



**FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

HALLAZGOS MAMOGRÁFICOS POR TOMOSÍNTESIS Y RESULTADOS  
ANATOMOPATOLÓGICOS EN PACIENTES DE LA CLÍNICA DETECTA, LIMA –  
2022.

**Línea de investigación**

**Biotecnología en salud**

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado Tecnólogo Médico en

Radiología

**Autora**

Guerrero La Rosa, Giovanna Elizabeth

**Asesor**

Zuñiga Osorio, Javier Rene

Código ORCID 0000-0001-6978-2694

**Jurado**

Montalvo Lamadrid, Rosa Maria

Bardales Cieza, Gonzalo

Sanchez Acostupa, Karim Sanchez

**Lima - Perú**

**2024**



# HALLAZGOS MAMOGRAFICOS POR TOMOSÍNTESIS Y RESULTADOS ANATOMOPATOLÓGICOS EN PACIENTES DE LA CLÍNICA DETECTA, LIMA – 2022.

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>20%</b>	<b>17%</b>	<b>7%</b>	<b>5%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.unfv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>www.elsevier.es</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>A.M. Rocha García, D. Mera Fernández.</b> "Tomosíntesis de la mama: estado actual", <b>Radiología, 2019</b> Publicación	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.unan.edu.ni</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Liliana Bustamante, Liana Falcón, Rowena Hammond, Dayana Pastor et al.</b> "Biopsia con	<b>1%</b>



## **FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

### **HALLAZGOS MAMOGRÁFICOS POR TOMOSÍNTESIS Y RESULTADOS ANATOMOPATOLÓGICOS EN PACIENTES DE LA CLÍNICA DETECTA, LIMA – 2022.**

**Línea de investigación: Biotecnología en Salud**

**Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado Tecnólogo Médico en Radiología**

**Autor:**

Guerrero La Rosa, Giovanna Elizabeth

**Asesor:**

Zuñiga Osorio, Javier Rene

ORCID: 0000-0001-6978-2694

**Jurado:**

Montalvo Lamadrid, Rosa Maria

Bardales Cieza, Gonzalo

Sanchez Acostupa, Karim

**Lima – Perú**

**2024**

**Dedicatoria:**

A Dios, por ser mi guía, mi luz y mi fortaleza en todos los momentos de mi vida. Gracias por tus infinitas bendiciones y por permitirme superarme a pesar de todas las adversidades.

A mi madre Nancy, por sus esfuerzos para sacarme adelante, por su apoyo constante y por ser mi ejemplo de voluntad y perseverancia. Este logro es nuestro.

A mis abuelitos Manuel, Adriano y a mi tío Miguel, aunque ya no estén físicamente conmigo, siempre los llevo en mi corazón.

**Agradecimiento:**

A Dios por acompañarme en todo este proceso, por brindarme la fortaleza y la seguridad en mí misma.

A mi casa de estudios y a mis profesores, por su paciencia y dedicación, por formarme en conocimientos y valores que me han permitido crecer como persona y como profesional.

A mi asesor el Mg. Javier Rene Zúñiga Osorio, por su orientación, paciencia y apoyo constante durante la realización de la presente tesis.

A mi madre y a mis familiares, por su amor incondicional, por su apoyo constante y por creer siempre en mí, sus palabras de aliento han sido fundamentales en los momentos difíciles.

A mis mascotas, por alegrar mis días y por acompañarme en altas horas de la noche mientras avanzaba mi tesis.

## ÍNDICE

Resumen .....	8
Abstract .....	9
I. INTRODUCCIÓN .....	10
1.1. Descripción y formulación del problema .....	10
1.2. Formulación del problema .....	11
1.2.1. Problema general .....	11
1.2.2. Problemas específicos.....	11
1.3. Antecedentes.....	12
1.4. Objetivos .....	22
1.4.1. Objetivo general.....	22
1.4.2. Objetivos específicos.....	22
1.5. Justificación .....	23
1.6. Hipótesis.....	24
II. MARCO TEÓRICO.....	25
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación .....	25
2.1.1. Anatomía de la mama .....	25
2.1.2. Cáncer de mama.....	27
2.1.3. Factores de riesgo .....	27
2.1.4. Signos y síntomas del cáncer de mama .....	30
2.1.5. Tipos de cáncer de mama .....	31
2.1.6. Exploración clínica de las mamas.....	37
2.1.7. Mamografía .....	39
2.1.8. Tomosíntesis .....	43

2.1.9. Hallazgos mamográficos por tomosíntesis.....	48
2.1.10. Densidad mamaria .....	52
III. MÉTODO .....	59
3.1. Tipo de investigación .....	59
3.1.1. Enfoque de investigación .....	59
3.1.2. Diseño de investigación.....	59
3.2. Ámbito temporal y espacial .....	59
3.2.1. Delimitación temporal .....	59
3.2.2. Delimitación espacial .....	59
3.3. Variables .....	61
3.4. Población y muestra .....	62
3.4.1. Población .....	62
3.4.2. Muestra .....	62
3.5. Instrumentos.....	63
3.6. Procedimientos .....	63
3.7. Análisis de datos.....	64
3.8. Consideraciones éticas .....	64
IV. RESULTADOS .....	65
4.1. Resultados descriptivos.....	65
4.2. Estadística inferencial .....	70
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	72
VI. CONCLUSIONES .....	75
VII. RECOMENDACIONES.....	76

VIII.REFERENCIAS .....	77
IX. ANEXOS .....	88
ANEXO A. Matriz De Consistencia .....	88
ANEXO B. Instrumento.....	89
ANEXO C. Solicitud De Autorización .....	90

## Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> Variables .....	61
<b>Tabla 2</b> Edad de la muestra .....	65
<b>Tabla 3</b> Hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis según los grupos de edad .....	65
<b>Tabla 4</b> Descripción del hallazgo mamográfico más frecuente detectado por tomosíntesis...	66
<b>Tabla 5</b> Localización de los hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis .....	67
<b>Tabla 6</b> Grupos de edad según los resultados anatomopatológicos .....	67
<b>Tabla 7</b> Categorías BIRADS según los resultados anatomopatológicos .....	68
<b>Tabla 8</b> Tipos de densidad mamaria según los resultados anatomopatológicos .....	68
<b>Tabla 9</b> Hallazgos mamográficos según los resultados anatomopatológicos .....	69
<b>Tabla 10</b> Correlación entre los hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis y los resultados anatomopatológicos .....	70
<b>Tabla 11</b> Matriz De Consistencia.....	88

## Resumen

**Objetivo:** Determinar si existe relación entre los hallazgos mamográficos por tomosíntesis y los resultados anatomopatológicos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima-2022. **Método:** Se utilizó un enfoque cuantitativo, retrospectivo y transversal, de nivel correlacional, no experimental. La muestra se conformó por 155 informes de mamografía con tomosíntesis y sus resultados anatomopatológicos. El instrumento utilizado fue una ficha para la recopilación de data. Fue procesada en el software SPSS V. 25, se realizaron análisis de frecuencia y porcentuales para la descripción estadística y para la estadística inferencial se empleó el test de chi-cuadrado. **Resultados:** La prevalencia de anomalías mamográficas fue mayor en mujeres de 40 a 49 años. Las alteraciones más comunes incluyeron nódulos o masas (46.5%), microcalcificaciones (1.9%), asimetrías (1.9%) y distorsiones (1.3%). Los nódulos o masas fueron los más recurrentes (92.3%), caracterizándose por su forma irregular (32.9%), bordes espiculados (51%) y la ausencia de microcalcificaciones (60.1%). Estos hallazgos se concentraron en la mama derecha (51%) y en el cuadrante superior externo (34.2%). Los diagnósticos anatomopatológicos positivos para cáncer de mama se observaron principalmente en el grupo etario de 40 a 49 años (25.8%), en el BIRADS 0 (27.7%), en la densidad tipo C (32.3%) y estuvieron asociados a los nódulos o masas (61.3%) y asimetrías (1.9%). **Conclusiones:** Se indica una asociación estadísticamente significativa entre los hallazgos mamográficos por tomosíntesis y los resultados anatomopatológicos en pacientes de la Clínica Detecta, con un valor  $p=0.000$  por medio del análisis de chi-cuadrado.

*Palabras clave:* cáncer de mama, tomosíntesis, resultados anatomopatológicos.

### Abstract

**Objective:** To determine if there is a relationship between mammographic findings by tomosynthesis and anatomopathological results in patients of the Detecta Clinic, Lima-2022.

**Methods:** A quantitative, retrospective, cross-sectional, correlational, non-experimental approach was used. The sample consisted of 155 mammography reports with tomosynthesis and their anatomopathological results. The instrument used was a data collection form. It was processed in SPSS V. 25 software, frequency and percentage analyses were performed for statistical description and the chi-square test was used for inferential statistics. **Results:** The prevalence of mammographic abnormalities was higher in women aged 40 to 49 years. The most common alterations included nodules or masses (46.5%), microcalcifications (1.9%), asymmetries (1.9%) and distortions (1.3%). Nodules or masses were the most recurrent (92.3%), characterized by irregular shape (32.9%), spiculated borders (51%) and absence of microcalcifications (60.1%). These findings were concentrated in the right breast (51%) and in the upper outer quadrant (34.2%). Positive anatomopathological diagnoses for breast cancer were mainly observed in the age group 40-49 years (25.8%), in BIRADS 0 (27.7%), in type C density (32.3%) and were associated with nodules or masses (61.3%) and asymmetries (1.9%). **Conclusions:** A statistically significant association is indicated between mammographic findings by tomosynthesis and anatomopathologic findings in patients at Clinica Detecta, with a p-value=0.000 by chi-square analysis.

*Key words:* breast cancer, tomosynthesis, anatomopathologic findings.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Descripción y formulación del problema

En el año 2020, se documentaron globalmente más de 2.2 millones de casos nuevos de cáncer de mama y aproximadamente 685,000 fallecimientos relacionados (Oncología.mx, 2021). Se observa que la mayor incidencia de casos y mortalidades se presenta en naciones de ingresos bajos y medios. Contrariamente, en los países de ingresos altos, la probabilidad de supervivencia a cinco años excede el 90%, mientras que, en naciones como India y Sudáfrica, las tasas son del 66% y 40% respectivamente (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023).

En el contexto de LATAM y el Caribe, el año 2020 vio más de 210,000 casos nuevos de cáncer de mama y cerca de 68,000 decesos a causa de esta enfermedad. Es relevante destacar que el 32% de las mujeres diagnosticadas en esta región eran menores de 50 años, una cifra significativamente mayor en comparación con el 19% reportado en América del Norte (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2021). Las naciones de esta región con las tasas de mortalidad más elevadas incluyen a Barbados, Bahamas, República Dominicana y Trinidad y Tobago (OPS, 2018).

En la nación peruana, se cuenta con el programa Plan Esperanza, que beneficia a los pacientes oncológicos afiliados al seguro (SIS). Siendo el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas el principal centro oncológico del país (INEN) (Matsumoto et al., 2020). Durante el año 2021, la carcinomatosis mamaria ascendió al segundo peldaño en el escalafón de las neoplasias más habituales, registrando una prevalencia anual de 28 episodios por centena de millar de individuos. En las demarcaciones de Lima, Callao, Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad se evidenció la más elevada concentración de diagnósticos, eclipsando en prevalencia a las neoplasias cervicouterinas y colorrectales en las jurisdicciones de Lima y Callao (Ministerio de Salud [MINSA], 2022).

El lugar elegido para el presente estudio fue la Clínica Detecta, que es una institución oncológica privada ubicada en Lima que se dedica a la detección, tratamiento y seguimiento de diversos tipos de cáncer. La cual ofrece un paquete preventivo que incluye la realización de la mamografía con tomosíntesis para la detección de lesiones mamarias que podrían pasar desapercibidas con la mamografía digital convencional.

En el transcurso de la ejecución de la mamografía con tomosíntesis, se han descubierto indicios dubitativos en pacientes exentos de manifestaciones sintomáticas, que en ciertos eventos ameritaban la realización de una biopsia para corroborar o excluir la presencia de carcinoma mamario. En virtud de ello, el presente escrutinio persigue esclarecer la existencia de vinculaciones entre los descubrimientos mamográficos y los desenlaces histopatológicos, apoyándose en la clasificación BIRADS derivada de la tomosíntesis y el veredicto histopatológico proveniente de la biopsia.

## **1.2. Formulación del problema**

### ***1.2.1. Problema general***

¿Existe relación entre los hallazgos mamográficos por tomosíntesis y los resultados anatomopatológicos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima-2022?

### ***1.2.2. Problemas específicos***

- ¿Cuál es la distribución de los hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis según los grupos de edad en pacientes de la Clínica Detecta, Lima - 2022?
- ¿Cuál es la descripción del hallazgo mamográfico más frecuente detectado por tomosíntesis en pacientes de la Clínica Detecta, Lima - 2022?
- ¿Cuál es la localización de los hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis según la mama y el cuadrante mamario afectado en las pacientes de la Clínica Detecta, Lima-2022?

- ¿Cuál es la frecuencia de los resultados anatomopatológicos según la edad, categorización BIRADS, densidad mamaria y hallazgos mamográficos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima – 2022?

### **1.3. Antecedentes**

#### **Internacionales**

Pérez (2018) en su exploración sobre "Valores predictivos de los indicios detectados mediante mamografía para la detección del carcinoma mamario en individuos categorizadas como BIRADS 4 y 5 en contraposición con los desenlaces histopatológicos, en féminas asistidas en el Hospital Bertha Calderón desde el primero de julio de 2016 hasta el treinta de junio de 2017", se propuso discernir la eficacia pronosticadora de los indicios mamográficos para la detección del carcinoma mamario en individuos bajo las categorías BIRADS 4 y 5, en comparación con los desenlaces histopatológicos. La metodología se fundamentó en un esquema observacional, descriptivo, retrospectivo y de corte transversal, involucrando una cohorte de 73 féminas. La herramienta empleada para el acopio de información fue una ficha, y el escrutinio de los datos se efectuó mediante el software SPSS, V22.0. Los hallazgos revelaron que el promedio de las féminas fue de 36 años. Los indicios mamográficos discernidos incluyeron: tumefacciones (56%), microacumulaciones cálcicas (37%), heterogeneidad (11%), transfiguración estructural (8%) y otros signos concurrentes (16%). La escala BIRADS se distribuyó como sigue: BIRADS 4 (71.2%), subdividida en 4A (38.4%), 4B (15.1%) y 4C (17.8%), y BIRADS 5 (26%). Los dictámenes citohistopatológicos revelaron: benignidad (35.6%), malignidad (28.8%), ambigüedad (11.0%) y aplazamiento (24.7%). La incidencia de diagnósticos malignos acorde a la categorización BIRADS fue: para BIRADS 4 (10%), desglosándose en 4A (3%), 4B (3%) y 4C (4%), y para BIRADS 5 (11%). Se dedujo que el índice de biopsias con resultados no confirmatorios es elevado para las categorías 4 y 5, aunque presenta una frecuencia moderada o reducida para la categoría 4. Los atributos de

verificación, abarcando la sensibilidad y especificidad, sobrepasan a los índices de predicción positiva y negativa (VPP, VPN). Asimismo, las subcategorías 4A, 4B y 4C evidenciaron un crecimiento paulatino en los índices predictivos, facilitando la detección de lesiones con sospecha de malignidad. En particular, las anomalías clasificadas como 4A exhibieron un elevado índice predictivo negativo, lo cual contribuye a eludir biopsias no justificadas.

Míguez (2019) en su estudio sobre "Hallazgos Mamográficas en Fémimas Ultrapasadas la Cuarta Década", se propuso como fin primordial discernir los descubrimientos mamográficos en fémimas que han rebasado el umbral de los cuarenta años. La metodología se cimentó en una indagación analítica, prospectiva, retrospectiva de naturaleza transversal, descriptiva y observacional. El conjunto de individuos examinadas se compuso de 30 pacientes, empleándose como herramienta de recogida de datos el cuestionario, los datos obtenidos fueron evaluados y tabulados. Los resultados mostraron, según la frecuencia de edad: 40 a 50 años (50%), 51-61 años (40%), 62 a más años (10%); según la paridad: multíparas (97%) y nulíparas (3%); según la clasificación BIRADS: BIRADS 0 (73%), BIRADS 1 (20%), BIRADS 2 (7%), BIRADS 3,4,5 y 6 (0%); según el ACR: categoría C (23%) y categoría B (17%); según la presencia de patología: diagnóstico normal (90%), presencia de cáncer, quiste y microquistes (10%); la frecuencia de mamografía anual fue de 23%. Concluyó que la mayoría de las fémimas de más de 40 años que se realizan la mamografía tienen diagnóstico normal, se realizan la prueba anualmente por prescripción médica y muchas desconocen del procedimiento.

Blanco (2020) en su investigación "Caracterización de los hallazgos ecográficos y mamográficos de las lesiones precisadas como BI-RADS 4 (subcategorías A, B y C) y 5 sometidas a biopsia en la UNEME - Dedicam Michoacán y su relación con sus subtipos histopatológicos específicos del cáncer de mama", tuvo como objetivo determinar si existe un patrón morfológico característico vinculado a las lesiones categorizadas en BI-RADS 4 (A, B y C) y 5 que se pueda asociar con alguna estirpe histopatológica de cáncer de mama. La

estrategia metodológica adoptada consistió en una investigación de corte transversal, descriptiva, observacional y retrospectiva. El conjunto de sujetos de estudio se delineó con 402 casos registrados desde el año 2015 hasta el 2019. Para la aglomeración de información, se utilizó como mecanismo una ficha detallada y los datos acumulados se estructuraron en MS Excel. Los resultados mostraron que, según ultrasonidos, la presencia de márgenes microlobulados estuvieron presentes en carcinomas ductales invasivos de: grado 3 (45,9%), grado 2 (21,82%) y grado 1 (16,4%). Los márgenes espiculados estuvieron presentes en carcinomas de: grado 1 (37,3%), grado 2 (24,8%) y grado 3 (8,1%). La sombra acústica posterior estuvo presente en tumores de: grado 1 (47,76%), grado 2 (42,6%) y grado 3 (10,8%). El realce acústico se observó en tumores de: grado 3 (62,1%), grado 2 (21,82%) y grado 1 (5,97%). En cuanto a la mamografía, el margen espiculado estuvo presente en tumores de: grado 1 (40%), grado 2 (36,6%) y grado 3 (26,9%). Con relación al carcinoma lobulillar invasivo, todos los nódulos mostraron una forma irregular en ultrasonido, 61,1% orientación paralela, 50% márgenes indistintos, 66% fueron hipoecoicos y 72% con sombra acústica posterior. Concluyó que la presencia de una masa espiculada en mamografía está asociada con la sombra acústica vista por ultrasonido. Además, los márgenes espiculados de la lesión y las características acústicas posteriores se encuentran en carcinomas ductales invasivos de bajo y alto grado. Sin embargo, los carcinomas ductales invasivos de grado 3 suelen presentar márgenes microlobulados en vez de espiculados y realce posterior en vez de sombra acústica.

