



UNIVERSIDAD DE VALPARAISO
FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE TECNOLOGÍA MÉDICA



Seminario de Grado

“Evaluación de la discrepancia entre estudios mamográficos bajo la clasificación BI-RADS y su respectivo estudio ecotomográfico en el Centro Médico Docthos S.A”

Seminario de Grado

**Presentado en conformidad a los requisitos para obtener el Grado Académico de
“Licenciado en Tecnología Médica con mención en Imagenología y Física Médica”**

Autores:

Ivanna Díaz Vargas

Claudia Miranda Gutiérrez

Eric Salas Suárez

Profesor Guía: TM. Nataly López Opazo

Profesor Co-Guía: TM. Macarena Sáez Fernández

2016

i.- AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento:

A nuestra profesora guía T.M. Nataly López Opazo, por su orientación, seguimiento y supervisión continua de ésta tesis, pero por sobre todo por su optimismo inquebrantable y por su apoyo brindado durante todo este tiempo.

A la T.M. Macarena Sáez Fernández, por su colaboración, disposición y apoyo como profesora co-guía de esta investigación.

A la TM Mónica Pizarro Veas y a todo el personal del Centro Médico Docthos S.A, que cooperaron y brindaron su apoyo durante el período de obtención de datos.

A la Profesora Ana Zepeda por su dedicación, apoyo, paciencia y por entregarnos las herramientas fundamentales a la hora de darle forma a este trabajo.

ii.- DEDICATORIA

A mis padres Eugenio Díaz Monsalve y Sandra Vargas Avilés por todo el amor, la paciencia y el apoyo incondicional brindado durante el transcurso de mi vida universitaria.

A mis tíos Nolfi Díaz y Guillermo Riesco por su constante preocupación, confianza y cariño.

Y finalmente, a toda mi familia y cada una de las personas que han sido parte de mi formación profesional.

Ivanna Díaz Vargas

A mi madre Hilda por su apoyo y amor en todo momento, por enseñarme a nunca rendirme y hacer que quiera ser cada día mejor, sin ella no hubiera llegado hasta aquí y no sería lo que soy.

Gracias infinitas...

A mi familia, mis hermanos Juan Pablo, Nicole y Gilda, por su paciencia, preocupación y apoyo incondicional.

A mis sobrinos Marthina e Ignacio por hacerme sonreír todos los días, espero ser un buen ejemplo para ustedes algún día.

A mis amigas Nicole y Patricia por su tremendo apoyo emocional durante todo este tiempo.

“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria completa”.

Mohandas Karamchand Gandhi.

Claudia Miranda Gutiérrez.

*Dedico esta tesis a todos aquellos presentes que me apoyaron emocionalmente, padres,
hermanos, amigos y compañeros.*

*A mis profesores de enseñanza media, y por sobre todo a la memoria de mi profesor Juan Muñoz
Sarmiento.*

Eric Salas Suárez.

iii.- RESUMEN

Introducción: El cáncer de mama es una de las neoplasias malignas con mayor prevalencia en la mujer, el método diagnóstico más efectivo para su evaluación es la mamografía, la cual en conjunto con la ecotomografía mamaria establecen una descripción completa de las lesiones presentes en la mama, estas son clasificadas en BI-RADS de acuerdo a sus características. Sin embargo, existe un porcentaje de discrepancia entre ambos métodos diagnósticos que debiese ser evaluado.

Objetivos: Evaluar las discrepancias entre los resultados de mamografías con sus respectivos exámenes ecográficos, clasificadas en BI-RADS. Establecer las patologías que producen mayor porcentaje de discrepancia entre los exámenes e identificar los factores que la producen.

Metodología: Se realizó un estudio descriptivo de tipo prospectivo, en el cual se incluyeron aquellos exámenes mamográficos y ecotomográficos, realizados durante el mes de diciembre del año 2015, que cumplieron con los criterios de inclusión. De estos exámenes se obtuvo una base datos, en la cual la clasificación BI-RADS de cada examen fue comparada y luego analizada mediante la prueba estadística de McNemar para poder evaluar la discrepancia de la muestra.

Resultados: El porcentaje de discrepancia que se obtuvo entre ambos estudios fue de un 45,5%. Las patologías que la generaron principalmente, fueron las calcificaciones con un 53,3% y los nódulos con un 26,6%. Esto se generó debido a la sensibilidad y especificidad de la técnica ecotomográfica con respecto a la mamográfica y a la naturaleza de las patologías descritas.

Conclusión: Se determinó que el porcentaje de discrepancia (45,5%) obtenido en este estudio es estadísticamente significativo ($p < 0.01$) de acuerdo a la prueba de McNemar aplicada. Se estableció que la patología que produce mayor discrepancia es la calcificación en mayor medida, seguida por nódulos y quistes. Se identificó que el factor que produce mayor discrepancia es el tipo de calcificación descrita en mamografía.

Palabras clave: Mamografía – Ecotomografía - BI-RADS -Discrepancia - McNemar

iv.- LISTA DE ACRÓNIMOS

AX: axilar

BI-RADS: Breast Imaging Report and Database System

CDI: Cáncer ductal infiltrante

CDIS: Cáncer ductal in situ

SA: Subareolar

THS: Tratamiento Hormonal Sustitutivo

UDLT: Unidad ducto-lobulillar terminal

US: Ultrasonido

v.- ÍNDICE

	Página
i.- AGRADECIMIENTOS	2
ii.- DEDICATORIA	3
iii.- RESUMEN	6
iv.- LISTA DE ACRÓNIMOS	7
v.- ÍNDICE	8
vi.- ÍNDICE DE TABLAS	11
vii.- ÍNDICE DE FIGURAS.....	12
viii.- ÍNDICE DE GRÁFICOS	13
ix.- ÍNDICE DE FÓRMULAS	14
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	17
2.1.- ANATOMÍA MAMARIA.....	17
2.1.1.- Mama femenina	17
2.1.2.- Vascularización de la mama	21
2.1.3.- Drenaje linfático	21
2.1.4.- Inervación	22
2.2.- MAMOGRAFÍA	22
2.2.1.- Mamógrafo	22
2.2.2.- Formación de la imagen.	23
2.2.3.- Proyecciones mamográficas	23
2.2.4.- Proyecciones adicionales	25
2.3.- ULTRASONIDO.....	25
2.3.1.- Definiciones.....	26
2.3.2.- Ultrasonidos.....	26

2.3.3.- Interacción con los tejidos	26
2.3.4.- Formación de la imagen	28
2.3.5.- Técnica ecográfica mamaria	28
2.4.- PATOLOGÍAS MAMARIAS	31
2.4.1.- Calcificaciones mamarias	31
2.4.2.- Quistes simples y complejos.....	36
2.4.3.- Fibroadenoma	37
2.4.4.- Lipoma.....	38
2.4.5.- Hamartoma	39
2.4.6.- Ectasia ductal	40
2.4.7.- Papilomas intraductales	41
2.4.8.- Galactocele	41
2.4.9.- Carcinoma ductal in situ	42
2.4.10.- Carcinoma ductal infiltrante	43
2.4.11.- Ganglio Intramamario.....	43
2.5.- CLASIFICACIÓN BI-RADS	44
2.5.1.- Clasificación BI-RADS en mamografía	45
2.5.2.- Clasificación BI-RADS en US	50
CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODO.....	55
3.1.- OBJETIVO GENERAL	55
3.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS	55
3.3.- HIPÓTESIS	55
3.4.- METODOLOGÍA	55
3.4.1.- Recursos:	55
3.4.2.- Criterios de selección:	56

3.4.3.- Estimación del tamaño muestral.....	56
3.4.4.- Tipo de estudio	57
3.4.5.- Análisis estadístico	57
3.5.- CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	58
CAPÍTULO 4. RESULTADOS	59
4.1.- COMPARACIÓN DE LOS ESTUDIOS MAMOGRAFICOS CON SU RESPECTIVO ESTUDIO ECOTOMOGRÁFICO.....	60
4.2.- PATOLOGIAS Y FACTORES QUE PRODUCEN MAYOR DISCREPANCIA ENTRE AMBOS ESTUDIOS.....	61
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN	63
5.1.- COMPARACIÓN DE LOS ESTUDIOS MAMOGRAFICOS CON SU RESPECTIVO ESTUDIO ECOTOMOGRÁFICO.....	63
5.2.- PATOLOGIAS Y FACTORES QUE PRODUCEN MAYOR DISCREPANCIA ENTRE AMBOS ESTUDIOS.....	64
CAPÍTULO 6. CONCLUSIÓN.....	66
CAPÍTULO 7. REFERENCIAS	67
CAPÍTULO 8. ANEXOS	70
Anexo N° 1	70
Anexo N° 2	73
Anexo N° 3	74
Anexo N° 4	75

vi.- ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Tabla de doble entrada 2x2.	57
Tabla 2: Porcentaje de personas que presentan los antecedentes clínicos detallados.	59
Tabla 3: Tabla de doble entrada desarrollada según clasificación BI-RADS de mamografía y ecotomografía.	61

vii.- ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Unidad ducto-lobulillar terminal.....	19
Figura 2: Esquema de las zonas dentro de la mama y sus fascias	20
Figura 3: Posición oblicua posterior contralateral	29
Figura 4: Exploración radial y antirradial.....	30
Figura 5: Descriptores de localización.	31
Figura 6: Calcificaciones a.)Cutáneas b.)Vasculares c.)Palomita de maíz	33
Figura 7: Calcificaciones a.) Forma de vara b.)Redondeadas c.) Anillo o en cáscara de huevo...	33
Figura 8: Calcificaciones a.) Lechada de cal b.) Suturas c.) Distróficas	33
Figura 9: Calcificaciones a.) Amorfas b.) Heterogéneas.....	34
Figura 10: Calcificaciones a.) Pleomórficas b.c.) Lineales	35
Figura 11: Distribución de calcificaciones	36
Figura 12: Quiste simple en ecotomografía mamaria.....	36
Figura 13: Proyección de mamografía craneo caudal: Fibroadenoma	37
Figura 14: Fibroadenoma	38
Figura 15: Lipoma intramamario.....	38
Figura 16: Hamartoma mamario.	39
Figura 17: Las ectasias ductales pueden provocar dilataciones en los grupos lobulillares	40
Figura 18: Ecotomografía mamaria papiloma intraductales a) vista longitudinal de conducto visualizado con doppler color b) vista transversal de un papiloma intraductal.....	41
Figura 19: Galactocele con nivel de fluido	42
Figura 20: Proyección de mamografía cráneo-caudal "Ganglio Intramamario"	44

viii.- ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1: Porcentaje de categoría BI-RADS en mamografía y ecotomografía.	60
Gráfico 2: Patologías que producen discrepancia entre ambos estudios.	61
Gráfico 3: Tipo de calcificaciones observadas en la muestra.	62

ix.- ÍNDICE DE FÓRMULAS

	Página
Fórmula 1: Chi cuadrado	58

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

En nuestro país el cáncer de mama es una de las neoplasias malignas con mayor prevalencia en la mujer, siendo la primera causa de muerte de la población. Por lo que su prevención, diagnóstico y detección son considerados cruciales en la sobrevivencia de las pacientes (1).

La mamografía se ha consolidado como el método de diagnóstico más efectivo para la detección precoz de este cáncer, ya que actualmente ha logrado disminuir significativamente la mortalidad de la población afectada con este tipo de patologías.

El examen consiste en realizar 4 proyecciones básicas de ambas mamas: una proyección cráneo-caudal y otra medio lateral oblicua (2). Sin embargo, debido a que los hallazgos encontrados en las mamografías tienen características anatómicas y estructurales muy diferentes, se ha creado la categorización BI-RADS para poder estandarizar las lesiones según su benignidad, malignidad, forma, estructura y origen. No obstante, en algunas de estas categorías se requieren estudios complementarios a la mamografía base, como lo son la ecotomografía y las proyecciones complementarias de mamografía.

La ecografía por su parte se ha convertido actualmente en el método de diagnóstico complementario de la mamografía (3). Cuya función principal es diferenciar si las lesiones observadas son quísticas o sólidas (3) (4). En este estudio se evalúan ambas mamas a través del ultrasonido, y se exploran los 4 cuadrantes respectivos, más la cola mamaria y la zona retroareolar de cada una de ellas (4).

Con los resultados obtenidos en la mamografía en conjunto con los de la ecotomografía mamaria se logra establecer una descripción completa de las lesiones presentes en la mama, sin embargo, hay un porcentaje de discrepancia entre ambos métodos diagnósticos (3) (5) (6).

Es por ello que se realizará un estudio prospectivo para responder la siguiente pregunta ¿Qué porcentaje de discrepancia existe entre los estudios mamográficos y ecotomográficos?

Es importante mencionar que este estudio se centra, de acuerdo al objetivo de investigación, en los resultados de los informes mamográficos y ecotomográficos, clasificados según BIRADS, por tanto, el enfoque está dirigido a la interpretación del examen, no así a la técnica de éste, por este motivo no ahondaremos en procedimientos, tales como proyecciones complementarias, entre otras.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1.- ANATOMÍA MAMARIA

Las mamas son estructuras que están ubicadas en la pared anterior del tórax del hombre como de la mujer, a su vez están situadas en el tejido subcutáneo que recubre los músculos pectorales mayor y menor. Las mamas cuentan con tejido glandular y tejido fibroso de soporte integradas en una matriz de tejido graso, poseen también vasos sanguíneos, linfáticos y nervios asociados. Normalmente las mamas sólo están bien desarrolladas en las mujeres. Externamente poseen una estructura central llamada pezón y este se encuentra en la prominencia más elevada de la mama, rodeado por un área circular de piel pigmentada, la areola. Si bien el hombre posee externamente las estructuras mencionadas, internamente posee unos pocos conductos pequeños o cordones epiteliales, a su vez la grasa a la del tejido subcutáneo de cualquier otra localización (7).

