

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



CARACTERÍSTICAS DE ECOGRAFÍA Y MAMOGRAFÍA DE LOS  
SUBTIPOS MOLECULARES DE CÁNCER DE MAMA EN MUJERES  
ATENDIDAS EN UNA CLÍNICA PRIVADA DE LIMA METROPOLITANA  
DURANTE EL AÑO 2021

**TESIS**

**PRESENTADA POR BACHILLER:**

MORILLAS FLORES LUIS MARTIN

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**MÉDICO CIRUJANO**

**LIMA – PERÚ**

**2023**

**ASESOR**

DR. BONILLA ASALDE CÉSAR ANTONIO  
ORCID 0000-0002-4470-1939

**TESISTA**

MORILLAS FLORES LUIS MARTIN  
ORCID 0009-0001-5530-1885

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

SALUD PÚBLICA

### **AGRADECIMIENTO**

Al personal médico de la Clínica Detecta, por ser guías durante el desarrollo de esa investigación.

## **DEDICATORIA**

Por ser mi principal motor durante la  
carrera, mis padres, a ellos todo.

## RESUMEN

**Objetivo:** Describir las características de ecografía y mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021.

**Materiales y métodos:** Se llevó a cabo un estudio transversal descriptivo que incluyó 167 pacientes diagnosticadas con cáncer de mama mediante inmunohistoquímica (IHC) atendidas en la Clínica Detecta. Se registraron los datos utilizando una ficha de recolección de datos que registró las características clínicas de las pacientes, además de información relacionada a los exámenes de ecografía y mamografía. Los datos se analizaron utilizando SPSS versión 25,0 para Windows.

**Resultados:** La edad media de las pacientes fue  $58,35 \pm 12,02$  años, donde el 10,78% presentó antecedente familiar de primer grado de cáncer de mama. Entre las pacientes predominó el subtipo molecular luminal con ER/PR en el 94,01% (n=157). Del total de exámenes de ultrasonido revisados, la mayoría presentó un tumor irregular (97,60%; n=163), de orientación antiparalelo (98,20%; n=164) y con márgenes irregulares (97,60%; n=163). Mientras que, entre los exámenes de mamografía examinados, el 96,41% (n=161) evidenció una masa, el 95,21% (n=159) tenía márgenes borrosos, el 99,40% (n=166) presentaron microcalcificaciones y el 97,60% (n=163) evidenció distorsión arquitectónica del tejido circulante antes de someterse a la IHC.

**Conclusiones:** Las características de imágenes de mamografía y ecografía podrían contribuir a distinguir los subtipos moleculares de cáncer de mama.

**Palabras clave:** *Cáncer de mama, características, ecografía, mamografía, subtipo molecular.*

## ABSTRACT

**Objective:** To describe the ultrasound and mammography characteristics of the molecular subtypes of breast cancer among women treated at a private clinic in Lima Metropolitana during the year 2021.

**Materials and methods:** A descriptive cross-sectional study was carried out that included 167 patients diagnosed with breast cancer by immunohistochemistry who were seen at Clinica Detecta. Data were recorded using a data collection form that recorded the clinical characteristics of the patients, as well as information related to the ultrasound and mammography exams. Data was analyzed using SPSS version 25,0 for Windows.

**Results:** The mean age of the patients was  $58,35 \pm 12,02$  years, where 10,78% had a first-degree family history of breast cancer. Among the patients, the luminal molecular luminal subtype predominated in 94,01% (n=157). Of the total ultrasound examinations reviewed, the majority presented an irregular tumor (97,60%; n=163), with an antiparallel orientation (98,20%; n=164) and with irregular margins (97,60%; n= 163). While, among the mammography exams examined, 96,41% (n=161) showed a mass, 95,21% (n=159) had blurred margins, 99,40% (n=166) presented microcalcifications and 97,60% (n=163) showed architectural distortion of the circulating tissue before undergoing immunohistochemistry.

**Conclusions:** The characteristics of mammography and ultrasound images could contribute to distinguish the molecular subtypes of breast cancer.

**Keywords:** *Breast cancer, characteristics, ultrasound, mammography, molecular subtype.*

## **INTRODUCCIÓN**

El subtipo molecular del cáncer de mama es uno de los factores más importantes que afectan el pronóstico del paciente. Este estudio tuvo como objetivo describir las características de ecografía y mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021. Por lo tanto, es importante identificar las características de la imagen relacionadas con los subtipos moleculares que pueden reflejar las características biológicas subyacentes de los tumores. Para ello, se ha dividido este trabajo en cinco capítulos:

El problema se plantea dentro del contexto de investigación, junto a la justificación y los objetivos en el primer capítulo,

Se desarrolla el marco teórico junto a los antecedentes utilizados para este estudio, las variables e indicadores en el segundo capítulo.

El nivel y tipo de investigación, la selección de la muestra, técnica e instrumento de colección de información se desarrollan en el tercer capítulo.

El análisis de resultados y la discusión con la bibliografía citada se detallan en el cuarto capítulo.

Por último, las conclusiones y recomendaciones con base a los resultados obtenidos se contemplan en el quinto capítulo.

## ÍNDICE

CARÁTULA	I
ASESOR Y TESISISTA	II
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
INTRODUCCIÓN	VIII
ÍNDICE	IX
INFORME ANTIPLAGIO	XI
LISTA DE TABLAS	XI
LISTA DE GRÁFICOS	XIV
LISTA DE ANEXOS	XV
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2.1 PROBLEMA GENERAL	2
1.2.2 PROBLEMA ESPECÍFICO	2
1.3 JUSTIFICACIÓN	2
1.4 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	4
1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.6 OBJETIVOS	4
1.6.1 OBJETIVO GENERAL	4
1.6.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	4
1.7 PROPÓSITO	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS	6
2.2 BASES TEÓRICAS	7
2.3 MARCO CONCEPTUAL	10
2.4 HIPÓTESIS	10
2.5 VARIABLES	11

2.6 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TÉRMINOS	12
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	13
3.1 DISEÑO METODOLÓGICO	13
3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	13
3.1.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN	13
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	13
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	14
3.4 DISEÑO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	15
3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	15
3.6 ASPECTOS ÉTICOS	15
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	17
4.1 RESULTADOS	17
4.2 DISCUSIÓN	23
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
5.1 CONCLUSIONES	27
5.2 RECOMENDACIONES	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
ANEXOS	34

## INFORME ANTIPLAGIO

24%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

10%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Privada San Juan Bautista Trabajo del estudiante	6%
2	repositorio.upsjb.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	repositorio.autonomadeica.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	repositorio.uees.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	1%
7	www.sespm.es Fuente de Internet	1%
8	Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA Trabajo del estudiante	1%



UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA  
"Dr. Wilfredo E. Gardini Tuesta"

INFORME DE PORCENTAJE DE COINCIDENCIAS

FECHA: 16/10/2023

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: MORILLAS FLORES LUIS MARTIN

NOMBRE PROFESOR/INVESTIGADOR: BONILLA ASALDE CESAR ANTONIO

TIPO DE PRODUCTO CIENTÍFICO:

- MONOGRAFÍA ( )
- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA ( )
- PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ( )
- TRABAJO DE INVESTIGACIÓN ( )
- PROYECTO DE TESIS ( )
- TESIS ( X )
- ARTÍCULO ( )
- OTROS ( )

---

INFORME DE COINCIDENCIAS. (SEGÚN PLATAFORMA SOFTWARE ANTIPLAGIO TURNITIN): 24%

CARACTERÍSTICAS DE ECOGRAFÍA Y MAMOGRAFÍA DE LOS SUBTIPOS  
MOLECULARES DE CÁNCER DE MAMA EN MUJERES ATENDIDAS EN UNA  
CLÍNICA PRIVADA DE LIMA METROPOLITANA DURANTE EL AÑO 2021

COINCIDENCIA: 24 %

Conformidad Investigador:

Nombre: MORILLAS FLORES LUIS MARTIN

DNI: 72787144

Huella:



MEH-FR-80

Conformidad Asesor:

Nombre: BONILLA ASALDE CESAR ANTONIO

V.3

24/05/2023

## **LISTA DE TABLAS**

<b>TABLA 1.</b>	Características generales de las mujeres con diagnóstico de cáncer de mama atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana, 2021.	16
<b>TABLA 2.</b>	Características de ecografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana, 2021.	20
<b>TABLA 3.</b>	Características de mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana, 2021.	21

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRAFICO 1.</b>	Fórmula del cálculo del tamaño muestral.	13
<b>GRÁFICO 2.</b>	Subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana, 2021	17
<b>GRÁFICO 3.</b>	Tipos histológicos de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana, 2021.	17

## **LISTA DE ANEXOS**

<b>ANEXO 1.</b>	Operacionalización de variables	34
<b>ANEXO 2.</b>	Instrumento de recolección de datos	38
<b>ANEXO 3.</b>	Validación de instrumento por experto	41
<b>ANEXO 4.</b>	Matriz de consistencia	44
<b>ANEXO 5.</b>	Aprobación ética por CIEI–UPSJB	48
<b>ANEXO 6.</b>	Autorización institucional	49

## **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El cáncer de mama es la principal causa de muerte por cáncer en mujeres en todo el mundo, y la incidencia ha ido en aumento<sup>1</sup>. Esta patología agrupa diversos subtipos histopatológicos, características biológicas y respuestas a los tratamientos. Durante las últimas dos décadas, se ha llevado a cabo un reagrupamiento de la clasificación del cáncer de mama, desde el subtipo histopatológico hasta la categorización molecular establecida por la expresión génica<sup>2</sup>. Todo ello dado que los subtipos exhiben diferencias significativas en su comportamiento clínico y patrón de imagen<sup>3</sup>.

La subtipificación molecular del cáncer de mama se ha convertido en un requisito esencial para la planificación del tratamiento, el pronóstico de la enfermedad y para evitar el sobret ratamiento<sup>4</sup>. Recientemente se ha clasificado al cáncer de mama en cinco subtipos moleculares diferentes según los patrones de expresión génica: luminal A, luminal B, receptor 2 del factor de crecimiento epidérmico humano enriquecido (HER2) y triple negativo (TNBC por sus siglas en inglés)<sup>5</sup>.