Pérez (2020) en su exploración erudita sobre "Patrones mastográficos en pacientes con diagnóstico de cáncer de mama en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo de Aguascalientes durante el lapso novembrino del 2015 al decembrino del 2018", se propuso como fin primordial elucidar la configuración mastográfica preponderantemente observada en las afectadas por carcinoma mamario. El enfoque metodológico se cimentó en una indagación descriptiva, analítica, de corte transversal y de carácter retrospectivo. El colectivo examinado se compuso

de 171 individuos, y el mecanismo de acopio informativo fue el formulario de recolección de datos, siendo estos últimos analizados mediante el programa Excel 2017 de Office. Los hallazgos revelaron que, de 171 evaluaciones, 167 (equivalente al 98.2%) correspondieron al género femenino y 4 (equivalente al 2.3%) al género masculino. La franja etaria comprendida entre los 40 y 59 años agrupó a 160 sujetos, mientras que 23 individuos no alcanzaban los 40 años de edad. El patrón de densidad mamaria prevalente fue el B, seguido por A, C y D con 73 ,65 ,31 y 2 pacientes respectivamente. Los diagnósticos histopatológicos fueron: carcinoma ductal (3 casos), carcinoma ductal in situ (11 casos), carcinoma ductal infiltrante (134 casos), carcinoma lobulillar infiltrante (16 casos), carcinoma recurrente (3 casos), carcinoma micropapilar in situ (1 caso), carcinoma lobulillar in situ (1 caso), carcinoma canalicular in situ (2 casos). El estadio clínico más frecuente fue IIA, IIB y IIIA con 42 ,35 y 31 casos. Concluyó que los patrones de densidad mamaria asociados al cáncer de mama correspondieron al tipo B y A, con 42,1% y 38,8% respectivamente; la media etárea se situó en 42,3 años; las fases clínicas predominantes resultaron ser IIA e IIB, manifestándose en un 18,34% y 15,28% respectivamente, mientras que, en la esfera del diagnóstico histopatológico, el carcinoma ductal invasivo se erigió con 134 (78.90%) incidencias y el carcinoma lobulillar invasor con 16 (22.06%) acaecimientos.

Muñoz (2021) en su investigación "Validación y correlación de la tomosíntesis para el diagnóstico de lesiones sospechosas de cáncer de mama en mujeres, Sociedad de Lucha Contra el Cáncer, Cuenca, 2018 - 2019", El propósito cardinal de esta indagación consistió en aseverar la exactitud y congruencia diagnóstica entre la tomosíntesis y la histopatología en féminas con lesiones mamarias de índole dudosa. La estrategia metodológica adoptada se articuló en torno a un escrutinio descriptivo, observacional, de índole retrospectivo y de corte transversal. El conglomerado examinado abarcó 306 damas, empleándose como herramienta de acopio la planilla de datos. El análisis de la información se llevó a cabo mediante el software SPSS,

versión 26. Los resultados desvelaron que la mayor parte de las mujeres sometidas a tomosíntesis se enmarcaron en el segmento de edad de 35 a 64 años (76,47%). De acuerdo con la taxonomía BIRADS, el 80,72% de las pacientes requería de una biopsia debido a hallazgos sospechosos de malignidad, en contraposición al 19,28% que no precisaba de dicho procedimiento dada la benignidad, negatividad o ambigüedad de los resultados. El 66,3% de los casos con diagnóstico histopatológico benigno exhibieron indicios de malignidad en la tomosíntesis y un 16,8% se catalogó como altamente sospechoso, mientras que el 59,72% de los diagnósticos histopatológicos malignos fueron calificados como altamente sospechosos mediante tomosíntesis. Los nódulos y calcificaciones emergieron como los hallazgos más recurrentes. Se concluyó que la tomosíntesis ostentó una sensibilidad del 79,62% y una especificidad del 7,58%, evidenciando una mínima coherencia entre el resultado tomosintético y el diagnóstico histopatológico.

### **Nacionales**

Hidalgo (2017) en su investigación "Correlación entre mamografía por tomosíntesis y el resultado histopatológico en la detección de cáncer de mama en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, 2016", Persiguió como finalidad elucidar el vínculo intercedente entre la tomosíntesis mamográfica y el dictamen histopatológico en el rastreo del carcinoma mamario. El esquema metodológico se cimentó en un trazado investigativo retrospectivo y descriptivo de índole transversal. El colectivo examinado se compuso de 5,874 féminas y el utensilio de acopio de datos fue una ficha de compilación de información, subsecuentemente codificada en un esquema Excel 2015 de Microsoft. Las deducciones exhibieron que, de las 5,874 féminas, 506 arrojaron un diagnóstico BI-RADS de naturaleza suspicaz, de estas 358 (70,8%) manifestaron un desenlace maligno con: BI-RADS 0 (52,2%), BI-RADS 4 (44,4%) y BI-RADS 5 (95,7%). La correlación se mostró estadísticamente trascendental de acuerdo al examen chi cuadrado ( $p=0,0001$ ). Atendiendo a la densidad glandular: categoría B (59,2%) y

categoría C (31,8%). La franja etaria predominante correspondió a la quinta década con 121 (33,8%). La multiparidad se evidenció en el 69,8% y la nuliparidad en el 14,5%. En términos de la categorización BI-RADS, la categoría 5 (62%), categoría 4 (11,2%) y categoría 0 (26,8%). En lo concerniente a la inmunohistoquímica: tipología luminal B (32,7%), luminal A (20,6%), triple negativo (18,8%), HER-2 endémico (14,5%), luminal B con hiperexpresión de HER-2 (13,3%). Culminó estableciendo que el indicio suspicaz de BI-RADS a través de la tomosíntesis guarda correspondencia con el escrutinio del carcinoma mamario, siendo la cohorte de la quinta década la más significativa. El perfil inmunohistoquímico más habitual correspondió al hormonosensible, con el luminal B como el más recurrente.

Huaraz (2018) en su investigación "Prevalencia de cáncer de mama mediante tomosíntesis en pacientes mujeres del Hospital de Emergencias Grau, Lima - 2017"; Fijó como meta elucidar la tasa de incidencia del carcinoma mamario mediante la utilización de la tomosíntesis. La estrategia metodológica abrazó un enfoque de indagación elemental, caracterizado por ser descriptivo, observacional, retrospectivo y de naturaleza transversal. El conglomerado examinado se compuso de 123 sujetos de estudio, empleándose una tarjeta de acopio de datos como mecanismo para la recopilación de información. Los datos aglomerados fueron analizados mediante el uso del programa estadístico SPSS v.25 de IBM. Los hallazgos indicaron que, de 123 sujetos de estudio, 16 (13%) resultaron ser positivos en cuanto a carcinoma mamario. La cohorte etaria dominante fue la comprendida entre los 61 - 70 años, representando un 4,9%. La densidad mamaria categoría B emergió como la más habitual, constituyendo un 5,7%. La proporción de féminas diagnosticadas con carcinoma mamario sin historiales familiares previos de la enfermedad ascendió a un 10,6%. La prevalencia fue especialmente notoria en clasificaciones BIRADS 4 C, alcanzando un 7,3%. En cuanto a la paridad, se observó un predominio en mujeres que habían experimentado múltiples gestaciones, con un porcentaje del 6,5%. La conclusión subrayó que un 13% de los diagnósticos

efectuados por tomosíntesis evidenciaron una prevalencia de carcinoma mamario, ostentando un nivel de confianza del 95%, presentando alta prevalencia en factores: multiparidad (6,5%), falta de antecedentes familiares (10,6%) y entre las edades de 61 - 70 años (4,9%). El 93,8% de casos positivos por tomosíntesis fueron confirmados histológicamente.

Alva (2019) en su investigación "Hallazgos mamográficos en enfermedades mamarias de pacientes del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, Huancayo 2017"; El propósito primordial fue elucidar los descubrimientos mamográficos prevalentes en afecciones glandulares mamarias. La estrategia metodológica adoptada englobó un análisis fundamental, característico de índole observacional, retrospectivo y sincrónico. El conglomerado de individuos analizados se cifró en 648 sujetos, empleándose para la recopilación de información una ficha específica de acopio de datos. La evaluación de la información recabada se efectuó mediante el empleo del programa de cálculo estadístico de IBM SPSS versión 25. Las deducciones inferidas revelaron que las manifestaciones mamográficas que prevalecieron con mayor asiduidad comprendieron: concreciones calcáreas (33,6%), tumefacciones nodulares de contornos no definidos (11,4%), microconcreciones calcáreas (10,6%), desigualdades morfológicas (6%), conglomerados densos de contorno estrellado (0,6%), y alteraciones en la configuración estructural (0,3%). Atendiendo al esquema clasificatorio BIRADS; para BIRADS 0 se identificaron microconcreciones calcáreas, tumefacciones nodulares de morfología irregular y desigualdades morfológicas, en BIRADS 1 se observaron concreciones calcáreas, para BIRADS 2 nuevamente concreciones calcáreas, BIRADS 3 englobó desigualdades morfológicas, tumefacciones nodulares de aspecto irregular, microconcreciones calcáreas y concreciones calcáreas, BIRADS 4 se caracterizó por la presencia de tumefacciones nodulares de silueta imprecisa, desigualdades morfológicas y microconcreciones calcáreas, mientras que BIRADS 4A, 4B y 4C se definieron por tumefacciones nodulares de configuración indefinida, y BIRADS 5 por conglomerados densos

de morfología radiada. Respecto a los diagnósticos histopatológicos confirmatorios en las categorías BIRADS 4 y 5, se incluyeron: tumefacciones nodulares de contorno ambiguo (0,8%), conglomerados densos de perfil estrellado (0,6%) y microconcreciones calcáreas (0,2%); se derivó como conclusión que las concreciones calcáreas representan el indicio más recurrente en pacientes comprendidos entre los 51 y 60 años de edad; los diagnósticos histopatológicos afirmativos en las escalas BIRADS 4 y 5 abarcaron principalmente: tumefacciones nodulares de delineación incierta, conglomerados densos de apariencia radiada y microconcreciones calcáreas.

Rodrigo (2019) en su investigación "Concordancia entre las características histopatológicas y mamográficas en pacientes de la Red Asistencial Lambayeque EsSalud durante 2015 - 2016". El propósito esencial se orientó hacia la elucidación de la similitud entre las características histológicas y los descubrimientos mamográficos. La táctica metodológica se fundamentó en una exploración de carácter observacional, expositivo y retrospectivo. El conjunto de sujetos de estudio se compuso de 122 féminas, empleándose para la recogida de información un documento específico de acumulación de datos. El análisis de los datos se llevó a cabo a través del software de análisis estadístico SPSS, versión 24, seguido de la aplicación de la evaluación kappa de concordancia mediante el software Epidat 3.1. Las inferencias deducidas evidenciaron que, conforme a la categorización BIRADS, la incidencia de carcinoma se manifestó de la siguiente manera: BIRADS 4 (51,3%), BIRADS 5 (79,5%) y BIRADS 6 (66,6%) y para no carcinomas fue: BIRADS 4 (48,7%), BIRADS 5 (20,5%) y BIRADS 6 (33,3%). En los hallazgos histopatológicos benignos, las alteraciones del tejido fibroconectivo tuvieron mayor frecuencia (31,3%) y en patología individual el más común fue el fibroadenoma mamario (25%). Concluyó que la concordancia entre mamografías y resultado histopatológico fue pobre en BIRADS 4, aceptable en BIRADS 5 y leve en BIRADS 6.

Reategui et al. (2020) en su indagación "Sensibilidad, especificidad y valores predictivos de la tomosíntesis de mamas con resultados de biopsias de las pacientes mujeres del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas -2017" El objetivo primordial se enfocó en evaluar la sensibilidad, especificidad y valores predictivos de la tomosíntesis mamaria complementada con biopsias. El enfoque metodológico adoptado correspondió a un análisis observacional, transversal, centrado en la evaluación diagnóstica. El grupo de participantes involucrados en el estudio ascendió a 490 pacientes. La herramienta primordial para la recopilación de datos fue un formulario específico, y el tratamiento de estos se realizó mediante el programa de análisis estadístico STATA versión 15. Las observaciones indicaron que las manifestaciones mamográficas más recurrentes incluyeron: formaciones nodulares (39%), microconcreciones calcáreas (31%), irregularidades simétricas (16%) y linfonodos (14%). Se registró una sensibilidad del 55,4% y una especificidad del 87,5%. Los índices de valores predictivos positivos alcanzaron el 87%, mientras que los negativos se situaron en el 55,8%, y las tasas de probabilidad se establecieron en: LR+ 4,4 y LR- 0,5. Se derivó como conclusión que tanto la sensibilidad como el valor predictivo de la técnica no alcanzaron los umbrales necesarios para determinar de manera significativa la presencia o ausencia de carcinoma mamario.

Carhuapoma (2021) en su investigación "Efectividad de la tomosíntesis para diagnóstico del cáncer de mama - Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, 2018". El fin principal se centró en evaluar la eficacia de la tomosíntesis mamaria para el diagnóstico de neoplasias mamarias, tomando como referencia los desenlaces de las biopsias realizadas en el INEN a lo largo del año 2018. El abordaje metodológico se fundamentó en un análisis cuantitativo, de carácter retrospectivo y transversal, bajo un esquema descriptivo. El colectivo estudiado comprendió 137 pacientes, utilizando como herramienta para la compilación de información una hoja específica de recolección de datos. El tratamiento de los datos se efectuó

mediante el software de análisis estadístico SPSS, versión 25, complementándose con la generación de la curva ROC a través del software MedCalc para la determinación de los índices de especificidad, sensibilidad y valores predictivos. Los hallazgos indicaron que las formaciones nodulares (47.8%) y las microconcreciones calcáreas (36.4%) se manifestaron con mayor frecuencia. La configuración de los nódulos benignos mayoritariamente fue ovalada (37.5%), mientras que la sospecha de malignidad se asoció con una forma irregular (37.5%); en relación a su contorno, el benigno se caracterizó por ser definido (20.5%) y el sospechoso de malignidad presentó bordes espiculados (30.7%). Las lesiones sospechosas de malignidad se localizaron predominantemente en el hemisferio izquierdo (54.7%) y en el cuadrante superoexterno (72.3%). La categorización BIRADS más recurrente correspondió a BIRADS 4 (38%), siendo BIRADS 4 C la subcategoría con una sensibilidad del 80.8% y una especificidad del 76.7% a través de la tomosíntesis. Para las categorías igual o superior a BIRADS 4 C, el valor predictivo positivo alcanzó el 89.4%, mientras que para las categorías inferiores a BIRADS 4 C, el valor predictivo negativo se situó en el 62.2%. La tomosíntesis evidenció un área bajo la curva ROC de 0.872, lo que demuestra su elevada capacidad diagnóstica en la detección del carcinoma mamario. Se concluyó que la tomosíntesis constituye una técnica diagnóstica de alta efectividad para la identificación del carcinoma mamario, basándose en los análisis de las biopsias realizadas en el INEN durante el año 2018.

Flores (2022) en su investigación "Relación entre hallazgos mamográficos y resultados histopatológicos en pacientes con cáncer de mama, Liga Contra el Cáncer - 2019". El propósito principal se enfocó en elucidar la sincronía entre los descubrimientos obtenidos a través de la mamografía y los desenlaces histopatológicos en individuos acometidos por carcinoma mamario. La estrategia metodológica se fundamentó en un análisis observacional, analítico, de corte transversal y retrospectivo, bajo un esquema correlacional. El conglomerado investigativo se compuso de 87 sujetos. Para el acopio de información se empleó un

cuestionario como herramienta primordial. La información aglutinada fue sometida a análisis utilizando el aplicativo estadístico SPSS, versión 26, haciendo uso del test de chi cuadrado, revelando un valor de  $p$  inferior a 0.05. Los desenlaces exhibieron una vinculación estadísticamente relevante entre la posición de las anomalías mamarias y los desenlaces histopatológicos ( $p=0.040$ ), se reveló la conexión significativa entre las demarcaciones del nódulo ( $p=0.015$ ), la aparición de microcalcificaciones ( $p=0.048$ ) y la categorización BIRADS ( $p=0.017$ ) con los desenlaces histopatológicos. Se concluyó que las revelaciones mamográficas, tales como la posición de la anomalía, las demarcaciones de las lesiones, la aparición de microcalcificaciones y la categorización BIRADS, ostentan una sincronía significativa con los desenlaces histopatológicos en individuos diagnosticados con carcinoma mamario.

#### **1.4. Objetivos**

##### ***1.4.1. Objetivo general***

Determinar si existe relación entre los hallazgos mamográficos por tomosíntesis y los resultados anatomopatológicos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima - 2022.

##### ***1.4.2. Objetivos específicos***

- Indicar la distribución de los hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis según los grupos de edad en pacientes de la Clínica Detecta, Lima – 2022.
- Indicar la descripción del hallazgo mamográfico más frecuente detectado por tomosíntesis en pacientes de la Clínica Detecta, Lima - 2022.
- Especificar la localización de los hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis según la mama y el cuadrante mamario afectado en las pacientes de la Clínica Detecta, Lima-2022.

- Determinar la frecuencia de los resultados anatomopatológicos según la edad, categorización BIRADS, densidad mamaria y hallazgos mamográficos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima – 2022.

## **1.5. Justificación**

### ***1.5.1. Justificación teórica***

La tomosíntesis es un método diagnóstico que supera a la mamografía digital, ya que mientras la mamografía digital captura una sola imagen en 2D, la tomosíntesis captura múltiples imágenes para reconstruir una imagen en 3D. Este análisis aporta luces adicionales acerca de las mamas de densidad elevada, las cuales se erigen como un vector de peligro para el carcinoma mamario. El cometido de este escrutinio es sumar al entendimiento de la tomosíntesis mamaria; adicionalmente, las deducciones alcanzadas coadyuvarán en la consolidación de las premisas preexistentes concernientes a la interrelación entre los indicios dubitativos de carcinoma mamario esclarecidos mediante la tomosíntesis y los veredictos anatomopatológicos.

### ***1.5.2. Justificación práctica***

Esta investigación surge a partir de la identificación de hallazgos sospechosos mediante la tomosíntesis en pacientes asintomáticas, que en ocasiones requieren de una biopsia para descartar el cáncer de mama. Esta problemática ratifica la aplicación de la tomosíntesis para el diagnóstico temprano del carcinoma mamario, dado que facilita una inspección más depurada de las lesiones encubiertas, especialmente en senos de densidad incrementada.

### ***1.5.3. Justificación metodológica***

Esta investigación aporta en el estudio literario científico existente acerca del cáncer de mama y la tomosíntesis. Además, se utiliza un instrumento para la recopilación de datos en una población específica, con el fin de precisar la vinculación entre los factores involucradas. Este estudio también sirve como una referencia para futuras investigaciones con temática similar.

#### **1.5.4. Justificación social**

Los resultados de este estudio son un incentivo para los directivos de otras clínicas que aún no cuentan con mamógrafos con tomosíntesis, ya que al conocer sus beneficios optaran por incorporar esta tecnología en sus centros médicos.