2.1.1.- Mama femenina

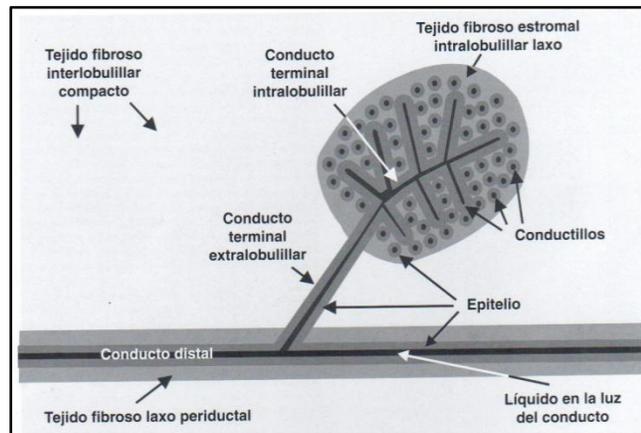
Las glándulas mamarias son glándulas sudoríparas modificadas, no tienen cápsula ni vaina. Su contorno redondeado y la mayor parte del volumen de las mamas se deben a la grasa subcutánea, excepto durante el embarazo, cuando crecen las glándulas mamarias por formación de nuevo tejido glandular. El tamaño de las mamas de una mujer que no amamanta depende de la cantidad de grasa que rodea al tejido glandular. La mama femenina se extiende transversalmente desde el borde lateral del esternón hacia la línea axilar media, y verticalmente desde la 2^{da} hasta la 6^{ta} costilla. Dos tercios del lecho de la mama están formados por la fascia pectoral que cubre el pectoral mayor, y el tercio restante por la fascia que cubre el serrato anterior. Entre la mama y la fascia pectoral se sitúa un plano de tejido conectivo laxo o espacio potencial, que se denomina espacio (o bolsa) retromamario. En este espacio existe una pequeña cantidad de grasa, la cual permite a la mama cierto grado de movimiento sobre la fascia pectoral. Una pequeña porción de la glándula mamaria puede extenderse a lo largo del borde inferolateral del pectoral mayor hacia la fosa axilar (axila) y formar el proceso axilar o cola de Spencer (7).

Las glándulas mamarias están firmemente unidas a la dermis de la piel que las recubre, los que permiten esta unión son los ligamentos cutáneos consistentes, llamados ligamentos suspensorios (de Cooper). Estas estructuras de tejido fibroso, bien desarrolladas en la porción superior de la glándula, ayudan a sostener los lóbulos y lobulillos de la glándula mamaria.

El parénquima mamario está constituido por 15 a 20 lóbulos, los cuales por conductos galactóforos logran trasladar la secreción hasta el pezón (8). Cada conducto tiene una porción dilatada profunda a la areola, el seno galactóforo, donde se acumulan gotitas de leche en la madre del lactante. Cuando el lactante empieza a mamar, la compresión de la areola y los senos galactóforos adyacentes exprimen las gotitas acumuladas y estimula al lactante a continuar mamando mientras se establece el reflejo de bajada de la leche mediada hormonalmente.

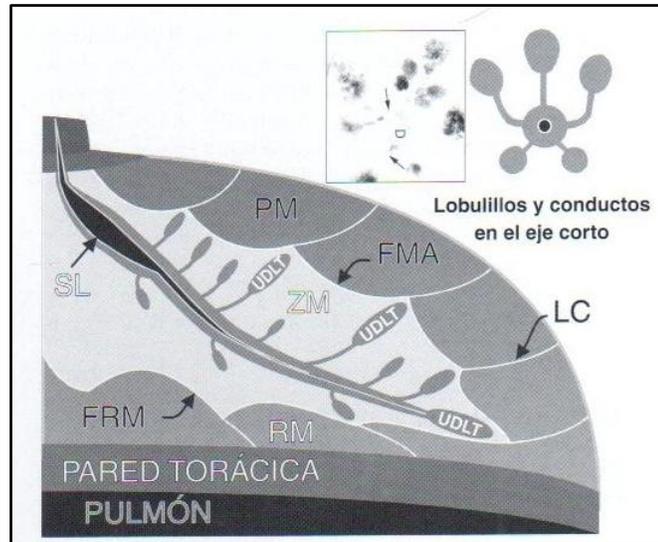
La unidad funcional de la mama, la unidad ducto-lobulillar terminal (UDLT) está compuesta de un lobulillo y de su conducto terminal (Figura 1). Los lóbulos provienen de las ramificaciones de los conductos periféricos más pequeños, pero unos pocos pueden originarse en los conductos centrales de mayor tamaño. Es raro que una UDLT se origine dentro de la porción del seno galactóforo de los conductos principales que abarca una distancia de 5 cm desde el pezón. El número de UDLT en la mama varía dependiendo de la edad y las influencias hormonales de cada persona. Algunas etapas de la vida se caracterizan por una rápida proliferación de UDLT, tales como la fase post-ovulatoria de cada ciclo menstrual, el embarazo y la lactancia, la adolescencia tardía y los primeros años de la tercera década de vida. La proliferación de la UDLT puede darse también debido a la administración de hormonas exógenas, ya sean anticonceptivos o tratamiento hormonal sustitutivo (THS). La involución de los lobulillos por atrofia o esclerosis también puede producirse rápidamente en ciertas épocas, como después de cada embarazo y tras la menopausia. La presencia de UDLT totalmente desarrolladas después de la menopausia es poco frecuente a menos que esté recibiendo THS, y se asocia con un incremento del riesgo de desarrollar un carcinoma (4). La involución no es necesariamente uniforme de derecha a izquierda o desde una parte de la misma hacia otra, y un desarrollo desigual de la misma puede crear asimetrías en las exploraciones clínicas, mamográficas y ecográficas.

Figura 1: Unidad ducto-lobulillar terminal. Fuente: Stavros, 2008.



Cada lóbulo mamario está recubierto por fascias. La fascia que se ubica en la cara anterior del lóbulo y lo separa de la grasa subcutánea (zona pre-mamaria) se llama fascia anterior o pre-mamaria. La fascia que está ubicada en la parte posterior del lóbulo y lo separa de la grasa retromamaria recibe el nombre de fascia retromamaria. Entre estas dos fascias se encuentra la zona mamaria, la que en su interior posee la mayoría de los conductos y lobulillos. La fascia mamaria anterior es una estructura escalonada que apunta hacia la piel en cada uno de los sitios en los que se continúa con un ligamento de Cooper. Cada ligamento de Cooper puede imaginarse como una superposición de dos hojas de fascia mamaria anterior que se van separando conforme discurren horizontalmente a lo largo de la superficie anterior de la zona mamaria. Si bien la mayoría de las UDLT se ubican dentro de la zona mamaria, unas pocas de ellas pueden extenderse hacia los ligamentos de Cooper y quedar por delante de ésta por dentro de la grasa subcutánea (Figura 2). La mayoría de los carcinomas nacen en la zona mamaria debido a que su origen son las UDLT y en esta zona se encuentran principalmente, aunque hay carcinomas que se pueden originar en las escasas UDLT que se encuentran más superficialmente (4).

Figura 2: Esquema de las zonas dentro de la mama y sus fascias. Fuente: Stavros, 2008.



PM: zona premamaria. FMA: fascia mamaria anterior. LC: ligamento de Cooper. ZM: zona mamaria. UDLT: Unidad ducto lobulillar terminal. SL: seno lactífero o galactóforo. FRM: fascia retromamaria. RM: zona retromamaria.

Las areolas contienen abundantes glándulas sebáceas, que se dilatan durante el embarazo y secretan una sustancia oleosa que proporciona un lubricante protector para la areola y el pezón. Estas estructuras están expuestas al roce y a la irritación en el inicio de la lactancia materna. Los pezones, papilas mamarias prominentes de forma cónica o cilíndrica situadas al centro de la areola, no tienen grasa, pelo ni glándulas sudoríparas. Las puntas de los pezones están fisuradas por los conductos galactóforos que desembocan en ellos. La composición de los pezones es principalmente de fibras musculares lisas, las cuales están en disposición circular alrededor de los conductos galactóforos, lo cual les permite comprimir dichos conductos durante la lactancia y producen la erección de los pezones como respuesta a estímulos, como por ejemplo cuando el lactante empieza a succionar (7).

2.1.2.- Vascularización de la mama

La mama está relacionada con la pared torácica y las estructuras asociadas con el miembro superior, ello conlleva a que posee varias vías de irrigación:

- Lateralmente, las ramas de la arteria axilar, torácica superior, toraco-abdominal, torácica lateral y subescapular.
- Medialmente, las ramas de la arteria torácica interna.
- La segunda a la cuarta arteria intercostal a través de las ramas que atraviesan la pared torácica y la musculatura supradyacente.

Respecto al drenaje venoso, las vías venosas están paralelas a las arterias y acaban en las venas axilares, torácica interna y venas intercostales (8).

2.1.3.- Drenaje linfático

El drenaje linfático de la mama está distribuido de la siguiente forma (7) (8):

- Aproximadamente un 75% se produce a través de los vasos linfáticos que drenan lateral y superiormente hacia los nódulos axilares.
- La mayor parte del resto del drenaje linfático va hacia los nódulos linfáticos para-esternales los cuales están profundos a la pared torácica anterior y asociada a la arteria torácica interna.
- Cierta drenaje puede realizarse por los vasos linfáticos que siguen a las ramas laterales de las arterias intercostales posteriores, y que desembocan en los nódulos intercostales situados cerca de las cabezas y cuellos de las costillas (8).

Los nódulos axilares drenan a los troncos subclavios, los nódulos para-esternales drenan en los troncos bronco-mediastínicos y los nódulos intercostales drenan bien en el conducto torácico o en los troncos bronco-mediastínicos (8).

2.1.4.- Inervación

La inervación de la mama está dada por las ramas cutáneas anteriores y lateral de los nervios intercostales segundo a sexto. Las ramas de los nervios intercostales pasan a través de la fascia pectoral, que está sobre el pectoral mayor, y llega al tejido subcutáneo (7). El pezón está inervado por el cuarto nervio intercostal.

2.2.- MAMOGRAFÍA

La mamografía es un examen diagnóstico de imagen bajo rayos X, que permite evaluar el tejido mamario mediante la compresión de la mama a través de un equipo conocido como mamógrafo. Existen dos tipos principales de mamografía, la mamografía de cribado y la mamografía diagnóstica. La mamografía de cribado se utiliza para la detección sistemática de cáncer de mama insospechado en mujeres asintomáticas. Sin embargo la más frecuente es la mamografía diagnóstica la cual se utiliza para evaluar las mamas de pacientes con síntomas como nódulos mamarios o secreciones a través del pezón (9).

2.2.1.- Mamógrafo

Los mamógrafos son equipos diseñados con un tubo de rayos X especialmente adaptado para conseguir la mayor resolución en la visualización del tejido mamario. Se compone principalmente de:

- Arco basculante
- El tubo de rayos X constituido por:
 - Ánodo de Molibdeno y Tungsteno.
 - Punto focal de 0,3 a 0,6 mm.
 - Filtración de Berilio más filtración intrínseca de 0,1 mm de Aluminio.
- Compresores mamográficos.
- Porta chasis.
- Pedales.

- Mampara plomada.
- Panel de control.

2.2.2.- Formación de la imagen.

La imagen de la mamografía se produce al exponer la mama a una cierta cantidad de radiación producida por el tubo de rayos X del mamógrafo. Se coloca la mama en el porta chasis del equipo, posteriormente ésta se comprime mediante los compresores que posee el equipo tanto en la proyección cráneo-caudal como en la medio lateral oblicua hasta disminuir el grosor del tejido mamario. Una vez expuesta a los rayos X, ésta radiación, atraviesa el tejido mamario y es transmitida a un receptor de imagen que puede ser digital o un sistema pantalla-película en donde se forma la imagen diagnóstica (8).

2.2.3.- Proyecciones mamográficas

2.2.3.1.- Proyección cráneo caudal:

En esta proyección se representa la mayor parte del tejido mamario a excepción de la porción medial externa y la cola de la mama.

Para su realización se debe considerar:

1. El equipo debe estar con angulación 0° , y se debe elevar hasta la altura del ángulo inframamario (10).
2. El paciente debe encontrarse frente al mamógrafo, junto a él, con los pies apuntando hacia la columna del equipo y con los brazos caídos a ambos lados de su cuerpo.
3. El Tecnólogo Médico está al lado opuesto de la mama a estudiar y con la mano izquierda levanta la mama derecha y hace girar la cabeza del paciente hacia la izquierda (10).
4. Sujetando el hombro derecho con una mano para que la paciente no se incline, se coloca el dedo pulgar de la mano izquierda en la cara medial de la mama y los dos primeros dedos sobre su cara superior, tirando suavemente hacia delante para extraer ligeramente el pezón (10).

5. Utilizando el pedal automático del compresor, se aplica la compresión a la mama deslizando suavemente los dedos que están en la cara superior de la mama hacia delante en dirección al pezón hasta que la mama se comprime totalmente y de manera uniforme (10).
6. Se repite el mismo procedimiento para el estudio de la glándula mamaria izquierda.

En esta proyección se debe observar la mayor parte del tejido glandular mamario, el pezón de perfil apuntando hacia la línea media, el espacio retromamario, la mayor parte del tejido lateral a excepción de la cola axilar y en algunos casos se logra visualizar también el musculo pectoral mayor. (10)

2.2.3.2.- *Proyección medio lateral oblicua:*

En esta proyección mamográfica se representa la totalidad del tejido glandular mamario desde la región axilar hasta el pliegue inframamario.

Para la realización de esta proyección debe considerarse:

1. El tubo del mamógrafo ha de rotarse 45° de modo que el plano del detector quede paralelo al plano del musculo pectoral (10).
2. La paciente está de pie, de frente al mamógrafo, con los pies apuntando hacia el equipo y el reborde lateral del tórax tiene que estar alineado con el porta chasis (10).
3. La paciente debe girar la cabeza hacia la izquierda y colocar su mano derecha en el mamógrafo de forma que la hendidura axilar quede en la parte superior del porta chasis (10).
4. Luego se debe acercar la mama derecha de la paciente hasta apoyar toda la mama sobre el porta chasis (10).
5. Se comprueba la posición con el haz luminoso para determinar que toda la mama se encuentra dentro del campo de exploración.
6. Se repite el mismo procedimiento para el estudio de la glándula mamaria izquierda.