Las imágenes de mama tienen un papel dominante en la detección, estadificación y seguimiento de pacientes con cáncer de mama. La inmunohistoquímica (IHC) es el estándar de oro para detectar el receptor de hormonas, la sobreexpresión de HER2 y el estado de expresión de la proteína Ki67<sup>6</sup>. Sin embargo, es un método invasivo, una prueba cara y no disponible en muchos de los países en desarrollo y subdesarrollados<sup>7</sup>. Por lo que, los exámenes de ecografía y mamografía son las principales modalidades de obtención de imágenes que se utilizan para la detección, estadificación, evaluación de la respuesta al tratamiento y el seguimiento de las pacientes con cáncer de mama tratadas<sup>8</sup>.

Algunos estudios retrospectivos realizados en el pasado encontraron que las características de la ecografía tienen valores predictivos altos para diferenciar el TNBC de los otros tipos de cáncer de mama, y también para determinar los grados del tumor<sup>9,10</sup>. Incluso, un estudio mostró una buena

correlación entre las microcalcificaciones sospechosas detectadas mediante mamografía y el estado de sobreexpresión de HER2<sup>11</sup>.

Hasta donde sabemos, son limitados los estudios nacionales publicados que muestren las características de imágenes de cada uno de los cinco subtipos moleculares de cáncer de mama de acuerdo a evaluaciones de ecografía y mamografía. Es por ello que este estudio determinará dichos hallazgos en cada subtipo de cáncer de mama en pacientes atendidas en una clínica oncológica importante de la ciudad de Lima.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 PROBLEMA GENERAL**

¿Cuáles son las características de ecografía y mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021?

### **1.2.2 PROBLEMA ESPECÍFICO**

- ¿Cuáles son las características generales de las mujeres con diagnóstico de cáncer de mama atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021?
- ¿Cuáles son los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021?
- ¿Cuáles son las características de ecografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021?
- ¿Cuáles son las características de mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021?

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

### **Justificación teórica**

El cáncer de mama es la neoplasia maligna más común en mujeres de todo el mundo<sup>2</sup>. La imagenología mamaria tiene un papel dominante en la detección, estadificación y seguimiento de pacientes con cáncer de

mama. Existe un efecto sustancial sobre el resultado clínico a partir del reconocimiento temprano del cáncer de mama<sup>12</sup>.

### **Justificación práctica**

Aunque la caracterización histopatológica es el estándar de oro para clasificar los subtipos moleculares de cáncer de mama después de la biopsia percutánea de la masa mamaria, es invasivo y puede causar molestias físicas y psicológicas a las pacientes. En consecuencia, el desarrollo de un método no invasivo mejorará significativamente el procedimiento de diagnóstico. La tendencia se está moviendo hacia el desarrollo de procedimientos de diagnóstico no invasivos que pueden ayudar a interpretar de manera fácil y rápida el proceso de la enfermedad<sup>13</sup>.

La utilidad del método de ultrasonido y mamografía para el diagnóstico de lesiones mamarias ha aumentado en la última década. El ultrasonido, con su alto nivel de seguridad y bajo costo, se está convirtiendo en el método preferido tanto por médicos como por pacientes. Incluso, los informes han indicado que las mejoras en las tecnologías de ultrasonido podrían hacer posible diferenciar con mucha sensibilidad las masas mamarias sólidas malignas de las benignas en función de sus diferentes características de ultrasonido<sup>12</sup>.

### **Justificación social**

Para detectar con precisión las diferentes características de los subtipos moleculares de cáncer de mama, es necesario desarrollar métodos estadísticos eficientes y algoritmos computacionales para analizar la enorme cantidad de datos clínicos disponibles. Esto destaca la importancia de tener un conocimiento sólido que ayude a determinar aquellos subtipos moleculares de cáncer de mama a fin de mejorar el análisis de los resultados de las imágenes. La evaluación de los subtipos moleculares de cáncer de mama en imágenes tanto en ultrasonido como en mamografía antes del diagnóstico permitirá una mejor intervención en pacientes afectadas por esta fatal enfermedad.

## **1.4 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

### **Delimitación espacial**

El estudio se desarrolló en la Clínica Detecta ubicada en Lima Metropolitana, Perú.

### **Delimitación temporal**

Los datos a recolectar correspondieron al año 2021.

### **Delimitación social**

Pacientes con diagnóstico de cáncer de mama atendidas en la Clínica Detecta durante el año 2021.

### **Delimitación conceptual**

Cáncer de mama, características, ecografía, mamografía, subtipo molecular.

## **1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Limitaciones metodológicas**

Este estudio incluyó a pacientes diagnosticadas con cáncer de mama atendidas en una clínica privada, por lo que los resultados obtenidos no revelarán la situación general de todas las pacientes con el mismo diagnóstico a nivel nacional.

### **Limitaciones administrativas**

Asimismo, los datos de las historias clínicas de las pacientes no fueron consignados por el investigador, por lo que la información puede estar sujeta a sesgos.

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar las características de ecografía y mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021.

### **1.6.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Describir las características generales de las mujeres con diagnóstico de cáncer de mama atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021.

- Identificar los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021.
- Detallar las características de ecografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021.
- Determinar las características de mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021.

### **1.7 PROPÓSITO**

El propósito del estudio es identificar las características de imagen multimodal mediante mamografía y ultrasonido de cada subtipo de cáncer de mama. Dado que esta enfermedad se muestra heterogénea y evoluciona continuamente después del tratamiento sistémico, el conocimiento refinado de los fenotipos de imágenes según los subtipos moleculares podría ser útil para alcanzar los objetivos de la medicina de precisión.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS INTERNACIONALES

Rashmi *et al.*<sup>5</sup>, en India, determinaron aquellas características mamográficas y ecográficas entre 191 pacientes con cáncer de mama a través de un estudio aleatorio simple. Los resultados informaron que el subtipo luminal A o B se relaciona con tumores de márgenes no circunscritos y sombra acústica (OR: 5,78; IC del 95%: 3,68–9,80;  $p < 0,001$ ). Mientras que, el subtipo luminal B se relación con tumores de márgenes no circunscritos, sombra acústica posterior y gran vascularización (OR: 2,88; IC del 95%: 2,07–4,14;  $p < 0,001$ ). A su vez, el subtipo HER2–positivo se relaciona con la presencia de microcalcificaciones y patrón acústico mixto posterior (OR: 5,48; IC del 95%: 3,06–9,80;  $p < 0,001$ ) así como el subtipo TNBC se correlaciona con tumores de márgenes circunscritos y realce acústico posterior detectadas en las mamografías (OR: 7,06; IC del 95%: 4,64–10,73;  $p < 0,001$ ).

De igual forma, en Pakistán, Shaik *et al.*<sup>14</sup>, estudiaron los hallazgos de ecografía y mamografía en los subtipos de cáncer de mama de 213 pacientes a través de un estudio observacional. Los resultados evidenciaron que aquellos cánceres no TNBC son predominantemente hipoecoicos y se correlacionan fuertemente con la presencia de márgenes espiculados irregulares junto con halo ecogénico periférico, sombra posterior y microcalcificaciones ( $p < 0,05$ ).

Avdan *et al.*<sup>15</sup>, analizaron las características de mamografía de los subtipos de cáncer de mama entre 66 pacientes atendidas en un hospital de Turquía a través de un estudio retrospectivo. Los resultados informaron que la presencia de microcalcificaciones y los subtipos de receptores se correlacionaron significativamente ( $p < 0,026$ ). Aquellas microcalcificaciones pleomórficas finas y ramificadas lineales finas en el 85,2% de los casos positivos para HER2, mientras que esta relación fue del 71,4% en los ER positivos y del 25% en TNBC.

En China, Wu M *et al.*<sup>16</sup>, investigaron los subtipos de cáncer de mama y sus hallazgos radiológicos entre 300 pacientes a través de un estudio retrospectivo. Los resultados identificaron que los subtipos luminales A y B se asocian con mayor distribución de calcificaciones agrupadas, invasión de la piel y del pezón ( $p < 0,005$ ). En tanto el subtipo TNBC se relacionó con mayor realce posterior ( $p < 0,005$ ). El subtipo HER2 mostró mayor asociación con el realce persistente en fase tardía y distribución de microcalcificaciones agrupadas en la mamografía ( $p < 0,005$ ).

### **NACIONAL**

En Trujillo, Llanos M.<sup>17</sup>, demostró los hallazgos de mamografía entre los subtipos de cáncer de mama de 102 pacientes atendidas en un hospital de la ciudad a través de un estudio analítico. Los resultados encontraron que los subtipos histopatológicos se asocian con hallazgos anormales en mamografías de pacientes con cáncer de mama.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **Cáncer de mama**

El cáncer de mama es el cáncer más común en mujeres y es la segunda causa más común de muerte por cáncer en mujeres en todo el mundo<sup>18</sup>. Es un grupo diverso de enfermedades que consta de una amplia gama de subtipos moleculares y genéticos<sup>19</sup>.

La clasificación tradicional del cáncer de mama se basa en el análisis clínico–patológico de los tumores, con clases de cáncer de mama definidas por características histopatológicas, incluido el patrón de crecimiento arquitectónico y el grado nuclear<sup>12</sup>. Aunque esta clasificación tradicional sigue siendo relevante en la práctica clínica, durante las últimas dos décadas se ha llevado a cabo la reagrupación de la clasificación del cáncer de mama, desde el subtipo histopatológico hasta la categorización molecular establecida por la expresión génica<sup>2</sup>.

La subtipificación molecular del cáncer de mama se ha convertido en un requisito esencial para la planificación del tratamiento, el pronóstico de la enfermedad y para evitar el sobretatamiento<sup>4</sup>. Estos subtipos exhiben

diferencias significativas en su comportamiento clínico y patrón de imagen<sup>3</sup>. Estos cinco subtipos moleculares son diferentes según los patrones de expresión génica: luminal A, luminal B (HER2–negativo y HER2–positivo), HER2 y de tipo basal o TNBC<sup>5</sup>. Cada subtipo ha mostrado diferente incidencia, pronóstico, respuesta al tratamiento, órganos metastásicos preferenciales y resultados de recurrencia o supervivencia libre de enfermedad<sup>3</sup>.