El conocimiento de los beneficios de la tomosíntesis puede persuadir a la población a optar por chequeos preventivos en centros equipados con esta tecnología, lo que contribuye a la detección temprana del cáncer de mama, mejorando las estrategias de detección, reduciendo la necesidad de tratamientos agresivos, disminuyendo los costos médicos y mejorando la calidad de vida de las pacientes.

La implementación de la tomosíntesis implica que los tecnólogos médicos en radiología adquieran nuevas habilidades y se capaciten en el uso de esta tecnología.

Para los estudiantes y futuros investigadores, los resultados obtenidos son una fuente útil de consulta o antecedente para el entendimiento de las variables estudiadas.

#### **1.6. Hipótesis**

##### **Hipótesis nula ( $H_0$ ):**

No existe relación entre los hallazgos mamográficos por tomosíntesis y los resultados anatomopatológicos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima - 2022.

##### **Hipótesis alterna ( $H_1$ ):**

Existe relación entre los hallazgos mamográficos por tomosíntesis y los resultados anatomopatológicos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima - 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1. Anatomía de la mama

La estructura mamaria se encuentra constituida por una amalgama de tejido glandular, epitelial, conectivo y lipídico (Calvo, 2018). Esta composición se ve influenciada por factores como la etnia, la edad, la estatura y el peso corporal, y muestra una notable sensibilidad a las fluctuaciones hormonales experimentadas durante el ciclo menstrual, el embarazo y el período de lactancia. En las individuos más jóvenes, se observa una preponderancia del tejido glandular, resultando en senos más firmes y turgentes; mientras que, en la etapa de la menopausia, es el tejido lipídico el que prevalece, contribuyendo a la ptosis o descenso mamario (García, 2019).

La mama se localiza en la zona anterior del torso, superpuesta al músculo pectoral mayor (Calvo, 2018). Su extensión abarca desde la segunda hasta la sexta o séptima costilla, y se extiende desde el margen lateral del esternón hasta la línea mediana axilar. Además, presenta una prolongación axilar, conocida como la "cola de Spencer", que ocasiona que el cuadrante superoexterno tenga mayor cantidad de tejido glandular (Vinagre, 2006). Las mamas tienen forma de semiesfera con convexidad anterior que termina en un vértice donde se encuentra el complejo areola pezón (CAP) (García, 2019).

El pezón está rodeado por la areola, en la cual se hallan las glándulas de Montgomery, que tienen funciones sudoríparas y sebáceas, que producen una secreción antimicrobiana que ayuda a proteger la superficie de la areola (Navarro, 2023).

La cara posterior de la mama tiene una forma cóncava y está compuesta por 15 a 20 lóbulos mamarios, distribuidos de forma cónica y están separados por los ligamentos suspensorios de la mama, conocidos también como los ligamentos de Cooper, que tienen su origen en la fascia torácica subyacente y se adhieren a la dermis de la piel. Cada lóbulo se subdivide en lobulillos, los cuales están compuestos por alveolos o ácinos que contienen células

encargadas de la producción láctea (Andrade y Alemañ, 2021). Cada lóbulo posee un conducto lactífero o galactóforo, que transporta la leche hacia el pezón. Antes de llegar al pezón, los conductos galactóforos se unen para conformar el seno o ampolla galactóforo (Navarro, 2023).

El pecho obtiene su afluencia sanguínea y evacuación venosa a través de los tributarios de la arteria axilar, responsables de nutrir la zona lateral del pecho, incluyendo la arteria torácica superior, la toracoacromial, la torácica lateral y la subescapular. Paralelamente, el conducto de la arteria torácica interna junto con las venas mamarias mediales, abastecen la región medial del pecho. Adicionalmente, las ramas perforantes procedentes de la segunda, tercera y cuarta arterias intercostales suministran sangre a la totalidad del pecho. Adicional a ello Navarro (2023) precisa que las venas mamarias emulan la trayectoria de las arterias previamente descritas.

Las venas que se originan de las redes capilares de la areola se anastomosan formando una red subcutánea circular, conocida como el círculo venoso de Haller (Secretaría de Salud – Dirección General de Salud Reproductiva, 2002).

Los vasos linfáticos se originan en el tejido conjuntivo interlobulillar y en las paredes de los conductos galactóforos (Calvo, 2018). El fluido linfático procedente de los lóbulos mamarios, los pezones y las areolas se acumula en el plexo linfático ubicado bajo estas últimas. Un 75% del líquido linfático del pecho se encamina hacia los nódulos linfáticos pectorales y axilares, en tanto que el volumen linfático restante se desvía hacia los nódulos linfáticos adyacentes al esternón. Esta distribución hace que los nódulos axilares sean prioritarios para la extracción quirúrgica en determinadas fases del carcinoma mamario (Navarro, 2023).

La dotación nerviosa del pecho proviene de la rama supraclavicular del plexo cervical superficial, así como de las ramificaciones perforantes que van desde el segundo hasta el sexto nervio intercostal (Calvo, 2018). El nervio responsable de la sensibilidad del pezón es el cuarto nervio intercostal (Navarro, 2023). Estas ramas nerviosas se distribuyen por la piel, los

músculos areolares, vasos sanguíneos y la glándula mamaria (Secretaría de Salud – Dirección General de Salud Reproductiva, 2002).

### **2.1.2. Cáncer de mama**

El carcinoma mamario se define por una mutación atípica en las células del tejido mamario, que proliferan de manera descontrolada, culminando en la formación de una masa tumoral (MedlinePlus, 2021). Este proceso patológico puede tener su origen en los acinos, canales lactíferos, o el estroma que compone la mama, siendo los canales y acinos los sitios más frecuentes de inicio (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, 2022). El carcinoma mamario in situ se restringe exclusivamente al tejido mamario; por otro lado, el carcinoma mamario invasor trasciende los límites de la mama, infiltrando los tejidos y nodos linfáticos adyacentes, y potencialmente, propagándose a distantes regiones del organismo mediante el sistema linfático o circulatorio, originando metástasis (MedlinePlus, 2021).

### **2.1.3. Factores de riesgo**

La existencia de elementos de riesgo eleva las chances de padecer de cáncer mamario, aunque no los inducen de manera directa, pues existen individuos con una pluralidad de estos factores que jamás contraen la enfermedad, mientras que algunos sin ninguno de estos elementos predisponentes acaban desarrollándola (American Cancer Society, 2022).

**2.1.3.1. Factores genéticos.** Entre un 5 y un 10% de los episodios de carcinoma mamario se atribuyen a una constitución genética heredada. Los genes frecuentemente asociados incluyen BRCA 1, BRCA 2, PTEN (correspondiente al síndrome de Cowden) y TP53 (vinculado al síndrome de Li-Fraumeni). Los individuos portadores de alteraciones genéticas en BRCA 1 o BRCA 2 enfrentan, respectivamente, una probabilidad del 55 al 65% y del 45 al 47% de manifestar carcinoma mamario al alcanzar los 70 años. Estas mutaciones pueden heredarse de cualquiera de los padres (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2016).

**2.1.3.2. Antecedentes familiares de cáncer de mama.** “La contingencia de contraer el padecimiento se incrementa de manera proporcional al número de parientes consanguíneos de primer orden que han sido diagnosticados con cáncer mamario o de ovario, fenómeno que se relaciona con la transmisión de secuencias genéticas predisponentes” (OPS, 2016, p. 4). Este peligro se magnifica al doble en presencia de un familiar directo (madre, hermana o hija) afectado por la enfermedad y se triplica si dos familiares cercanos padecen de esta afección. Asimismo, la existencia de un varón en la familia, ya sea hermano o padre, diagnosticado con cáncer de mama también eleva significativamente el riesgo. Un 15% de las mujeres diagnosticadas con esta condición cuenta con un familiar directamente afectado por la misma. (American Cancer Society, 2019).

**2.1.3.3. Antecedentes personales de cáncer de mama.** Las féminas que han sufrido de carcinoma ductal in situ o neoplasia mamaria invasiva portan una probabilidad incrementada de experimentar nuevamente la dolencia, bien sea en un área distinta de la misma mama o en la contraria. Este peligro es menudo, pero se agiganta para aquellas de menor edad que lo han enfrentado, en un lapso de 7,5 años, la posibilidad de manifestar un nuevo cáncer mamario supera el 4% (OPS, 2016).

**2.1.3.4. Exposición a la radiación ionizante terapéutica.** Representa un riesgo elevado en mujeres entre 10 a 14 años de edad y adultas jóvenes, debido a que los senos aún se encuentran en desarrollo. Sin embargo, el riesgo disminuye cuando se administra la radiación después de los 40 años. Un ejemplo es el tratamiento con radiación en el linfoma de Hodgkin en edades tempranas. Por otro lado, según estudios, la radioterapia para tratar cáncer de mama no implicaría un riesgo para el desarrollo de un segundo cáncer de mama; del mismo modo, las radiografías de tórax y mamografías no representan un riesgo para padecerlo (OPS, 2016).

**2.1.3.5. Factores hormonales y reproductivos.** Las sustancias estrogénicas y progestágenas, sintetizadas por los ovarios, juegan un papel crucial en el desarrollo y multiplicación de las células del tejido mamario (OPS, 2016). Las damas que han estado bajo la influencia extendida de estas sustancias hormonales incurren en un incremento en la probabilidad de incidencia del carcinoma mamario, lo cual abarca a aquellas que iniciaron su ciclo menstrual antes de alcanzar los 11 o 12 años, o entraron en la fase de menopausia tras superar los 55 años (American Cancer Society, 2022).

El experimentar el primer gesto de gravidez superando los 30 años de edad o el hecho de no procrear incrementa las chances de desarrollar carcinoma de la mama, dado que la gestación favorece que las células mamarias lleguen a su etapa última de madurez. De manera similar, otras hormonas como la insulina y el factor de crecimiento similar a la insulina (IGF) están relacionadas con una elevada posibilidad de manifestar carcinoma mamario (OPS, 2016).

**2.1.3.6. Terapia hormonal postmenopausia.** “El uso de tratamiento hormonal después de la menopausia durante periodos de 5 años a más puede incrementar el riesgo de desarrollar cáncer de mama, por ello, se aconseja restringir su uso en casos particulares, para mitigar los síntomas severos de la menopausia y que la duración del tratamiento sea breve” (OPS, 2016, p. 4).

**2.1.3.7. Edad.** La probabilidad de manifestar carcinoma mamario se intensifica con el avance de los años, predominando los diagnósticos en féminas que superan el medio siglo de existencia (American Cancer Society, 2022).

**2.1.3.8. Obesidad.** “La adiposidad intensifica la probabilidad de padecer cáncer mamario, dado que los adipocitos incrementan la concentración hormonal, como la del estrógeno. La cuantía de estrógeno fluctúa en función del estado menopáusico, impactando de manera más significativa en las mujeres posmenopáusicas en relación con las premenopáusicas. Por esta razón, se aconseja elevar la actividad física y esquivar el incremento

ponderal, puesto que ello podría mitigar hasta un 20% los incidentes de cáncer mamario” (OPS, 2016).

**2.1.3.9. Consumo de alcohol.** La propensión al carcinoma mamario se agudiza proporcionalmente al volumen etílico ingerido. La merma sustancial de la ingestión desmedida de alcoholes, o su abolición completa, podría mitigar un 14% de los episodios (OPS, 2016).

**2.1.3.10. Tejido mamario denso.** Los pechos de consistencia compacta se distinguen por poseer un incremento en la proporción de tejido glandular y fibrilar frente al tejido lipídico. La posesión de busto denso magnifica la susceptibilidad al cáncer mamario, dado que entorpece la detección precoz del padecimiento mediante el procedimiento mamográfico (American Cancer Society, 2019).

#### **2.1.4. Signos y síntomas del cáncer de mama**

La manifestación más común es el desarrollo de una masa o bulto. Estas masas suelen ser duras y no dolorosas; por lo que es importante acudir a un especialista al notar cualquier hinchazón anormal, incluso si no hay dolor. En algunos casos, el bulto puede ser sensible al tacto, doloroso, blando y tener forma redonda (American Cancer Society, 2019).

Los signos y síntomas del cáncer de mama incluyen (American Cancer Society, 2022):

- Presencia de masa o bulto
- Engrosamiento de la mama
- Incremento o hinchazón de todo el seno o de una parte (incluso si no se palpa un bulto)
- Piel con textura similar a una naranja causada por la formación de hoyuelos
- Sensación dolorosa en el seno o pezón
- Inversión o retracción del pezón
- Alteraciones en la apariencia de la piel del seno, pezón o areola (tales como calor, enrojecimiento, descamación, resequedad, cambios en su contorno, grietas y hundimientos)

- Presencia de secreción en el pezón (no correspondiente a la lactancia materna, producida de forma repentina en un solo seno y que contiene sangre)
- Ganglios linfáticos inflamados (localizados en los ganglios linfáticos de la axila o alrededor de la clavícula; suelen manifestarse antes de que el tumor mamario sea grande y palpable)

Los cambios en las mamas pueden deberse a la edad, menstruación, maternidad, variaciones de peso y el uso de ciertos medicamentos. De hecho, el 90% de los bultos o masas en las mamas no son cancerosos y pueden estar asociados a afecciones médicas benignas, como la enfermedad fibroquística, quistes y fibroadenomas (OMS, 2023).

### ***2.1.5. Tipos de cáncer de mama***

**2.1.5.1. Clasificación anatomopatológica del cáncer de mama.** El cáncer de mama se gesta primordialmente en los entramados glandulares del pecho, conformados por acinos y conductos lactíferos. Dichos carcinomas de ascendencia epitelial son los más habituales, aunque existen variedades menos comunes que se gestan en musculatura, adiposidad o tejido conjuntivo, denominados sarcomas y otras neoplasias compuestas por células de procedencia diversa (Grupo Español de Investigación en Cáncer de Mama [GEICAM], s.f.).

La taxonomía anatomopatológica de las neoplasias mamarias, conforme a la OMS, incluye patología mamaria benigna y maligna, es la siguiente (Kim et al., 2007):

#### ***A. Tumores epiteliales***

##### ***A1. Benignos***

1. Papiloma intraductal
2. Adenoma del pezón
3. Adenoma
  - a) Tubular
  - b) De la lactación

##### ***A2. Malignos***

## 1.- No invasores:

- a) Carcinoma Intraductal
- b) Carcinoma Lobulillar “in situ”

## 2.- Invasores:

- a) Carcinoma ductal invasor
  - b) Carcinoma ductal invasor con predominio de componente intraductal
  - c) Carcinoma Lobulillar Invasor
  - d) Carcinoma Mucinoso
  - e) Carcinoma Medular
  - f) Carcinoma Papilar
  - g) Carcinoma Tubular
  - h) Carcinoma Adenoide Quístico
  - i) Carcinoma Secretor (juvenil)
  - j) Carcinoma Apocrino
  - k) Carcinoma metaplásico
- 1. Espinocelular
  - 2. Fusocelular
  - 3. Cartilaginoso y óseo
  - 4. Mixto
  - l) Otros

## 3.- Enfermedad de Paget del pezón

***B. Tumores mixtos de tejido conectivo y epiteliales***

- A. Fibroadenoma
- B. Tumor filoides (cistosarcoma filoide)
- C. Carcinosarcoma

***C. Tumores diversos***

- A. Tumores de tejidos blandos
- B. Tumores cutáneos
- C. Tumores de tejidos hematopoyéticos y linfoides

***D. Tumores no clasificados***

***E. Displasia mamaria/ enfermedad fibroquística***

***F. Lesiones de tipo tumoral***

- A. Ectasia ductal
- B. Pseudotumores inflamatorios
- C. Hamartoma
- D. Ginecomastia
- E. Otros

***G. Tumores benignos de la mama.*** Se refiere a las alteraciones en el tejido mamario que no se diseminan. Suelen suceder debido a factores hormonales y externos como hábitos nutricionales y estilo de vida. Dichas alteraciones pueden presentarse con signos y síntomas, incluyendo dolor mamario, masas palpables, secreción líquida por el pezón, enrojecimiento, ulceración, inversión o retracción del pezón, inflamación e infección (Instituto Guatemalteco de Seguridad Social [IGSS], 2014).

Entre los tumores benignos de la mama tenemos (Santamaría et al., 2010):

- Fibroadenoma
- Fibroadenoma juvenil
- Tumor filodes (benigno)
- Hamartoma
- Adenoma tubular
- Adenoma de la lactancia

- Papiloma intraductal / papilomatosis intraductal
- Adenoma del pezón (papilomatosis florida)
- Adenoma pleomorfo/tumor mixto
- Tumores mioepiteliales
- Tumor de células granulares
- Otros (piel, partes blandas)

La siguiente clasificación sirve para diferenciar las lesiones en función al riesgo de desarrollar un cáncer invasivo en el futuro (Romina, 2015):

- Lesiones no proliferativas
- Lesiones proliferativas sin atipias
- Lesiones proliferativas con atipias

**H. Lesiones no proliferativas.** No implican un incremento en el riesgo de desarrollar cáncer de mama en el futuro. Se incluyen los quistes, cambio apocrino papilar, calcificaciones epiteliales y la hiperplasia moderada de tipo normal (Romina, 2015).

**I. Lesiones proliferativas sin atipia.** Denotan una probabilidad sutilmente acrecentada, entre 1,5 y 2 veces superior, de engendrar carcinoma mamario en contraste con el colectivo. Se comprenden dentro de esta categoría la hiperplasia canalicular moderada, el papiloma intracanalicular, la adenosis esclerosante, los fibroadenomas y la cicatriz radiada (Romina, 2015).

**J. Lesiones proliferativas con atipia.** Encarnan un peligro considerablemente más elevado, entre 3,5 y 5 veces superior, de procrear carcinoma mamario en comparación con la masa general. Se incluye a las hiperplasias atípicas (hiperplasia ductal atípica y lobulillar atípica) y atipia epitelial plana (Romina, 2015). Estas lesiones comparten algunas características con el carcinoma ductal o lobular in situ, pero no son idénticas. La identificación de esas características es un hallazgo incidental durante la realización de biopsias (IGSS, 2014).

**K. Tumores malignos de la mama.** Los carcinomas derivan del epitelio ducto glandular, son los tumores más frecuentes:

1. Carcinomas in situ
2. Carcinomas infiltrantes

**K1. Carcinomas in situ:**

Se encuentran solo en el interior de los ductos y microscópicamente su proliferación neoplásica no invade el estroma. Se dividen en (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2006):

- Carcinoma ductal in situ: Presenta diferentes morfologías y distintos riesgos de transformación invasiva o de recidiva luego del tratamiento
- Carcinoma tipo comedo: Está asociado a agresividad
- Carcinoma cribiforme: Ofrece un pronóstico favorable
- Carcinoma papilar: Ofrece un pronóstico favorable
- Carcinoma lobulillar in situ: Se asocia a un incremento hasta diez veces superior de convertirse en un carcinoma invasivo. Este tipo de cáncer tiene la capacidad de evolucionar a carcinoma invasivo en cualquiera de las dos mamas, y puede ser lobulillar o ductal.