En esta proyección se debe observar la totalidad del tejido glandular mamario, el pezón de perfil y sin sobreexposición con el resto del tejido mamario, el musculo pectoral hasta el nivel del pezón, el ángulo inframamario y la región axilar. (10)

2.2.4.- Proyecciones adicionales

En algunos casos se deben realizar proyecciones mamográficas adicionales para descartar una lesión, o evaluar la presencia de ciertas patologías. Entre estas se encuentran:

- Comprensión localizada: proyección utilizada cuando se requiere el estudio adicional de una lesión en particular. Nos permite demostrar si una lesión es verdadera o se produjo por la superposición de tejidos (11).
- Magnificación: esta proyección es esencial para la visualización óptima y la caracterización de las microcalcificaciones (11).
- Cráneo caudal exagerada: esta proyección se realiza en mamas de gran volumen y en mamas que no han involucionado, puesto que la porción más medial de la mama y la cola axilar quedan excluidas en las proyecciones mamográficas estándar (11).
- Lateral 90° (mediolateral-lateromedial): Proyección utilizada para visualizar los cuadrantes inferiores de la mama y el ángulo inframamario. También suele utilizarse para determinar la profundidad de una lesión y la localización de esta luego del marcaje (11).
- Tangencial: Proyección utilizada en el diagnóstico diferencial de la lesión de la mama y lesión cutánea (11).
- Giro-roller: Proyección utilizada para separar estructuras sobre proyectadas en las proyecciones estándar de mamografía (11).

2.3.- ULTRASONIDO

La ecografía también denominada como ecosonografía o ultrasonografía es un método diagnóstico de imagen, sencillo, no invasivo, el cual permite ver órganos y estructuras blandas del cuerpo por medio de ondas sonoras que son emitidas a través de un transductor, y que luego capta el eco de diferentes amplitudes que se generan al rebotar las ondas en los diversos órganos.

Estas señales son procesadas por un sistema y dan como resultado imágenes de los tejidos previamente examinados.

2.3.1.- Definiciones

- **Sonido:** forma de energía mecánica que se propaga a través de la materia en forma de ondas.
- **Longitud de onda:** distancia entre dos puntos iguales dentro de una onda.
- **Frecuencia:** número de ciclos por unidad de tiempo (segundos). Se puede expresar en Hertz (Hz) o en sus múltiplos.
- **Amplitud:** es la altura máxima que alcanza una onda, se encuentra relacionada con la intensidad del sonido (12).

2.3.2.-Ultrasonidos

La capacidad del oído humano para escuchar el sonido es de hasta 20 KHz, los sonidos superiores son los denominados ultrasonidos. Los ultrasonidos emitidos por los equipos ecográficos y de aplicación diagnóstica emiten frecuencias entre 2 y 15 MHz.

La velocidad de propagación del sonido varía según la densidad de las estructuras por la cual viaja el sonido. Existen diferentes factores que determinan dicha velocidad como lo es la densidad del medio y su rigidez o elasticidad. La velocidad aumenta al aumentar la rigidez y disminuye al aumentar la densidad (12).

2.3.3.-Interacción con los tejidos

Cuando una onda de US atraviesa un tejido se sucede una serie de hechos; entre ellos, la reflexión o rebote de los haces ultrasónicos hacia el transductor, que es llamada “eco”. Una reflexión ocurre en el límite o interfase entre dos materiales y provee la evidencia de que un material es diferente a otro; esta propiedad es conocida como impedancia acústica y es el producto de la densidad y velocidad de propagación. El contacto de dos materiales con diferente impedancia acústica da lugar a una interfase entre ellos (13).

Cuando dos materiales tienen la misma impedancia acústica, este límite no produce un eco. Si la diferencia en la impedancia acústica es pequeña se producirá un eco débil; por otro lado, si la diferencia es amplia, se producirá un eco fuerte y si es muy grande se reflejará todo el haz de ultrasonido. En los tejidos blandos la amplitud de un eco producido en la interfase entre dos tejidos representa un pequeño porcentaje de las amplitudes incidentes. Cuando se emplea la escala de grises, las reflexiones más intensas o ecos reflejados se observan en tono blanco (hiperecogénico) y las más débiles, en diversos tonos de gris (hipoecogénico) y cuando no hay reflexiones, en negro (anecogénico) (13) (12).

Durante la interacción del ultrasonido con los tejidos, este experimenta diversos cambios físicos, que dan como resultado la atenuación de la onda, es decir, decrece su intensidad a medida que avanza a través de los tejidos, esto se produce gracias a cinco fenómenos:

- Reflexión: se experimenta al momento que el ultrasonido llega a una interfase y choca con ella, una parte de esta onda es reflejada y la otra continúa su trayecto. La reflexión se ve afectada o cambia dependiendo de las dimensiones y superficie del tejido reflectante.
- Refracción: es el cambio de dirección de las ondas de ultrasonido en la interfase de dos tejidos diferentes.
- Difracción: se observa cuando se distorsiona una onda por un obstáculo cuyas dimensiones sean menor o igual a la longitud de onda.
- Absorción: es la pérdida de energía que se produce cuando la onda de ultrasonido atraviesa un medio. Las partículas que lo componen comienzan a vibrar, el roce entre ellas, hace que una parte de la energía se transforme en calor.
- Interferencia: se forma por la superposición de dos o más ondas que se encuentran en un punto en el espacio. La interferencia puede ser constructiva, donde las ondas están en fase produciendo un incremento de la amplitud o destructiva donde las ondas no están fase produciendo una disminución o cancelación de la amplitud.

2.3.4.-Formación de la imagen

Las imágenes en escala de grises se generan por un circuito transmisor que aplica un pulso eléctrico de pequeño voltaje a los electrodos del cristal piezoeléctrico, este cristal comienza a vibrar y emite el haz de ultrasonido el cual viaja a través del tejido, estos ultrasonidos como se mencionó anteriormente pueden ser reflejados o transmitidos por los diferentes tipos de tejidos. Los ecos reflejados regresan al transductor provocando vibraciones en los cristales los cuales los convierten en corriente eléctrica para ser amplificadas y procesadas hasta convertirse finalmente en imágenes.

2.3.5.- Técnica ecográfica mamaria

Para la realización del estudio ecotomográfico mamario es necesario el uso de transductores lineales de alta resolución de 7,5 MHz a 12 MHz, en el caso de mujeres que sean muy obesas o con pechos muy grandes, en pacientes con prótesis mamarias de grandes volúmenes es necesario el uso de transductores lineales de menor frecuencia, para así, explorar en su totalidad la glándula mamaria (4).

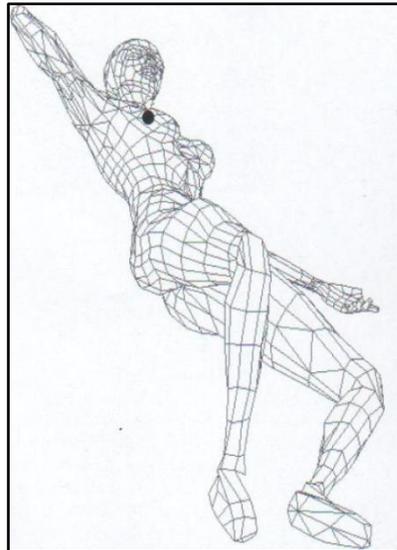
2.3.5.1.- Indicaciones

La técnica ecotomográfica está indicada en el estudio de masas no palpables visibles en una mamografía, ya sea sólida o quística, en pacientes que posean mamas asimétricas, masas palpables no visibles en mamografía, mamas en pacientes menores de 30 años, mastodinia con mamografía normal, en mujeres embarazadas, en pacientes que estén en período de amamantamiento, en el estudio de anomalías vistas en mamografía pero que sólo fueron encontradas u observadas en una sola proyección, también está indicada para la identificación de abscesos intramamarios y además sirve como guía en el control de punciones de mama y como localización pre-quirúrgica de algunas lesiones.

2.3.5.2.- Posicionamiento del paciente

La paciente es explorada en posición decúbito supino u oblicua posterior contralateral, es decir, la paciente debe elevar el lado al cual se le realizará la exploración, esto se logra con el brazo ipsilateral en abducción y la mano debajo de la cabeza (Fig. 3). El grado de oblicuidad dependerá del tamaño de la mama, su flacidez y localización del área de interés. Ubicar a la paciente de esta forma tiene como objetivo adelgazar el área mamaria lo más posible, traccionar el tejido, desde una posición cónica a una horizontal casi paralela al transductor, asegurando una correcta penetración hacia la pared torácica, eliminando las arrugas de la piel, minimizando el atrapamiento de burbujas de aire durante la exploración, estirando el ligamento de Cooper y así facilitar la compresión del área de interés entre el transductor y la pared torácica (4).

Figura 3: Posición oblicua posterior contralateral. Fuente: Stavros, 2008

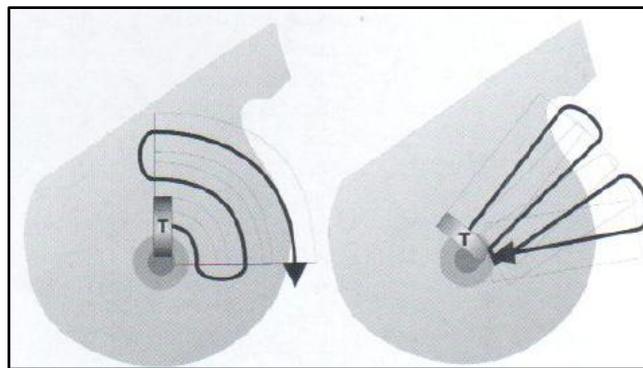


2.3.5.3.- Técnica de exploración

Se requiere explorar la glándula mamaria en planos radiales y antirradiales, ya que los conductos mamarios normales están habitualmente orientados de forma radial desde el pezón,

este barrido exploratorio a la glándula mejora la compresión de la localización de la lesión y ayuda a reducir el diagnóstico diferencial, además la exploración antirradial minimiza las arrugas del tejido, mantiene el ligamento de Cooper bajo tensión y acelera el examen. La exploración ecográfica mamaria debe abarcar los cuatro cuadrantes mamarios, más la región retroareolar y axilar o cola mamaria comprimiendo adecuadamente según la región y profundidad de la lesión (4).

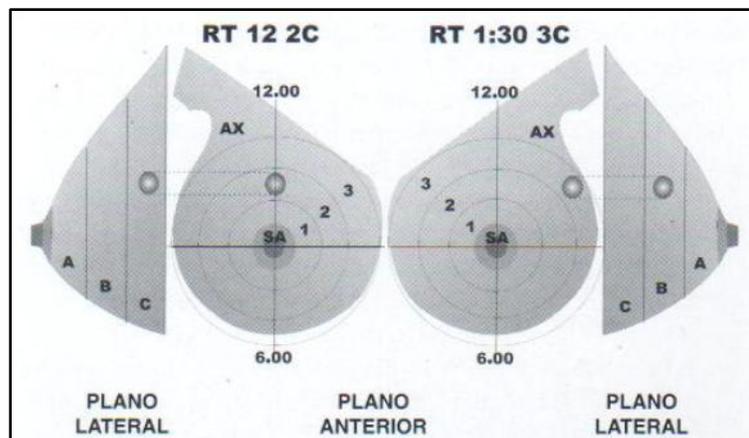
Figura 4: Exploración radial y antirradial. Fuente: Stavros, 2008



2.3.5.4.- Método de localización

Durante la exploración mamaria ecográfica, al momento de encontrar algún tipo de hallazgo es importante tener un método de localización de éste, es por esto que se utilizan descriptores tales como el lado ya sea derecha o izquierda, localización horaria según las agujas del reloj, distancia al pezón en centímetros o según cinco zonas: SA para subareolar; 1,2 y 3 para anillos de igual anchura que se extienden desde el margen areolar al borde de la mama; y AX para el segmento axilar de la mama. Otro descriptor es la profundidad de la lesión donde se utiliza A, B y C para dividir la mama en tercios iguales. La zona A es la más superficial y la C la más profunda. Una alternativa para este descriptor es usar la profundidad en centímetros (Fig 5). El último descriptor es la orientación del plano de exploración según la orientación del transductor. Puede ser transversal (tr), longitudinal (lo), radial (rad), antirradial (ar) u oblicuo (obl) (4).

Figura 5: Descriptores de localización. Fuente: Stavros, 2008.



2.4.- PATOLOGÍAS MAMARIAS

2.4.1.- Calcificaciones mamarias.

Las calcificaciones mamarias son depósitos de calcio que pueden distribuirse a lo largo de todo el tejido mamario, existen diversos tipos de calcificaciones las cuales se clasifican o dividen en tres categorías: típicamente benignas, según morfología sospechosa y su distribución en la glándula mamaria (14).

2.4.1.1.- Calcificaciones típicamente benignas:

a. Calcificaciones cutáneas: pequeños depósitos de calcio de baja densidad y centro radiolúcido de morfología similar a un glóbulo rojo (15). Son frecuentes, generalmente múltiples, pueden medir entre 1 y 2 mm y generalmente se observan en el pliegue inframamario, axila, areola y región de la pared esternal (14).

b. Calcificaciones vasculares: depósitos de calcio asociados a las arterias mamarias, donde una o ambas paredes se ven afectadas. Este tipo de calcificaciones se observan como líneas

radiopacas paralelas continuas o discontinuas que siguen la trayectoria de las arterias, dándoles un aspecto serpentiginoso (14) (15).

c. Calcificaciones burdas o en “palomita de maíz”: calcificaciones densas que se asocian a fibroadenomas en involución, sus tamaños son mayores a 2-3 mm (14) (15).

d. Calcificaciones en forma de vara: son calcificaciones lineales en patrón ductal hacia el pezón mayores a 1 mm de diámetro ubicadas en los conductos y están asociadas a enfermedad secretora o mastitis de células plasmáticas y a ectasia ductal (14) (15).

e. Calcificaciones redondeadas: de morfología redonda, se pueden observar de diversos tamaños varían entre menos de 1 mm y más de 1 cm, cuando son menores a 0,5 mm se les denomina calcificaciones puntiformes y redondas cuando su diámetro es mayor a 0,5 mm (14).

f. Calcificaciones en anillo o en cáscara de huevo: depósitos de calcio delgados que generalmente se encuentran en la superficie de quistes y en algunos casos de necrosis grasa (16).

g. Calcificaciones en “lechada de cal” o en “tacita de té”: pequeñas calcificaciones sedimentadas en quistes que en proyección cráneo-caudal aparecen difusas, redondas o amorfas pero en una vista lateral estricta tienen formas semilunares, curvilíneas o lineales (17) (14).

h. Calcificaciones de suturas: calcio depositado en material de sutura en mamas operadas e irradiadas, se observan como calcificaciones lineales donde incluso se logran visualizar nudos (14).

i. Calcificaciones distróficas: calcificaciones que miden entre 0,5 y 1 mm, gruesas, toscas e irregulares que tienden a unirse, llegando incluso a ser palpables. Este tipo de calcificaciones se observan en mamas irradiadas o después de un traumatismo, en el caso de mamas irradiadas aparecen después de 3 a 5 años post tratamiento en el 30% de las mujeres y corresponden a necrosis grasa (14) (17).