Patológicamente, estos subtipos moleculares se clasifican según el estado de expresión de los marcadores tumorales: receptor de estrógeno (ER), receptor de progesterona (PR), sobreexpresión de HER2neu e índice Ki67<sup>9</sup>. El cáncer de mama invasivo con ER– y/o PR–positivo y bajo índice Ki67 (Ki67<14%) se considera tipo luminal A, ER– y/o PR–positivo con alto índice Ki67 (Ki67≥ 14%) y los HER2–negativo son del subtipo luminal B (HER2–negativo), los ER y/o PR positivos con HER2–positivo son del subtipo luminal B (HER2–positivo), los ER y PR negativos con sobreexpresión de HER2neu son del tipo enriquecido con HER2<sup>9</sup>.

La IHC es el estándar de oro para detectar el receptor hormonal (ER/PR), la sobreexpresión de HER2 y el estado de expresión de Ki67, pero es un método invasivo, una prueba costosa y no está fácilmente disponible en muchos de los países en desarrollo y subdesarrollados<sup>20</sup>. La mamografía y la ecografía son las principales modalidades de imagen utilizadas para la detección del cáncer de mama, así como para el diagnóstico, estadificación, evaluación de la respuesta al tratamiento y el seguimiento de las pacientes con cáncer de mama tratadas<sup>21</sup>.

### **Subtipo luminal**

Los cánceres de mama luminal A se caracterizan por la expresión tanto de ER y PR. Los cánceres de mama luminales B también expresan ER y PR, pero tienen una mayor actividad proliferativa, ya que suelen ser tumores de grado medio a alto<sup>22</sup>. En comparación con los tumores luminales A, el subtipo luminal B tiende a mostrar una mayor expresión de genes de proliferación y una peor supervivencia libre de recurrencia a distancia basal a

los 5 y 10 años<sup>22</sup>. Por lo tanto, la estratificación de los tumores luminales A y B, combinada con el tamaño del tumor y el estado de los ganglios, permite predecir la resistencia a la terapia endocrina o decidir la duración del tratamiento endocrino (5 años frente a 10 años)<sup>22</sup>.

### **Subtipo enriquecido con HER2**

El cáncer de mama subtipo HER2 (no luminal) se define como ER–negativo, PR–negativo, HER2–positivo, y tiene un alto grado de malignidad y mal pronóstico, con una presentación clínica y biológica heterogénea. De ahora en adelante, el subtipo HER2 se refiere al subtipo HER2– positivo (no luminal)<sup>20</sup>.

Los cánceres positivos para HER2 se definen por la sobreexpresión de ERBB2, el gen que codifica uno de los cuatro receptores homólogos de la familia de receptores del factor de crecimiento epidérmico, en especial el receptor 2<sup>2</sup>. El término cáncer de mama enriquecido con HER2 se refiere a la clasificación molecular que agrupa a los tumores y manifiestan características que los distinguen de los subtipos moleculares luminal y basal de cáncer de mama<sup>2</sup>. Los tumores con sobreexpresión de HER2 se encuentran en el 15% al 25% de los cánceres de mama invasivos y muestran un peor pronóstico, pero responden bien a las terapias dirigidas a HER2<sup>20</sup>.

Se han descritos hallazgos indicativos de alta sospecha de malignidad en mamografía o ecografía para este subtipo de cáncer donde se incluyen la presencia de microcalcificaciones, ramificaciones o calcificaciones lineales finas y mamas extremadamente densas<sup>23</sup>. Sin embargo, un margen circunscrito revela una menor probabilidad de sobreexpresión de HER2<sup>24</sup>. En la mamografía, el cáncer de mama positivo para HER2 se corresponde significativamente con mayor frecuencia de masa con microcalcificaciones<sup>25</sup>. Por lo que las calcificaciones parecen ser el factor de discriminación más importante entre los tumores HER2–positivo y los HER2–negativo<sup>26</sup>.

### **Subtipo de tipo basal**

Corresponde a un subtipo único entre los cánceres de mama<sup>27</sup>. La firma genética de tipo basal más común es el tipo TNBC (ER–negativo, PR–negativo y HER2–negativo). Biológicamente, el cáncer de mama de tipo basal se define no solo por la ausencia de los marcadores ER, PR y HER2/neu, sino también por la sobreexpresión de oncogenes que favorecen la proliferación celular y la carcinogénesis. Los tumores de tipo basal tienen el peor pronóstico, mientras que los tumores luminales A tienen el mejor. Hay seis subtipos moleculares de TNBC, a saber: dos subtipos basales (BL1 y BL2), un subtipo inmunomodulador, un subtipo mesenquimatoso, un subtipo mesenquimatoso similar a un tallo y un subtipo de receptor de andrógenos luminal<sup>3</sup>.

En la mamografía, el TNBC tiende a presentarse como una masa con un margen relativamente circunscrito, sin calcificaciones y márgenes mal definidos<sup>28</sup>. Las microcalcificaciones asociadas son poco frecuentes y se han descrito en el 12% al 36%<sup>29</sup>. Mientras que, en la ecografía, se informa con frecuencia una masa distinta con un margen circunscrito y realce acústico posterior<sup>30</sup>.

## **2.3 MARCO CONCEPTUAL**

### **Cáncer de mama**

Cáncer más común en mujeres que consiste en grupo diverso de enfermedades que consta de una amplia gama de subtipos moleculares y genéticos<sup>19</sup>.

### **Características ecográficas**

Resultados de imagen obtenidos de un ultrasonido<sup>4</sup>.

### **Características mamográficas**

Resultados de imagen obtenidos de un examen de mamografía<sup>30</sup>.

## **2.4 HIPÓTESIS**

No se plantearon hipótesis debido la naturaleza descriptiva del estudio.

## **2.5 VARIABLES**

Subtipo molecular de cáncer de mama

### **Indicadores**

- IHC
- Tipo histológico

Características de ecografía

### **Indicadores**

- Forma del tumor
- Ecogenicidad
- Orientación del tumor
- Márgenes
- Límites
- Sombreado posterior
- Realce posterior

Características de mamografía

### **Indicadores**

- Tumor
- Márgenes
- Presencia de microcalcificaciones
- Distribución de las microcalcificaciones
- Morfología de las microcalcificaciones
- Distorsión arquitectónica/engrosamiento trabecular

Características generales de las pacientes

- Edad
- Lado de cáncer
- Índice de masa corporal (IMC)
- Tabaquismo
- Uso de anticonceptivos orales (ACOS)
- Antecedente familiar de primer grado de cáncer mama

## **2.6 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TÉRMINOS**

### **Subtipo molecular de cáncer de mama**

Resultado histopatológico confirmado de cáncer de mama según los datos de historia clínica de la paciente.

### **Características ecográficas**

Hallazgos de imagen en ecografía de la paciente con cáncer de mama según su historia clínica.

### **Características mamográficas**

Hallazgos de imagen en mamografía de la paciente con cáncer de mama según su historia clínica.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1 DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Se llevó a cabo un estudio cuantitativo, observacional, descriptivo de corte transversal y retrospectivo.

- De enfoque cuantitativo dado que se utilizaran datos numéricos.
- De tipo observacional dado que el investigador no manipulo las variables.
- De tipo descriptivo dado que se detallaran las características mamográfica y ecográficas de los subtipos moleculares de cáncer de mama.
- De corte transversal dado que se tomaron datos en un determinado momento en el tiempo.
- De tipo retrospectivo dado que se tomaron datos pasados.

#### **3.1.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

Se desarrolló un estudio de nivel descriptivo.

### **3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **Población**

Todas las pacientes con diagnóstico de cáncer de mama atendidas en la Clínica Detecta durante el año 2021. De acuerdo al informe del lugar de estudio, anualmente se atienden alrededor de 314 pacientes.

#### **Criterios de inclusión**

- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes con diagnóstico de cáncer de mama mediante IHQ.
- Pacientes que cuenten con informes de ecografía, mamografía y análisis histopatológico preliminares en la Clínica Detecta.

#### **Criterios de exclusión**

- Pacientes con cáncer de mama bilateral.
- Pacientes con tratamiento previo de cáncer.
- Pacientes con antecedentes de quimioterapia neoadyuvante previa.

- Pacientes que cuenten con resultados de imágenes insatisfactorias.
- Pacientes con registros médicos incompletos.

### **Muestra**

Determinada mediante fórmula para poblaciones finitas donde se incluyó un nivel de confianza del 95%, probabilidad del evento según literatura<sup>29</sup> del 36% y margen de error del 5%.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

**Grafico 1.** Fórmula del tamaño muestral.

Donde,

- Z equivale al nivel de confianza del 95%.
- N corresponde a un total de población de 314 pacientes atendidas.
- p equivale a una probabilidad del 36% de acuerdo a literatura<sup>29</sup>.
- e equivale a un margen de error del 5%.

Por lo tanto, de acuerdo al cálculo, se necesitaron recolectar la información de 167 pacientes con cáncer de mama.

### **Muestreo**

Probabilístico (aleatorio simple).

### **3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Se registraron los datos utilizando una ficha de recolección de datos como instrumento. Se recogió la información de las pacientes que se realizaron exámenes de ecografía y mamografía antes de su diagnóstico de cáncer de mama por IHQ. Cabe recalcar que la Clínica Detecta sigue los parámetros establecidos para la realización de examen de ultrasonido y mamografía por la *American College of Radiology (ACR)*<sup>13,31</sup>, por lo que la información consignada fue fidedigna. El instrumento estuvo dividido en cuatro apartados principales que evaluaron las variables del estudio.

El primer apartado registró información sobre las características de las pacientes con cáncer de mama tales como edad, lado de cáncer, IMC, historia de tabaquismo, uso de ACOS y antecedentes familiares de primer

grado de cáncer de mama. En tanto, el segundo apartado recolectó información relacionada con el diagnóstico de cáncer de mama incluyendo el subtipo molecular por IHC y el tipo histológico. Fueron incluidas todas las pacientes que hayan sido diagnosticadas de cáncer de mama mediante biopsia con aguja gruesa teñido con H&E (hematoxilina y eosina)<sup>4</sup>.

El tercer apartado recogió información relacionada con las características de ecografía antes del diagnóstico de cáncer de mama de las pacientes donde se incluyeron datos sobre la forma del tumor y características sobre su ecogenicidad, orientación, márgenes, límites, presencia de sombreado y realce posterior.

Por último, el cuarto apartado registró información sobre las características de mamografía incluyendo registros sobre la presencia de tumor y hallazgos sobre sus márgenes, presencia, distribución y morfología de microcalcificaciones, además de la presencia de distorsión arquitectónica o engrosamiento trabecular.

