfermedad residual en pacientes con cáncer de mama tratadas con quimioterapia neoadyuvante, comparando con el resultado anatomopatológico.

**Diseño:** Este estudio es de tipo observacional, retrospectivo de precisión diagnóstica.

**Población y muestra:** La población corresponde a pacientes mujeres atendidas en la clínica Oncosalud del año 2022 a 2024, con el diagnóstico confirmado de cáncer de mama, tratadas con quimioterapia neoadyuvante y luego cirugía. Se realiza un muestreo no probabilístico de tipo consecutivo, incluyendo todos los casos que cumplan los criterios de selección. **Procedimiento y técnicas:**

La recolección de datos se realiza directamente de la historia clínica electrónica de cada paciente. Los datos son introducidos y organizados en el programa Excel 2021.

**Análisis estadístico:** La población se describe con frecuencias y porcentajes. Se calculó la sensibilidad, especificidad y valores predictivos indicando los intervalos de confianza. La concordancia se evaluó con el índice de Kappa y la asociación entre variables con la prueba de Chi-cuadrado o de Fisher, siendo  $p < 0.05$  estadísticamente significativo.

**Palabras clave:** Cáncer de mama, quimioterapia neoadyuvante, resonancia magnética de mama.

## **2. INTRODUCCIÓN**

El cáncer de mama es la neoplasia maligna más común y principal causa de mortalidad en mujeres a nivel global, así como el segundo cáncer más frecuente en ambos sexos después del cáncer de pulmón. Está presente tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. En el año 2022 se registraron casi 2,3 millones de casos y más de 660,000 muertes en todo el mundo. (1) Por otro lado, en América Latina y el Caribe, se reportaron más de 220,000 casos nuevos y casi 60,000 muertes en el año 2022. (2)

En el Perú, el cáncer de mama también representa un grave problema en salud pública, ya que se reportaron 7,797 casos nuevos y 1,951 muertes, siendo el 5.4% de todas las muertes por cáncer en ambos sexos, en el año 2022 según la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (IARC), mostrando un incremento importante en su incidencia y mortalidad en las últimas décadas. (3)

Al igual que en el resto de enfermedades oncológicas, el cáncer de mama tiene un origen multifactorial, en el cual están involucrados tanto factores genéticos como ambientales, entre los cuales destacan los antecedentes personales y familiares de cáncer de mama, así como las mutaciones de los genes BRCA1 y BRCA2. Otros factores de riesgo son la edad mayor de 50 años, obesidad, alcoholismo, tabaquismo, menarquia temprana, menopausia tardía, nuliparidad, exposición a la radiación en la región torácica antes de los 30 años, entre otros. (4, 5)

En el proceso etiopatogénico del cáncer de mama están implicados distintas vías moleculares reguladas por genes, como el gen p53 y los genes BRCA1 y BRCA2, los cuales al presentar mutaciones hereditarias o adquiridas de forma espontánea o debido a la exposición de factores ambientales, desencadenan una proliferación celular descontrolada, evasión de la apoptosis celular y creación de un microambiente tumoral que conlleva al desarrollo de esta patología. La exposición estrogénica prolongada también se asocia a mutaciones en estos genes, así como la sobreexpresión de la leptina en la obesidad. (4, 6)

El tumor se puede clasificar según sus características invasivas, histológicas e inmunohistoquímicas. En primer lugar, según la OMS, dentro de los tumores epiteliales de la mama se encuentran los carcinomas in situ (no invasivos) y los carcinomas infiltrantes o invasivos, los cuales sobrepasan la membrana basal y se extienden a los tejidos circundantes, siendo los más frecuentes el carcinoma ductal y lobulillar. Otros subtipos histológicos son el carcinoma tubular, medular, papilar, mucinoso, inflamatorio, entre otros. (7)

Por otro lado, los marcadores inmunohistoquímicos usados con mayor frecuencia son los receptores de estrógeno, receptores de progesterona, HER2 (receptor 2 del factor de crecimiento epidérmico humano), y Ki67 (índice de proliferación tumoral). Según sus diferentes patrones de expresión el cáncer de mama se clasifica en Luminal A-like, Luminal B-like (HER2-), Luminal B-like (HER2+), HER2 puro y Triple negativo (basal-like), siendo este último el subtipo asociado a mayor agresividad y peor pronóstico, pero que presenta una respuesta adecuada al tratamiento sistémico al igual que el subtipo HER2 puro.