**K2. Carcinomas infiltrantes:**

Constituyen el 95% de los tumores malignos mamarios y se clasifican en (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2006):

▪ **Carcinomas invasivos de origen ductal:**

Afectan a los ductos que invaden e infiltran el estroma atravesando su membrana basal.

Corresponden al 75 - 80% de todos los carcinomas de mama. Sus tipos son:

- Carcinoma ductal invasor
- Carcinoma tubular
- Carcinoma cribiforme

- Carcinoma mucoide
- Carcinoma medular
- Carcinoma secretor o juvenil
- Carcinoma papilar
- Carcinoma apocrino invasivo
- Carcinoma con características neuroendocrinas
- Carcinoma metaplasico
- Carcinoma escamoso
- Enfermedad de Paget de la mama
- Carcinoma adenoide quístico

*L. Carcinoma invasivo de origen lobulillar.* Es menos frecuente que los carcinomas ductales y tiene cuatro patrones citomorfológicos (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2006):

- Clásico
- Sólido
- Alveolar
- Pleomórfico

*M. Neoplasias malignas mesenquimales.* Los sarcomas de mama son extremadamente raros, con una incidencia inferior al 1%, a pesar de ello, su pronóstico es similar al de otras localizaciones. Tenemos (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2006):

- Fibrosarcoma
- Angiosarcoma
- Rabdomiosarcoma
- Sarcoma estromal

- Liposarcoma
- Fibrohistiocitoma maligno

*N. Neoplasias metastásicas de la mama.* Tienen una incidencia muy baja. Los tumores que causan metástasis con mayor frecuencia en la mama son los melanomas y linfomas, mientras que los carcinomas de origen pulmonar, gástrico y ovárico lo harán con menor frecuencia (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2006).

#### **2.1.6. Exploración clínica de las mamas**

**2.1.6.1. Tiempo asignado.** Se requiere un tiempo de 6 a 10 minutos para examinar el seno y los ganglios linfáticos axilares. Cada seno debe ser explorado al menos 3 minutos, aunque el tiempo depende del nivel de experiencia del explorador, la densidad del tejido mamario, edad del paciente y antecedentes de salud mamaria (OPS, 2016, p.5).

**2.1.6.2. Elección del momento.** La exploración periódica debe realizarse al final del ciclo menstrual, es decir, siete o nueve días después del inicio de la menstruación, cuando la estimulación hormonal en la mama es mínima; sin embargo, puede realizarse en cualquier día del ciclo menstrual (OPS, 2016, p.5).

El examen mamario se utiliza para la detección precoz del cáncer de mama y se realiza mediante la inspección y palpación. Ambos procesos deben realizarse anualmente a partir de los 25 años, y a partir de los 40 años debe complementarse con una mamografía anual. La exploración clínica consta de dos pasos: inspección y palpación (Sánchez et al., 2018).

**2.1.6.3. Inspección.** Se divide en estática y dinámica. La inspección se realiza visualmente, con la paciente sentada en un área bien iluminada, con el tórax y los brazos desnudos, y el personal médico de pie frente a la paciente (Sánchez et al., 2018).

*A. Inspección estática.* Con los brazos relajados y extendidos a lo largo del tórax, se realiza un examen visual de las mamas, las areolas y los pezones. Se inspeccionará la forma, volumen, tamaño, simetría, bultos, presencia de hundimientos, alteración en la coloración de

la piel y la red venosa superficial. Los signos clínicos que podrían ser detectados durante la inspección son (Sánchez et al., 2018):

- Pezón invertido (umbilicación) o cambio de dirección del mismo
- Retracción de la piel
- Cambios de coloración de la piel
- Secreción por el pezón
- Exantema o ulceración
- Red venosa

### ***B. Inspección dinámica.***

#### **B1.** 1° paso:

La paciente tomará asiento y extenderá los brazos sobre la cabeza. Este movimiento incrementa la tensión del ligamento suspensorio, permitiendo observar signos de retracción cutánea que no fueron evidentes en la inspección estática (Sánchez et al., 2018).

#### **B2.** 2° paso:

Permaneciendo sentada, se le indicará a la paciente que presione su cadera con las manos y rotará los hombros hacia atrás o juntará las palmas de sus manos para tensar o contraer los músculos pectorales, esta acción ayuda a identificar irregularidades en el contorno y visualizar la simetría de las mamas (Sánchez et al., 2018).

#### **B3.** 3° paso:

La paciente se inclinará desde la cintura hacia adelante, lo cual provocará la tensión en los ligamentos suspensorios. Las mamas deben de descender a la misma altura o nivel, para facilitar la evaluación del contorno y simetría, especialmente en mamas grandes (Sánchez et al., 2018).

En todas las posturas mencionadas, las mamas deben demostrar simetría bilateral, contorno uniforme, sin depresiones, ni retracciones o desviaciones anormales (Sánchez et al.,

2018).

**2.1.6.4. Palpación.** Es posterior a la inspección, se examina con la palma de la mano o con la yema de los dedos, de forma suave y metódica, en búsqueda de lesiones en las mamas, axilas y regiones supra y subclaviculares. Debe de realizarse en posición sedente y supina. En ambos casos se explorará siguiendo una serie de líneas (Sánchez et al., 2018):

**A. Paralelas.** Desde la clavícula hasta el surco sub mamario, en dirección hacia abajo y luego hacia arriba.

**B. Radiales.** Desde el borde del hemisferio mamario hacia el pezón.

**C. Circulares.** Desde el pezón hasta los bordes mamarios, con movimientos espirales.

La exploración del pezón se realizará con delicadeza para diferenciar el tejido mamario normal de cualquier endurecimiento; al concluir la exploración, se debe ejercer una ligera presión de la mama hacia el pezón para comprobar la presencia de algunas secreciones anormales (Secretaría de Salud, Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva, 2007).

En caso de palpar tumoraciones, es necesario precisar sus características tales como su tamaño, forma, firmeza, capacidad de movilidad, bordes, textura, presencia o ausencia de dolor, bilateralidad y ubicación específica por cuadrante mamario (Sánchez et al., 2018).

### **2.1.7. Mamografía**

La mamografía es un método de diagnóstico por imagen que utiliza rayos X para la detección temprana de cáncer de mama y otras patologías mamarias (Instituto Nacional de Imágenes Biomédicas y Bioingeniería [NIBIB], s.f.). Existen 2 tipos de mamografías según su finalidad: la mamografía de rutina, también conocida como cribado, screening o tamizaje y la mamografía diagnóstica (Aspron, 2020).

La mamografía de rutina se utiliza para la detección de cambios mamarios que podrían ser cancerígenos en pacientes asintomáticos. Su finalidad es detectar el cáncer de mama en una

etapa temprana, cuando aún es pequeño, lo que permite un tratamiento menos invasivo y ayuda a reducir la tasa de mortalidad (Mayo Clinic, 2023). La sensibilidad de la mamografía como método de cribado es de 75 - 85%; sin embargo, este porcentaje puede disminuir a un 30 - 50 % en mujeres con tejido mamario denso (Aspron, 2020).

Por otro lado, la mamografía de diagnóstico se utiliza para investigar hallazgos sospechosos detectados durante una mamografía de rutina. También se emplea en pacientes con síntomas como un nuevo bulto mamario, dolor, cambios cutáneos, engrosamiento o secreción en el pezón. Esta prueba puede incluir proyecciones adicionales (Mayo Clinic, 2023).

**2.1.7.1. Tipos de mamografía.** Existen 2 tipos de mamografía: la mamografía convencional y la mamografía digital (Ortega et al.,2004).

**A. Mamografía convencional o analógica.** La imagen se obtiene mediante detectores pantalla - película, que capturan los fotones de radiación al atravesar la mama. La resolución espacial es determinada por estos detectores, algunas pantallas con más material fosforescente tendrán mayor actividad al interactuar con los fotones de radiación, permitiendo una exposición más corta. Esto disminuye la borrosidad por movimiento y reduce la dosis glandular (Ortega et al.,2004).

El problema del sistema detector pantalla - película es que las películas no poseen una respuesta instantánea a los fotones, ocasionando que la imagen tenga un aspecto blanquecino y que la distinción entre los tejidos muestre poca diferencia de contraste. Aunque las películas tengan una alta resolución, la carencia de un contraste óptimo puede llevar a que no se diagnostique las lesiones adecuadamente (Ortega, D. et al., 2004).

Como ventaja, el sistema pantalla-película es económico y eficaz si se realiza con estándares técnicos adecuados. Sin embargo, presenta desventajas como la imposibilidad de modificar la imagen una vez obtenida y posibles inconvenientes en la preservación y durabilidad de la película mamográfica a largo plazo (Ortega et al.,2004).

**B. Mamografía Digital.** Mide directamente los fotones de radiación que atraviesan el tejido mamario. En comparación con el sistema detector pantalla -película, la mamografía digital capta un mayor flujo de los primeros fotones de radiación, lo que permite obtener una variación de atenuación más precisa y notoria del tejido mamario. Además, utiliza una computadora para la adquisición, procesamiento, almacenaje y transferencia de imágenes (Ortega et al.,2004).

### **Tipos de mamografía digital**

En este sistema encontraremos mamografía digital directa (DR) y mamografía digital indirecta (CR).

#### **B.1. Mamografía digital directa (DR)**

La mamografía digital directa (DR) utiliza un sistema especializado que capta de forma precisa los fotones de radiación que atraviesan el tejido mamario. Cuenta con detectores de radiación que capturan una mayor cantidad de primeros fotones, lo cual no sucede en la mamografía convencional o analógica. Además, estos detectores convierten directamente la carga eléctrica en una imagen, los detectores suelen ser de selenio debido a la afinidad que poseen con los rayos X (Ministerio de Salud de Argentina [MSAL], 2022).

#### **Ventajas de la mamografía digital directa (DR) (MSAL, 2022)**

- Menor cantidad de radiación
- No requiere chasis
- Reducción del tiempo de espera para obtener imágenes
- Mejor calidad de imagen
- Control automático de exposición (CAE) integrado y automático en el equipo
- Visualización directa de las imágenes en monitores de alta resolución con programas específicos
- Capacidad de ajustar el contraste de la imagen

- Uso del diagnóstico asistido por computadora para la detección de anomalías
- Acceso a diversas herramientas (lupas electrónicas para ampliar la imagen e inversión de polaridad)
- Capacidad de envío de archivos digitales para una segunda opinión experta
- Almacenamiento de exámenes anteriores en la base de datos para comparación
- Disminución en las repeticiones por técnicas de exposición incorrectas o problemas con la película
- Imágenes nítidas en mujeres con mamas densas

## **B.2. Mamografía digital indirecta (CR)**

La mamografía digital indirecta (CR) utiliza un chasis similar al sistema analógico y emplea una placa fotoestimulable de fósforo para capturar la imagen obtenida durante el estudio. El chasis con la placa de fósforo se coloca en un lector láser, que mediante la fotoestimulación con el láser con un proceso electrónico la transformará en imagen digital, que puede ser visualizada en un monitor de lectura, imprimirse en placas para imágenes digitales o ser guardada en un CD o dispositivo. La desventaja de la mamografía digital indirecta (CR) es que requiere de una mayor dosis de radiación que la utilizada en la mamografía digital directa (DR) y requiere que el tecnólogo médico radiólogo ajuste manualmente el sistema de control automático de exposición (CAE), mientras que en la mamografía digital directa es automático (MSAL, 2022).

### **Ventajas de la mamografía digital indirecta (CR) (MSAL, 2022):**

- Menor costo
- Adaptabilidad: es posible convertir, adaptar y modernizar un equipo de mamografía convencional a uno de mamografía digital indirecta mediante el chasis.
- Bajo costo de sustitución de componentes o partes del mamógrafo.
- El mantenimiento general es económicamente asequible.

- Las imágenes se pueden imprimir o almacenar digitalmente
- Capacidad para manipular el contraste de la imagen

### **2.1.8. Tomosíntesis**

**2.1.8.1. Definición.** La mamografía digital 2D se realiza en las incidencias cráneo-caudal y oblicuo medio lateral, adquiriendo imágenes en un solo plano, lo cual puede ocultar lesiones o generar imágenes falsas debido a la superposición del tejido glandular, especialmente en mamas con alta densidad (clasificación ACR: tipo C y D). Esto disminuye la sensibilidad del examen de 88% a 63%. Por esta razón, se desarrolló la mamografía 3D (tomosíntesis) para mejorar la especificidad y sensibilidad de la mamografía digital. En 2011, la Food and Drug Administration (FDA) aprobó su uso combinado con la mamografía digital (Bustamante et al., 2022).

La mamografía 3D (tomosíntesis) permite visualizar masas, asimetrías y distorsión de la arquitectura, que suelen pasar desapercibidas en una mamografía digital 2D. Esto contribuye a la disminución de rellamadas y los falsos positivos. Además, hay lesiones denominadas "tomo-only" que no se aprecian en una mamografía 2D ni se representan en ecografía; estas lesiones son distorsiones de la arquitectura y lesiones no calcificadas (Bustamante et al., 2022). Los beneficios de la mamografía 3D incluye una mejor evaluación, detección, caracterización y localización de las lesiones. Asimismo, reduce la necesidad de realizar proyecciones complementarias o estudios adicionales (Matehuala et al., 2022).

**2.1.8.2. Bases físicas de la tomosíntesis.** Los sistemas de mamografía 3D, también conocidos como tomosíntesis, utilizan un equipo de mamografía digital con un tubo de rayos X liberado. Este tubo se desplaza alrededor de la mama, formando un arco que varía entre 15 a 60 grados, según el fabricante. Durante este desplazamiento, se adquieren imágenes 2D en diferentes ángulos y con baja dosis de radiación, manteniendo la mama comprimida. A partir de estas imágenes 2D, es posible reconstruir múltiples planos o cortes paralelos al tablero o

soporte de la mama, en cortes de 1 mm de espesor. La cantidad de cortes es proporcional al grosor de la mama comprimida y se obtiene a través de algoritmos de reconstrucción (Matehuala et al.,2022).

La optimización de la tomosíntesis implica ajustar múltiples parámetros, para superar la superposición tisular y lograr una buena visualización de las lesiones mamarias. Los factores técnicos que influyen en la calidad de imagen son (Elizalde, 2015):

**A. *Ángulo de barrido.*** Puede ser un barrido con un ángulo ancho mayor a  $15^\circ$  ( $>15^\circ$ ) o estrecho cuando es igual o menor a  $15^\circ$  ( $\leq 15^\circ$ ). El rango angular afecta en la resolución del plano de profundidad, espesor de corte y la resolución espacial. Al adquirir imágenes con un rango angular mayor, se consigue aumentar la resolución en profundidad (eje Z), el espesor de corte disminuye y también la superposición tisular. Sin embargo, esto podría generar mayor borrosidad debido a la incidencia oblicua de los rayos X en el detector. Un rango angular demasiado amplio puede disminuir el volumen mamario adquirido, ya que el campo de visión disminuye conforme aumenta el ángulo de barrido. Además, el haz puede interferir con el borde del compresor. Por otro lado, un ángulo muy estrecho puede producir un barrido incompleto y la aparición de artefactos (Elizalde, 2015).

**B. *Tiempo de adquisición.*** Varía entre 4 y 25 s, dependiendo de cada empresa comercial. Es importante que el tiempo de barrido sea corto para: disminuir el tiempo de compresión y reducir la borrosidad causada por el movimiento de la paciente. La reducción máxima del tiempo de barrido es necesaria, ya que incluso los movimientos mínimos (como 0,1 mm) pueden afectar la precisión en la visualización de microcalcificaciones y bordes espiculados de los tumores (Elizalde, 2015).

**C. *Movimiento del tubo.*** Existe dos modos de adquisición:

### **C.1. “Step and shoot”**

El tubo de rayos X se detiene en cada exposición, evitando la borrosidad secundaria

causada por el movimiento. Sin embargo, este sistema prolonga el tiempo de adquisición (Elizalde, 2015).

## **C.2. Modo continuo**

Este modo se caracteriza por capturar imágenes de forma rápida, aunque puede resultar en imágenes menos nítidas. Durante el proceso, el tubo de rayos X se desplaza a una velocidad uniforme y constante, sin detenerse. Si el ángulo de barrido es pequeño, la velocidad angular disminuye, lo que ayuda a atenuar o reducir la borrosidad de las imágenes. En cambio, si el ángulo de barrido es mayor, la borrosidad focal aumenta y disminuye la nitidez o claridad de las microcalcificaciones (Elizalde, 2015).

**D. Estructura del tubo.** El tubo está compuesto de wolframio, también conocido como tungsteno, y está equipada con filtros de rodio y plata, lo que optimiza la dosis y la calidad de imagen, en función del grosor de la mama (Rocha y Mera, 2019). En el caso de las mamas grandes, se prefieren utilizar los filtros de plata para la obtención de imágenes (Elizalde, 2015).

**E. Calidad del detector.** Es importante que el detector sea de dimensiones adecuadas para poder registrar la imagen completa de la mama y que cuente con un sistema de transferencia de datos de alta velocidad (Rocha y Mera, 2019).

**F. Algoritmos de reconstrucción.** Estos pueden ser iterativos SIRT (Simultaneous Iterative Reconstruction Techniques) o FBP (Filtered Backprojection) (Rocha y Mera, 2019).

Por otro lado, el movimiento del tubo de rayos X, la longitud del arco y el tiempo requerido para la obtención completa de las proyecciones, son variables entre los distintos fabricantes (Bustamante et al., 2022). Además, el tiempo de reconstrucción es un parámetro importante, especialmente si su aplicación es en el cribado o en procedimientos intervencionistas (Elizalde, 2015).

**G. Dosis.** Es necesario lograr un equilibrio entre la dosis de radiación y la calidad de imagen. Un umbral de calidad de imagen, será la resolución espacial que permita detectar microcalcificaciones tan pequeñas como 200  $\mu$ . El reto de la tomosíntesis es lograr una calidad de imagen que ofrezca múltiples beneficios clínicos, manteniendo al mínimo la dosis de radiación. La tomosíntesis se desarrolló teniendo en cuenta que la suma de las dosis de todas las proyecciones o imágenes capturadas sea equivalente a la dosis de una o dos proyecciones o imágenes tomadas de la mamografía convencional. La dosis glandular de una tomosíntesis simple (un barrido por mama) para una mama estándar de 5 cm de espesor, oscila entre 1,42 a 2,3 mGy, siendo el valor promedio común 2,1 mGy (Elizalde, 2015).

**2.1.8.3. Tomosíntesis y mamografía sintetizada 2D.** El "método combo" consiste en realizar la mamografía convencional junto con la tomosíntesis, adquiriendo imágenes separadas de ambos estudios. La mayoría de los fabricantes ofrecen la mamografía sintetizada 2D (s2D), que es una aplicación que permite reconstruir las imágenes de un estudio de tomosíntesis para obtener una imagen de mamografía 2D similar a la mamografía 2D convencional. De esta manera, se crea una mamografía 2D virtual en proyecciones craneo-caudal (CC) y oblicuo medio lateral (OML) a partir de las imágenes de tomosíntesis ya obtenidas, evitando la necesidad de realizar una mamografía convencional y reduciendo la radiación para el paciente. Además, el algoritmo de reconstrucción conserva los vóxeles con altos valores de atenuación para crear una imagen en un solo plano 2D (Rocha y Mera, 2019).