Figura 6: Calcificaciones a.)Cutáneas b.)Vasculares c.)Palomita de maíz Fuente: GAMO, 2012

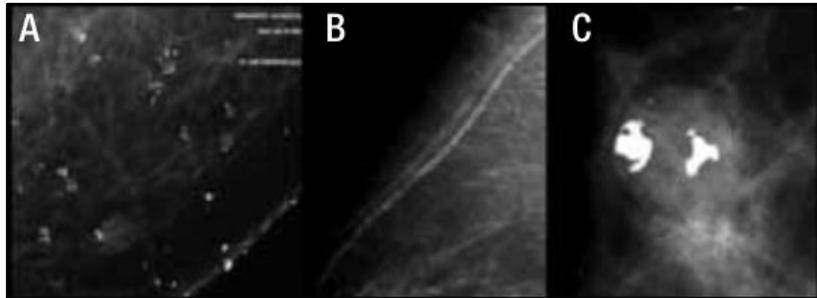


Figura 7: Calcificaciones a.) Forma de vara b.)Redondeadas c.) Anillo o en cáscara de huevo. Fuente: GAMO, 2012

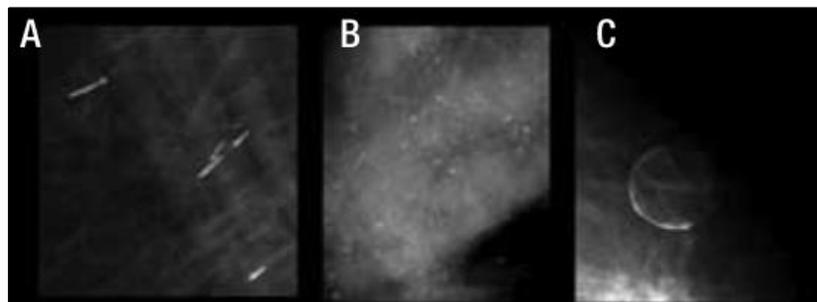
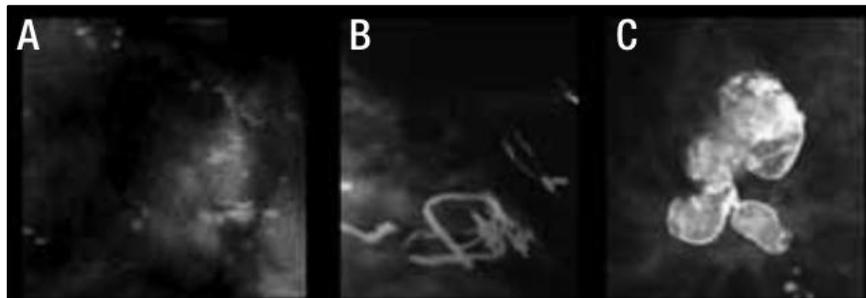


Figura 8: Calcificaciones a.) Lechada de cal b.) Suturas c.) Distróficas Fuente: GAMO, 2012

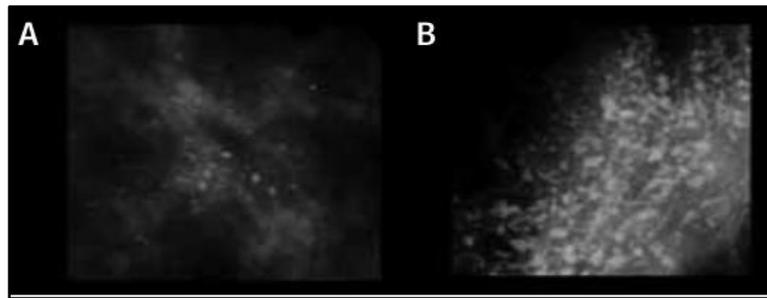


2.4.1.2.- Calcificaciones de morfología sospechosa:

a. Calcificaciones amorfas o indiferenciadas: calcificaciones pequeñas menores a 0,1 mm que no son posibles de cuantificar ni determinar su forma, pueden ubicarse en las UDLT o dentro de microquistes (14).

b. Calcificaciones heterogéneas gruesas: calcificaciones mayores a 0,5 mm pero de diámetros menores a las calcificaciones distróficas, este tipo de calcificaciones tienden a unirse y pueden ubicarse en el estroma mamario o en los conductos (14) (17).

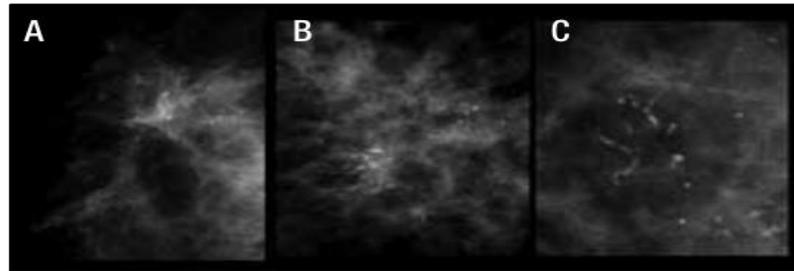
Figura 9: Calcificaciones a.) Amorfas b.) Heterogéneas Fuente: GAMO, 2012



c. Calcificaciones pleomórficas finas: calcificaciones de diversas formas y tamaños, anguladas, heterogéneas, generalmente menores a 0,5 mm. Al considerarse de alta sospecha de malignidad tienen indicación de estudio histológico cuyo riesgo de malignidad descrito va entre los 28 y 67% (14).

d. Calcificaciones lineales o lineales ramificadas: calcificaciones irregulares finas, lineales o curvilíneas, generalmente discontinuas de aproximadamente 0,5 mm. Pueden ramificarse en distintas direcciones formando “letras” (L, V, Y, X). Al estar presentes en un estudio mamográfico su valor predictivo para malignidad es entre 53-92% (14) (17).

Figura 10: Calcificaciones a.) Pleomórficas b.c.) Lineales Fuente: GAMO, 2012



2.4.1.3.- Según su distribución.

a. Distribución dispersa o difusa: se distribuyen de forma aleatoria en la glándula mamaria o conforman agrupaciones de apariencia similar al parénquima (17).

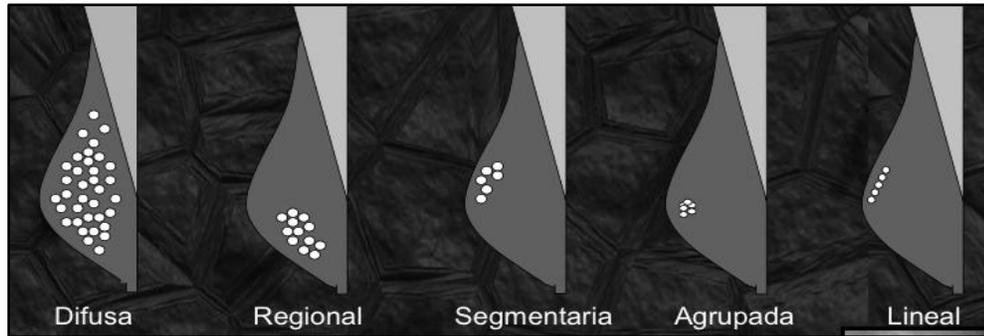
b. Distribución regional: diseminadas en un volumen grande de tejido mayor a 2 cc, esto puede implicar que estén distribuidas en uno o más cuadrantes mamarios (17).

c. Distribución agrupada: en este tipo de distribución se pueden encontrar lesiones benignas como malignas y se define como al menos cinco calcificaciones ocupando un área menor a 1 cc (17).

d. Distribución segmentaria: se distribuyen en los conductos y ramas de un segmento o lóbulo, ésta disposición indica malignidad y podría corresponder a cáncer multifocal en un segmento o lóbulo de la glándula mamaria (17).

e. Distribución lineal: se distribuyen en línea y además pueden ramificar, al tener esta disposición sugiere que los depósitos de calcio se encuentran en un conducto mamario (16) (17).

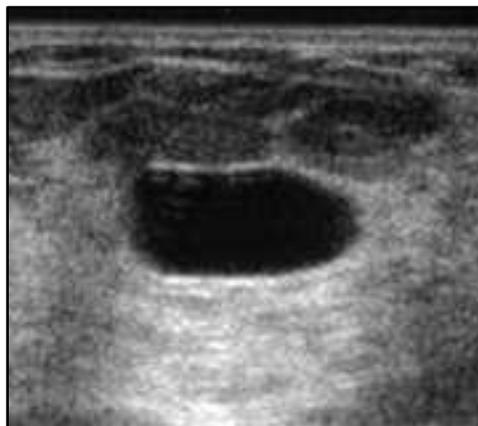
Figura 11: Distribución de calcificaciones Fuente: INC, 2012



2.4.2.- Quistes simples y complejos

Es una de las lesiones más comunes en la mama femenina y consiste en una dilatación exagerada de un conducto galactóforo que se encapsula y se llena de líquido (18). Pueden existir simples o complejos, ecográficamente los quistes simples se caracterizan por ser anecogénico y de bordes bien definidos, poseer una cápsula externa fina y ecogénica además de tener refuerzo posterior, son estas las cinco características que debe poseer un quiste simple, en ausencia de una de estas el quiste se clasifica como complejo y debe ser tratado de manera diferente (4).

Figura 12: Quiste simple en ecotomografía mamaria. Fuente: INC, 2012



2.4.3.- Fibroadenoma

Los fibroadenomas son los tumores fibroepiteliales benignos más frecuentes de la mama en las mujeres jóvenes entre 20 y 35 años (10).

Son tumores compuestos de tejido glandular mamario y de tejido conectivo. Suelen ser de forma oval, redonda o lobular, pueden ser únicos o múltiples y presentan márgenes circunscritos bien definidos, distintos al tejido circundante de la mama. Su tamaño habitual va desde 1 a 3 cm. Exceptuando el fibroadenoma gigante que son lesiones mayores a los 5 cm. Generalmente son únicos, sólo un bajo porcentaje de ellos es bilateral (19).

En la mamografía los fibroadenomas se visualizan de forma redonda bien definida, ovalado o polilobulados, con márgenes bien delimitados y en ocasiones presentan calcificaciones groseras en palomitas de maíz. En algunos casos si las mamas son densas y no están presentes las calcificaciones puede pasar desapercibido (20) (21).

En la ecotomografía mamaria el fibroadenoma se observa como un nódulo hipoecogénico y homogéneo, pero puede ser isoecogénico o hiperecogénico y también puede mostrar una estructura heterogénea. Suele ser redondeado, ovalado, o polilobulado, de márgenes bien delimitados, generalmente presentan un mayor crecimiento en el plano transversal que en el antero-posterior. A veces presentan un leve refuerzo acústico posterior o sombra acústica si contiene calcificaciones (20) (21).

Figura 13: Proyección de mamografía cráneo caudal: Fibroadenoma. Fuente: Página web Ultrasoundcases, 2016

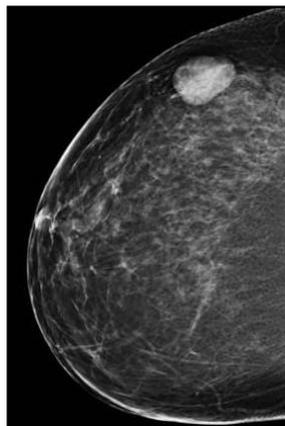


Figura 14: Fibroadenoma. Fuente: Página web Ultrasoundcases, 2016



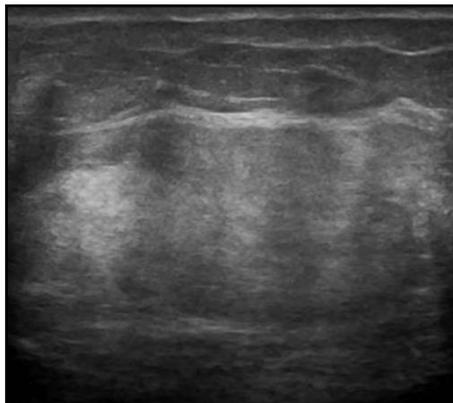
2.4.4.- Lipoma

Los lipomas son neoplasias de tejido graso, de crecimiento lento, que pueden alcanzar grandes tamaños. Estos se pueden clasificar en superficiales y profundos, mientras que en la mama suelen tener una ubicación superficial y periférica (10) (21).

En la mamografía los lipomas se presentan como un nódulo de densidad grasa, de forma redondeada u ovalada, de márgenes bien delimitados y rodeado de una fina capsula (20) (21).

En la ecografía los lipomas se presentan como un nódulo isoecoico con respecto a la grasa del tejido celular subcutáneo, de forma redondeada u ovalada, de márgenes bien delimitados y en ocasiones pueden incluso ser hiperecogénico (20) (21).