Esta clasificación es importante ya que permite orientar un tratamiento específico. (7, 8, 12)

Es fundamental diagnosticar y estadificar el cáncer de mama de forma precoz, para lo cual, además de la clínica y el examen físico, se cuentan con diversos métodos de imagen como la mamografía digital, tomosíntesis, ecografía de mama, tomografía computarizada y resonancia magnética, siendo este último el estudio con mayor sensibilidad, y que permite valorar la verdadera extensión de la enfermedad, estadificar y evaluar la respuesta al tratamiento, sin embargo es de alto costo y menor disponibilidad. (10) Si bien en los últimos años, el MINSA ha incrementado el número de tamizajes realizados mediante mamografía a nivel nacional, un porcentaje significativo de casos son detectados en etapas avanzadas. En 2024, el 48.6% de los casos fueron diagnosticados en estadios III y IV (según la clasificación de la AJCC), mientras que solo el 4.3% eran cánceres in situ. (9)

La cirugía es una de las principales modalidades de tratamiento en el cáncer de mama, cuyo objetivo es eliminar el tumor y cualquier tejido tumoral asociado. Existen distintas técnicas quirúrgicas como la mastectomía simple o radical y la cirugía conservadora de mama, la cual tiene la finalidad de preservar la mayor cantidad de tejido mamario sano. Por otro lado, la quimioterapia neoadyuvante antes de la cirugía permite reducir el tamaño del tumor, mejorar el control local y sistémico, identificar subgrupos de riesgo y mejorar la supervivencia, para lo cual es importante determinar el grado de respuesta al tratamiento en la planificación quirúrgica, y es aquí donde desempeñan un papel fundamental los estudios de imágenes, en especial, la resonancia magnética de mama. (11, 13)

La resonancia magnética de mama ha demostrado tener un rol importante en el manejo del cáncer de mama, ya que, entre todas sus utilidades, permite una adecuada evaluación de la respuesta al tratamiento con quimioterapia neoadyuvante y la detección de enfermedad residual, por ende, permite una adecuada planificación quirúrgica. (10, 11)

Después de la cirugía, el estudio anatomopatológico es considerado el método estándar de referencia para determinar el grado de respuesta tumoral. Una de las herramientas utilizadas es el índice de Carga Residual del Cáncer (RCB), basado en el tamaño tumoral residual, celularidad tumoral, invasión linfovascular y el compromiso ganglionar, que permite valorar la supervivencia libre de enfermedad, principalmente en el subtipo HER2 puro y triple negativo. (14)

Marinovich ML, et al (2013), realizó un metaanálisis donde se estudió la precisión de la resonancia magnética en la detección de tumor residual después de la quimioterapia neoadyuvante, observando que si bien la resonancia magnética es superior a otras modalidades para detectar tumor residual después de la quimioterapia neoadyuvante, su efectividad varía según cómo se defina la respuesta patológica completa, ya que criterios más estrictos pueden disminuir la precisión de este método radiológico. (13)

Reig B, et al (2021), en un estudio similar, concluyen que la resonancia magnética es fundamental para la evaluación de la respuesta al tratamiento neoadyuvante ya que ofrece información útil para la planificación quirúrgica y en el manejo posterior del paciente, pero que se debe tener precaución con la

interpretación debido a las potenciales sobreestimaciones y subestimaciones de la enfermedad tumoral residual. (11)

Por todo lo comentado, el objetivo de este trabajo surge del interés en conocer la correlación entre los resultados que nos aporta la resonancia magnética de mamas en pacientes que han recibido quimioterapia neoadyuvante y la respuesta tumoral final en el estudio anatomopatológico de la pieza operatoria tras ser sometidas a manejo quirúrgico. Este estudio es factible ya que será realizado en la Clínica Oncosalud, de forma retrospectiva, recopilando la información de la historia clínica de las pacientes que fueron atendidas durante los años 2022 al 2024.

El interés clínico de este estudio radica en abordar una de las principales patologías oncológicas, siendo el cáncer de mama una enfermedad de alta incidencia y mortalidad en nuestro medio pero que se diagnostica en etapas avanzadas en una proporción significativa de los casos según la estadística nacional. Asimismo, es novedoso ya que existe limitada evidencia científica local sobre el papel de la resonancia magnética como herramienta diagnóstica, siendo este aporte valioso para generar datos locales que puedan compararse con la literatura internacional en radiología mamaria. Finalmente, es relevante dado que los resultados obtenidos permitirán fortalecer la práctica radiológica en nuestro medio y principalmente en la institución clínica donde se llevará a cabo.