Desde mayo de 2013, la FDA autoriza el uso de la mamografía sintetizada 2D como técnica sustituta a la mamografía digital convencional para ser utilizado en el cribado de cáncer de mama, debido al ahorro de dosis y su capacidad diagnóstica (Rocha y Mera, 2019).

La dosis de radiación al utilizar la mamografía 2D + 3D (tomosíntesis) es mayor que la de la mamografía 2D sola, pero se mantiene dentro del límite seguro de radiación establecido por la FDA (3 mGy por cada incidencia) (Bustamante et al., 2022). Esta situación genera

preocupación en cuanto a la dosis de radiación al combinar ambos estudios. Además, la adquisición de numerosas imágenes implica un mayor tiempo de exposición y lectura (Pinochet et al., 2019).

Para abordar este problema, se desarrolló la mamografía sintetizada, la cual es una mamografía bidimensional diseñada para reducir el tiempo de adquisición y la exposición a la radiación en comparación con el modo combo (MD+TS). Sin embargo, si no se logra una buena compresión y control de la respiración durante la obtención de imágenes de tomosíntesis, esto podría afectar la calidad de imagen de la mamografía 2D sintetizada. Al comparar la mamografía digital con la mamografía 2D sintetizada, esta última realza las estructuras lineales y espiculadas de los cortes de tomosíntesis, permitiendo observar con mayor nitidez los nódulos y distorsiones de la arquitectura. Además, los puntos brillantes de las calcificaciones se aprecian con mayor realce (Pinochet et al., 2019).

#### **A. *Ventajas de la tomosíntesis.***

- Mejor caracterización de las lesiones (Rocha y Mera, 2019)
- Evaluación más precisa de los márgenes de nódulos o masas (Milans y Lavista, 2017)
- Evaluación detallada en las asimetrías y distorsiones de la arquitectura (Milans y Lavista, 2017)
- Reducción significativa en el seguimiento de asimetrías focales en BIRADS 3 (Rocha y Mera, 2019)
- Mayor valoración en mamas con patrón denso (categoría C y D) (Milans y Lavista, 2017)
- Disminución de la tasa de rellamado
- Mayor detección del cáncer de mama
- Valoración mejorada del tamaño tumoral (Milans y Lavista, 2017)
- Mayor detección de carcinomas invasivos con respecto a carcinomas in situ

- Mejora en el rendimiento diagnóstico debido a la sensibilidad para detectar lesiones, lo cual beneficia a médicos radiólogos con menor experiencia en mamografía (Rocha y Mera, 2019)

#### ***B. Desventajas de la tomosíntesis***

- Alto costo del equipo (Milans y Lavista, 2017)
- Aumento del tiempo de lectura por la cantidad de imágenes (Rocha y Mera, 2019)
- Mayor dosis de radiación (Milans y Lavista, 2017). Dentro de los rangos permitidos: entre 1 a 1,5 veces la dosis de una mamografía convencional (Rocha y Mera, 2019)
- Mayor peso de los datos de almacenamiento de imágenes (Rocha y Mera, 2019)

#### ***2.1.9. Hallazgos mamográficos por tomosíntesis***

La tomosíntesis adquiere imágenes consecutivas utilizando baja dosis de radiación. Esta técnica mejora el diagnóstico en mamas densas, al reducir o eliminar la superposición de tejido fibroglandular normal. Facilita la detección de lesiones que podrían no ser observadas mediante un mamógrafo convencional, analiza asimetrías; define los márgenes y tamaño de los nódulos; identifica y diferencia distorsiones de la arquitectura (cáncer, lesión o cicatriz) y ayuda a estudiar la distribución de las microcalcificaciones. Además, facilita establecer una clasificación BIRADS más precisa (Sal De Rellán et al., 2018).

**2.1.9.1. Distorsión de la arquitectura.** Se refiere a la alteración de la arquitectura normal del tejido mamario (Puerta, 2015). Corresponde a la ruptura de las líneas de fuerza del parénquima mamario en un sitio específico (Concepción et al,2015) y puede ser causado por cicatrices quirúrgicas, patologías benignas o malignas (Milans y Lavista, 2017).

En la mamografía, esta distorsión se observa como líneas rectas finas o delgadas, espiculaciones que irradian desde un punto o emanan de un punto central, o una retracción de los bordes anteriores o posteriores del parénquima mamario. También puede estar asociada con asimetría y calcificaciones (Andrade y Alemañ, 2021).

Su presencia en una mamografía de cribado es del 6%. Es difícil de diagnosticar, ya que en una mamografía 2D puede pasar desapercibida (Andrade y Alemañ, 2021). En cambio, en la tomosíntesis se reduce el ruido estructurado presente en la mamografía 2D, permitiendo visualizar con mayor claridad aquellas lesiones ocultas (Pinochet et al., 2016).

En cuanto al cáncer de mama no palpable, es el tercer tipo de hallazgo mamográfico más común (Andrade y Alemañ, 2021). En el 60% de los casos, dicho hallazgo es una sospecha inicial de cáncer de mama, siendo incluso más relevante que la presencia de calcificaciones (López et al., 2016). La sospecha de malignidad aumenta si está asociada a la presencia de una masa. Su porción central no será visible en una mamografía 2D, pero sí en una tomosíntesis; en ocasiones, su porción central puede tener una masa, pero en otras puede verse radiolúcida, debido a que los tumores malignos pueden atrapar grasa (Pinochet et al., 2016).

**2.1.9.2. Asimetría.** Este término se emplea para describir un incremento de densidad de un área específico del tejido mamario en comparación con la misma área o zona del tejido mamario contralateral. La asimetría carece de bordes convexos y contiene grasa en su interior. Existen distintos tipos de asimetrías (Milans y Lavista, 2017):

**A. Asimetría global.** Esta asimetría se presenta como un área diferente al tejido mamario de la mama contralateral (Cintora, 2019). El área asimétrica ocupa más de un cuadrante (Andrade et al, 2022) y muestra un volumen fibroglandular significativamente mayor en la misma ubicación que en la mama contralateral (Gamero et al, 2018). En su mayoría, esta suele ser una variante normal, especialmente si no es palpable o si no presenta cambios a través del tiempo (Cintora, 2019). Sin embargo, si se detecta la presencia de una masa, distorsión o calcificaciones, podría indicar la presencia de un carcinoma (Gamero et al, 2018).

**B. Asimetría focal.** Es una lesión tridimensional que no cumple los criterios de un nódulo (Cintora, 2019), no tiene bordes convexos y puede contener grasa o no (Andrade et al, 2022). Ocupa menos de un cuadrante, distinguiéndose de la asimetría global y se visualiza en

las proyecciones CC y OML de la misma mama (Gamero et al, 2018), asimismo, presenta una apariencia similar en ambas proyecciones (Andrade et al, 2022). Si no es palpable ni presenta densidad focal central, distorsión o calcificación, se considera un hallazgo benigno, de lo contrario, se debe de realizar una biopsia para descartar malignidad (Cintora, 2019).

La tomosíntesis se utiliza para confirmar y caracterizar la asimetría focal (Rocha y Mera, 2019), con una sensibilidad del 93,8% en relación a este hallazgo (López et al., 2016), contribuyendo a descartar una asimetría focal de un nódulo o masa (Concepción et al, 2015) que no se distingue por la superposición (Rocha y Mera, 2019). La asimetría focal puede ser causada por cirugía, biopsia, traumatismo previo, tratamiento hormonal sustituto o carcinoma mamario (Concepción et al, 2015).

**C. *Asimetría progresiva, creciente o en desarrollo.*** Consiste en una asimetría focal preexistente que aumenta de tamaño o densidad a través del tiempo, o la aparición de una nueva asimetría focal (Gamero et al, 2018). Se detecta comparando la mamografía actual con una de hace 2 años; si el tiempo es menor, podría no observarse la diferencia. Las causas benignas más frecuentes son: pérdida de peso, cirugía, traumatismo, tratamiento hormonal e infección. Si la paciente no presenta estas circunstancias, se debe de considerar la realización de una biopsia para descartar malignidad (Cintora, 2019).

**2.1.9.3. Nódulo o masa.** Es una lesión tridimensional, que se aprecia en dos proyecciones, que presenta un borde completo o parcialmente convexo o redondeado. Si no se visualiza en ambas imágenes o proyecciones, se le denominará asimetría hasta que se confirme su naturaleza tridimensional o volumétrica (Milans y Lavista, 2017). La utilización de la tomosíntesis contribuye a una mejor caracterización de la forma, márgenes y densidad del nódulo (Rocha y Mera, 2019). Los nódulos o masas se clasifican según su forma, márgenes y densidad (Milans y Lavista, 2017).

**A. *Según su forma.*** ovalada, redondeada, lobulada e irregular.

**B. Según su margen.** circunscrito y no circunscrito (incluyendo oculto, microlobulado, indefinido y espiculado).

**C. Según su densidad.** hiperdensos, hipodensos o isodensos.

Los nódulos o masa pueden ser lesiones sólidas o quísticas, y no se puede determinar alguno de esos dos términos por mamografía hasta que se confirme mediante ecografía (Concepción et al,2015).

En mamografía, la presencia de tejido graso en una masa o nódulo generalmente se asocia con benignidad. Sin embargo, en el caso de la tomosíntesis se ha encontrado tejido graso en las lesiones benignas como en las neoplasias, esto es una forma de no disminuir la sospecha, especialmente si la forma y márgenes son sospechosos, lo que permite proceder con la biopsia (López et al, 2016). El hallazgo de malignidad se presenta como una masa irregular de contorno espiculado, lo cual es característico en el 90% de los casos de cáncer invasivo (Puerta, 2015). Asimismo, un nódulo es la manifestación más frecuente del cáncer de mama, el cual puede presentar en su contenido calcificaciones (Cintora, 2019).

**2.1.9.4. Microcalcificaciones.** Tienen densidad cálcica (Milans y Lavista, 2017) y su presencia se debe al envejecimiento, formación de quistes, lesiones (traumatismo previo), infecciones (mastitis), calcificaciones vasculares (en las paredes de los vasos sanguíneos), tratamientos con radiación y cirugías mamarias (Rojas, 2019).

Para caracterizarlas, se recomienda utilizar la proyección magnificada; ya que en cada imagen de tomosíntesis solo se podrá ver un número limitado de calcificaciones. La tomosíntesis ayuda a detectar calcificaciones dentro de un nódulo y a distinguir si su localización es cutánea o parenquimatosa (Rocha y Mera, 2019).

Las calcificaciones con aspecto maligno pueden estar aisladas o asociadas con nódulos, distorsiones de la arquitectura o asimetrías (Silva et al, 2012).

Las calcificaciones se clasifican en benignas y sospechosas (Milans y Lavista, 2017).

Las sospechosas se clasifican:

**A. *Según su morfología.***

- Heterogéneas gruesas
- Amorfas
- Finas pleomórficas
- Lineales finas y lineales finas ramificadas

**B. *Según su distribución.***

- Difusa
- Regional
- Agrupada
- Lineal
- Segmentaria

En algunos casos, las calcificaciones son la primera manifestación de cáncer in situ (Milans y Lavista , 2017).

***2.1.10.Densidad mamaria***

Es la medición de la cantidad de tejido fibroso y glandular (también denominado tejido fibroglandular) en las mamas, en comparación con la cantidad de tejido graso presente. No tiene relación con el tamaño o la firmeza de las mamas (American Cancer Society, 2022). La densidad mamaria suele cambiar con el tiempo debido a los cambios fisiológicos propios de la edad (Carbo et al.,2018).

#### **2.1.10.1.BI-RADS (5.<sup>a</sup> Edición) – Composición mamaria.**

**A. Tipo A.** Las mamas son completamente adiposas. La mamografía es altamente sensible en la detección de patología mamaria, por lo que las pruebas complementarias como método de cribado no serían necesarias (Carbo et al.,2018).

**B. Tipo B.** Las mamas presentan predominio adiposo con áreas dispersas de tejido fibroglandular. Esta composición, junto con la categoría C, suelen ser más frecuentes, representando el 80% del conjunto de densidades mamarias (Carbo et al.,2018).

**C. Tipo C.** Son mamas heterogéneamente densas. Podría ocultar pequeñas asimetrías o nódulos, que suelen mezclarse con la alta densidad mamaria y quedar ocultos entre el tejido fibroglandular. La ecografía es necesaria y útil (Carbo et al.,2018).

**D. Tipo D.** Son mamas extremadamente densas. La sensibilidad de la mamografía disminuye considerablemente, ya que las lesiones son difíciles de visualizar, por ello se debe complementar con ecografía, aunque la detección de cánceres mejora con el uso de resonancia magnética mamaria (Carbo et al.,2018).

#### **2.1.11. Sistema de categorización BIRADS**

El sistema de clasificación BIRADS conocido como el sistema Breast Imaging Reporting and Data System (BIRADS) Emergió en 1989 fruto de una sinergia entre la Academia Americana de Radiología, la Entidad de Supervisión del Progreso y Prevención de Patologías, la Institución de Gestión de Fármacos y Sustancias Comestibles, la Academia Americana de Escalpeleros, la Academia Americana de Patobiología y el Instituto Nacional de Oncología de los Estados Unidos (Milans y Lavista, 2017).

Es un sistema universal que unifica el lenguaje a utilizar (Concepción et al.,2015) y permite categorizar las lesiones según su grado de sospecha, asignándoles un Valor Predictivo Positivo (VPP). Su aplicación es importante para clasificar correctamente las lesiones mamarias según su grado de sospecha y establecer conductas diagnósticas a seguir. Hasta el

momento, se han publicado 5 ediciones del sistema BIRADS en los años correspondientes: 1993,1996,1998,2003 y 2013 (Milans y Lavista, 2017).

**2.1.11.1. BIRADS 0: Evaluación adicional.** Se considera incompleta y requiere de una evaluación adicional (proyecciones adicionales, ecografía o mamografías anteriores), para una adecuada clasificación (Concepción et al.,2015).

**2.1.11.2.BIRADS 1: Mama normal.** El estudio se considera negativo, ya que la mamografía es normal, no presenta algún hallazgo a destacar (Concepción et al.,2015) y las estructuras son normales. Se recomienda continuar con la mamografía anual (Rojas, 2019).

**2.1.11.3.BIRADS 2: Hallazgos benignos (no cancerosos).** La mamografía es normal (Concepción et al.,2015). El estudio muestra hallazgos benignos y no hay signos de cáncer. El informe puede mencionar la presencia de microcalcificaciones benignas, quistes simples, fibroadenomas y otras imágenes benignas. Se recomienda continuar con la mamografía anual (Rojas, 2019).

**2.1.11.4.BIRADS 3: Hallazgos probablemente benignos (< 2% de riesgo de malignidad).** Los hallazgos son considerados probablemente benignos, con una probabilidad de más del 98% (Rojas, 2019) y un riesgo de malignidad inferior al 2%. Estos hallazgos pueden ser nódulo sólido circunscrito no calcificado, asimetría focal y microcalcificaciones puntiformes agrupadas (Concepción et al.,2015).

Se recomienda seguimiento a corto plazo, como mamografías cada 6 meses durante 2 años, si el hallazgo se mantiene estable en ese periodo, se recategoriza como BIRADS 2 y se continúa con controles anuales (Rojas, 2019) en cambio, si hay un aumento o progresión de la lesión, es necesario la realización de una biopsia (Concepción et al.,2015).

**2.1.11.5.BIRADS 4: Anormalidad sospechosa, considerar una biopsia.** No existen hallazgos específicos en esta categoría (Concepción et al.,2015) y las lesiones requieren una biopsia para caracterizar definitivamente los hallazgos y obtener un diagnóstico certero (Rojas, 2019).

Dentro de esta categoría hay un rango variable de que el hallazgo sea de malignidad oscilando entre 2 a 95%, por lo que se subdivide esta categoría en tres subcategorías para mejorar la precisión diagnóstica (Concepción et al., 2015):

A. **BIRADS 4A.** baja sospecha de malignidad (el resultado esperado es de benignidad)

B. **BIRADS 4B.** riesgo intermedio de malignidad (requiere correlación radio - patológica)

C. **BIRADS 4C.** riesgo moderado de malignidad (el resultado esperado es de malignidad).

**2.1.11.6. BIRADS 5: Anormalidad que sugiere un hallazgo maligno.** Es una categoría altamente sugestiva de malignidad (Concepción et al.,2015), es decir, los hallazgos tienen apariencia de cáncer y hay una alta probabilidad que lo sean. Los hallazgos serán: masa con contornos extraños, microcalcificaciones con disposición lineal, ductal o arboriforme (Rojas, 2019). Presentan características típicamente malignas con una probabilidad de malignidad mayor al 95% (Concepción et al.,2015).

**2.1.11.7.BIRADS 6: Lesión maligna ya demostrada.** Estas lesiones presentan malignidad confirmada por biopsia. Se utiliza en caso de segunda opinión médica (Concepción et al.,2015) o antes de comenzar el tratamiento, así como para monitorear la respuesta al tratamiento (Rojas, 2019).

### **2.1.12. Técnicas de biopsia**

Un especialista en anatomía patológica examinará mediante un microscopio la muestra obtenida de la biopsia percutánea o de piezas mamarias extraídas quirúrgicamente. Así determinará: tipo de tumor, grado histológico, tamaño del tumor, márgenes o bordes quirúrgicos, estado ganglionar, estudio de los receptores de estrógeno (RE) y progesterona (RP). Estos datos serán necesarios para establecer el pronóstico y estimar la respuesta a ciertos tratamientos (Ruiz et al., 2011).

**2.1.12.1. Punción Aspirativa con Aguja Fina (PAAF).** Esta técnica de diagnóstico percutáneo es simple, inocua y económica. Se realiza con guía ecográfica o estereotáxica (Jaramillo y Moya, 2020), ya que debe de realizarse en una exploración radiológica, ya que el hematoma resultante podría enmascarar una anomalía subyacente (Cronin y Gemignani, 2018), utiliza agujas de diferentes calibres (20 - 25 G) y con dispositivos como agujas simples o en forma de sacacorchos (Jaramillo y Moya, 2020). Después del procedimiento, la paciente debería de regresar en 4 a 6 semanas para ser reexplorada (Cronin y Gemignani, 2018).

La PAAF debe de considerarse en masas palpables, porque es extremadamente útil para su análisis citológico y puede diferenciar entre masas sólidas y quísticas (Cronin y Gemignani, 2018), asimismo es una técnica eficaz para la evacuación de quistes mamarios, pero inadecuado en el caso de las microcalcificaciones y presenta falsos negativos en carcinomas intraductales, además de la imposibilidad de diferenciar ente carcinoma in situ y carcinoma infiltrante (Jaramillo y Moya, 2020). Por lo tanto, los hallazgos negativos en una muestra de PAAF en una masa sospechosa no deben ser justificación para evitar estudios adicionales (Cronin y Gemignani, 2018).