### **3.4 DISEÑO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Mediante un análisis documental, como técnica de recolección de datos, se recogió la información de las historias clínicas de las pacientes con cáncer de mama elegibles de estudio.

### **3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Los datos se analizaron utilizando SPSS versión 25,0 para Windows. Los análisis descriptivos se presentaron como medias y desviaciones estándar (DE) en variables continuas; y como frecuencias y porcentajes en variables categóricas.

### **3.6 ASPECTOS ÉTICOS**

El Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Privada San Juan Bautista evaluó y aprobó este estudio mediante Constancia N° 1826–2022–CIEI–UPSJB. De igual forma, la Clínica Detecta brindó su autorización para el acceso a las historias clínicas mediante Carta N°002–2023/DC–OI. Este estudio renunció al requisito de consentimiento informado individual debido a su diseño retrospectivo descriptivo. Además, se siguieron

los principios bioéticos de la Declaración de Helsinki tales como justicia, beneficencia, no maleficencia y autonomía.

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### 4.1 RESULTADOS

#### Características generales de las pacientes con cáncer de mama

**Tabla 1.** Características generales de las mujeres con diagnóstico de cáncer de mama atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana, 2021.

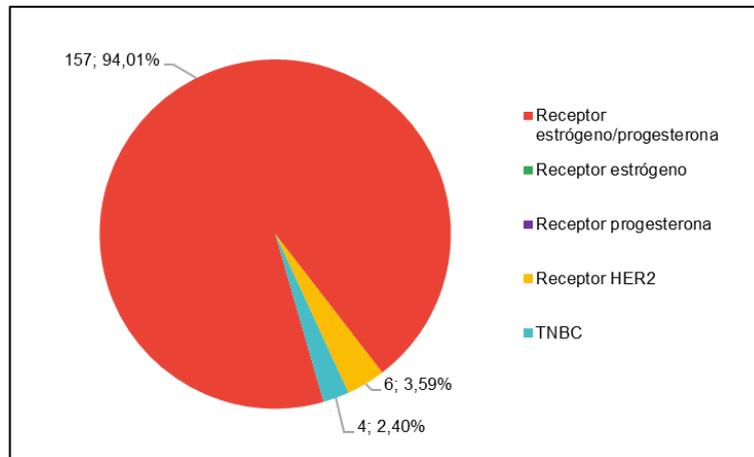
Características generales	N (=167)	%
Edad (media $\pm$ DE)		58,35 $\pm$ 12,02 años
Lado del cáncer		
Derecho	50	29,94%
Izquierdo	117	70,06%
IMC		
Bajo peso	0	0,00%
Normopeso	60	35,93%
Sobrepeso	104	62,28%
Obesidad	3	1,80%
Tabaquismo		
Si	2	1,20%
No	165	98,80%
Uso de ACOS		
Si	2	1,20%
No	165	98,80%
Antecedente familiar de primer grado de cáncer de mama		
Si	18	10,78%
No	149	89,22%

DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; ACOS: anticonceptivos orales.

**Fuente:** Ficha de recolección de datos.

**Interpretación:** Un total de 167 pacientes con diagnóstico de cáncer de mama fueron incluidas en esta investigación cuya edad media fue 58,35  $\pm$  12,02 años. Poco más de la mitad de las pacientes evaluadas se encontraban en sobrepeso (62,28%; n=104). El historial de tabaquismo y uso de ACOS se informó en el 1,20% (n=2) de las pacientes. Sin embargo, 18 mujeres presentaron antecedente familiar de primer grado de cáncer de mama (10,78%) (Tabla 1).

## Subtipos moleculares de cáncer de mama entre las pacientes

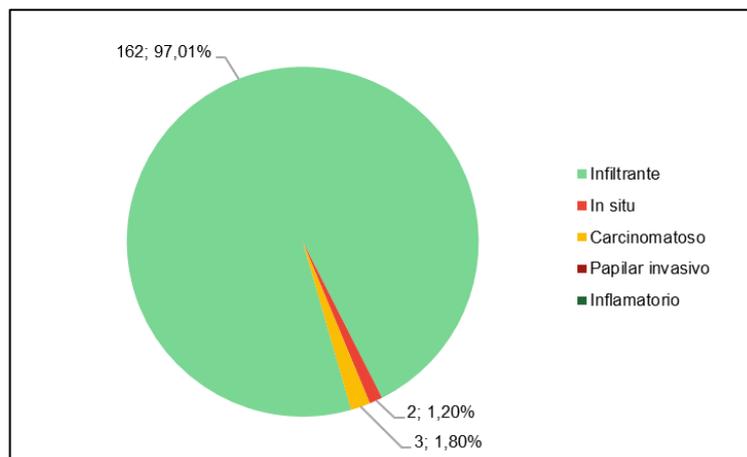


**Fuente:** Ficha de recolección de datos.

**Gráfico 2.** Subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana, 2021.

**Interpretación:** Entre las pacientes con diagnóstico de cáncer de mama predominó el subtipo molecular luminal con ER/PR en el 94,01% (n=157). Sin embargo, los subtipos no luminales HER2 y TNBC se presentaron en el 3,59% (n=6) y 2,40% (n=4) de las pacientes, respectivamente (Gráfico 2).

## Tipos de cáncer de mama entre las pacientes



**Fuente:** Ficha de recolección de datos.

**Gráfico 3.** Tipos histológicos del cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana, 2021.

**Interpretación:** Asimismo, el cáncer de mama de tipo carcinoma ductal infiltrante predominó en el 97,01% (n=162) de las pacientes evaluadas. Mientras que, el cáncer de mama in situ y carcinomatoso se presentó en el 1,20% (n=2) y 1,80% (n=3), respectivamente (Gráfico 3).

**Características de ecografía de los subtipos moleculares**

**Interpretación:** Todas pacientes con cáncer de mama evaluadas en este estudio presentaron tumores hipoecoicos con sombreado posterior en su ultrasonido antes de someterse a la IHC (100%; n=167). En tanto, del total de exámenes de ultrasonido revisados entre las pacientes con cáncer de mama, la mayoría presentó un tumor irregular (97,60%; n=163), de orientación antiparalelo (98,20%; n=164) y con márgenes irregulares (97,60%; n=163). Solo ocho pacientes con cáncer de mama presentaron tumores con límites mal definidos (4,79%). Todas las pacientes que presentaron el subtipo molecular ER/PR se caracterizaron por tener informes previos donde se revelaron tumores hipoecoicos y con sombreado posterior (100%; n=157). Mientras que, las pacientes que presentaron el subtipo molecular HER2 se caracterizaron por tener tumores hipoecoicos, de orientación antiparalelo y con realce posterior (100%; n=6). Por último, el subtipo molecular TNBC entre las pacientes evaluadas, se caracterizó por presentar tumores irregulares de márgenes espiculados y con sombreado posterior (100%; n=4) (Tabla 2).

**Características de mamografía de los subtipos moleculares**

**Interpretación:** En la Tabla 3 se observa que, del total de exámenes de mamografía examinados entre las pacientes con cáncer de mama, el

96,41% (n=161) evidenció una masa, el 95,21% (n=159) tenía márgenes borrosos, el 99,40% (n=166) presentaron microcalcificaciones y el 97,60% (n=163) evidenció distorsión arquitectónica del tejido circulante antes de someterse a la IHC. El 91,62% (n=153) de los exámenes de mamografía presentaron una disminución lobar y segmentada de las microcalcificaciones. Ahora, las pacientes que presentaron el subtipo molecular ER/PR se caracterizaron por presentar informes de mamografía previos donde revelaron tumores con microcalcificaciones (100%; n=157). Sin embargo, las pacientes con cánceres de mama de subtipo molecular HER2 se caracterizaron por tener un examen de mamografía donde se evidenció una masa con microcalcificaciones de morfología heterogénea (100%; n=6). Los subtipos moleculares TNBC entre las pacientes evaluadas se caracterizaron por ser tumores de márgenes espiculados con engrosamiento trabecular (100%; n=4) (Tabla 3).

**Tabla 2.** Características de ecografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana, 2021.

Características de ecografía	Total		Subtipo molecular de cáncer de mama					
	N (=167)	%	Receptor estrógeno/progesterona		Receptor HER2		TNBC	
			N (=157)	%	N (=6)	%	N (=4)	%
Forma del tumor								
Redonda	2	1,20%	1	0,64%	1	16,67%	0	0,00%
Oval	2	1,20%	2	1,27%	0	0,00%	0	0,00%
Irregular o espiculado	163	97,60%	154	98,09%	5	83,33%	4	100,00%
Ecogenicidad								
Hipoecoico	167	100,00%	157	100,00%	6	100,00%	4	100,00%
Otros	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Orientación del tumor								
Paralelo	3	1,80%	3	1,91%	0	0,00%	0	0,00%
Antiparalelo	164	98,20%	154	98,09%	6	100,00%	4	100,00%
Márgenes								
Bien circunscrito	1	0,60%	0	0,00%	1	16,67%	0	0,00%
Microlobulado	3	1,80%	3	1,91%	0	0,00%	0	0,00%
Irregular o espiculado	163	97,60%	154	98,09%	5	83,33%	4	100,00%
Límites								
Mal definido	8	4,79%	6	3,82%	1	16,67%	1	25,00%
Parcialmente definido	159	95,21%	151	96,18%	5	83,33%	3	75,00%
Bien definido	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Sombreado posterior								
Presente	167	100,00%	157	100,00%	6	100,00%	4	100,00%
Ausente	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Realce posterior								
Ausente	165	98,80%	155	98,73%	6	100,00%	4	100,00%
Presente	2	1,20%	2	1,27%	0	0,00%	0	0,00%

HER2: receptor 2 del factor de crecimiento epidérmico humano enriquecido; TNBC: triple negativo.