### **3. OBJETIVOS**

#### **a. Objetivo general:**

1. Evaluar la resonancia magnética de mama como prueba diagnóstica para detectar enfermedad residual en pacientes con cáncer de mama tratadas con quimioterapia neoadyuvante, comparando con el resultado anatomopatológico de la pieza quirúrgica, en pacientes mujeres atendidas en la Clínica Oncosalud entre 2022 y 2024.

**b. Objetivos específicos:**

1. Caracterizar la población mediante variables como la edad del paciente, subtipo histológico e inmunofenotipo del cáncer de mama.
2. Describir las diferencias en la respuesta al tratamiento según cada inmunofenotipo del cáncer de mama.
3. Determinar si existe alguna asociación entre el grado de respuesta al tratamiento y la presencia de carcinoma in situ.

#### **4. MATERIAL Y MÉTODO**

**a. Diseño del estudio:**

Estudio de Precisión diagnóstica, analítico observacional, y de tipo retrospectivo.

**b. Población:**

Pacientes mujeres con diagnóstico confirmado de cáncer de mama que fueron atendidas en la Clínica Oncosalud del año 2022 a 2024.

Los criterios de selección son los siguientes:

**1. Criterios de inclusión:**

1. Pacientes mujeres mayores de 18 años con diagnóstico confirmado de cáncer de mama tratadas con quimioterapia neoadyuvante antes de la cirugía.
2. Pacientes evaluadas con resonancia magnética de mama antes de recibir quimioterapia neoadyuvante.
3. Pacientes evaluadas con resonancia magnética de mama después de recibir quimioterapia neoadyuvante y que se informe el grado de respuesta radiológica.
4. Pacientes sometidas a cirugía post quimioterapia neoadyuvante, con resultado anatomopatológico de la pieza quirúrgica.

## **2. Criterios de exclusión:**

1. Pacientes con cáncer de mama que fueron operadas como manejo inicial.
2. Pacientes evaluadas con resonancia magnética de mamas realizada antes de la quimioterapia neoadyuvante pero que no han tenido un control posterior para valorar la respuesta radiológica.
3. Pacientes con estudios de resonancia magnética de mama realizados en otra institución con secuencias incompletas que no permiten su estudio comparativo, sin reporte radiológico o no disponibles en el PACS (Picture Archiving and Communication System o "Sistema de Comunicación y Archivo de Imágenes) de la institución.

**c. Muestra:**

- 1. Unidad de análisis:** Paciente mujer con diagnóstico confirmado de cáncer de mama atendidas en la Clínica Oncosalud durante los años 2022 al 2024.
- 2. Tipo de muestreo:** Se realizará un muestreo no probabilístico de tipo consecutivo.
- 3. Tamaño muestral:** Ver anexo N° 1.

**d. Definición operacional de variables:**

Ver anexo N° 2.

**e. Procedimientos y técnicas:**

En primer lugar, se deberá obtener la aprobación correspondiente del comité de ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y posteriormente de la clínica Oncosalud AUNA.

Para acceder a la lista de pacientes se solicitará el permiso y apoyo de la oficina de estadística de la institución, de esta forma se tendrá acceso a la información de la historias clínicas electrónicas y del PACS de la institución. Se identificará a todas las pacientes mujeres con diagnóstico de cáncer de mama, confirmado mediante biopsia con aguja gruesa (BAG) o asistida al vacío (BAV), que fueron atendidas en la clínica Oncosalud durante el periodo 2022 al 2024, usando el código C50 de la CIE 10.

Asimismo, también se verificará que estas pacientes cuenten con estudios de resonancia magnética de mama antes y después del tratamiento neoadyuvante y que cuenten con las imágenes completas en el sistema

PACS de la institución, así como sus respectivos informes radiológicos, de tal forma que cumplan con los criterios de selección antes mencionados.