**2.1.12.2. Biopsia con Aguja Gruesa (BAG).** Permite una mayor precisión en el diagnóstico histológico de las lesiones mamarias palpables y no palpables (Vega, 2015),

además posibilita reconocer la arquitectura de la lesión (Jaramillo y Moya, 2020).

Esta técnica emplea dispositivos automáticos y semiautomáticos con agujas de calibre 18 G, 16 G y 14 G (Jaramillo y Moya, 2020), siendo el de tipo trucut de calibre 14 G el más utilizado (Vega, 2015). Se extraen entre 3 a 5 pequeñas muestras de tejido, pero en el caso de las microcalcificaciones, se requiere más de 5 muestras debido a que su diagnóstico es menos preciso que en los nódulos (Vega, 2015). Además, las lesiones complejas y heterogéneas, como las distorsiones de la arquitectura, no pueden ser evaluadas por esta técnica (Jaramillo y Moya, 2020).

Las técnicas de imagen para guiar la biopsia serán la estereotaxia y ecográfica (Vega, 2015). En relación con la siembra tumoral durante el trayecto de la aguja, algunos autores sugieren extirpar el trayecto de la aguja durante la cirugía, sin embargo, otros autores ponen en duda la supervivencia de las células tumorales durante el desplazamiento de la aguja (Jaramillo y Moya, 2020).

**2.1.12.3. Biopsia Asistida por Vacío (BAV).** La capacidad de este sistema de biopsia permite extraer completamente las lesiones pequeñas (Jaramillo y Moya, 2020). Las agujas utilizadas en estos dispositivos varían entre 8 G y 14 G (Vega, 2015) y cuentan con cuchillas eléctricas para realizar cortes precisos, además, no es necesario retirar la aguja para extraer la muestra, lo que permite obtener múltiples cilindros con una mínima incisión en la piel (Jaramillo y Moya, 2020). Los sistemas de BAV aprovechan el efecto de aspiración mediante una potente bomba de vacío conectada al dispositivo, asimismo la abertura distal de la aguja se ubica a nivel de la lesión, y el bisturí giratorio interno de la aguja cortará las muestras de forma continua y contigua, obteniendo una cantidad de muestra mayor que en la BAG (Vega, 2015). Como parte del procedimiento, se hará la colocación de un clip metálico en el lugar donde se realizó la biopsia para marcar el área en el caso de que sea necesario ampliar márgenes tras un resultado maligno o para el seguimiento del sitio de la lesión, no obstante, este marcador

metálico puede desplazarse en el eje Z (Jaramillo y Moya, 2020).

Se utilizan tres sistemas de guía: la guía estereotáxica, la guía ecográfica y la guía por resonancia magnética (Vega, 2015).

**2.1.12.4. Biopsia Escisional Percutánea (BEP).** Esta técnica actualmente es poca utilizada por ser agresiva y de alto costo, más que ser un procedimiento percutáneo, es un procedimiento radio quirúrgico que utiliza como guía una mesa de estereotaxia (Vega, 2015).

Se realiza de forma ambulatoria con anestesia local y permite la extracción de un cilindro de tejido mamario de gran tamaño mediante cánulas de biopsia de varios calibres: 5,10,15 y 20 mm (Jaramillo y Moya, 2020). Estas cánulas permiten extraer un único cilindro de tejido que engloba la lesión (Vega, 2015). Es útil para la extirpación completa de lesiones no palpables como las distorsiones de la arquitectura menores a 20 mm (Jaramillo y Moya, 2020) luego de la extracción, el espécimen será radiografiado para comprobar su correcta extirpación. Debido al calibre de la cánula será necesario realizar sutura en la incisión (Vega, 2015), puede dejar defectos estéticos como una cicatriz en la piel, ya que a veces los especímenes son excesivamente grandes (Jaramillo y Moya, 2020).

**2.1.12.5. Biopsia Quirúrgica (BQ).** Es una técnica tradicional de biopsia mamaria realizada en lesiones no palpables (Vega, 2015). Permite la extirpación completa y no fragmentada de la lesión, y evaluar los márgenes del espécimen para determinar si es maligno (Jaramillo y Moya, 2020).

Se requiere la localización prequirúrgica de la lesión mediante guías metálicas (arpón), solución de carbón estable o un radiotrazador (Vega, 2015). Estos marcajes se colocarán con ayuda de la mamografía, ecografía o RM y se pueden realizar de manera preoperatoria o durante el acto quirúrgico, proporcionando una guía para el cirujano. Tiene como desventaja la necesidad de ingreso hospitalario, anestesia general o sedación, defectos estéticos permanentes y alto costo (Jaramillo y Moya, 2020).

### III. MÉTODO

#### 3.1. Tipo de investigación

Esta es básica, cuyo propósito es sumar a la sapiencia científica y recopilar datos de la realidad o del entorno con la finalidad de ampliar el conocimiento (Valderrama, 2013).

##### 3.1.1. *Enfoque de investigación*

Conforme a la perspectiva, es de índole cuantitativa, dado que acontece la aglomeración de datos y postergadamente se efectúa la implementación de tabulaciones y proporciones acorde a las graduaciones de las variables (Hernández et al., 2014).

##### 3.1.2. *Diseño de investigación*

La concepción es no experimental, debido a la ausencia de manipulación de variables, la evidencia recopilada no experimenta modificaciones, se conserva en estado prístino, para su subsiguiente examen (Hernández et al., 2014).

De diseño transversal, los datos se recolectan en un momento específico. Proporciona la descripción de las variables, analiza su incidencia y relación en un momento dado (Valderrama, 2013).

El alcance de la investigación es correlacional, ya que busca conocer la relación entre dos o más variables en una muestra. Se procederá con la medición, cuantificación y análisis de cada variable, para luego establecer su relación a través de la formulación de hipótesis (Hernández et al., 2014).

#### 3.2. **Ámbito temporal y espacial**

##### 3.2.1. *Delimitación temporal*

El estudio es retrospectivo, se recopilaron datos de informes radiológicos de tomosíntesis y anatomía patológica realizados entre enero a diciembre de 2022.

##### 3.2.2. *Delimitación espacial*

El estudio se llevó a cabo en la Clínica Detecta, se analizaron los datos de las pacientes

que se realizaron una mamografía de tamizaje y biopsia, incluyendo los informes radiológicos de tomosíntesis y de anatomía patológica.

### 3.3. Variables

**Tabla 1**

*Variables*

Variables	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Escala de medición
<b>Variable principal</b>	Hallazgos mamográficos por tomosíntesis	La tomosíntesis adquiere imágenes consecutivas utilizando baja dosis de radiación, mejora el diagnóstico en mamas densas, al reducir o eliminar la superposición. Permite detectar lesiones que podrían pasar desapercibidas (Sal De Rellán et al., 2018).	Sera medido a través del informe de tomosíntesis	Distorsión de la arquitectura Asimetría Nódulo o masa Microcalcificaciones	Nominal
<b>Variables secundarias</b>	Resultados anatomopatológicos	Mediante un microscopio se determinará: tipo de tumor, grado histológico, tamaño del tumor, márgenes o bordes quirúrgicos, estado ganglionar, estudio de los receptores de estrógeno (RE) y progesterona (RP). Estos datos serán necesarios para establecer el pronóstico y estimar la respuesta a ciertos tratamientos (Ruiz et al., 2011).	Sera medido a través del informe anatomopatológico	Positivo Negativo	Nominal
	Edad	Se refiere a "lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia" (Clínica Universidad de Navarra, s.f.).	Sera medido a través de la historia clínica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 – 49 años</li> <li>• 50 – 59 años</li> <li>• 60 – 69 años</li> <li>• ≥ 70 años</li> </ul>	Ordinal
	Categorías BIRADS	Es un sistema que se utiliza para clasificar correctamente las lesiones mamarias según su grado de sospecha y establece conductas diagnósticas a seguir (Milans y Lavista, 2017).	Sera medido a través del informe de tomosíntesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIRADS 0</li> <li>• BIRADS 3</li> <li>• BIRADS 4 A</li> <li>• BIRADS 4 B</li> <li>• BIRADS 4 C</li> <li>• BIRADS 5</li> </ul>	Ordinal
	Localización de la lesión	Se trazan dos líneas imaginarias: una vertical y una horizontal, las cuales se interceptan en el pezón, dividiéndose en cuatro cuadrantes (Ocampo y Archundia, 2013).	Sera medido a través del informe de tomosíntesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mama derecha</li> <li>• Mama izquierda</li> <li>• Cuadrante superior interno (CSI)</li> <li>• Cuadrante superior externo (CSE)</li> <li>• Cuadrante inferior interno (CII)</li> <li>• Cuadrante inferior externo (CIE)</li> <li>• Retroareolar</li> </ul>	Nominal
	Densidad Mamaria	Es la medición de la cantidad de tejido fibroso y glandular (también denominado tejido fibroglandular) en las mamas, en comparación con la cantidad de tejido graso presente. No tiene relación con el tamaño o la firmeza de las mamas (American Cancer Society, 2022).	Sera medido a través del informe de tomosíntesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo A</li> <li>• Tipo B</li> <li>• Tipo C</li> <li>• Tipo D</li> </ul>	Nominal

### 3.4. Población y muestra

#### 3.4.1. Población

También denominado como universo, alude a una agrupación limitada o ilimitada de entidades, entes o elementos, que coexisten bajo una singularidad o cualidad compartida, frecuentemente sometidos a análisis y contemplación (Valderrama, 2013).

La población de escrutinio engloba los expedientes médicos que incluyen dictámenes radiográficos mamarios mediante tomosíntesis de las consultantes asistidas en la Institución Detecta durante la secuencia temporal de enero a diciembre del año 2022.

#### 3.4.2. Muestra

Es un subgrupo o subconjunto de la población, es seleccionada según las características necesarias para la investigación, ya que pocas veces es posible medir a toda la población (Hernández et al., 2014).

Se empleo la siguiente fórmula para la muestra finita:

#### Cálculo de la muestra

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q} \Rightarrow n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 259}{0.05^2(259 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 155$$

- a.  $n$  = Tamaño de la muestra buscada
- b.  $N$  = Tamaño de la población (universo) = 259
- c.  $Z$  = Nivel de confianza 95% = 1.96
- d.  $p$  = Probabilidad de que ocurra un evento 50% = 0.5
- e.  $q$  = Probabilidad de no ocurrencia de un evento 50% = 0.5
- f.  $e$  = Margen de error 5% = 0.05

Se ejecutó un análisis de 155 informes de mamografía con tomosíntesis y sus respectivos resultados anatomopatológicos de las pacientes que fueron atendidas en la Clínica Detecta durante el periodo de enero a diciembre de 2022.

### **Criterios de inclusión**

- Individuos a partir de los 40 años que se realizaron mamografía con tomosíntesis
- Informes radiológicos de individuos que se realizaron mamografía con tomosíntesis de tamizaje durante el año 2022
- Historias clínicas de individuos con informes de mamografía con tomosíntesis y con resultado anatomopatológico
- Informes radiológicos de mamografía con tomosíntesis con resultados sugestivos de malignidad o de evaluación adicional (BIRADS 0, 3,4 y 5)

### **Criterios de exclusión**

- Individuos con antecedentes de cáncer de mama
- Individuos que presentaron recidiva o recurrencia de cáncer de mama
- Historias clínicas incompletas
- Informes radiológicos de tomosíntesis con indicios de cáncer de mama sin resultado anatomopatológico
- Informes radiológicos de mamografía con tomosíntesis con resultados sugestivos de benignidad (BIRADS 1 y 2)

### **3.5. Instrumentos**

Se refiere a las herramientas que emplea el investigador para recopilar y almacenar datos (Valderrama, 2013). Para este propósito se utilizó una ficha para la colecta de data.

### **3.6. Procedimientos**

Para la realización de esta investigación, se solicitó la autorización del Director Ejecutivo de la Clínica Detecta para acceder y utilizar las historias clínicas de las individuos tratadas con tomosíntesis y biopsia durante el 2022. Posteriormente, se recopilaron los datos de sus informes de tomosíntesis y de anatomía patológica, visualizándolos en los sistemas ACTUAL PACS y SISTEMA LOT, respectivamente. Una vez realizado el llenado de las fichas

de recolección de data, se estructuró una base de esta en SPSS V. 25 para la elaboración de las tablas estadísticas correspondientes.

### **3.7. Análisis de datos**

La data recopilada fue objeto de análisis utilizando el software estadístico SPSS versión 25. Se generaron diferentes tablas para determinar las frecuencias, porcentajes y análisis correspondientes. Inferencialmente, se empleó la prueba chi-cuadrado.

### **3.8. Consideraciones éticas**

En la ejecución de esta indagación se consideraron en cuenta lo ético. Se consiguió el permiso necesario para utilizar la información de las pacientes. Al ser un estudio correlacional y retrospectivo, no fue necesario elaborar un consentimiento informado, ya que no hubo interacción directa con las pacientes. Se reservó la identidad de las pacientes. Además, se asegura el respeto a la autoría de los trabajos utilizados, los cuales han sido citados y referenciados según las Normas APA 7.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados descriptivos

**Tabla 2**

*Edad de la muestra*

<b>Características de la muestra</b>	<b>N</b>
Cantidad de la muestra	155
Media	51,95
Moda	40
Desviación estándar	11,418
Mínimo	40
Máximo	86

*Nota.* La edad promedio fue de 51,95 años, con una desviación estándar de 11,41 años, la edad mínima de la muestra fue 40 años y la máxima 86 años.

**Tabla 3**

*Hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis según los grupos de edad*

<b>Grupos de edad</b>	<b>Nódulo o masa</b>		<b>Microcalcificaciones</b>		<b>Asimetría</b>		<b>Distorsión</b>		<b>Total</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
40 - 49 años	72	46,5%	3	1,9%	3	1,9%	2	1,3%	80	51,6%
50 - 59 años	33	21,3%	0	0,0%	2	1,3%	0	0,0%	35	22,6%
60 - 69 años	27	17,4%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	27	17,4%
≥ 70 años	11	7,1%	0	0,0%	2	1,3%	0	0,0%	13	8,4%
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>92,3%</b>	<b>3</b>	<b>1,9%</b>	<b>7</b>	<b>4,5%</b>	<b>2</b>	<b>1,3%</b>	<b>155</b>	<b>100,0%</b>

*Nota.* Se aprecia que las pacientes de 40 a 49 años representaron el 51,6% de la muestra, las cuales presentaron como mayor hallazgo los nódulos o masas, con un 46,5%.

**Tabla 4***Descripción del hallazgo mamográfico más frecuente detectado por tomosíntesis*

<b>Descripción del nódulo</b>		<b>N</b>	<b>%</b>
Forma del nódulo	Ovalada	9	6,3%
	Redondeada	0	0,0%
	Lobulada	35	24,5%
	Irregular	47	32,9%
	No descrito	52	36,4%
Margen del nódulo	Circunscrito	13	9,1%
	Oculto	0	0,0%
	Microlobulado	9	6,3%
	Indefinido	15	10,5%
	Espiculado	73	51,0%
	No descrito	33	23,1%
Contenido del nódulo	Con microcalcificaciones	57	39,9%
	Sin microcalcificaciones	86	60,1%

*Nota.* El hallazgo mamográfico más frecuente detectado por tomosíntesis fue el nódulo o masa, con un 92,3%. La forma más común de los nódulos fue irregular, en el 32,9%. Los márgenes espiculados fueron los más frecuentes, con un 51%. Las microcalcificaciones se observaron en el 39,9% de los nódulos.

**Tabla 5***Localización de los hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis*

<b>Localización de los hallazgos mamográficos</b>		<b>N</b>	<b>%</b>
Según la mama	Mama derecha	79	51,0%
	Mama izquierda	76	49,0%
Según el cuadrante mamario	Cuadrante superior interno (CSI)	45	29,0%
	Cuadrante superior externo (CSE)	53	34,2%
	Cuadrante inferior interno (CII)	5	3,2%
	Cuadrante inferior externo (CIE)	27	17,4%
	Retroareolar	25	16,1%

*Nota.* Se encontró que la mama derecha fue la más afectada en el 51%. El cuadrante superior externo (CSE) fue el más afectado en el 34,2%. Además, la zona retroareolar fue afectada en el 16,1%.

**Tabla 6***Grupos de edad según los resultados anatomopatológicos*

<b>Grupos de edad</b>	<b>Positivo</b>		<b>Negativo</b>		<b>Total</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
40 - 49 años	40	25,8%	40	25,8%	80	51,6%
50 - 59 años	23	14,8%	12	7,7%	35	22,6%
60 - 69 años	24	15,5%	3	1,9%	27	17,4%
≥ 70 años	11	7,1%	2	1,3%	13	8,4%
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>63,2%</b>	<b>57</b>	<b>36,8%</b>	<b>155</b>	<b>100,0%</b>

*Nota.* Se observa que el 63,2% de las pacientes presentaron resultado anatomopatológico positivo para cáncer de mama, siendo las más afectadas las pacientes de 40 a 49 años, con un 25,8%.

**Tabla 7***Categorías BIRADS según los resultados anatomopatológicos*

<b>Categorías BIRADS</b>	<b>Positivo</b>		<b>Negativo</b>		<b>Total</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
BIRADS 0	43	27,7%	17	11,0%	60	38,7%
BIRADS 3	0	0,0%	8	5,2%	8	5,2%
BIRADS 4A	8	5,2%	0	0,0%	8	5,2%
BIRADS 4B	10	6,5%	7	4,5%	17	11,0%
BIRADS 4C	3	1,9%	16	10,3%	19	12,3%
BIRADS 5	34	21,9%	9	5,8%	43	27,7%
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>63,2%</b>	<b>57</b>	<b>36,8%</b>	<b>155</b>	<b>100,0%</b>

Nota. Se visualiza que el BIRADS 0 fue el más frecuente con un 38,7%, de los cuales el 27,7% resultaron positivos para cáncer de mama.

**Tabla 8***Tipos de densidad mamaria según los resultados anatomopatológicos*

<b>Tipos de densidad mamaria</b>	<b>Positivo</b>		<b>Negativo</b>		<b>Total</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Tipo A	4	2,6%	0	0,0%	4	2,6%
Tipo B	44	28,4%	5	3,2%	49	31,6%
Tipo C	50	32,3%	52	33,5%	102	65,8%
Tipo D	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>63,2%</b>	<b>57</b>	<b>36,8%</b>	<b>155</b>	<b>100,0%</b>

Nota. Se aprecia que la densidad mamaria de tipo C fue la más común con un 65,8%, de estos, el 32,3% resultaron positivos para cáncer de mama.

**Tabla 9***Hallazgos mamográficos según los resultados anatomopatológicos*

<b>Hallazgos mamográficos</b>	<b>Positivo</b>		<b>Negativo</b>		<b>Total</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Nódulo o masa	95	61,3%	48	31,0%	143	92,3%
Microcalcificaciones	0	0,0%	3	1,9%	3	1,9%
Asimetría	3	1,9%	4	2,6%	7	4,5%
Distorsión	0	0,0%	2	1,3%	2	1,3%
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>63,2%</b>	<b>57</b>	<b>36,8%</b>	<b>155</b>	<b>100,0%</b>

*Nota.* Se observa que el nódulo o masa fueron el hallazgo más frecuente, con un 92,3%, de los cuales el 61,3% resultaron positivos para cáncer de mama.