**Fuente:** Ficha de recolección de datos.

**Tabla 3.** Características de mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana, 2021.

Características de mamografía	Total		Subtipo molecular de cáncer de mama					
			Receptor estrógeno/progesterona		Receptor HER2		TNBC	
	N (=167)	%	N (=157)	%	N (=6)	%	N (=4)	%
Tumor								
Presencia de masa	161	96,41%	151	96,18%	6	100,00%	4	100,00%
Asimetría focal	6	3,59%	6	3,82%	0	0,00%	0	0,00%
Márgenes								
Bien circunscrito	1	0,60%	1	0,64%	0	0,00%	0	0,00%
Microlobulado	7	4,19%	6	3,82%	1	16,67%	0	0,00%
Espiculado/borroso	159	95,21%	150	95,54%	5	83,33%	4	100,00%
Microcalcificaciones								
Presente	166	99,40%	157	100,00%	5	83,33%	4	100,00%
Ausente	1	0,60%	0	0,00%	1	16,67%	0	0,00%
Distribución de las microcalcificaciones								
Asociadas	10	5,99%	7	4,46%	2	33,33%	1	25,00%
Disminución lobar y segmentadas	153	91,62%	147	93,63%	4	66,67%	2	50,00%
Difusas	4	2,40%	3	1,91%	0	0,00%	1	25,00%
Morfología de las microcalcificaciones								
Heterogéneas	147	88,02%	137	87,26%	6	100,00%	4	100,00%
Amorfas	4	2,40%	4	2,55%	0	0,00%	0	0,00%
Pequeñas y redondas	16	9,58%	16	10,19%	0	0,00%	0	0,00%
Distorsión arquitectónica/engrosamiento trabecular								
Presente	163	97,60%	154	98,09%	5	83,33%	4	100,00%
Ausente	4	2,40%	3	1,91%	1	16,67%	0	0,00%

HER2: receptor 2 del factor de crecimiento epidérmico humano enriquecido; TNBC: triple negativo.

**Fuente:** Ficha de recolección de datos.

## 4.2 DISCUSIÓN

El cáncer de mama es la principal causa de muerte por cáncer en mujeres en todo el mundo, y la incidencia ha ido en aumento<sup>32</sup>. En la práctica actual del manejo de esta enfermedad, el tratamiento se ajusta de acuerdo con el estado del receptor determinado en IHC del tumor en particular, que es la prueba estándar de oro y requiere una muestra de tejido para la prueba<sup>33</sup>. Por lo tanto, se están realizando varios estudios para determinar cómo diversas modalidades de imágenes, incluidas la mamografía, la ecografía y la resonancia magnética (RNM), podrían predecir el subtipo molecular de un tumor de mama, lo que mejoraría aún más el potencial de las estrategias de tratamiento prequirúrgico<sup>6</sup>.

La mamografía y la ecografía son las principales modalidades de imagen utilizadas para la evaluación del cáncer de mama. Sin embargo, pocos estudios recientes han encontrado características ecográficas como el tamaño del tumor, los márgenes, la ecotextura y los parámetros acústicos posteriores que varían significativamente entre los subtipos moleculares. Por ello, en este estudio, se describen las principales características de ecografía y mamografía con los subtipos moleculares de cáncer de mama determinados por IHC en pacientes atendidas en una importante clínica de Lima, Perú.

Es importante identificar estos marcadores biológicos (ER, PR, HER2), ya que se pueden aplicar para el pronóstico, para determinar la estrategia de tratamiento más eficaz y para la predicción de la respuesta clínica al tratamiento. Como en cualquier otro cáncer, el grado del tumor en la histología también es un factor pronóstico para el cáncer de mama. En el presente estudio, la mayoría de los cánceres pertenecieron al subtipo molecular luminal ER/PR y menos del 4% fue TNBC. Este dato concuerda con lo informado en la literatura donde se describe que los tumores luminales son los más comunes (60% a 70%), caracterizados por la expresión del receptor de estrógeno (ER), mientras que los de tipo basal comprenden aproximadamente el 15 % de todos los cánceres de mama<sup>34</sup>.

La US de alta definición no es costosa y también es una técnica simple, pero depende del operador. En este estudio, se encontró que todas las pacientes con subtipo molecular ER/PR presentaron tumores hipoeoicos y con sombreado posterior, lo que podría convertirse en parámetros ecográficos para identificar este subtipo molecular. Esto coincide con los hallazgos de un estudio en China que sugirió que los patrones de eco hipoeoicos y complejos estaban significativamente relacionados con la negatividad de ER y PR<sup>35</sup>. Se cree que los márgenes espiculados son secundarios a la intensa reacción estromal y la proliferación fibroblástica observada en los tumores ER-positivos<sup>36</sup>. Esto podría explicarse debido a que los subtipos receptores de hormonas son de menor grado, crecen menos rápidamente, y, por lo tanto, provocan una reacción desmoplásica, apareciendo como una masa dura, con un patrón hipoeoico a isoecoico, sombra acústica posterior y márgenes espiculados, causando distorsión arquitectónica del tejido circundante y ruptura del ligamento de Cooper<sup>36</sup>.

La mamografía sigue siendo una prueba de referencia, ya que permite visualizar lesiones como microcalcificaciones o carcinoma in situ, en las que la ecografía tiene una escasa utilidad<sup>37</sup>. Ahora, al evaluar los resultados de mamografía de las pacientes que presentaron el subtipo molecular ER/PR se encontró que todas incluyeron microcalcificaciones y distorsión arquitectónica. Sin embargo, se ha descrito que las masas luminales exhiben márgenes indistintos, microlobulados o espiculados, pero es menos probable que presenten distorsión<sup>38</sup>.

Los tumores HER2 en las pacientes de este estudio mostraron hipoecogenicidad, márgenes irregulares o espiculados y realce posterior. Este hallazgo es similar al informado en un estudio de India donde se informó que casi el 60% de los tumores con márgenes no circunscritos eran del subtipo molecular HER, incluso, se identificó que los tumores con sombra posterior tenían 25 veces más posibilidades y los tumores con márgenes no circunscritos tenían 9,5 veces más posibilidades de tener receptores hormonales positivos<sup>39</sup>. Esto podría explicarse debido a que se ha descrito

que la presencia de estado receptor tiene un pronóstico favorable ya que muestran sensibilidad hormonal y muestran reacción estromal, espiculaciones perilesionales y fibrosis que dan como resultado márgenes no circunscritos y características de sombra posterior en la ecografía<sup>40</sup>.

Ahora, al analizar el patrón acústico posterior antes mencionado, los tumores enriquecidos con HER2, comúnmente muestran un realce posterior o una característica mixta (realce y sombreado) posiblemente debido a la presencia de microcalcificación<sup>41</sup>. Los tumores detectados con microcalcificaciones en la mamografía previa a la IHC entre las pacientes con cáncer de mama eran, en su mayoría, del subtipo molecular HER2. Este dato es superior al evidenciado en India, donde al menos el 70% de las pacientes con HER2 presentaron microcalcificaciones en sus exámenes de mamografía<sup>5</sup>. Se postula que la calcificación es secundaria al crecimiento rápido y la necrosis central<sup>42</sup>. Ello podría precisar que los tumores enriquecidos con HER2 tienen más probabilidades de tener microcalcificaciones heterogéneas y pleomórficas en la mamografía<sup>11,43</sup>.

El subtipo TNBC de cáncer de mama sigue siendo un desafío extraordinario para los oncólogos y cirujanos que tratan a estos pacientes. El análisis reveló que todos los tumores con márgenes irregulares y sombreado posterior fueron todos sugestivos del subtipo molecular TNBC, que es el tipo de cáncer de mama más agresivo con rápido crecimiento y necrosis. Este hallazgo es inconsistente con un estudio en India donde revelaron que el 92% de los casos de TNBC tenían márgenes circunscritos y solo el 8% tenían márgenes espiculados<sup>39</sup>. La posible explicación de las diferencias en los parámetros ecográficos es que, dado que las lesiones de TNBC suelen ser de alto grado, son más celulares y crecen rápidamente, tienen menos tiempo para incitar una reacción desmoplásica<sup>44</sup>. Por lo que, a menudo se presentan más comúnmente como una masa grande, blanda y quística, profundamente hipoeoica con márgenes circunscritos, realce posterior, mayor vascularización y menos distorsión de la arquitectura y rotura del ligamento de Cooper<sup>44</sup>.

Se encontró, además, que los tumores TNBC en las pacientes evaluadas presentaron márgenes espiculados con engrosamiento trabecular. Este dato concuerda con un estudio en China donde la distorsión arquitectónica se presentó en el 80% de las pacientes con tumores TNBC<sup>45</sup>. Sin embargo, se ha descrito que, con poca frecuencia, los subtipos TNBC demuestran calcificaciones asociadas o distorsión arquitectónica<sup>46</sup>. Estas variaciones pueden deberse a la alta subjetividad en la evaluación de estos parámetros<sup>47</sup>.

Los hallazgos de este estudio podrían tener implicaciones prácticas para la salud de la comunidad. La detección del estado del receptor se realiza en todo el mundo mediante IHC y otras pruebas de laboratorio sofisticadas; estas pruebas invasivas pueden causar molestias al paciente y complicaciones posteriores al procedimiento. La mamografía y la ecografía son tecnologías no invasivas, fácilmente disponibles y utilizadas como modalidades de imagen primarias para la evaluación del cáncer de mama. Las características más frecuentes de ciertas modalidades entre los subtipos de cáncer de mama halladas en esta investigación pueden ayudar a los radiólogos y médicos a estratificar a sus pacientes, permitiéndoles manejarlos de acuerdo con los recursos disponibles para ellos.

Pese a ello, la presente investigación presenta ciertas limitaciones. Primero, se incluyeron pacientes diagnosticadas con cáncer de mama atendidas en una clínica privada, por lo que los resultados obtenidos no revelarán la situación general de todas las pacientes con el mismo diagnóstico a nivel nacional. Segundo, los datos de las historias clínicas de las pacientes no fueron consignados por el investigador, por lo que la información puede estar sujeta a sesgos. Y, tercero, se utilizó una muestra de conveniencia pequeña de pacientes, además de la falta de un grupo de control.

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

### **5.1 CONCLUSIONES**

- El subtipo molecular luminal con ER/PR es frecuente entre las pacientes diagnosticadas con cáncer de mama atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021.
- Las ecografías de las pacientes con cáncer de mama atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana se caracterizaron por presentar tumores irregulares, de orientación antiparalelo y con márgenes irregulares.
- Las mamografías de las pacientes con cáncer de mama atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana se caracterizaron por evidenciar una masa con márgenes borrosos, microcalcificaciones y distorsión arquitectónica del tejido circulante antes de someterse a la IHC.