Los estudios de resonancia magnética de mamas se realizaron usando un resonador SIEMENS de 1.5T con bobina específica para mama, utilizando agente de contraste basado en gadolinio, siguiendo el protocolo de adquisición de imágenes de la institución que incluyen secuencias T1WI y T2WI TSE (axial), T2WI Stir (axial y coronal), DWI con valores b 0, 400 y 1000, mapa ADC cualitativo y las secuencias dinámicas (con contraste). También se consideran los estudios de otra institución, que fueron subidos al PACS de la institución y que cuenten con los estándares necesarios de calidad y reporte de segunda lectura radiológica. Aquellos estudios que no cumplen estos criterios de calidad, incompletos o sin reporte radiológico no fueron considerados.

Los reportes anatomopatológicos de las piezas operatorias están basados en la guía clínica de la institución, indicando el índice de Carga residual de Cáncer (RCB). Estos reportes son extraídos de la historia clínica electrónica. No se hizo diferencia de los distintos esquemas de quimioterapia neoadyuvante que recibieron las pacientes.

La recolección de datos se realizará utilizando una ficha de recolección de datos con todas las variables consideradas para este estudio (Ver anexo N° 3).

Finalmente, una vez recolectada toda la información necesaria, ésta será ingresada y organizada utilizando el programa Excel 2021, para poder llevar a cabo el análisis estadístico.

**f. Aspectos éticos del estudio:**

Este estudio utiliza los informes radiológicos y patológicos obtenidos de las historias clínicas, así que no incluye ninguna intervención farmacológica o de otra índole sobre los pacientes. No se realizará consentimiento ni asentimiento informado pero este estudio será evaluado por el comité de ética de la universidad y de la institución correspondiente. La información obtenida de los participantes será codificada por un sistema de numeración y se restringirá el acceso al sistema con la base de datos mediante el empleo de un usuario y clave el cual será de acceso exclusivo del investigador.

**g. Plan de análisis:**

Los datos recolectados se analizarán utilizando el programa Excel 2021. En primer lugar, la descripción de la población se realizará mediante el cálculo de frecuencias y porcentajes, siendo organizadas y representadas en diferentes tablas según cada variable de estudio. Para la evaluación de la precisión diagnóstica de la resonancia magnética de mamas se creará una tabla de contingencia (2 x 2), comparando la respuesta radiológica con el resultado anatomopatológico de la pieza quirúrgica. A partir de esta tabla, se calculará la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN), incluyendo los intervalos de confianza del 95% para cada parámetro. Se calculará el índice de acuerdo o Kappa de Cohen para evaluar el grado de concordancia entre los resultados obtenidos. Finalmente, se empleará la prueba de Chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher para determinar las asociaciones entre la respuesta patológica, las

variables de inmunofenotipo y la presencia de carcinoma in situ. Un valor de  $p < 0.05$  se considera estadísticamente significativo.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Breast cancer [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2024 [citado 2025 Abr 01]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer>
2. Organización Panamericana de la Salud. Cáncer de mama: Datos clave [Internet]. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; [fecha desconocida de actualización, citado 2025 Abr 01]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/cancer-mama>
3. Ferlay J, Ervik M, Lam F, Laversanne M, Colombet M, Mery L, et al. Global Cancer Observatory: Cancer Today [Internet]. Lyon (France): International Agency for Research on Cancer; 2024 [citado 2025 Abr 01]. Disponible en: <https://gco.iarc.who.int/today>
4. Palmero PJ, Lassard RJ, Juárez ALA, Medina NCA. Cáncer de mama: una visión general. Acta Med Grupo Angeles [Internet]. 2021 Sep [citado 2025 Abr 01];19(3):354-60. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.35366/101727>
5. Astorga-Ramírez A, Sánchez-Portuguez J, Solís-Barquero SM. Revisión de los factores de riesgo y factores protectores para el cáncer de mama. Acta Méd Costarric [Internet]. 2022 Oct-Dic [citado 2025 Abr 01];64(4):1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.51481/amc.v64i4.1177>
6. Santos TA, Gonzaga MFN. Fisiopatología do câncer de mama e os fatores relacionados. Rev Saúde Foco [Internet]. 2018 [citado 2025 Abr 01];10:359-66.
7. WHO Classification of Tumours Editorial Board. Breast tumours. Lyon (France): International Agency for Research on Cancer; 2019. (WHO classification of tumours series, 5th ed.; vol. 2).
8. Harbeck N, Gnant M. Breast cancer. Lancet. 2017 Mar 18;389(10074):1134-50.
9. Ministerio de Salud (Perú). Sala situacional del cáncer [Internet]. Lima: Ministerio de Salud; 2024 [citado 2025 Abr 01]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/hejcu/informes-publicaciones/4753423-sala-situacional-de-salud-2024>
10. Moy L, Chai N, Kim S, Moccaldi M, Klein KA, Ojeda-Fournier H, et al. Breast MRI: state of the art. Radiology. 2019 Sep;292(3):520-36. Disponible en: <https://doi.org/10.1148/radiol.2019182947>