## 4.2. Estadística inferencial

### CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

#### ▪ Hipótesis general

Existe relación entre los hallazgos mamográficos por tomosíntesis y los resultados anatomopatológicos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima - 2022.

#### • Hipótesis estadística

**Hipótesis nula ( $H_0$ ):** No existe relación entre los hallazgos mamográficos por tomosíntesis y los resultados anatomopatológicos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima - 2022.

**Hipótesis alterna ( $H_1$ ):** Existe relación entre los hallazgos mamográficos por tomosíntesis y los resultados anatomopatológicos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima - 2022.

#### ▪ Regla de decisión

Si **p-valor < 0,05** se rechaza la hipótesis nula, se acepta la hipótesis alterna.

Si **p-valor > 0,05** se acepta la hipótesis nula, se rechaza la hipótesis alterna.

### Tabla 10

*Correlación entre los hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis y los resultados anatomopatológicos*

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	43,418 <sup>a</sup>	5	,000
Razón de verosimilitud	48,642	5	,000
N de casos válidos	155		

a. 2 casillas (16.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2.94.

Se observa que el valor de p (Sig.) obtenido a través de la prueba chi - cuadrado, es igual a 0,000 siendo menor a 0,05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; por ello se concluye que existe relación entre los hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis y los resultados anatomopatológicos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima - 2022.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la actual indagación, la media de las pacientes fue de 51,95 años. Este resultado es similar a los obtenidos por Alva, donde la edad promedio es de 51,8 años, y Muñoz que registra una edad promedio de 51,59 años.

En cuanto a los hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis acorde los conjuntos de edad, se encontró que las pacientes de 40 a 49 años presentaron como mayor hallazgo nódulos o masas, con un 46,5%. Este resultado es similar al estudio de Alva, donde el conjunto de 41 a 50 años representa el 47,1% de la muestra y el 54,1% presenta nódulos y masas. La prevalencia de los nódulos o masas podrían atribuirse a que son una característica de muchas afecciones mamarias, no necesariamente cancerosas.

Con respecto a la descripción del nódulo detectado por tomosíntesis, se encontró que la forma más común fue irregular, en el 32,9%, los márgenes espiculados en el 51% y el 60,1% no presentaba microcalcificaciones. Este resultado es similar a los obtenidos por Carhuapoma, donde la forma predominante es irregular en el 37,5%, el contorno espiculado en el 30,7% y el 77,3% sin microcalcificaciones. Pero difiere con la investigación de Pérez, que indica que la forma ovalada es predominante en el 39% y el margen circunscrito en el 26,8%, atribuyendo esta falta de concordancia con la literatura médica debido a las diferentes metodologías para la descripción de los hallazgos mamográficos y a la dificultad de reconocimiento de los descriptores BI-RADS por parte de los médicos radiólogos para la asignación correcta del nivel de sospecha. En la investigación coincidente, dichas características sugieren que son nódulos propensos a ser cancerosos, lo cual debería confirmarse mediante una biopsia.

En cuanto a la localización de los hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis, se encontró que la mama derecha fue la más afectada en el 51% y el cuadrante superior externo (CSE) fue el más afectado en el 34,2%. En el estudio de Carhuapoma, los hallazgos mamográficos se detectan en la mama izquierda en el 52,2% y en el cuadrante superior externo

en el 72,8%. En contraste con nuestro estudio, Carhuapoma encuentra que la mama izquierda es la más afectada, en cambio en esta indagación se halló que la mama derecha fue la más afectada.

El análisis de las muestras reveló que el 63,2% de las mujeres en el grupo de edad examinado tenía cáncer de mama, siendo más común entre aquellas de 40 a 49 años, con un porcentaje del 25,8%. Este patrón se refleja en la investigación de Carhuapoma, donde el 35,9% de los casos de cáncer de mama se encuentra en este mismo rango de edad. Estos datos indican un aumento del riesgo de cáncer de mama con la edad debido a diversos factores de riesgo, aunque la enfermedad puede manifestarse en cualquier etapa de la vida.

En cuanto a los resultados anatomopatológicos con respecto a la categoría BIRADS, se encontró que la categoría BIRADS 0 fue más común, con un 38,7%. De este grupo, el 27,7% resultó positivo para cáncer de mama. Nuestros resultados difieren con la investigación de Rodrigo, que señala que la presencia de carcinoma es más frecuente en el BIRADS 4 con un 51,3%. Otro estudio contrastante es el de Muñoz, que encuentra que el 59,7% de los resultados malignos corresponden al BIRADS 5. Una posible explicación a esta discrepancia radica en el protocolo utilizado en el lugar donde se realizó la presente investigación, ya que el paquete preventivo que ofrecen incluye la realización de la mamografía con tomosíntesis y ecografía, lo que conlleva que en algunos casos los médicos radiólogos clasifiquen inicialmente la mamografía como BIRADS 0, el cual puede sufrir una recategorización con la ecografía, teniendo como resultados BIRADS altos que implican la necesidad de una biopsia.

Con respecto a la presencia de cáncer de mama según la densidad mamaria en relación a los resultados anatomopatológicos, se encontró que en la densidad tipo C el 32,3% resultó positivo para cáncer de mama, seguido del tipo B con un 28,4%. Este resultado difiere del estudio de Carhuapoma, donde la densidad mamaria con cáncer de mama es el tipo B con un 57,6%, seguido del tipo C con un 34,8%. A pesar de la diferencia entre ambos estudios, se

puede inferir que ambas densidades corresponden a la presencia de tejido mamario denso, lo cual hace ideal el uso de la tomosíntesis para mejorar la visualización de los hallazgos mamográficos.

En cuanto al hallazgo mamográfico más frecuente para cáncer de mama, se halló que los nódulos o masas reportaron un 61,3% de casos. Este resultado es similar al estudio de Alva donde los nódulos irregulares representan un 0,8% y las masas de alta densidad espiculadas un 0,6%, siendo los hallazgos más frecuentes en el cáncer de mama.

Además, se ha establecido una correlación entre los descubrimientos mamográficos identificados mediante tomosíntesis y los resultados anatomo-patológicos. Esto se evidenció a través del análisis de la prueba de chi-cuadrado, donde se obtuvo un valor de  $p = 0,000$ , que es menor que 0,05. Este hallazgo es consistente con la investigación de Hidalgo, que también encontró una asociación estadísticamente significativa entre la mamografía por tomosíntesis y los resultados histopatológicos utilizando la prueba de chi-cuadrado.

( $p = 0,0001$ ).

## VI. CONCLUSIONES

- 6.1.** Se determina que existe relación entre los hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis y los hallazgos anatomopatológicos en individuos de la clínica Detecta con un valor  $p = 0,000$ .
- 6.2.** Los hallazgos mamográficos predominaron en las pacientes de 40 a 49 años, distribuyéndose: nódulo o masa (46,5%), microcalcificaciones (1,9%), asimetría (1,9%) y distorsión (1,3%).
- 6.3.** El hallazgo mamográfico más frecuente fueron los nódulos o masas con el 92,3% de casos, teniendo como descripción predominante: la forma irregular (32,9%), el margen espiculado (51%) y sin microcalcificaciones (60,1%).
- 6.4.** Los hallazgos mamográficos se localizaron con mayor frecuencia en la mama derecha (51%) y en el cuadrante superior externo (34,2%).
- 6.5.** Con respecto a los resultados anatomopatológicos positivos para cáncer de mama, se observó una mayor recurrencia en las pacientes de 40 a 49 años, con un 25,8%, asimismo fueron frecuentes en la categoría BIRADS 0 (27,7%), en la densidad mamaria de tipo C (32,3%) y estuvieron asociados al nódulo o masa (61,3%) y asimetría (1,9%).

## VII. RECOMENDACIONES

- 7.1.** Acorde con los hallazgos precisados en la indagación actual se recomienda: concientizar a las pacientes de 40 a 49 años, sobre la importancia de la mamografía. Los médicos radiólogos deberían estar atentos a la presencia de nódulos o masas por ser un hallazgo relacionado al cáncer de mama. Las pacientes con mamas densas deberían complementar su estudio con pruebas adicionales como la ecografía. Sobre la presencia de este mal en pacientes con categoría BIRADS 0, es importante el seguimiento y consideración de pruebas adicionales.
- 7.2.** Es necesario promover la compra de mamógrafos con tomosíntesis en todo el país para detectar lesiones en etapas tempranas y sospechosas de cáncer de mama, ya que es más precisa que la mamografía convencional para detectar lesiones de menor tamaño y ocultas.
- 7.3.** Se sugiere difundir y destacar los beneficios de la tomosíntesis a través de campañas en medios comunicativos y redes sociales para las personas.
- 7.4.** Se recomienda que los tecnólogos médicos y médicos radiólogos que participan en los procedimientos guiados por tomosíntesis se capaciten constantemente.
- 7.5.** Se sugiere que esta investigación sirva como guía para futuras investigaciones donde se relacionen los estudios de tomosíntesis con los resultados anatomopatológicos en instituciones públicas con centros de prevención para el cáncer de mama.

### VIII. REFERENCIAS

- Alva, D. J. (2019). Hallazgos mamográficos en enfermedades mamarias de pacientes del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, Huancayo 2017 [Universidad Peruana Los Andes]. En *Universidad Peruana Los Andes*. <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1127>
- American Cancer Society. (10 de septiembre de 2019). *Cáncer de seno*. <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/cancer-de-seno.html>
- American Cancer Society. (18 de septiembre de 2019). *Signos y síntomas del cáncer de mama*. <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/cancer-de-seno/pruebas-de-deteccion-y-deteccion-temprana-del-cancer-de-seno/signos-y-sintomas-del-cancer-de-seno.html>
- American Cancer Society. (10 de marzo de 2022). *Densidad de los senos e informe de su mamograma*. <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/cancer-de-seno/pruebas-de-deteccion-y-deteccion-temprana-del-cancer-de-seno/mamogramas/la-densidad-de-los-senos-y-el-informe-de-su-mamograma.html>
- American Cancer Society. (octubre de 2022). *Cáncer de mama*. <https://www.cancer.net/cancer-types/31362/view-all>
- American Cancer Society. (octubre de 2022). *Cáncer de mama: Síntomas y signos*. <https://www.cancer.net/es/tipos-de-c%C3%A1ncer/c%C3%A1ncer-de-mama/s%C3%ADntomas-y-signos>
- Andrade, R. J. y Alemañ, L. (2021). Lesiones lobulillares de la mama. *Seram*,1(1). <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4273>
- Andrade, R. J. y Alemañ, L. (2021). Distorsión de la arquitectura: un hallazgo sutil y variable.35 *Congreso Nacional SERAM*, 1(1), <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4260>

- Andrade, R. J., Aleman, P., Alemañ, L. y Ojados, M. (2022). Abordaje y manejo de la asimetría de la mama. *36 Congreso Nacional SERAM*, 1(1), <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/9133/7599>
- Aspron, M. (2020). Mamografía. Analógica y digital. Historia, evolución. *Revista Argentina de Mastología*, 39 (141), 47 – 115. [https://www.revistasamas.org.ar/revistas/2020\\_v39\\_n141/06.pdf](https://www.revistasamas.org.ar/revistas/2020_v39_n141/06.pdf)
- Blanco, A. J. (2020). *Caracterización de los hallazgos ecográficos y mamográficos de las lesiones categoría BI-RADS 4 (a, b y c) y 5 sometidas e biopsia en la UNEME-Dedicam Michoacán y su relación con estirpes histopatológicas particulares del cáncer de mama* [Universidad Nacional Autónoma de México]. [https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB\\_UNAM/TES01000801811](https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB_UNAM/TES01000801811)
- Bustamante, L., Falcón, L., Hammond, R., Pastor, D., Cuiza, E., Bayona, S., Cruzado, L., Gamero, P., Castro, C. (2022). Biopsia con sistema de aspiración al vacío guiada por tomosíntesis. *Inter ciencia médica*, 12(1), 15 – 22. <https://doi.org/10.56838/icmed.v12i1.79>
- Calvo, M. (2018). Oncoplastia en cirugía conservadora de la mama. *Revista Argentina de Mastología*, 37(134), 110-133. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1118132>
- Carbo, G., Domenech, B., Gimeno, A., Pérez, E. y Pedraza, S. (mayo, 2018). *Densidad mamaria. Valoración e implicaciones en el manejo diagnóstico de la patología mamaria* [Presentación de paper]. SERAM 34, Congreso Nacional, Pamplona, España. <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/7303/5769>
- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (26 de septiembre de 2022). *Cáncer de mama*. <https://www.cdc.gov/spanish/cancer/breast/index.htm>

Centros para el control y la Prevención de Enfermedades. (26 de septiembre de 2022). *¿Cuáles son los síntomas del cáncer de mama?* [https://www.cdc.gov/spanish/cancer/breast/basic\\_info/symptoms.htm](https://www.cdc.gov/spanish/cancer/breast/basic_info/symptoms.htm)

Chevalier, M., Buades, M., Chapel, M., Díaz, O., Garayoa, J., Miquelez, S., Monserrat, T., Rosales, P., Torres, R., Álvarez, M., Mosquera, J. y Romero, S. (2021). Protocolo de control de calidad de sistema de tomosíntesis de mama. *Revista de Física Médica*, 22(1), 39 – 122. <https://doi.org/10.37004/sefm/2021.22.1.003>

Cintora, E. (2019). Nódulos y asimetrías mamarias. Sociedad Española De Diagnóstico por Imagen de la Mama [SEDIM]. [https://www.sedim.es/wp-content/uploads/2019/10/Capítulo\\_3\\_Nódulos-y-Asimetrías.pdf](https://www.sedim.es/wp-content/uploads/2019/10/Capítulo_3_Nódulos-y-Asimetrías.pdf)

Clínica Universidad de Navarra. (s.f.). Edad. En Diccionario Médico de la Clínica Universidad de Navarra. Recuperado en 07 de agosto de 2023, de <https://www.cun.es/diccionariomedico/terminos/edad#:~:text=f,hasta%20el%20momento%20de%20referencia>.

Concepción, L., Rodríguez, Y. y Campos, O. (2015). Caracterización de las lesiones no palpables de la mama. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 14(6),747-759, [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2015000600005#:~:text=Las%20alteraciones%20mamogr%C3%A1ficas%20de%20las,a%20lesiones%20con%20atipias%20\(carcinoma](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2015000600005#:~:text=Las%20alteraciones%20mamogr%C3%A1ficas%20de%20las,a%20lesiones%20con%20atipias%20(carcinoma)

Cronin, P. y Gemignani, M. (2018). Enfermedades de la mama. En P. DiSaia, W. Creasman, R. Mannel, D. McMeekin y D. Mutch (Eds.), *Oncología Ginecología clínica* (pp. 320 - 350). Elsevier. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=\\_L5dDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA320&dq=hallazgos+mamograficos+por+tomosintesis&ots=cSNHVzGqCg&sig=vat3PyxhGDxmLdzJl37rwyxWU\\_w#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=_L5dDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA320&dq=hallazgos+mamograficos+por+tomosintesis&ots=cSNHVzGqCg&sig=vat3PyxhGDxmLdzJl37rwyxWU_w#v=onepage&q&f=false)

- Elizalde, A. (2015). *Tomosíntesis mamaria: bases físicas, indicaciones y resultados*. *Revista de Senología y Patología Mamaria*, 28(1), 39 – 45.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.senol.2014.10.004>
- Flores, Y. L. (2022). Relación entre hallazgos mamográficos y resultados histopatológicos en pacientes con cáncer de mama, Liga Contra el Cáncer – 2019 [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. En *Repositorio de Tesis - UNMSM*.  
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/17899>
- Gamero, V., Torrens, J., Galobardes, J., Batiray, A. y Ramírez, C. (2018). Asimetrías de densidad: Concepto, imagen y correlación anatomopatológica. *Sociedad Española de Radiología Médica [SERAM]*,1-15. <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/869>
- García, A. (2019). *Anatomía Oncoplástica: fundamentos para la planificación quirúrgica de la mama*. Elsevier España, S.L.U.  
[https://www.google.com.pe/books/edition/Cirug%C3%ADa\\_oncol%C3%B3gica\\_de\\_la\\_mama/6R19DwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0](https://www.google.com.pe/books/edition/Cirug%C3%ADa_oncol%C3%B3gica_de_la_mama/6R19DwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0)
- Grupo de tomosíntesis de mama (2020). *Protocolo de control de calidad de sistemas de tomosíntesis de mama*. <https://sefm.es/2021/03/29/protocolo-de-control-de-calidad-de-sistemas-de-tomosintesis-de-mama/>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw – Hill Education.
- Hidalgo, Z. G. (2017). *Correlación entre mamografía por Tomosíntesis y el resultado Histopatológico en la detección del cáncer de mama en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, 2016* [Universidad Alas Peruanas].  
<https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/2690>

- Huaraz, J. M. (2018). *Prevalencia de cáncer de mama mediante tomosíntesis en pacientes mujeres del Hospital de Emergencias Grau, Lima 2017* [Universidad Alas Peruanas].  
<https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/8987>
- Instituto Guatemalteco de Seguridad Social [IGSS]. (2014). *Lesiones benignas de mama. Guía 60. Comisión de Elaboración de Guías de Práctica Clínica Basadas en Evidencia.*  
[https://www.igssgt.org/wp-content/uploads/2020/02/MODIFICACIONES\\_GPC\\_LESIONES\\_BENIGNAS\\_DE\\_MAMA.pdf](https://www.igssgt.org/wp-content/uploads/2020/02/MODIFICACIONES_GPC_LESIONES_BENIGNAS_DE_MAMA.pdf)
- Instituto Nacional de Imágenes Biomédicas y Bioingeniería. (2022). *Mamografía.* Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU.  
<https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/mamograf%C3%ADa>
- Jaramillo, D. M. y Moya, K. R. (2020). Descriptores BI-RADS para la clasificación de las lesiones mamarias y su aplicación para las lesiones mamarias no palpables. *Más Vita. Revista de ciencias de la salud*, 2(2), 59 – 69.  
<https://doi.org/10.47606/ACVEN/MV0036>
- Kim, C., Land, K. y Yeatman, T. (2007). Determinación y designación del estadio del cáncer de mama. En K. Bland y E. Copeland III (Eds.), *La mama. Manejo multidisciplinario de las enfermedades benignas y malignas* (pp. 445-467) (3ª ed.). Médica Panamericana.  
[https://books.google.com.pe/books?id=01yvtLPQD7QC&newbks=1&newbks\\_redir=0&lpg=PA449&dq=tipos%20histol%C3%B3gicos%20del%20c%C3%A1ncer%20de%20mama%20seg%C3%BAAn%20la%20clasificaci%C3%B3n%20de%20la%20OMS&pg=PA449#v=onepage&q=tipos%20histol%C3%B3gicos%20del%20c%C3%A1ncer%20de%20mama%20seg%C3%BAAn%20la%20clasificaci%C3%B3n%20de%20la%20OMS&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=01yvtLPQD7QC&newbks=1&newbks_redir=0&lpg=PA449&dq=tipos%20histol%C3%B3gicos%20del%20c%C3%A1ncer%20de%20mama%20seg%C3%BAAn%20la%20clasificaci%C3%B3n%20de%20la%20OMS&pg=PA449#v=onepage&q=tipos%20histol%C3%B3gicos%20del%20c%C3%A1ncer%20de%20mama%20seg%C3%BAAn%20la%20clasificaci%C3%B3n%20de%20la%20OMS&f=false)

- López, A., Castillo, A. y Buttinghausen, V. (2016). Tomosíntesis digital mamaria: puesta al día. *Revista Hospitalaria Clínico. Universidad de Chile*, 27(1),46-54.  
<https://doi.org/10.5354/2735-7996.2016.71116>
- Matehuala - Montufar, S. y González – Vergara, C. (2022). Comparación diagnóstica entre mastografía digital y tomosíntesis mamaria. *Anales de radiología México*,21,25-33.  
DOI: 10.24875/ARM.21000036
- Matsumoto, M. M., Widemon, S., Farfán, G., Vidaurre, T., Dunstan, J., Krotish, D. E., Ferris, D. G., García, J. M., Mollura, D. J., Pollack, E., & Scheel, J. R. (2020). Detección temprana del cáncer de mama en Perú: establecimiento de un programa integral en una región desatendida. *Journal of the American College of Radiology*, 17(11), 1524.  
<https://doi.org/10.1016/J.JACR.2020.06.003>
- Mayo Clinic. (08 de marzo de 2023). *Mamografía*. <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/mammogram/about/pac-20384806>
- Mayo Clinic. (14 de diciembre de 2022). *Cáncer de mama*. <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/breast-cancer/symptoms-causes/syc-20352470>
- MedlinePlus. (21 de julio de 2021). *Cáncer de seno*.  
<https://medlineplus.gov/spanish/breastcancer.html>
- Míguez, K. L. (2019). *Hallazgos mamográficos en mujeres mayores de 40 años de edad* [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/42255>
- Milans S. y Lavista F. (2017). Introducción a la imagenología mamaria. *Sociedad Uruguaya de Mastología*, 26(50), 133-140. [https://sum.org.uy/db-docs/Docs\\_secciones/nid\\_16/Introduccion\\_a\\_la\\_imagenologia\\_mamaria.pdf](https://sum.org.uy/db-docs/Docs_secciones/nid_16/Introduccion_a_la_imagenologia_mamaria.pdf)
- Ministerio de Salud de Argentina. (2022). *Manual operativo para el uso de mamografía en tamizaje. Programa de control de cáncer de mama (PCCM)*.