### **5.2 RECOMENDACIONES**

- Las características de ecografía y mamografía halladas en este estudio pueden ser incluidas en los informes clínicos de las pacientes con cáncer de mama como herramientas de apoyo en las tomas de decisiones en el manejo de la enfermedad en la Clínica Detecta.
- Se recomiendan estudios multicéntricos futuros que reproduzcan un modelo predictivo de las características de imagen en la determinación del subtipo molecular de pacientes con cáncer de mama.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ghoncheh M, Pournamdar Z, Salehiniya H. Incidence and mortality and epidemiology of breast cancer in the world. *Asian Pacific J Cancer Prev.* 2016;17(3):43–46.
2. Trop I, LeBlanc S, David J, Lalonde L, Tran–Thanh D, Labelle M, et al. Molecular classification of infiltrating breast cancer: Toward personalized therapy. *RadioGraphics.* 2014;34(5):1178–1195.
3. Cho N. Molecular subtypes and imaging phenotypes of breast cancer. *Ultrasonography.* 2016;35(4):281–288.
4. Çelebi F, Pilancı K, Ordu Ç, Ağacayak F, Alço G, İlgün S, et al. The role of ultrasonographic findings to predict molecular subtype, histologic grade and hormone receptor status of breast cancer. *Diagnostic Interv Radiol.* 2015;21(6):448–453.
5. Rashmi S, Kamala S, Murthy S, Kotha S, Rao Y, Chaudhary K. Predicting the molecular subtype of breast cancer based on mammography and ultrasound findings. *Indian J Radiol Imaging.* 2018;28(3):354–361.
6. Cimino–Mathews A. Novel uses of immunohistochemistry in breast pathology: Interpretation and pitfalls. *Mod Pathol.* 2021;34(1):62–77.
7. Bonacho T, Rodrigues F, Liberal J. Immunohistochemistry for diagnosis and prognosis of breast cancer: A review. *Biotech Histochem.* 2020;95(2):71–91.
8. Zhang X, Li H, Wang C, Cheng W, Zhu Y, Li D, et al. Evaluating the accuracy of breast cancer and molecular subtype diagnosis by ultrasound image deep learning model. *Front Oncol.* 2021;11(3):1–19.
9. Lam S, Jimenez C, Boven E. Breast cancer classification by proteomic technologies: Current state of knowledge. *Cancer Treat Rev.* 2014;40(1):129–138.
10. Irshad A, Leddy R, Pisano E, Baker N, Lewis M, Ackerman S, et al. Assessing the role of ultrasound in predicting the biological behavior of breast cancer. *Am J Roentgenol.* 2013;200(2):284–290.

11. Cen D, Xu L, Li N, Chen Z, Wang L, Zhou S, et al. BI-RADS 3–5 microcalcifications can preoperatively predict breast cancer HER2 and luminal a molecular subtype. *Oncotarget*. 2017;8(8):13855–13862.
12. Zhang L, Li J, Xiao Y, Cui H, Du G, Wang Y, et al. Identifying ultrasound and clinical features of breast cancer molecular subtypes by ensemble decision. *Sci Rep*. 2015;5(2):1–32.
13. American College of Radiology. ACR practice parameter for the performance of a breast ultrasound examination [Internet]. 2016 [citado 2 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.acr.org>
14. Shaikh S, Rasheed A. Predicting molecular subtypes of breast cancer with mammography and ultrasound findings: Introduction of sono–mammometry score. *Radiol Res Pract*. 2021;5:1–12.
15. Avdan–Aslan A, Gültekin S, Esendağlı–Yılmaz G, Kurukahvecioğlu O. Is there any association between mammographic features of microcalcifications and breast cancer subtypes in ductal carcinoma in situ? *Acad Radiol*. 2021;28(7):963–968.
16. Wu M, Ma J. Association between imaging characteristics and different molecular subtypes of breast cancer. *Acad Radiol*. 2017;24(4):426–434.
17. Llanos M. Correlación de hallazgos mamográficos anormales con el diagnóstico histopatológico de cáncer de mama en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray [Internet]. Universidad Privada Antenor Orrego; 2016. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/2195>
18. Fan L, Goss P, Strasser–Weippl K. Current status and future projections of breast cancer in Asia. *Breast Care*. 2015;10(6):372–378.
19. Kim J, Jang M, Kim S, Yun B, Lee J, Kim E, et al. Clinicopathological and imaging features of breast cancer in Korean women under 40 years of age. *J Korean Soc Radiol*. 2017;76(6):375–84.
20. Coates A, Winer E, Goldhirsch A, Gelber R, Gnant M, Piccart–Gebhart M, et al. Tailoring therapies–improving the management of early breast

- cancer: St Gallen International Expert Consensus on the Primary Therapy of Early Breast Cancer 2015. *Ann Oncol*. 2015;26(8):1533–1546.
21. Daly M, Pilarski R, Berry M, Buys S, Farmer M, Friedman S, et al. NCCN Guidelines Insights: Genetic and familial high–risk assessment: Breast and ovarian. *J Natl Compr Cancer Netw*. 2017;15(1):9–20.
  22. Prat A, Pineda E, Adamo B, Galván P, Fernández A, Gaba L, et al. Clinical implications of the intrinsic molecular subtypes of breast cancer. *Breast*. 2015;24(4):26–35.
  23. Bae MS, Shin SU, Ryu HS, Han W, Im SA, Park IA, et al. Pretreatment MR imaging features of triple–negative breast cancer: Association with response to neoadjuvant chemotherapy and recurrence–free survival. *Radiology*. 2016;281(2):392–400.
  24. Grimm L, Johnson K, Kelly–Marcom P, Baker J, Soo M. Can breast cancer molecular subtype help to select patients for preoperative MR imaging? *Radiology*. 2015;274(2):352–358.
  25. Arancibia–Hernández P, Taub–Estrada T, López–Pizarro A, Díaz–Cisternas M, Sáez–Tapia C. Breast calcifications: Description and classification according to BI–RADS. *Rev Chil Radiol*. 2016;22(2):80–91.
  26. Scimeca M, Giannini E, Antonacci C, Pistolese C, Spagnoli L, Bonanno E. Microcalcifications in breast cancer: An active phenomenon mediated by epithelial cells with mesenchymal characteristics. *BMC Cancer*. 2014;14(1):19–20.
  27. Azam S, Sjölander A, Eriksson M, Gabrielson M, Czene K, Hall P. Determinants of mammographic density change. *JNCI Cancer Spectr*. 2019;3(1):19–20.
  28. Cox R, Hernandez–Santana A, Ramdass S, McMahon G, Harmey J, Morgan M. Microcalcifications in breast cancer: Novel insights into the molecular mechanism and functional consequence of mammary mineralisation. *Br J Cancer*. 2016;106(3):525–537.

29. Henrot P, Leroux A, Barlier C, Génin P. Breast microcalcifications: The lesions in anatomical pathology. *Diagn Interv Imaging*. 2014;95(2):141–152.
30. Myers E, Moorman P, Gierisch J, Havrilesky L, Grimm L, Ghate S, et al. Benefits and harms of breast cancer screening: A systematic review. *J Am Med Assoc*. 2015;314(15):1615–1634.
31. American College of Radiology. ACR practice guideline for the performance of screening and diagnostic mammography [Internet]. 2018 [citado 3 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.acr.org>
32. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel R, Torre L, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2018;68(6):394–424.
33. Rudnicki W, Heinze S, Niemiec J, Kojs Z, Sas–Korczynska B, Hendrick E, et al. Correlation between quantitative assessment of contrast enhancement in contrast–enhanced spectral mammography (CESM) and histopathology: Preliminary results. *Eur Radiol*. 2019;29(11):6220–6226.
34. Johnson K, Conant E, Soo M. Molecular subtypes of breast cancer: A review for breast radiologists. *J Breast Imaging*. 2021;3(1):12–24.
35. Xu J, Li F, Chang F. Correlation of the ultrasound imaging of breast cancer and the expression of molecular biological indexes. *Pak J Pharm Sci*. 2017;30(4):1425–1430.
36. Grimm L, Zhang J, Baker J, Soo M, Johnson K, Mazurowski M. Relationships between MRI breast imaging–reporting and data system (BI–RADS) lexicon descriptors and breast cancer molecular subtypes: Internal enhancement is associated with luminal B subtype. *Breast J*. 2017;23(5):579–582.
37. Cortadellas T, Argacha P, Acosta J, Rabasa J, Peiró R, Gomez M, et al. Estimation of tumor size in breast cancer comparing clinical examination, mammography, ultrasound and MRI–correlation with the

- pathological analysis of the surgical specimen. *Gland Surg.* 2017;6(4):330–335.
38. Wang S, Wang Z, Li R, You C, Mao N, Jiang T, et al. Association between quantitative and qualitative image features of contrast-enhanced mammography and molecular subtypes of breast cancer. *Quant Imaging Med Surg.* 2022;12(2):1270–1280.
  39. Tandon A, Srivastava P, Manchanda S, Wadhwa N, Gupta N, Kaur N, et al. Role of sonography in predicting the hormone receptor status of breast cancer: A prospective study. *J Diagnostic Med Sonogr.* 2018;34(1):3–14.
  40. Zhou J, Jin A, Zhou S, Li J, Zhi W, Huang Y, et al. Application of preoperative ultrasound features combined with clinical factors in predicting HER2-positive subtype (non-luminal) breast cancer. *BMC Med Imaging.* 2021;21(1):184–90.
  41. Schettini F, Pascual T, Conte B, Chic N, Brasó-Maristany F, Galván P, et al. HER2-enriched subtype and pathological complete response in HER2-positive breast cancer: A systematic review and meta-analysis. *Cancer Treat Rev.* 2020;84:1–2.
  42. Wolff A, Hale-Hammond E, Allison K, Harvey B, Mangu P, Bartlett J, et al. Human Epidermal Growth Factor Receptor 2 Testing in Breast Cancer: American Society of Clinical Oncology/College of American Pathologists Clinical Practice Guideline Focused Update. *J Clin Oncol.* 2018;36(20):2105–2122.
  43. Patel T, Puppala M, Ogunti R, Ensor J, He T, Shewale J, et al. Correlating mammographic and pathologic findings in clinical decision support using natural language processing and data mining methods. *Cancer.* 2017;123(1):114–121.
  44. Shaikh S, Rasheed A. Predicting molecular subtypes of breast cancer with mammography and ultrasound findings: Introduction of sonomammometry score. *Radiol Res Pract.* 2021;4:1–12.
  45. Ma W, Zhao Y, Ji Y, Guo X, Jian X, Liu P, et al. Breast cancer

molecular subtype prediction by mammographic radiomic features. *Acad Radiol.* 2019;26(2):196–201.