11. Reig B, Lewin AA, Du L, Heacock L, Toth HK, Heller SL, et al. Breast MRI for evaluation of response to neoadjuvant therapy. *Radiographics*. 2021 May-Jun;41(3):665-79. Disponible en: <https://doi.org/10.1148/rg.2021200134>
12. Curigliano G, Burstein HJ, Winer EP, Gnant M, Dubsy P, Loibl S, et al. St. Gallen International Consensus Guidelines on the primary therapy of early breast cancer 2021. *Ann Oncol*. 2021 Oct;32(10):1216-35.
13. Marinovich ML, Houssami N, Macaskill P, Sardanelli F, Irwig L, Mamounas EP, et al. Meta-analysis of magnetic resonance imaging in detecting residual breast cancer after neoadjuvant therapy. *J Natl Cancer Inst*. 2013 Mar 6;105(5):321-33.
14. Hamy A-S, Darrigues L, Laas E, De Croze D, Topciu L, Lam G-T, et al. Prognostic value of the Residual Cancer Burden index according to breast cancer subtype: validation on a cohort of BC patients treated by neoadjuvant chemotherapy. *PLoS One*. 2020 Jun 4;15(6):e0234191.
15. Servet Pérez de Lema CM, Guzmán Aroca F, Polo García LA, Sánchez Henarejos P, Rodríguez Hernández JR, Nieto Díaz A. Resonancia magnética en el cáncer de mama tratado con neoadyuvancia: correlación radiopatológica de la respuesta. *Rev Senol Patol Mam*. 2018;31(4):141-51.

## 6. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

### a. Presupuesto:

El financiamiento total será asumido completamente por el investigador.

Los detalles se muestran a continuación.

DETALLE	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
<b>Recursos humanos</b>			
Asesores	2	0	0
Investigador	1	0	0
Asesoría estadística	1	300	300
<b>Recursos materiales</b>			
Lápiz	3	1	3

Borrador	3	1.30	3.90
Papel fotocopia A4	500 (1 paquete)	15.70	15.70
Impresión	1	0.50	0.50
Copias	180	0.20	36
<b>Servicios</b>			
Internet	1 (meses)	150	150
Movilidad	3 (meses)	70.40	211.20
<b>TOTAL</b>			720.30

**b. Cronograma:**

El cronograma de actividades se muestra a continuación.

Actividad	Año 2025				Año 2026				
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
1. Elaboración de protocolo	X								
2. Presentación de proyecto	X	X							
3. Aprobación de proyecto		X	X						
4. Recolección de datos				X	X	X			
5. Análisis e interpretación de datos							X		
6. Presentación de resultados								X	
7. Redacción de informe final									X
8. Presentación de									X

informe final									
---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 7. ANEXOS

### 1. **Tamaño muestral:**

El cálculo del tamaño muestral se realizó utilizando la fórmula para la evaluación de pruebas diagnósticas, descrita por Buderer (1996), para la estimación de la sensibilidad y especificidad. Se estimó el tamaño con un nivel de confianza del 95% ( $Z = 1.96$ ) y una precisión absoluta del 5% ( $d = 0.05$ ). Asimismo, considerando la variabilidad de los valores de sensibilidad (75-80%) y especificidad (80-85%) descritos en la literatura, resultó pertinente utilizar los valores referenciales centrales, asumiendo una sensibilidad del 0.78 y de especificidad del 0.83. De esta forma se reemplaza en la siguiente fórmula, donde “n” es el tamaño muestral, y “P” el valor estimado para sensibilidad y especificidad:

$$n = Z^2 \cdot P \cdot (1 - P) / d^2$$

Los cálculos arrojaron un tamaño muestral de 264 pacientes para la sensibilidad y 216 para la especificidad. Para asegurar la validez estadística de los resultados, se seleccionó el valor más alto, resultando en un tamaño muestral mínimo requerido de 264 pacientes. Se realizará un muestreo no probabilístico de tipo consecutivo con el objetivo de incluir todos los pacientes que cumplan los criterios de selección durante el periodo de estudio, alcanzando por lo menos el tamaño muestral antes calculado.