Figura 15: Lipoma intramamario Fuente: Página web Ultrasoundcases, 2016



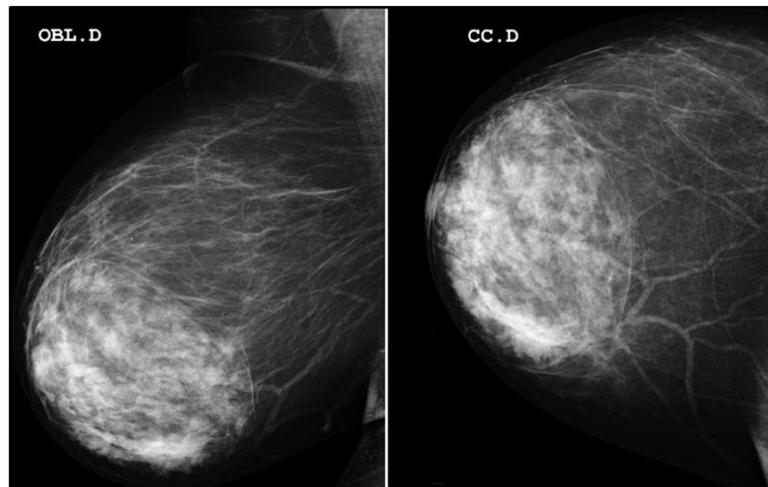
2.4.5.- Hamartoma

Los hamartomas son tumores muy poco frecuentes de la mama, que ocurren en pacientes pre-menopáusicas y muy jóvenes, se presentan como una masa encapsulada de morfología redondeada u ovalada, móvil, compuesta de grasa y de tejido fibroglandular en proporciones variables (21).

En mamografía la lesión se observa como un nódulo redondeado u ovalado de márgenes bien circunscritos y de densidad heterogénea debido a su contenido graso. Es característico que presente una fina capsula que lo separe del tejido circundante, aunque no siempre se logra visualizar. En ocasiones puede contener quistes o calcificaciones de configuración distrofia o burda y de aspecto puntiformes debido a los cambios fibroquísticos asociados (21).

En ecotomografía mamaria se observa como un nódulo redondeado u ovalado de bordes bien delimitados y con ecogenicidad mixta. Con zonas hipoeoicas correspondientes a la grasa y otras más ecogénicas que corresponden al tejido fibroglandular (21).

Figura 16: Hamartoma mamario. Fuente: Mamografía intervención e imagen, 2000.



2.4.6.- Ectasia ductal

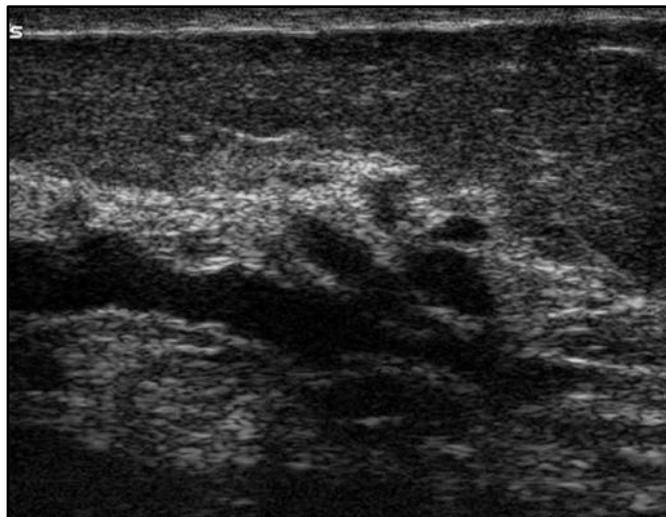
Ocurre cuando los conductos mamarios se ensanchan y sus paredes se engrosan, causando obstrucción y acumulación de líquido en los conductos galactóforos (22). Se considera ectasia ductal cuando la dilatación de los conductos alcanza un diámetro superior a los 3 mm, generalmente es asintomática y posee mayor prevalencia en mujeres peri-menopáusicas, entre 40 y 60 años, aunque puede presentarse a cualquier edad (23).

Esta patología se supone secundaria a una debilidad de la pared muscular de los ductos, posiblemente de origen inmunológico, también puede que se relacione con procesos involutivos mamarios propios de la edad o que exista una obstrucción dentro de los ductos como por ejemplo un papiloma (23).

Su diagnóstico se realiza por medio de la ecotomografía mamaria, ya que éste método demuestra la dilatación de forma evidente incluso puede demostrar dilataciones lobulillares, no así, en mamografía que sólo es posible observar franjas densas desde el pezón, pero que debido a la alta densidad que poseen las mamas en la región retroareolar pueden quedar ocultas. Su detección es importante ya que su presencia se considera como factor de riesgo ligero para el cáncer de mama, por lo tanto, debe realizarse siempre un seguimiento.

Figura 17: Las ectasias ductales pueden provocar dilataciones en los grupos lobulillares.

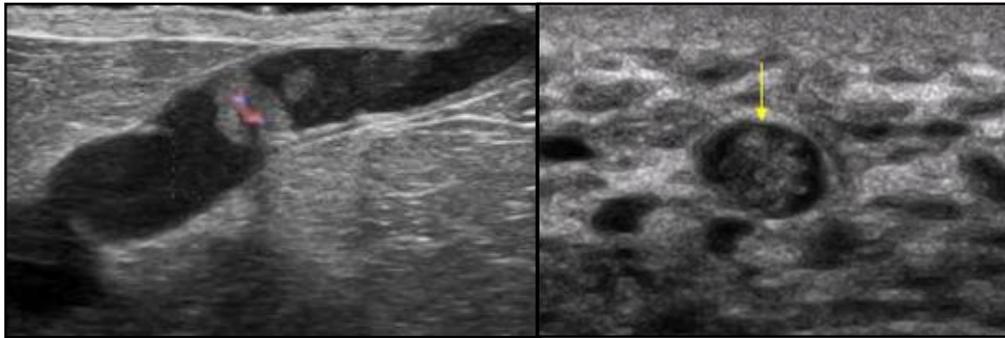
Fuente: EuroEco, 2010.



2.4.7.- Papilomas intraductales

Los papilomas intraductales son tumores benignos no cancerosos que crecen dentro del sistema ductal mamario desde el pezón hasta la UDLT y se caracterizan por la proliferación del epitelio mamario soportada por un tallo fibro-vascular. Los papilomas que crecen cercanos al pezón son causa común de secreción sanguinolenta o secreción clara desde el pezón, estas manifestaciones clínicas junto con la presencia de masa son las principales que se pueden observar en esta patología (24) (25).

Figura 18: Ecotomografía mamaria papiloma intraductales a) vista longitudinal de conducto visualizado con doppler color b) vista transversal de un papiloma intraductal Fuente: Página web Ultrasoundcases, 2016.



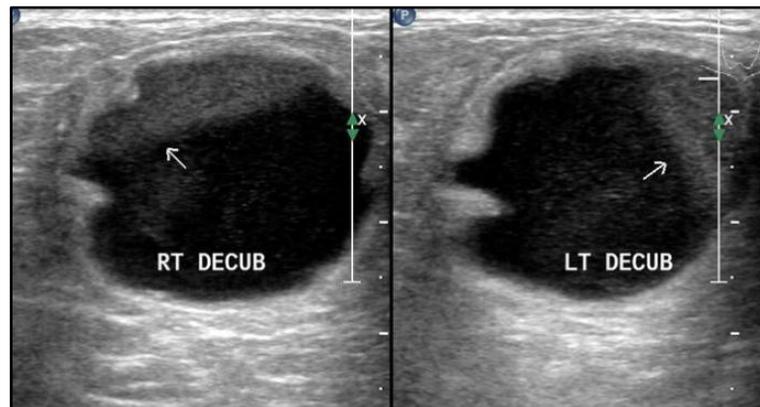
2.4.8.- Galactocele

El galactocele es una acumulación focal de leche que ocurre generalmente secundaria a un conducto obstruido. Se presenta como una masa palpable y aparece generalmente durante el embarazo o la lactancia (21).

En mamografía se visualiza como un quiste simple y en ocasiones con densidad grasa en su interior. En proyecciones mamográficas laterales se puede formar un nivel de grasa-agua. Sin embargo cuando las mamas son demasiado densas esta lesión queda oculta y no se logra visualizar (21).

En ecotomografía mamaria se observa como una estructura quística, que en ocasiones presenta tabiques internos y contenido hipocogénico. Además, puede producir refuerzo acústico como sombra posterior. (21)

Figura 19: Galactocele con nivel de fluido, el material ecogénico se aprecia al cambio de postura (flechas). Fuente: Ultrasoundimages, 2016.



2.4.9.- Carcinoma ductal in situ

El carcinoma ductal in situ (CDIS) es el tipo de cáncer no invasivo más común de la mama, no invasivo se refiere a que este tipo de cáncer no se propaga fuera de los conductos mamarios. Esta patología consiste en la proliferación de células epiteliales malignas de las UDLT de la mama, la cual no ha traspasado la membrana basal (26).

Su diagnóstico se realiza mediante un estudio mamográfico donde en la mayoría de los casos tiene una relación directa con el hallazgo de microcalcificaciones mamarias, por lo tanto el estudio debe incluir dos proyecciones con sus magnificaciones correspondientes o con las proyecciones de localización en los casos de masas o distorsiones de arquitectura (26). En ecografía no tiene manifestaciones específicas. Las microcalcificaciones aisladas son raramente identificadas en ecografía, a menos que estén asociadas a ductos dilatados, nódulos sólidos o áreas hipocogénicas, en cuyo caso puede utilizarse como guía de punción (21).

2.4.10.- Carcinoma ductal infiltrante

El carcinoma ductal infiltrante (CDI) es uno de los principales carcinomas invasivos de la mama. Es una patología en la cual las células se asemejan a las células epiteliales que revisten los conductos mamarios. Las células de este cáncer no permanecen dentro del sistema ductal, sino que invaden a través de la pared del conducto o de la unidad lobular, dentro del estroma mamario (11).

El CDI crece localmente en el parénquima mamario, y abarca las estructuras contiguas, tales como la pared torácica y la piel, mediante una invasión directa. La extensión del tumor fuera del tejido mamario es mediante la invasión de los vasos linfáticos, con la embolización de tumor depositado en los ganglios linfáticos regionales de la axila, o en la región intramamaria. Una vez que el carcinoma ha ganado el acceso al sistema vascular, el émbolo tumoral puede depositarse en los pulmones, huesos, sistema nervioso central, en el hígado y las cavidades del cuerpo (11).

En mamografía se aprecia como una masa de alta densidad con márgenes espiculados. Dependiendo de su composición histológica puede variar su apariencia. Los tumores con estroma fibrótico abundante y reacción desmoplástica tienen la apariencia de masa espiculadas, y los carcinomas con estroma menos abundante compuestos por células neoplásticas e inflamatorias, tienden a ser mal definidos o incluso parcialmente circunscritos (11).

En ecotomografía se observa frecuentemente como un nódulo hipoeoico, de márgenes espiculados, mal delimitados, con angulación, sombra acústica posterior y un halo ecogénico a su alrededor (21).

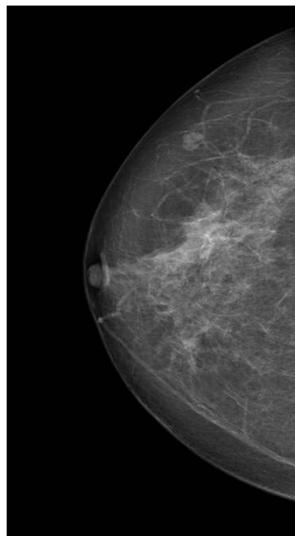
2.4.11.- Ganglio Intramamario

Los ganglios intramamarios son hallazgos mamográficos normales, sin trascendencia patológica, son visualizados en aproximadamente el 5 % de las exploraciones mamográficas y aunque se han descrito en múltiples localizaciones de la mama, su ubicación más habitual es en el cuadrante supero-externo (27) (21).

En la mamografía los ganglios intramamarios aparecen como nódulos pequeños, bien delimitados con grasa en su interior, de forma ovalada, reniforme o triangular, que presentan un centro hipodenso (27) (21).

En la ecotomografía mamaria los ganglios intramamarios no suelen identificarse, pues se encuentran inmersos en la grasa. Pero cuando son objetivados suelen tener el aspecto típico en diana, correspondiente al hilio graso (hiperecogénico) y a la cortical del ganglio linfático (hipoecogénico) (27) (21)

Figura 20: Proyección de mamografía cráneo-caudal "Ganglio Intramamario". Fuente: SERAM, 2016



2.5.- CLASIFICACIÓN BI-RADS

La clasificación BI-RADS ha sido desarrollada por la American College of Radiology en colaboración con seis sociedades científicas americanas, como una herramienta de garantía diagnóstica para lograr estandarizar la terminología y la sistemática de los informes mamográficos y de ultrasonido. Esta clasificación pretende categorizar las lesiones estableciendo el grado de sospecha con el fin de reducir la confusión en la interpretación de los exámenes

mamarios y facilitar la monitorización de los resultados (21). A continuación, se detallan los aspectos principales de la categorización BIRADS basados en la última actualización del año 2013 de la ACR (5° Edición).

Esta clasificación es la base de la semiología mamaria y tiene tres aspectos principales:

- **Léxico:** terminología estandarizada para la descripción de lesiones y su localización
- **Sistema de categorización y recomendación:** clasificación de las lesiones mamarias en categorías de sospecha con recomendaciones diagnósticas específicas.
- **Informe estructurado:** pautas para la elaboración del informe diagnóstico, basadas en los aspectos mencionados anteriormente (21).

2.5.1.- Clasificación BI-RADS en mamografía

2.5.1.1.- Léxico

a. Composición del tejido

- En su totalidad graso.
- Con áreas dispersas de densidad fibroglandular.
- De densidad heterogénea.
- Extremadamente denso (28).

b. Masa: se define como una lesión que ocupa un determinado volumen y que tiene representación en dos proyecciones mamográficas diferentes. La lesión se describe de la siguiente forma:

- Morfología: redonda, ovalada e irregular.
- Margen: circunscrito, microlobulado, ocultos (oscurecido por el parénquima mamario adyacente), mal definido o espiculado.