46. Tan P, Ali M, Eriksson M, Hall P, Humphreys K, Czene K. Mammography features for early markers of aggressive breast cancer subtypes and tumor characteristics: A population–based cohort study. *Int J Cancer.* 2021;148(6):1351–1359.
47. Rauch G, Adrada B, Kuerer H, van La Parra R, Leung J, Yang W. Multimodality imaging for evaluating response to neoadjuvant chemotherapy in breast cancer. *Am J Roentgenol.* 2017;208(2):290–299.

## **ANEXOS**

### ANEXO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**ALUMNO:** BACH. MORILLAS FLORES LUIS MARTIN

**ASESOR:** DR. BONILLA ASALDE CÉSAR ANTONIO

**LOCAL:** CHORRILLOS

**TEMA:** CARACTERÍSTICAS DE ECOGRAFÍA Y MAMOGRAFÍA DE LOS SUBTIPOS MOLECULARES DE CÁNCER DE MAMA EN MUJERES ATENDIDAS EN UNA CLÍNICA PRIVADA DE LIMA METROPOLITANA DURANTE EL AÑO 2021

<b>VARIABLE 1: SUBTIPO MOLECULAR DE CÁNCER DE MAMA</b>			
<b>Indicador</b>	<b>Ítems</b>	<b>Nivel de Medición</b>	<b>Instrumento</b>
IHC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Receptor ER/PR</li> <li>• ER</li> <li>• PR</li> <li>• Receptor HER2</li> <li>• TNBC</li> </ul>	Cualitativa Politémica Nominal	Ficha de recolección de datos
Tipo histológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carcinoma ductal infiltrante</li> <li>• In situ</li> <li>• Carcinomatoso</li> <li>• Papilar invasivo</li> <li>• Inflamatorio</li> </ul>	Cualitativa Politémica Nominal	Ficha de recolección de datos

<b>VARIABLE 2: CARACTERÍSTICAS DE ECOGRAFÍA</b>			
<b>Indicador</b>	<b>Ítems</b>	<b>Nivel de Medición</b>	<b>Instrumento</b>
Forma del tumor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redonda</li> <li>• Oval</li> <li>• Irregular o espiculado</li> </ul>	Cualitativa Politémica Nominal	Ficha de recolección de datos
Ecogenicidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipoecoico</li> <li>• Hiperecoico</li> <li>• Isoecoico</li> <li>• Anecoico</li> </ul>	Cualitativa Politémica Nominal	Ficha de recolección de datos
Orientación del tumor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paralelo</li> <li>• Antiparalelo</li> </ul>	Cualitativa Dicotómica Nominal	Ficha de recolección de datos
Márgenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bien circunscrito</li> <li>• Microlobulado</li> <li>• Irregular o espiculado</li> </ul>	Cualitativa Politémica Nominal	Ficha de recolección de datos
Límites	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mal definido</li> <li>• Parcialmente definido</li> <li>• Bien definido</li> </ul>	Cualitativa Politémica Nominal	Ficha de recolección de datos

Sombreado posterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausente</li> <li>• Presente</li> </ul>	Cualitativa Dicotómica Nominal	Ficha de recolección de datos
Realce posterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausente</li> <li>• Presente</li> </ul>	Cualitativa Dicotómica Nominal	Ficha de recolección de datos

<b>VARIABLE 3: CARACTERÍSTICAS DE MAMOGRAFÍA</b>			
<b>Indicador</b>	<b>Ítems</b>	<b>Nivel de Medición</b>	<b>Instrumento</b>
Tumor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de masa</li> <li>• Asimetría focal</li> </ul>	Cualitativa Dicotómica Nominal	Ficha de recolección de datos
Márgenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bien circunscrito</li> <li>• Microlobulado</li> <li>• Espiculado/borroso</li> </ul>	Cualitativa Politómica Nominal	Ficha de recolección de datos
Presencia de microcalcificaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausentes</li> <li>• Presentes</li> </ul>	Cualitativa Dicotómica	Ficha de recolección de datos

		Nominal	
Distribución de las microcalcificaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociadas</li> <li>• Disminución lobar y segmentadas</li> <li>• Difusas</li> </ul>	Cualitativa Politómica Nominal	Ficha de recolección de datos
Morfología de las microcalcificaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heterogéneas benignas</li> <li>• Amorfas</li> <li>• Pequeñas y redondas</li> </ul>	Cualitativa Politómica Nominal	Ficha de recolección de datos
Distorsión arquitectónica / engrosamiento trabecular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausente</li> <li>• Presente</li> </ul>	Cualitativa Dicotómica Nominal	Ficha de recolección de datos

*C 31*

DR. BONILLA ASÁLDE CÉSAR ANTONIO  
ASESOR

*Elsi Bazán R*  
*Elsi Bazán Rodríguez*  
COESPE N° 444

MG. BAZÁN RODRIGUEZ ELSI  
ESTADÍSTICO

## ANEXO 2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



**UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### PARTE 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS PACIENTES

##### 1. Edad

\_\_\_\_\_ años.

##### 2. Lado de cáncer

- ( ) Derecho
- ( ) Izquierdo

##### 3. IMC

- ( ) Bajo peso (<18,5)
- ( ) Normopeso (18,5 a 24,9)
- ( ) Sobrepeso (25 a 29,9)
- ( ) Obesidad ( $\geq 30$ )

##### 4. Tabaquismo

- ( ) Si
- ( ) No

##### 5. Uso de anticonceptivos orales

- ( ) Si
- ( ) No

##### 6. Antecedente familiar de primer grado de cáncer de mama

- ( ) Si
- ( ) No

#### PARTE 2. SUBTIPO MOLECULAR DE CÁNCER DE MAMA

##### 1. Inmunohistoquímica

- ( ) Receptor estrógeno/progesterona
- ( ) Receptor estrógeno
- ( ) Receptor progesterona
- ( ) Receptor HER2

( ) Triple negativo

## **2. Cáncer**

( ) Cáncer de mama carcinoma ductal infiltrante

( ) Cáncer de mama in situ

( ) Cáncer de mama carcinomatoso

( ) Cáncer de mama papilar invasivo

( ) Cáncer de mama inflamatorio

## **PARTE 3. CARACTERÍSTICAS DE ECOGRAFÍA**

### **1. Forma del tumor**

( ) Redonda

( ) Oval

( ) Irregular o espiculado

### **2. Ecogenicidad**

( ) Hipoecoico

( ) Hiperecoico

( ) Isoecoico

( ) Anecoico

### **3. Orientación del tumor**

( ) Paralelo

( ) Antiparalelo

### **4. Márgenes**

( ) Bien circunscrito

( ) Microlobulado

( ) Irregular o espiculado

### **5. Límites**

( ) Mal definido

( ) Parcialmente definido

( ) Bien definido

### **6. Sombreado posterior**

( ) Ausente

( ) Presente

### **7. Realce posterior**

(    )    Ausente

(    )    Presente

## **PARTE 4. CARACTERÍSTICAS DE MAMOGRAFÍA**

### **1. Tumor**

(    )    Presencia de masa

(    )    Asimetría focal

### **2. Márgenes**

(    )    Bien circunscrito

(    )    Microlobulado

(    )    Espiculado/borroso

### **3. Presencia de microcalcificaciones**

(    )    Ausente

(    )    Presente

### **4. Distribución de las microcalcificaciones**

(    )    Asociadas

(    )    Disminución lobar y segmentadas

(    )    Difusas

### **5. Morfología de las microcalcificaciones**

(    )    Heterogéneas

(    )    Amorfas

(    )    Pequeñas y redondas

### **6. Distorsión arquitectónica/engrosamiento trabecular**

(    )    Ausente

(    )    Presente

## ANEXO 3. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR EXPERTO

### INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTO

#### I. DATOS GENERALES

CARACTERÍSTICAS DE ECOGRAFÍA Y MAMOGRAFÍA DE LOS SUBTIPOS MOLECULARES DE CÁNCER DE MAMA EN MUJERES ATENDIDAS EN UNA CLÍNICA PRIVADA DE LIMA METROPOLITANA DURANTE EL AÑO 2021

#### II. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

Apellidos y nombres del experto: MENDOZA DE LAMA GASTÓN

Cargo e institución donde labora: MÉDICO CIRUJANO ONCÓLOGO EN CLÍNICA DETECTA – LIMA

Tipo de experto: Metodólogo  Especialista  Estadístico

Nombre del instrumento: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Autor del instrumento: MORILLAS FLORES LUIS MARTIN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
		00–20%	21–40%	41–60%	61–80%	81–100%
CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje claro.					90%
OBJETIVIDAD	No presenta sesgo ni induce respuestas.					90%
ACTUALIDAD	Está de acuerdo a los avances la teoría sobre las características de ecografía y mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama.					90%
ORGANIZACION	Existe una organización lógica y coherente de los ítems.					90%
SUFICIENCIA	Comprende aspectos en calidad y cantidad.					90%
INTENCIONALIDAD	Adecuado para establecer las características de ecografía y mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama.					90%
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos y científicos.					90%
COHERENCIA	Entre los índices e indicadores.					90%
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación descriptivo.					90%

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es aplicable.

90%

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 10 de diciembre del 2022.