### 2. **Definición operacional de variables:**

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Registro</b>
Edad	Cualitativa	Ordinal	Años cumplidos de la paciente al momento de diagnóstico del cáncer de mama representados en 3 grupos	18 - 29 años 30 - 59 años 60 años o más
Antecedente personal o familiar de cáncer de mama	Cualitativa	Nominal	Paciente o miembro de la familia vivo(a) o fallecido(a) que tuvo diagnóstico de cáncer de mama	Si No
Antecedente personal o familiar de mutación BRCA1 o 2	Cualitativa	Nominal	Paciente o miembro de la familia vivo(a) o fallecido(a) con mutación BRCA1 o 2 confirmada	Si No
Tipo histológico del cáncer de mama	Cualitativa	Nominal	Tipo histológico según la clasificación de la OMS en el reporte patológico de la biopsia con aguja gruesa (BAG) o aguja asistida por vacío (BAV)	Ductal Lobulillar Otro
Inmunofenotipo del cáncer de mama	Cualitativa	Nominal	Inmunofenotipo según la expresión de marcadores inmunohistoquímicos según la clasificación molecular actualizada	Luminal a Luminal b (HER2-) o (HER2+) HER2 puro Triple negativo*  *El valor de Ki67 como punto de corte es 15%.
Compromiso ganglionar	Cualitativa	Nominal	Presencia de extensión tumoral ganglionar a nivel axilar, cadena mamaria interna o	No Axilar Otro

			región supraclavicular en la evaluación inicial con resonancia magnética	
Respuesta radiológica del tumor al tratamiento post QT neoadyuvante	Cualitativa	Ordinal	Grado de respuesta radiológica al tratamiento con quimioterapia neoadyuvante mediante la evaluación con Resonancia magnética de mama del tumor	Ninguna/Parcial/ Completa
Respuesta radiológica del componente ganglionar al tratamiento post QT neoadyuvante	Cualitativa	Ordinal	Grado de respuesta radiológica al tratamiento con quimioterapia neoadyuvante mediante la evaluación con Resonancia magnética de mama del componente ganglionar	Ninguna/Parcial/ Completa
Presencia de carcinoma in situ asociado	Cualitativa	Nominal	Presencia de componente de carcinoma in situ en el reporte patológico de la biopsia con aguja gruesa (BAG) o aguja asistida por vacío (BAV)	Si No
Respuesta patológica tumoral	Cualitativa	Ordinal	Grado de respuesta tumoral en el estudio anatomopatológico de la pieza operatoria evaluado según el RCB (Residual Cancer Burden)	Ninguna Respuesta parcial (RCB I, II y III) Respuesta completa (RCB 0)

3. **Ficha de recolección de datos:**

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**Historia Clínica:**

**Fecha:**

-----

1. **Edad:** \_\_\_\_ 18-29 ( ) 30-59 ( ) 60 o más ( )
2. **Antecedente personal o familiar de cáncer de mama:** Si ( ) No ( )
3. **Antecedente personal o familiar de mutación BRCA1/2:** Si ( ) No ( )
4. **Diagnóstico confirmado cáncer de mama:** Si ( ) No ( )
5. **Tipo histológico:**
  - a) Ductal                      b) Lobulillar                      c) Otro:
6. **Inmunofenotipo:**
  - a) Luminal A                      b) Luminal B (HER2-)                      c) Luminal B (HER2+)
  - d) HER2 puro                      e) Triple negativo
7. **Presencia de carcinoma in situ:** Si ( ) No ( )
8. **Compromiso ganglionar:**
  - No ( )                      Axilar ( )                      Otro ( )
9. **Respuesta radiológica del tumor:**
  - a) No hay respuesta / Respuesta parcial                      b) Respuesta completa
10. **Respuesta radiológica del componente ganglionar:**
  - a) No hay respuesta / Respuesta parcial                      b) Respuesta completa
11. **Respuesta patológica**
  - a) RCB 0                      b) RCB I                      c) RCB II                      d) RCB III