- Densidad (en relación al tejido mamario adyacente): hiperdenso, isodenso, hipodenso sin grasa e hipodenso graso (28).
- c. Calcificaciones: son depósitos de calcio que se presentan a lo largo del tejido mamario por una serie de alteraciones tanto benignas como malignas. Existen diversos tipos y se clasifican en tres categorías:
- Típicamente benignas: cutáneas, gruesas o en palomita de maíz, vasculares, en forma de vara, redondeadas, en anillo o cáscara de huevo, en lechada de cal, distróficas y calcificaciones de suturas.
 - De morfología sospechosa: las calcificaciones amorfas, heterogéneas groseras, pleomórficas finas, lineales finas o lineales ramificadas.
 - Según su distribución: difusa, regional, agrupada, lineal y segmentaria (28).
- d. Distorsión de la arquitectura: el parénquima mamario se encuentra distorsionado sin masa definida visible. Esto implica la presencia de densidades lineales finas rectas o espiculadas que se irradian desde un solo punto, asociadas o no con un nódulo y pueden ser secundarias a neoplasia, necrosis grasa o antecedente quirúrgico (28).
- e. Asimetría: es un área de tejido fibroglandular más extensa comparada con la región correspondiente en la mama contraria. Se diferencia de un nódulo, en que esta es una lesión ocupante de espacio, con bordes convexos y es evidente en uno o dos planos. Existen cuatro tipos de asimetrías mamarias (29).
- Asimetría: es un área de tejido de densidad fibroglandular que es visible en una de las dos proyecciones mamográficas estándar. Representa una suma de densidades causada por la superposición de tejido fibroglandular normal (28) (29).
 - Asimetría Global: es tejido fibroglandular mamario de gran volumen con respecto a la región correspondiente en la mama contraria y ocupa un volumen mayor a un cuadrante (28) (29).

- Asimetría focal: es tejido fibroglandular mamario con forma similar en dos proyecciones mamográficas estándar, que no cumple con los criterios de una masa y ocupa un volumen menor de un cuadrante (28) (29).
 - Asimetría en desarrollo: es una asimetría focal nueva, más grande, de mayor o menor densidad que el examen anterior. Para identificar este tipo de asimetría se debe contar con los estudios anteriores para su posterior comparación (28) (29).
- f. Lesión Cutánea: se refiere a una lesión benigna de la mama que puede mejorar con el tiempo, como por ejemplo los queloides, quistes sebáceos, y la dermatitis (28).
- g. Hallazgos asociados: en este grupo se describen características indirectas que se pueden apreciar en la mamografía, las cuales hacen sospechar de la presencia de una lesión maligna (28).
- Retracción cutánea
 - Retracción del pezón
 - Calcificaciones
 - Adenopatía axilar
 - Distorsión de la arquitectura
 - Engrosamiento trabecular
 - Engrosamiento cutáneo (28)
- h. Localización de la lesión: descrita a través de los siguientes parámetros.
- Lateralidad: para indicar si la lesión está en la mama derecha o la izquierda.
 - Cuadrantes: para indicar si la lesión se ubica en el la zona superior, inferior, interna o externa de la mama.
 - Profundidad: para indicar si la lesión se ubica en el tercio anterior, medio, posterior de la mama.
 - La distancia de la lesión desde el pezón (28).

2.5.1.2.- Sistema de categorización y recomendación

En la clasificación BI-RADS hay 7 categorías las cuales son enumeradas del 0 al 6 de acuerdo a su grado de sospecha. La categoría 0 es considerada una categoría de evaluación incompleta, mientras que el resto (1 a 6) son categorías consideradas de evaluación completa (21).

2.5.1.2.1 Evaluación mamografía Incompleta

BI-RADS 0: Incompleta

En esta categoría se necesitan pruebas adicionales de imagen y/o comparación con mamografías previas, o proyecciones mamográficas complementarias (magnificación, compresión localizada) u otras pruebas diagnósticas como la ecografía (21).

Esta es una categoría intermedia, un hallazgo no catalogable en ninguna de las demás clasificaciones sin que se realice un diagnóstico complementario. Tras realizar las pruebas complementarias a la mamografía base, esta lesión deberá ser catalogada en las otras categorías definitivas (1 a 5).

2.5.1.2.2.- Evaluación Mamográfica Completa

BI-RADS 1: Se considera un hallazgo negativo.

Las mamas son simétricas, sin nódulos, distorsiones ni calcificaciones sospechosas. Corresponde a una mamografía normal y se recomienda un control periódico anual (21).

BI-RADS 2: Se describe como un hallazgo benigno.

Al igual que la categoría 1, esta es una evaluación normal con la descripción de un hallazgo benigno, como, por ejemplo:

- Fibroadenoma calcificado
- Calcificaciones cutáneas

- Cuerpos extraño metálicos (clip quirúrgico)
- Lesiones con contenido graso (lipomas, quistes oleosos, galactoceles, hamartoma de densidad mixta)
- Ganglios linfáticos intramamarios
- Calcificaciones Vasculares
- Distorsión de la arquitectura por implantes mamarios (28)

BI-RADS 3: Se considera un hallazgo probablemente benigno.

En esta categoría se considera una probabilidad de malignidad < al 2%. Precisa de control cada 6 meses, durante 2 años para demostrar la estabilidad de la lesión.

Lesiones Representativas:

- Nódulo sólido único de morfología redondeada, oval o lobulada, circunscrito, densidad mamográfica igual al parénquima e hipocogénico en ecografía, sin calcificaciones.
- Asimetrías focales no palpables.
- Microcalcificaciones redondeadas o puntiformes.
- Lesiones no palpables (30).

BI-RADS 4: Hallazgo sospechoso

Se trata de un hallazgo que no tiene aspecto típico de malignidad, pero la probabilidad que sea maligno es lo suficientemente alta para que la biopsia sea considerada (> al 2% y < al 95%).

Dentro de esta categoría se consideran tres sub-categorías:

- Categoría 4A: de baja probabilidad de malignidad (> al 2% y al < 10%). Se describen lesiones como: masa sólida circunscrita, abscesos y quistes complejos.
- Categoría 4B: moderada probabilidad de malignidad (>10 % y < 50 %). Se describen lesiones como: las calcificaciones pleomórficas, amorfas finas y masas sólidas con márgenes espiculados.

- Categoría 4C: incluye lesiones que tienen una alta probabilidad de malignidad (> 50% y < 95%). Se describen lesiones como: nódulos sólidos irregulares y las calcificaciones finas agrupadas (28).

BI-RADS 5: altamente sugestiva de malignidad

Categoría con una probabilidad de malignidad > o igual al 95%. Una lesión representativa de BI-RADS 5 es una masa espiculada, irregular, de alta densidad con o sin microcalcificaciones asociadas (28).

BI-RADS 6: Malignidad comprobada:

Esta categoría se asigna para cualquier tipo de lesión mamaria en la que ya existe una confirmación histológica de malignidad por punción percutánea o biopsia quirúrgica (21) (28).

2.5.2.-Clasificación BI-RADS en US

2.5.2.1.-Léxico

a. Composición del tejido

- Homogénea Grasa
- Homogénea Fibroglandular
- Heterogénea (28)

b. Masa: se define como una lesión que ocupa un espacio determinado, la cual es vista en dos planos diferentes y se describe según:

- Morfología: ovalada, redonda, irregular.
- Orientación respecto a la piel: paralela o no paralela
- Margen: circunscrito o no circunscrito (microlobulados, mal definido, angulados, espiculado).

- Patrón ecográfico interno: anecogénico, hiperecogénico, hipoecogénico o isoecogénico, heterogéneo o complejo (ecogénico-anecogénico).
 - Signos acústicos posteriores: ningún signo, refuerzo, sombra o patrón combinado.
 - Características del tejido circundante: cambios en los ductos, alteración de los ligamentos de Cooper, edema, distorsión de la arquitectura, engrosamiento cutáneo y retracción o irregularidad cutánea (28).
- c. Calcificaciones: cuando se utilizan transductores de alta frecuencia se observan en ultrasonido como focos ecogénicos en los siguientes casos:
- Calcificaciones en una masa.
 - Calcificaciones fuera de una masa.
 - Calcificaciones intraductales (28).
- d. Características asociadas
- Distorsión de la arquitectura
 - Cambio de conductos
 - Cambios en la piel (retracción de la piel).
 - Edema
 - Vascularización: Se valora
 - i. Presente o ausente (en una masa)
 - ii. Inmediatamente adyacente a la lesión
 - iii. En el tejido circundante
 - Evaluación de la elasticidad (suave, intermedia, difícil) (28)
- e. Casos especiales: son aquellas lesiones que presentan un aspecto ecográfico específico:
- Quiste simple
 - Microquistes agrupados

- Quistes complicados
- Masa en o sobre la piel
- Cuerpo extraño incluyendo implantes
- Nódulo linfático intramamario
- Nódulo linfático axilar.
- Anomalías vasculares (Enfermedad de Mondor, pseudoaneurisma, malformación arteriovenosa)
- Acumulación de líquido postquirúrgico
- Necrosis Grasa (28)

2.5.2.2.- Sistema de categorización y recomendación

En la clasificación BI-RADS de ultrasonido al igual que en mamografía hay 7 categorías las cuales son enumeradas del 0 al 6 de acuerdo a su grado de sospecha. La categoría 0 es considerada una categoría de evaluación incompleta, mientras que el resto (1 a 6) son categorías consideradas de evaluación completa (21).

2.5.2.2.1.- Evaluación incompleta

BI-RADS 0: Incompleta

En esta categoría se necesitan evaluaciones adicionales, como la mamografía o la comparación con exámenes anteriores (28).

2.4.2.2.2.- Evaluación incompleta

BI-RADS 1: Se considera hallazgo negativo

Esta categoría para ultrasonido es sin anomalías. Para una mayor confianza en la representación se recomienda integrar los hallazgos con la mamografía (28).

BI-RADS 2: Se considera un hallazgo benigno

Al igual que la categoría 1, esta es una evaluación normal con la descripción de un hallazgo benigno, como por ejemplo:

- Quistes simples o complejos
- Ganglios linfáticos intramamarios
- Implantes mamarios
- Cicatriz quirúrgica estable
- Probable fibroadenoma sin modificaciones evolutivas
- Colecciones líquidas postquirúrgicas (28)

BI-RADS 3: Hallazgo probablemente benigno

Categoría con una probabilidad de malignidad $> 0\%$ pero $<$ al 2% . En esta se describen lesiones como:

- Nódulo sólido con márgenes circunscritos de forma oval (fibroadenoma).
- Quistes complejos con ecos internos homogéneos.

En esta categoría se requiere seguimiento y vigilancia ecotomográfica periódica cada 6 meses. (28)

BI-RADS 4: Hallazgo sospechoso

Categoría reservada para los hallazgos que no tienen la apariencia clásica de malignidad, sin embargo, son lo suficientemente sospechosos para considerar una biopsia. Las lesiones de esta categoría tienen una probabilidad intermedia de malignidad con rangos muy variables que van entre el 2 al 95% .

Esta categoría se divide en 3 subcategorías

- Categoría 4A: Baja probabilidad de malignidad. ($>2\%$ y $<$ al 10%)
- Categoría 4B: Moderada probabilidad de malignidad ($>$ al 10% y $<$ al 50%)

- Categoría 4C: Alta probabilidad de malignidad (> al 50% y < al 95%) (28).

BI-RADS 5: Hallazgo altamente sospechoso de malignidad

Estas lesiones tienen una probabilidad de malignidad muy alta (mayor al 95%). Así que un tratamiento definitivo debe ser considerado desde un principio. En esta categoría se pueden encontrar diagnósticos realizados por biopsias percutáneas. (28)

BI-RAD 6: Malignidad confirmada mediante biopsia

Esta categoría está reservada para las lesiones cancerosas comprobadas por biopsia percutánea antes de la iniciación de la quimioterapia o cirugía, o en el control evolutivo de estos tratamientos (28).

CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODO.

3.1.- OBJETIVO GENERAL

- Evaluar las discrepancias entre los resultados de mamografías con sus respectivos exámenes ecográficos, clasificadas en BI-RADS.

3.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar los resultados de las mamografías realizadas con sus respectivos exámenes ecográficos.
- Establecer las patologías que producen mayor porcentaje de discrepancia entre los estudios.
- Identificar los factores que generan discrepancia entre ambos estudios.

3.3.- HIPÓTESIS

Existe un alto porcentaje de discrepancia entre estudios mamográficos categorizados con BI-RADS 3 y sus respectivos estudios ecotomográficos.

3.4.- METODOLOGÍA

3.4.1.- Recursos:

3.4.1.1.- Humano:

- Tecnólogo Médico en Mamografía: Mónica Pizarro Veas.
- Tecnólogo Médico en Ecotomografía mamaria: Macarena Sáez Fernández.
- Médico Radiólogo: Jaime Gómez Hanssen.

3.4.1.2.- Técnico:

- Mamógrafo: Lorad modelo Elite
- Ecógrafo: Envisor C Phillips

3.4.2.- Criterios de selección:

3.4.2.1.- Criterios de Inclusión:

- Exámenes mamográficos y ecotomográficos realizados a pacientes mayores de 35 años durante el periodo de diciembre del año 2015 y que hayan firmado el consentimiento informado (anexo 1), en Centro Médico Docthos S.A.

3.4.2.2.- Criterios de exclusión:

- Exámenes ecotomográficos realizados después de un año realizada la mamografía.
- Exámenes de pacientes que hayan sido diagnosticadas y/o tratadas por cáncer mamario.
- Exámenes de pacientes con antecedentes de cirugía mamaria.

3.4.3.- Estimación del tamaño muestral

El tamaño muestral fue estimado sobre la base de un estudio de discrepancia entre dos técnicas, la mamografía y la ecotomografía mamaria, cuyo indicador principal fue la clasificación BI-RADS susceptible de ser alcanzada con cada una de estas técnicas. De este modo se generó una regla de clasificación que cataloga a cada paciente en una categoría BI-RADS. Por tanto, la evaluación estadística se llevó a cabo mediante la prueba estadística de McNemar, la cual resulta apropiada para datos pareados (dos o más mediciones hechas en el mismo sujeto).

Los valores requeridos por la fórmula fueron obtenidos de la experiencia clínica del centro, donde se hizo una evaluación piloto, que reportó el porcentaje de discordancia, así como también la diferencia entre la proporción de casos clasificados exitosamente versus los no clasificados. Así entonces el valor de la discordancia fue estimado 46% y la diferencia de

proporciones en 0.45 puntos porcentuales. Para estos datos, el tamaño de muestra requerido para este estudio sería de 27 pares. A este número se le estimó un 20% extra para anticipar cualquier pérdida muestral por cualquier motivo. Con esto el tamaño final fue de 33 pares.

3.4.4.- Tipo de estudio

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, observacional, prospectivo, de corte transversal con un diseño de tipo no experimental.