DR. GASTON MENDOZA DE LAMA  
CIRUJANO ONCÓLOGO  
C.M.P. 26363 R.N.E. 14449 R.N.E. 31429

DNI. N° 07610225  
Teléfono +51 999 134 140

## INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTO

### V. DATOS GENERALES

CARACTERÍSTICAS DE ECOGRAFÍA Y MAMOGRAFÍA DE LOS SUBTIPOS MOLECULARES DE CÁNCER DE MAMA EN MUJERES ATENDIDAS EN UNA CLÍNICA PRIVADA DE LIMA METROPOLITANA DURANTE EL AÑO 2021

### VI. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

Apellidos y nombres del experto: DR. BONILLA ASALDE CÉSAR ANTONIO

Cargo e institución donde labora: DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA

Tipo de experto: Metodólogo  Especialista  Estadístico

Nombre del instrumento: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Autor del instrumento: MORILLAS FLORES LUIS MARTIN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00–20%	Regular 21–40%	Buena 41– 60%	Muy Buena 61– 80%	Excelente 81–100%
CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje claro.					85%
OBJETIVIDAD	No presenta sesgo ni induce respuestas.					88%
ACTUALIDAD	Está de acuerdo a los avances la teoría sobre las características de ecografía y mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama.					89%
ORGANIZACION	Existe una organización lógica y coherente de los ítems.					90%
SUFICIENCIA	Comprende aspectos en calidad y cantidad.					85%
INTENCIONALIDAD	Adecuado para establecer las características de ecografía y mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama.					86%
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos y científicos.					90%
COHERENCIA	Entre los índices e indicadores.					90%
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación descriptivo.					91%

### VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Aplica.

88,2%

### VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 20 de diciembre del 2022.

Firma del experto  
DNI. N° 16498481  
Teléfono +51 958 975 406

## INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTO

### IX. DATOS GENERALES

CARACTERÍSTICAS DE ECOGRAFÍA Y MAMOGRAFÍA DE LOS SUBTIPOS MOLECULARES DE CÁNCER DE MAMA EN MUJERES ATENDIDAS EN UNA CLÍNICA PRIVADA DE LIMA METROPOLITANA DURANTE EL AÑO 2021

### X. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

Apellidos y nombres del experto: MG. BAZÁN RODRÍGUEZ ELSI

Cargo e institución donde labora: DOCENTE ESTADISTA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA

Tipo de experto: Metodólogo  Especialista  Estadístico

Nombre del instrumento: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Autor del instrumento: MORILLAS FLORES LUIS MARTIN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00–20%	Regular 21–40%	Buena 41– 60%	Muy Buena 61– 80%	Excelente 81–100%
CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje claro.					95%
OBJETIVIDAD	No presenta sesgo ni induce respuestas.					95%
ACTUALIDAD	Está de acuerdo a los avances la teoría sobre las características de ecografía y mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama.					95%
ORGANIZACION	Existe una organización lógica y coherente de los ítems.					95%
SUFICIENCIA	Comprende aspectos en calidad y cantidad.					95%
INTENCIONALIDAD	Adecuado para establecer las características de ecografía y mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama.					95%
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos y científicos.					95%
COHERENCIA	Entre los índices e indicadores.					95%
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación descriptivo.					95%

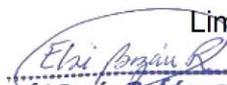
### XI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Aplica.

95%

### XII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 15 de diciembre del 2022.

  
Elsi Bazán Rodríguez  
COESPE N° 444

Firma del experto

DNI. N° 19209983

Teléfono +51 977 414 879

#### ANEXO 4. MATRIZ DE CONSISTENCIA

**ALUMNO:** BACH. MORILLAS FLORES LUIS MARTIN

**ASESOR:** DR. BONILLA ASALDE CÉSAR ANTONIO

**LOCAL:** CHORRILLOS

**TEMA:** CARACTERÍSTICAS DE ECOGRAFÍA Y MAMOGRAFÍA DE LOS SUBTIPOS MOLECULARES DE CÁNCER DE MAMA EN MUJERES ATENDIDAS EN UNA CLÍNICA PRIVADA DE LIMA METROPOLITANA DURANTE EL AÑO 2021

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE E INDICADORES
<p><b>General:</b>  <b>PG:</b> ¿Cuáles son las características de ecografía y mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021?  <b>Específicos:</b>  <b>PE1:</b> ¿Cuáles son las</p>	<p><b>General:</b>  <b>OG:</b> Evaluar las características de ecografía y mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021  <b>Específicos:</b>  <b>OE1:</b> Describir las características generales de las mujeres con</p>	<p>No se plantearon hipótesis debido a la naturaleza descriptiva del estudio.</p>	<p>SUBTIPO MOLECULAR DE CÁNCER DE MAMA  <b>Indicadores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IHC</li> <li>• Tipo histológico</li> </ul> <p>CARACTERÍSTICAS DE ECOGRAFÍA  <b>Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma del tumor</li> <li>• Ecogenicidad</li> </ul>

<p>características generales de las mujeres con diagnóstico de cáncer de mama atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021?</p> <p><b>PE2:</b> ¿Cuáles son los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021?</p> <p><b>PE3:</b> ¿Cuáles son las características de ecografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021?</p>	<p>diagnóstico de cáncer de mama atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021.</p> <p><b>OE2:</b> Identificar los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021.</p> <p><b>OE3:</b> Detallar las características de ecografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021.</p> <p><b>OE4:</b> Determinar las características de mamografía de</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación del tumor</li> <li>• Márgenes</li> <li>• Límites</li> <li>• Sombreado posterior</li> <li>• Realce posterior</li> </ul> <p><b>CARACTERÍSTICAS DE MAMOGRAFÍA</b></p> <p><b>Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumor</li> <li>• Márgenes</li> <li>• Presencia de microcalcificaciones</li> <li>• Distribución de las microcalcificaciones</li> <li>• Morfología de las microcalcificaciones</li> </ul>
---	--	--	--

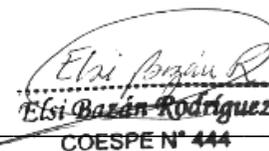
<p><b>PE4:</b> ¿Cuáles son las características de mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021?</p>	<p>los subtipos moleculares de cáncer de mama entre las mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distorsión arquitectónica / engrosamiento trabecular</li> </ul>
--	---	--	--

<p><b>DISEÑO METODOLÓGICO</b></p>	<p><b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b></p>	<p><b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nivel:</b> Descriptivo</li> <li>• <b>Tipo de investigación:</b> Estudio cuantitativo, observacional, descriptivo de corte transversal y retrospectivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Población:</b> conformada por todas las pacientes con diagnóstico de cáncer de mama atendidas en la Clínica Detecta durante el año 2021.</li> <li>• <b>N=</b> 314</li> <li>• <b>Criterios de inclusión:</b> Pacientes mayores de 18 años. Pacientes con diagnóstico de cáncer de mama mediante IHQ. Pacientes que cuenten con informes de ecografía,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Técnica:</b> Análisis documental</li> <li>• <b>Instrumento:</b> Ficha de recolección de datos</li> </ul>

	<p>mamografía y análisis histopatológico preliminares en la Clínica Detecta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Criterios de exclusión:</b> Pacientes con cáncer de mama bilateral. Pacientes con tratamiento previo de cáncer. Pacientes con antecedentes de quimioterapia neoadyuvante previa. Pacientes que cuenten con resultados de imágenes insatisfactorias. Pacientes con registros médicos incompletos.</li> <li>• <b>N=</b> 167 (población objetiva)</li> <li>• <b>Muestreo:</b> probabilístico (aleatorio simple)</li> </ul>	
--	--	--



DR. BONILLA ASALDE CÉSAR ANTONIO  
ASESOR



MG. BAZÁN RODRIGUEZ ELSI  
ESTADÍSTICO

## ANEXO 5. APROBACIÓN ÉTICA POR CIEI-UPSJB



### UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y RESPONSABILIDAD SOCIAL

#### CONSTANCIA N° 1826-2022-CIEI-UPSJB

El Presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Privada San Juan Bautista SAC, deja constancia que el Proyecto de Investigación detallado a continuación fue **APROBADO** por el CIEI:

Código de Registro: N° 1826-2022-CIEI-UPSJB

Título del Proyecto: "CARACTERÍSTICAS DE ECOGRAFÍA Y MAMOGRAFÍA DE LOS SUBTIPOS MOLECULARES DE CÁNCER DE MAMA EN MUJERES ATENDIDAS EN UNA CLÍNICA PRIVADA DE LIMA METROPOLITANA DURANTE EL AÑO 2021"

Investigador (a) Principal: MORILLAS FLORES LUIS MARTIN

El Comité Institucional de Ética en Investigación, considera que el proyecto de investigación cumple los lineamientos y estándares académicos, científicos y éticos de la UPSJB. De acuerdo a ello, el (la) investigador (a) se compromete a respetar las normas y principios de acuerdo al Código de Ética En Investigación del Vicerrectorado de Investigación y Responsabilidad Social.

La aprobación tiene vigencia por un período efectivo de **un año** hasta el **12/12/2023**. De requerirse una renovación, el (la) investigador (a) principal realizará un nuevo proceso de revisión al CIEI al menos un mes previo a la fecha de expiración.

Como investigador (a) principal, es su deber contactar oportunamente al CIEI ante cualquier cambio al protocolo aprobado que podría ser considerado en una enmienda al presente proyecto.

Finalmente, el (la) investigador (a) debe responder a las solicitudes de seguimiento al proyecto que el CIEI pueda solicitar y deberá informar al CIEI sobre la culminación del estudio de acuerdo a los reglamentos establecidos.

Lima, 12 de diciembre de 2022.



  
Mg. Juan Antonio Flores Tumba  
Presidente del Comité Institucional  
de Ética en Investigación

[www.upsjb.edu.pe](http://www.upsjb.edu.pe)

CHORRILLOS  
Av. José Antonio Lavalle N°  
302-304 (Ex Hacienda Villa)

SAN BORJA  
Av. San Luis 1923 – 1925 – 1931

ICA  
Carretera Panamericana Sur  
Ex km 300 La Angostura,  
Subtanjalla

CHINCHA  
Calle Albilla 108 Urbanización  
Las Viñas (Ex Toche)

CENTRAL TELEFÓNICA: (01) 748 2888

## ANEXO 6. AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL



Surquillo, 02 de marzo del 2023

CARTA N°002-2023/DC-OI

Señor: Sr. Martin Morillas Flores

Asunto: Autorización para el desarrollo de un Protocolo de Investigación - 2023

La Oficina de Investigación en representación de Detecta Clínica, ha tomado conocimiento del protocolo de Investigación "Características de la ecografía y mamografía de los subtipos moleculares de cáncer de mama en mujeres atendidas en una clínica privada de Lima Metropolitana durante el año 2021", por lo cual autorizamos la realización de dicho protocolo en nuestra institución.

Sin otro particular, me despido no sin antes reiterarle a usted las consideraciones de mi mayor estima personal.

Atentamente,

*Claudia Sedano P.*

Dra. Claudia Sedano Porras  
Coordinadora de Investigación – Detecta Clínica