<https://bancos.salud.gob.ar/recurso/manual-operativo-para-el-uso-de-mamografia-en-tamizaje>

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2006). *“La detección precoz del cáncer de mama puede ayudar a salvar la vida de las mujeres”*. *Guía técnica de prevención y control de cáncer de mama*.

[http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/guia/Guia\\_Mama\\_Mujer.pdf](http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/guia/Guia_Mama_Mujer.pdf)

Ministerio de Salud. (2022, octubre 19). *Cáncer de mama: si se detecta a tiempo tiene un 90 % de probabilidades de curación* - Noticias - Ministerio de Salud - Plataforma del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/662077-cancer-de-mama-si-se-detecta-a-tiempo-tiene-un-90-de-probabilidades-de-curacion/>

Muñoz, M. B. (2021). *Validación y correlación de la tomosíntesis para el diagnóstico de lesiones sospechosas de cáncer de mama en mujeres*. *Sociedad de lucha contra el cáncer*. Cuenca, 2018 - 2019 [Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/36359>

Navarro, B. (28 de marzo de 2023). *Mama femenina*. Ken Hub. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/mama-femenina>

Ocampo, R. y Archundia, A. (2013). Tumor mamario. En Archundia García, A. (Ed.), *Cirugía* 2. McGraw Hill. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1434&sectionid=94946>  
138

Oncología.mx. (2021, febrero 16). *Según datos de GLOBOCAN 2020, uno de cada 8 casos diagnosticados de cáncer fue de mama*. <https://oncologia.mx/2021/02/16/segun-datos-de-globocan-2020-uno-de-cada-8-casos-diagnosticados-de-cancer-fue-de-mama/>

Organización Mundial de la Salud. (12 de julio de 2023). *Cáncer de mama*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer>

- Organización Panamericana de la Salud (2016). *Prevención: Factores de Riesgo del Cáncer de Mama y Prevención*. <https://www.paho.org/es/documentos/prevencion-factores-riesgo-cancer-mama-prevencion>
- Organización Panamericana de la Salud. (2018). *Cáncer de mama en las Américas*. <https://www.paho.org/sites/default/files/Cancer-mama-Americas-factsheet-ES%20%281%29.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud. (2021). *Cáncer de mama*. <https://www.paho.org/es/temas/cancer-mama>
- Ortega, D., Taborga, M., Osses, D. y López, A. (2004). Mamografía digital: el desafío del presente. *Revista Chilena de Radiología*, 10(1), 35 – 37. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082004000100008>
- Palazuelos, G., Trujillo, S., Romero, J. (2014). Tomosíntesis: la nueva era de la mamografía. *Revista Colombiana de Radiología*, 25(2), 3926 – 3933. [https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/septiembre14/colombia/col\\_esp.pdf](https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/septiembre14/colombia/col_esp.pdf)
- Pérez, C. M. (2018). *Valores predictivos de los hallazgos detectados por mamografía para identificación de cáncer mamario, en pacientes clasificados como BIRADS 4 y 5 con respecto al resultado histopatológicos, en mujeres atendidas en el Hospital Bertha Calderón entre el 1 de julio del 2016 y el 30 de junio del 2017* [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. <https://repositorio.unan.edu.ni/9110/>
- Pérez, J. A. (2020). *Patrones mastográficos en pacientes con diagnóstico de cáncer de mama en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo de Aguascalientes en el periodo de noviembre del 2015 a diciembre del 2018* [Universidad Autónoma de Aguascalientes]. <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/handle/11317/1813>
- Pinochet, M.A., Altamirano, A., Castillo, E. y Uchida, M. (2019). Mamografía sintetizada, ¿debemos cambiar? Una nueva era en la mamografía. *Revista Electrónica Científica y*

- Académica de Clínica Alemana*, 9(4), 23-28. <https://docplayer.es/207222195-Mamografia-sintetizada-debemos-cambiar-una-nueva-era-en-la-mamografia.html>
- Puerta, J.M. (2015). Clases de Residentes 2015. En Pérez Herrezuelo (Comp.), *Servicio de Obstetricia y Ginecología. Hospital Universitario Virgen De Las Nieves. Granada: Diagnóstico por imagen del cáncer de mama* (pp. 1-18). [https://www.huvn.es/archivos/cms/ginecologia-y-obstetricia/archivos/publico/clases\\_residentes/2015/clase2015\\_diagnostico\\_imagen\\_cancer\\_mama.pdf](https://www.huvn.es/archivos/cms/ginecologia-y-obstetricia/archivos/publico/clases_residentes/2015/clase2015_diagnostico_imagen_cancer_mama.pdf)
- RamSoft. (15 de marzo de 2017). *La historia de la mamografía*. [https://www.ramsoft.com/es/history-of-mammography/#:~:text=%C2%BFCu%C3%A1ndo%20se%20invent%C3%B3%20la%20mamograf%C3%ADa,\)%2C%20a%20partir%20de%201995](https://www.ramsoft.com/es/history-of-mammography/#:~:text=%C2%BFCu%C3%A1ndo%20se%20invent%C3%B3%20la%20mamograf%C3%ADa,)%2C%20a%20partir%20de%201995).
- Reategui, W. del P., Peceros, F. F., & Ortiz, E. R. (2020). *Sensibilidad, especificidad y valores predictivos de la tomosíntesis de mamas con resultados de biopsias de las pacientes mujeres del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas - 2017* [Universidad Peruana Cayetano Heredia]. <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/8494>
- Rocha, A.M. y Mera, D. (2019). Tomosíntesis de la mama: estado actual. *Sociedad Española de Radiología Médica*, 61(4),274-285. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2019.01.002>
- Rodrigo, C. D. (2019). *Concordancia entre las características histopatológicas y las características mamográficas en las pacientes de la Red Asistencial Lambayeque Essalud periodo 2015 y 2016* [Universidad San Martín de Porres]. En *REPOSITORIO ACADÉMICO USMP*. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/4430>
- Rojas, R. (8 de abril de 2019). ¿Qué es BI-RADS en una mamografía?. *Diagnóstico Rojas. Comprometido con la salud femenina*. <https://www.diagnosticorojas.com.ar/blog/salud/que-es-bi-rads/>

- Romina, V. (2015). Patología mamaria benigna y su relación con el cáncer de mama. *Revista Argentina de Mastología*, 34(122), 60-85, [https://www.revistasamas.org.ar/revistas/2015\\_v34\\_n122/Monografia.m22.pdf](https://www.revistasamas.org.ar/revistas/2015_v34_n122/Monografia.m22.pdf)
- Ruiz, Concepción y Begoña (29 de junio de 2011). Anatomía Patológica: diagnóstico de cáncer de mama. *Medicina Salud. Zona Hospitalaria.com*. <https://zonahospitalaria.com/anatomia-patologica-diagnostico-de-cancer-de-mama/>
- Sal De Rellán, S., Del Camino, C., Bulnes, V., Caramés, I. y Díaz, A. (2018). Tomosíntesis de mama. Aplicaciones clínicas y hallazgos radiológicos. *Revista Sociedad Española de Radiología Médica [SERAM]*, 1 – 13. <https://piper.espacioseram.com/index.php/seram/article/view/2843>
- Santamaría, M., Rodríguez, J. y De Agustín, D. (2010). *Cuadernos de Citopatología 7. Citopatología de la mama*. Ediciones Díaz de Santos.
- Secretaría de Salud – Dirección General de Salud Reproductiva. (2002). *Compendio de Anatomía patológica de la glándula mamaria*. Secretaría de Salud. <https://www.gob.mx/salud/documentos/compendio-de-patologia-mamaria-cnegsr>
- Secretaría de Salud, Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva. (2007). *Manual de Exploración Clínica de las mamas. Programa de prevención y control del cáncer de mama* (1ª ed.). <https://www.gob.mx/salud/documentos/manual-de-exploracion-clinica-de-las-mamas-cnegsr>
- Silva, L., Torres, H., Ríos, N. y Tenorio, E. (2012). Hallazgos histopatológicos de calcificaciones BI-RADS 4 en el Hospital General de México: reporte de casos. *Anales de Radiología México*, 150 – 156. <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2012/arm123d.pdf>
- Ugarte, D., Cruz, D., Miñoso, Y., García, N., Martínez, J. y Ugarte, J. (2018). Resonancia magnética funcional por difusión en el diagnóstico de cáncer de mama. *Investigaciones*

*Medicoquirúrgicas*, 10(1), 135-151.

<https://revcimeq.sld.cu/index.php/imq/rt/printerFriendly/415/486>

Valderrama, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica.*

*Cuantitativa, Cualitativa y Mixta.* Editorial San Marcos.

Vega, A. (2015). Intervencionismo mamario. Sociedad Española De Diagnóstico por Imagen

de la Mama [SEDIM]. [https://www.sedim.es/wp-](https://www.sedim.es/wp-content/uploads/2015/01/Capítulo_5_Intervencionismo.compressed.pdf)

[content/uploads/2015/01/Capítulo\\_5\\_Intervencionismo.compressed.pdf](https://www.sedim.es/wp-content/uploads/2015/01/Capítulo_5_Intervencionismo.compressed.pdf)

Vinagre, L.M. (2006). Anatomía quirúrgica de la mama. En Sierra García, A., Piñero Madrona,

A. e Illana Moreno, J (Eds.), *Cirugía de la mama* (pp. 27 - 37). Aran Ediciones.

[https://www.google.com.pe/books/edition/Cirugia\\_de\\_La\\_Mama/1Z8WAlaqLUMC?](https://www.google.com.pe/books/edition/Cirugia_de_La_Mama/1Z8WAlaqLUMC?hl=es-419&gbpv=0)

[hl=es-419&gbpv=0](https://www.google.com.pe/books/edition/Cirugia_de_La_Mama/1Z8WAlaqLUMC?hl=es-419&gbpv=0)

IX. ANEXOS

ANEXO A. Tabla 11

Matriz De Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA	
Problema general	Objetivo general	H <sub>0</sub>				
¿Existe relación entre los hallazgos mamográficos por tomosíntesis y los resultados anatomopatológicos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima-2022?	Determinar si existe relación entre los hallazgos mamográficos por tomosíntesis y los resultados anatomopatológicos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima - 2022.	No existe relación entre los hallazgos mamográficos por tomosíntesis y los resultados anatomopatológicos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima - 2022.	VARIABLE PRINCIPAL	Hallazgos mamográficos por tomosíntesis	Distorsión de la arquitectura Asimetría Nódulo o masa Microcalcificaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfoque: Cuantitativo</li> <li>Nivel: Descriptivo correlacional</li> <li>Tipo: Transversal</li> <li>Diseño: No experimental</li> <li>Población de estudio: El número total de la población es de 259 informes radiológicos de mamografía con tomosíntesis de las pacientes atendidas en la Clínica Detecta durante el periodo de enero a diciembre de 2022.</li> <li>Muestra de estudio: Se analizaron 155 informes de mamografía con tomosíntesis y resultados anatomopatológicos de las pacientes atendidas en la Clínica Detecta durante el periodo de enero a diciembre de 2022.</li> <li>Técnica e instrumento: Análisis documental – ficha de recolección de datos.</li> </ul>
Problemas específicos	Objetivos específicos	H <sub>1</sub>		Resultados anatomopatológicos	Positivo Negativo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál es la distribución de los hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis según los grupos de edad en pacientes de la Clínica Detecta, Lima - 2022?</li> <li>¿Cuál es la descripción del hallazgo mamográfico más frecuente detectado por tomosíntesis en pacientes de la Clínica Detecta, Lima - 2022?</li> <li>¿Cuál es la localización de los hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis según la mama y el cuadrante mamario afectado en las pacientes de la Clínica Detecta, Lima-2022?</li> <li>¿Cuál es la frecuencia de los resultados anatomopatológicos según la edad, categorización BI – RADS, densidad mamaria y hallazgos mamográficos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima – 2022?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicar la distribución de los hallazgos mamográficos detectados por tomosíntesis según los grupos de edad en pacientes de la Clínica Detecta, Lima – 2022.</li> <li>Indicar la descripción del hallazgo mamográfico más frecuente detectado por tomosíntesis en pacientes de la Clínica Detecta, Lima - 2022.</li> <li>Especificar la localización de los hallazgos mamográficos según la mama y el cuadrante mamario afectado en las pacientes de la Clínica Detecta, Lima-2022.</li> <li>Determinar la frecuencia de los resultados anatomopatológicos según la edad, categorización BI – RADS, densidad mamaria y hallazgos mamográficos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima – 2022.</li> </ul>	Existe relación entre los hallazgos mamográficos por tomosíntesis y los resultados anatomopatológicos en pacientes de la Clínica Detecta, Lima - 2022.	VARIABLES SECUNDARIAS	Edad	<ul style="list-style-type: none"> <li>40 – 49 años</li> <li>50 – 59 años</li> <li>60 – 69 años</li> <li>≥ 70 años</li> </ul>	
				Categorías BIRADS	<ul style="list-style-type: none"> <li>BIRADS 0</li> <li>BIRADS 3</li> <li>BIRADS 4 A</li> <li>BIRADS 4 B</li> <li>BIRADS 4 C</li> <li>BIRADS 5</li> </ul>	
				Localización de la lesión	<p>A. Según la mama</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mama derecha</li> <li>-Mama izquierda</li> </ul> <p>B. Según los cuadrantes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cuadrante superior interno (CSI)</li> <li>-Cuadrante superior externo (CSE)</li> <li>-Cuadrante inferior interno (CII)</li> <li>-Cuadrante inferior externo (CIE)</li> <li>-Retroareolar</li> </ul>	
				Densidad mamaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo A</li> <li>Tipo B</li> <li>Tipo C</li> <li>Tipo D</li> </ul>	

**ANEXO B. Instrumento**

Nº de paciente: ....

1. Edad: .... años
  - e) Espiculado
  - f) No descrito
2. Rango de edad
  - 40 – 49 años
  - 50 – 59 años
  - 60 – 69 años
  - ≥ 70 años
  - Contenido:
    - a) Con calcificaciones
    - b) Sin calcificaciones
3. Tipo de densidad mamaria
  - Tipo A
  - Tipo B
  - Tipo C
  - Tipo D
4. Hallazgos mamográficos por tomosíntesis
  - Distorsión de la arquitectura
  - Asimetría
  - Microcalcificaciones
  - Nódulo o masa
    - Forma:
      - a) Ovalada
      - b) Redondeada
      - c) Lobulada
      - d) Irregular
      - e) No descrito
    - Margen:
      - a) Circunscrito
      - b) Oculto
      - c) Microlobulado
      - d) Indefinido
5. Localización de la lesión
  - A. Según la mama
    - Mama derecha
    - Mama izquierda
  - B. Según los cuadrantes
    - Cuadrante superior interno (CSI)
    - Cuadrante superior externo (CSE)
    - Cuadrante inferior interno (CII)
    - Cuadrante inferior externo (CIE)
    - Retroareolar
6. Resultado de BIRADS en informe mamográfico por tomosíntesis
  - BIRADS 0
  - BIRADS 3
  - BIRADS 4 A
  - BIRADS 4 B
  - BIRADS 4 C
  - BIRADS 5
7. Resultado anatomopatológico
  - Positivo
  - Negativo

**ANEXO C. Solicitud De Autorización****SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN**

**SOLICITO:        PERMISO        PARA  
REALIZAR        TRABAJO        DE  
INVESTIGACIÓN.**

**Sr.**

**DIRECTOR EJECUTIVO DE LA CLÍNICA DETECTA**

**Dr. Gastón Wilmer Mendoza De Lama**

Presente. –

Yo, Giovanna Elizabeth Guerrero La Rosa, egresada de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal, identificado con DNI 74711156.

Que, habiendo culminado la carrera de Tecnología Médica en Radiología, en la mencionada universidad, actualmente estoy realizando mi trabajo de tesis titulado **“HALLAZGOS MAMOGRÁFICOS POR TOMOSÍNTESIS Y RESULTADOS ANATOMOPATOLÓGICOS EN PACIENTES DE LA CLÍNICA DETECTA, LIMA – 2022.”**, para optar por el grado de Licenciada en Tecnología Médica en Radiología.

Por tal motivo, le escribo solicitándole autorización para acceder a las instalaciones de la Clínica Detecta y recolectar la información necesaria en el Servicio de Radiodiagnóstico, el cual puede ser aplicado rápidamente.

Gracias de antemano por considerar esta solicitud.

Atentamente,

Lima, .... de..... del 2023.

---

FIRMA