3.4.5.- Análisis estadístico

Los datos fueron analizados de acuerdo a su clasificación BI-RADS en una tabla de doble entrada, es decir compuesta por dos variables, mamografía y ecotomografía. En la celda “A” fueron ubicados los pacientes con BI-RADS concordantes en ambos estudios. En la casilla “B” los pacientes que tenían en mamografía una categoría BI-RADS mayor que en ecotomografía (discrepantes). En la casilla “C” se ubicaron los pacientes que tenían en mamografía un BI-RADS menor que en ecotomografía (discrepantes). Y finalmente en celda “D” los pacientes parcialmente concordantes, es decir aquellos que no pueden ser descritos como discordantes, ya que fueron categorizados con BI-RADS 0 por requerir otros exámenes complementarios (tabla 1).

Tabla 1: Tabla de doble entrada 2x2. Fuente: estadística para la administración, 2014.

		Ecotomografía		Total
		+	-	
Mamografía	+	A	B	A + B
	-	C	D	C + D
Total		A + C	B + D	

Luego de completar la tabla de doble entrada, se aplicó la prueba estadística de McNemar sobre las celdas “C” y “B” (discordantes), con el fin de determinar si la discrepancia evaluada en este estudio es estadísticamente significativa. Para ello se utilizó la siguiente fórmula

Fórmula 1: Chi cuadrado. Fuente: estadística para la administración, 2014

$$X^2 = \frac{(|b - c| - 1)^2}{b + c}$$

Después se utilizó la base de datos de los informes mamográficos y ecotomográficos de cada paciente, para determinar la patología y el factor que se presentaba con mayor frecuencia en la muestra discordante (moda).

3.5.- CONSIDERACIONES ÉTICAS

En este estudio se revisaron los resultados de exámenes mamográficos y ecotomográficos, así como la anamnesis (anexo 2) previa al examen, de las pacientes cuyos exámenes se incluyeron en este estudio, por ende, no se intervino en el proceso de la realización de los exámenes ni en los informes, por lo que no se generó ningún tipo de daño (principio ético de No Maleficencia). En el proceso de investigación se utilizó la información no individualizada de las pacientes (sin nombre) y la confidencialidad de los datos fue resguardada (principio ético de respeto a las personas). Además, se hizo una devolución de los resultados de esta investigación a los profesionales que atienden la población de la cual provienen los pacientes, con el fin de que los resultados de este estudio vayan en beneficio de la población atendida por el centro médico (principios éticos de beneficencia).

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

Durante el período de diciembre del 2015, las pacientes estudiadas fueron 33, las cuales corresponden al 100 % de la muestra (anexo 3). Cabe mencionar que el porcentaje de rechazo al estudio fue muy bajo, tan solo dos pacientes no quisieron participar. Mientras que 8 pacientes fueron excluidas de acuerdo a los criterios previstos para este estudio.

El rango de edad de las pacientes estudiadas estuvo entre 35 y 83 años, con una media o promedio de 53 años; cabe destacar que el motivo de consulta en un 84,9 % fue por control anual o screening mamográfico, un 12,1 % por mastalgia y 3 % por secreción mamaria. Del total de la muestra un 21,2 % es nulípara y el resto posee como promedio de edad del primer parto 22 años, en la tabla 2 se describen otros antecedentes clínicos de las pacientes.

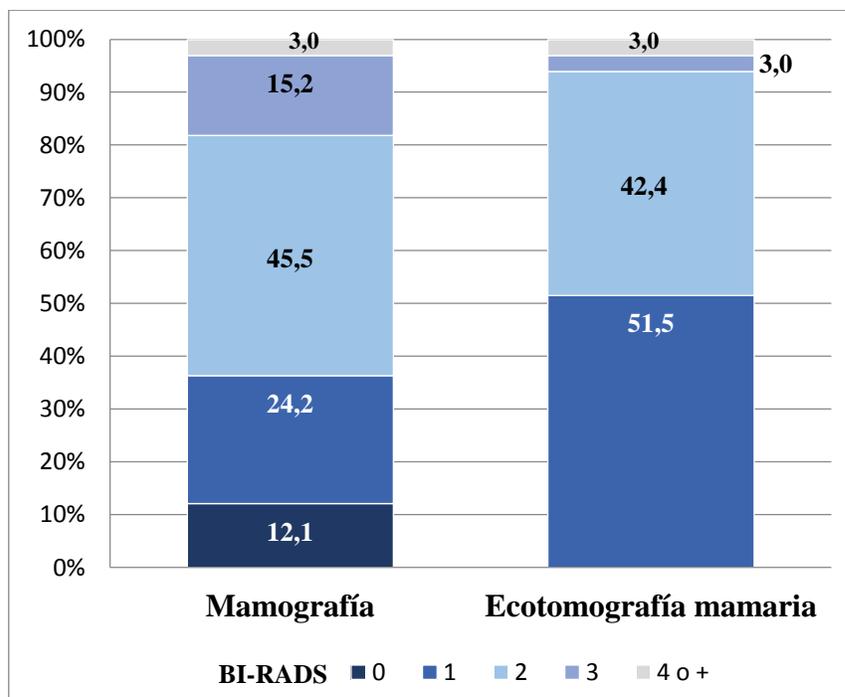
Tabla 2: Porcentaje de personas que presentan los antecedentes clínicos detallados. Fuente: Base de datos de este estudio.

Antecedentes	Porcentaje de personas (%)
Antecedentes de cáncer familiar	27,3 (9/33)
Hormonas	9,1 (3/33)
Secreción	6,1 (2/33)
Lactancia	78,8 (26/33)
Menopausia	63,6 (21/33)

De acuerdo a la categorización BI-RADS mamográfica el mayor porcentaje de las pacientes fue categorizado con BI-RADS 1 y BI-RADS 2 en cuanto al estudio ecotomográfico el

mayor porcentaje de las pacientes se encuentra categorizada con BI-RADS 1 (51,5%), el resto de los resultados de la clasificación BI-RADS de la muestra se presenta en *Gráfico 1*.

Gráfico 1: Porcentaje de categoría BI-RADS en mamografía y ecotomografía. Fuente: Base de datos de este estudio.



4.1.- COMPARACIÓN DE LOS ESTUDIOS MAMOGRÁFICOS CON SU RESPECTIVO ESTUDIO ECOTOMOGRÁFICO.

Al comparar la categorización BI-RADS de ambos estudios se obtuvo un 45,5% de discrepancia (15/33). Esto arrojó significancia estadística cuando se aplicó la prueba de McNemar ($P < 0.01$). En la tabla 3 se puede apreciar la distribución de los casos según el resultado obtenido con ambos exámenes (mamografía y ecotomografía).

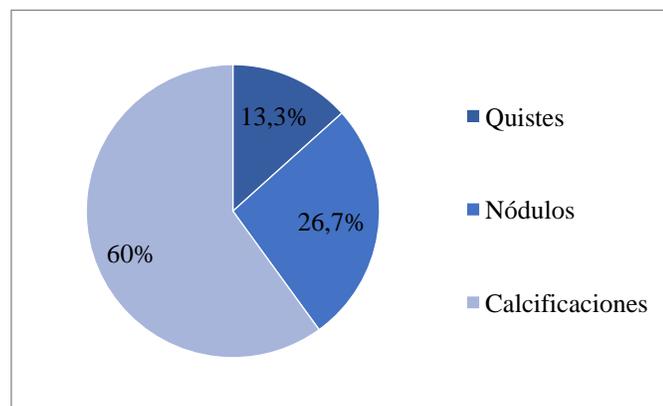
Tabla 3: Tabla de doble entrada desarrollada según la clasificación BI-RADS de mamografía y ecotomografía. Fuente: Base de datos de este estudio.

		Ecotomografía		Total
		+	-	
Mamografía	+	14	13	27
	-	2	4	6
Total		16	17	33

4.2.- PATOLOGÍAS Y FACTORES QUE PRODUCEN MAYOR DISCREPANCIA ENTRE AMBOS ESTUDIOS.

El 60% (9/15) de las patologías que generan discrepancia corresponden a calcificaciones. Esto porque son visualizadas en mamografías, pero no en la ecotomografía. La que le sigue fueron los nódulos (26,6%), los cuales se observaron en mamografía, pero luego en la ecotomografía se diagnosticaron como quistes. Por último, los quistes que aparecieron en la ecotomografía no suelen ser observados en la mamografía. Así entonces, habría 3 patologías que generan discrepancias en los pacientes estudiados (Gráfico 2).

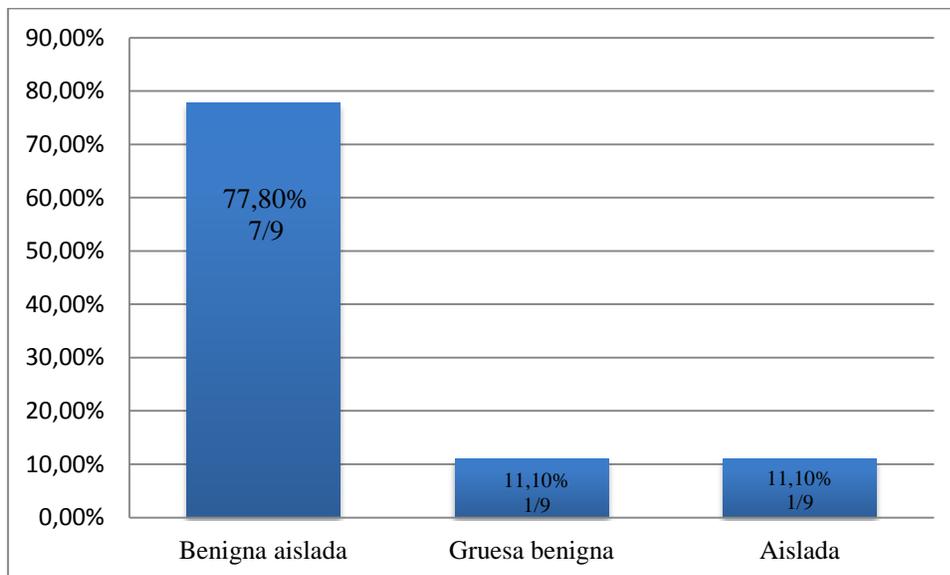
Gráfico 2: Patologías que producen discrepancia entre ambos estudios. Fuente: Base de datos de este estudio.



El otro factor que resulta relevante destacar es el tipo de calcificación. Esto porque las calcificaciones benignas y aisladas fueron las que generaron el mayor porcentaje de discrepancia (77.7%), en las pacientes que presentaron esta patología (*Gráfico 3*).

En relación a los nódulos, la naturaleza de este también debe ser considerada. Esto porque en la mamografía solo se puede diagnosticar la presencia de un nódulo. En cambio, en la ecotomografía, el mismo nódulo puede ser clasificado como sólido o quístico, lo cual va a afectar el BI-RADS arrojado por la mamografía. Por ejemplo, en este estudio se observaron 4 casos donde la paciente fue diagnosticada con un nódulo que resultó ser un quiste. Por lo cual bajó su categoría BI-RADS, generando así la discrepancia.

Gráfico 3: Tipo de calcificaciones observadas en la muestra. Fuente: base de datos de este estudio.



Por otra parte, el BI-RADS mamográfico que generó mayor discrepancia fue el 2, donde se observaron 9 pacientes que arrojaron un BI-RADS diferente en la ecotomografía (60%). En todos estos casos el BI-RADS bajó de categoría (anexo 4).

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

5.1.- COMPARACIÓN DE LOS ESTUDIOS MAMOGRÁFICOS CON SU RESPECTIVO ESTUDIO ECOTOMOGRÁFICO

Los resultados obtenidos no se condicen con la hipótesis propuesta, ya que antes de realizar el estudio se pensó que la mayor discordancia se encontraría en pacientes categorizadas con BI-RADS 3. Debido a que en la muestra de este estudio solo se registraron 4 casos con la categorización 3, siendo las categorías 1 y 2 las que produjeron mayores discordancias, por tanto, la hipótesis se anula. De acuerdo a este punto los autores consideran que para corroborar o refutar la hipótesis planteada la estrategia de muestra no fue la óptima y debió ser una más representativa para todas las categorías BI-RADS. No obstante, los resultados obtenidos en este estudio son relevantes, esto porque la discrepancia presentada de forma global es estadísticamente significativa. Lo que evidencia que el tamaño muestral que se calculó era el adecuado para la población global pero no para evaluar de forma detallada cada una de las categorías BI-RADS.

Por otra parte, la distribución de datos obtenidos se condice con lo que los autores esperaban de la población en estudio, ya que según Shaw (2) la mamografía por sí sola y frente a cierto tipo de hallazgos, puede presentar una categorización mayor a la real para evitar falsos negativos, aumentando así la variabilidad de categorías en una población. Mientras que la ecotomografía presenta una menor variabilidad de resultados debido a que, según Horvath (3) y Schneider (31) este examen permite aumentar la sensibilidad y especificidad de la mamografía, haciendo posible reclasificar gran número de lesiones mamográficas.

Como se mencionó anteriormente la muestra global resultó ser estadísticamente significativa, ya que el valor obtenido de p fue menor a 0,01 y como lo indica Levine (32) para que el nivel de significancia en la evaluación de dos variables dicotómicas sea estadísticamente significativa el valor de p tiene que ser menor a 0,05. Esto demuestra que existe una alta discrepancia entre ambos estudios.

5.2.- PATOLOGÍAS Y FACTORES QUE PRODUCEN MAYOR DISCREPANCIA ENTRE AMBOS ESTUDIOS

Del total de pacientes en el cual los exámenes aplicados resultaron discordantes entre sí, un porcentaje importante de estas diferencias fueron generadas por la presencia de calcificaciones, y en segundo lugar por la presencia de nódulos. Los autores pensaron que el factor que produciría la mayor discrepancia entre exámenes sería la naturaleza de los nódulos, enfocándose más en lo que caracteriza a la clasificación BI-RADS 3, sin embargo, al encontrarse con una muestra diferente en la que hubo otras clasificaciones BI-RADS como predominantes, resultó que la presencia de calcificaciones fue el principal factor de la discordancia. Si bien en la ecotomografía de alta resolución se logra evaluar cada vez más diferentes tipos de calcificaciones, en este estudio, al ser calcificaciones de tipo aisladas, es decir, no asociadas a otro tipo de patologías, no fueron evaluadas mediante este método diagnóstico. Esto se condice con otros estudios los cuales plantean que en ecotomografía las calcificaciones se evalúan cuando están asociadas a otras patologías como nódulos, quistes o conductos (2), como también se indica que en la ecotomografía las calcificaciones en general suelen visualizarse cuando son de gran tamaño y están agrupadas (14).

Aun así, Nagashima (33) sostiene que depende mucho del entorno en el cual se ubiquen las calcificaciones para que estas puedan ser detectadas por la ecotomografía, dando como ejemplo que debido al fondo hipoecogénico que generan las masas de los tumores sólidos, se hace fácil reconocer a los ecos hiperecogénicos que generan las calcificaciones en su interior, pero también se sabe que los ecotomógrafos de alta resolución pueden detectar microcalcificaciones dentro de cánceres de mama con una sensibilidad del 95% (33). También afirma que la detectabilidad de las microcalcificaciones por parte de la ecotomografía, depende fuertemente de la experiencia y técnica del examinador, tamaño de las lesiones y sus características histopatológicas, agregando además que necesita de la información que le generan los hallazgos de una mamografía, ya que, sin esta, es posible que algunas microcalcificaciones o lesiones pequeñas puedan pasarse por alto en este examen.

Sin embargo, a pesar de que en el estudio no se visualizaron las calcificaciones en la ecotomografía, actualmente este método diagnóstico es considerado un importante complemento para la mamografía, aunque ésta de un resultado negativo. Pues como dice Horvath (3) y Opere (34) la ecotomografía también es un potencial método diagnóstico para detectar lesiones ocultas en mamografía, sobre todo en mamas muy densas (ACR: 2, 3, 4) en donde la sensibilidad mamográfica se ve disminuida.

Además como dice Alfaro (35) y Calas (36), la ecotomografía se utiliza generalmente para diferenciar la naturaleza sólida o quística de un nódulo descrito en la mamografía, lo cual permite evaluar si es benigno o maligno, logrando de esta forma con ambos exámenes una mayor precisión en el diagnóstico.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIÓN

- La hipótesis es nula por lo cual se genera una hipótesis alternativa, la cual propone que el BI-RADS 2 es la categoría que produce mayores discrepancias entre estos estudios.
- El porcentaje de discrepancia entre el BI-RADS mamográfico y ecotomográfico es altamente significativo.
- La patología que produce mayor discrepancia entre ambos estudios es la calcificación en mayor medida seguida por nódulos y quistes.
- El factor que produjo mayor discrepancia en este estudio fue el tipo de calcificación descrita en mamografía.
- Los resultados presentados en este estudio representan un avance en el conocimiento de esta área entregando datos para generar otros tipos de investigaciones, en los cuales se considere una muestra mayor y equitativa por categoría.

CAPÍTULO 7. REFERENCIAS

1. Ministerio de Salud. Guía clínica cáncer de mama. [Online].; 2010 [cited 2016 Agosto Miercoles. Available from: <http://www.minsal.cl/portal/url/item/72213ed52c4423d1e04001011f011398.pdf>.
2. Shaw E. Atlas of Mammography. 3rd ed.: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
3. Horvath DE. Ultrasonido en cáncer mamario. ; 2003.
4. Stavros AT. Ecografía de mama: MARBAN; 2008.
5. Wendie A. Berg Mea. Combined screening with ultrasound and mammography compared to mammography alone in women at elevated risk of breast cancer. Results of the first-year scree in ACRIN 6666. ; 2008.
6. Quispe FM. Valor diagnóstico de la ecografía y la mamografía en pacientes con neoplasias de mama del hospital Obrero N°2 de la Caja Nacional de Salud. Cochabamba, Bolivia;; 2012.
7. Moore KL. Anatomía con orientación clínica. 6th ed. Lippincott W&W, editor.: Wolters Kluwer Health; 2010.
8. Drake RL. Anatomía para estudiantes. 2nd ed.: Elsevier; 2010.
9. Ewe Fisher UFFBSLNM. Diagnóstico por la imagen de la mama. 1st ed.: Panamericana; 2011.
10. Daniel B. Kopans MD. La mama en imagen. Sgunda edición ed.: Marban Libros S. L; 2007.
11. Venta LA. Mamografía: Intervencion e Imagen Taveras JM, editor.: Lippincott Williams and Wilkins; 2000.
12. M.D CMR. Diagnóstico por ecografía. tercera ed. CHARBONEAU: ELSEVIER; 2006.
13. Carlos Pineda V. 1ABG,REM,CHD,NMA,AHPA. Principios Físicos Básicos del Ultrasonido. Revista Chilena de Reumatología. 2009; 25(2).
14. Arancibia P, Taub T, Grazja J, Díaz L, López A, Sáez C, et al. Microcalcificaciones mamarias: revisión de los descriptores y categorías BI-RADS. Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología. 2013 Octubre; 78(5).
15. Junemann K. Patología mamaria e imágenes. Revista Obstetricia y Ginecologia Hospital Santiago Oriente Dr. Luis Tisné Brousse. 2009; 4(3): p. 189-194.

16. Vallejo Angel JM. El diagnóstico estandarizado en mamografía. 2007. Pontificia Universidad Javeriana.
17. Lara Bendahan V, Pérez Herrera JC, Barral Redecilla M. Diagnóstico y manejo de las microcalcificaciones mamarias. [Presentacion electrónica educativa].; 2014 [Poster n° S-0024].
18. Tapia L, Francisco. Citología del tracto genital femenino y de la glándula mamaria: Editorial Vertice ; 2007.
19. A MM, G. CB, A. CZ, S. CP. Evolución inusual de fibroadenomas mamarios múltiples en adolescente con metrorragia disfuncional. Revista chilena de obstetricia y ginecología. 2014 Junio; LXXVIII(3).
20. S. Peris Benavent MLPPMFFAMPJPPEMHG, Valencia/ES. Electronic Presentation Online System. [Online].; 2014 [cited 2015 Diciembre 4. Available from: http://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=&pi=123416.
21. Sociedad Española de Radiología Médica. Radiología Esencial. 1st ed.: Panamericana; 2010.
22. American Cancer Society. [Online]. [cited 2015 diciembre 6. Available from: <http://www.cancer.org/espanol/cancer/cancerdeseno/recursosadicionales/fragmentado/condiciones-no-cancerosas-del-seno-duct-ectasia>.
23. Amorós Oliveros J, Dolfín G. Ecografía de la mama. EuroEco. 2010 junio; 1(2).
24. Torregroza-Diazgranados E, Constanza GM. Tumores papilares intraductales del seno. Colomb Cir. 2010; 25: p. 131-50.
25. Society AC. [Online]. [cited 2015 diciembre 06. Available from: <http://www.cancer.org/espanol/cancer/cancerdeseno/recursosadicionales/fragmentado/condiciones-no-cancerosas-del-seno-intraductal-papillomas>.
26. Torres S, Aguirre B, Arraztoa J, Ballesteros G, Mario F. Cáncer de Múama Ductal in Situ. In II JORNADA CHILENA DE CONSENSO EN CÁNCER DE MAMA.
27. Sociedad Española de Radiología Médica. Lesiones Malignas con apariencia mamográfica de ganglios intramamarios. Radiología. 2015 Noviembre-Diciembre; LVII(6).
28. ACR. ACR BI-RADS ATLAS. Quinta edición ed. radiologia Cad, editor.: Journal ; 2013.
29. Martín¹ BM, Martínez² LM, J. Asensio Romero³ AMA, Cebriá JLQ, Benito-Villanueva/ES D, Soria/ES , et al. Asimetría de la mama. 2012..
30. Gerardo Hernandez Muñoz ÁGR,RPH. Lesiones Benignas de la mama. 1st ed.: Panamericana; 2012.

31. Schneider E. Ecotomografía como apoyo al diagnóstico mamario. In Conferencia de ingreso a Sociedad Médica de Valdivia; 2004; Valdivia. p. 106-103.
32. Levine D, Krehbiel T, Berenson M. Estadística para administración. Sexta edición ed. Mexico: Pearson; 2014.
33. Nagashima T, Hashimoto H, Oshida K, Nakano S, Tanabe N, Nikaido T, et al. Ultrasound demonstration of mammographically detected microcalcifications in patients with ductal carcinoma in situ of the breast. Breast Cancer. 2005 Julio; 12(3): p. 216-220.
34. Opere Salas E, Fariña Sarasqueta A, Campo Diego M, Grande Icaran D. Ecografía de mama complementaria a la mamografía densa: nuestra experiencia en un programa de cribado poblacional. In SERAM 2012.
35. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima). Facultad de Medicina. Escuela Académico Profesional de Medicina Humana. Departamento Académico de Cirugía. Cirugía : I cirugía general Lima; 1999.
36. Calas MJ. Interobserver concordance in the BI-RADS classification of breast ultrasound exams. Clinics. 2012 Febrero ; 67(2): p. 185-189.
37. Drs Marcela Uchida S. MFG,MAPT,TMPDM,JGT. Caracterización de lesiones asociadas a microcalcificaciones BI-RADS 4°, en 11 años de biopsias esterotáxicas. Revista chilena de radiología. 2012; XVIII(2).

CAPÍTULO 8. ANEXOS

Anexo N° 1



Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito del presente documento es invitarlo a participar en el estudio titulado "Evaluación de la discrepancia entre estudios mamográficos bajo la clasificación BIRADS y su respectivo estudio ecotomográficos en el Centro Médico Docthos S.A", cuyo investigador principal es TM. Nataly López Opazo, y los alumnos tesistas Ivanna Díaz Vargas, Claudia Miranda Gutiérrez y Eric Salas Suárez, patrocinada por Universidad de Valparaíso, Campus San Felipe. Para que usted pueda tomar una decisión informada, le explicaremos a continuación cuáles serán los procedimientos involucrados en la ejecución de la investigación, así como en qué consistiría su colaboración:

1. El estudio mencionado se realizará en el Centro Médico Docthos S.A. durante los años 2015-2016.
2. Este estudio nos permitirá obtener información estadística para analizar la realidad local sobre los estudios mamográficos y ecotomográficos al cual se exponen periódicamente las mujeres durante su vida.
3. El objetivo principal de este estudio es evaluar estadísticamente la discrepancia entre los diagnósticos entregados a las mamografías y ecotomografías de cada paciente.
4. Su participación en este estudio consiste en autorizar el acceso a sus datos personales de estudios mamográficos y ecotomográficos, no implica la realización de exámenes adicionales ni preguntas fuera del protocolo en la obtención de sus exámenes. Se le realizarán preguntas que son habituales y suele llamarse anamnesis.
5. Este estudio se realiza habitualmente en mujeres de su edad, por lo cual no implica ningún tipo de riesgo para usted.
6. Este estudio no tiene costos ni gastos asociados para ninguno de los participantes. tampoco los profesionales como el Tecnólogo Médico, Médico, o personal clínico reciben ningún tipo de pago por realizar este estudio.
7. Dado que participar en esta investigación no requiere acciones y/o servicios adicionales, la entrega de sus resultados será acorde con lo establecido en el centro médico. En caso que la evaluación realizada durante esta investigación arrojará algún dato que pudiera ser interesante de considerar, este será comunicado al radiólogo, quién tomará la decisión de la pertinencia de hacer llegar esta información a su médico tratante.
8. Su identidad será resguardada ya que los datos que se recolecten en este estudio no llevarán su nombre ni sus datos personales, en reemplazo de ellos se le colocará un código o letra.

Su participación es voluntaria y puede abandonar la investigación en el momento que así lo deseen, informando al investigador principal, su retiro no lo perjudicará en caso alguno, es decir, no incidirá en algún tratamiento que se le esté brindando, ni se interrumpirá su atención en el sistema de salud al que esté accediendo. Cualquier duda con respecto a esta investigación podrá realizarla al investigador principal: TM Nataly López Opazo, correo electrónico: nataly.lopez.opazo@gmail.com, o al teléfono: 97671082.

9. Nadie ajeno al equipo de investigadores sabrá de los datos personales de los pacientes ni hoy, ni cuando el trabajo esté terminado. Toda esta información personal, será reservada por la TM. Nataly López Opazo, y los alumnos tesisistas Ivanna Díaz Vargas, Claudia Miranda Gutiérrez y Eric Salas Suárez.
10. Utilización y Publicación de los hallazgos: Los resultados de esta investigación podrán ser divulgados y de hacerlo serían publicados en forma científica y/o académica. Podrán además servir de fuente de información para otros investigadores en el futuro. Pero por sobre todas las cosas, se mantendrán en secreto los datos personales de los pacientes participantes.
11. Evaluación Comité Bioética y contacto: Esta investigación ha sido evaluada y aceptada por el Comité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso. Si usted lo requiriera, puede contactar a alguno de sus integrantes con su secretaria administrativa, Srta. Ana María Carreño, en el teléfono 2507370. Explicitar que si acepta participar, recibirá un ejemplar de este documento, firmado por el investigador :



Acta de Consentimiento Informado

Yo,..... (Nombre y apellidos), RUT.....
..... DECLARO que la investigadora principal TM Nataly López Opazo, y los
alumnos tesistas Ivanna Díaz Vargas, Claudia Miranda Gutiérrez y Eric Salas Suárez, de la Universidad
de Valparaíso, Facultad de Medicina, Campus San Felipe, Carrera de Tecnología Médica, ubicada en calle
Camino la Troya & El Convento S/N de la ciudad de San Felipe, me ha/n informado en forma completa en
qué consiste la investigación "Evaluación de la discrepancia entre estudios mamográficos bajo la
clasificación BIRADS y su respectivo estudio ecotomográfico" que llevarán a cabo en el Centro Médico
Docthos S.A, ubicado en Guayaquil 510, 2do piso, metro Santa Lucía. Santiago, y cuáles son los
procedimientos a los que será sometida, y en qué consistirá mi participación.. Asimismo, he tenido la
oportunidad de hacer preguntas y aclarar todas mis dudas con el investigador. Entiendo que poseo el
derecho de revocar este consentimiento sin que esta decisión pueda ocasionarme algún perjuicio.

De acuerdo a lo declarado por mí en este documento, firmo aceptando voluntariamente mi participación
en esta investigación. Recibo una copia completa de este documento.



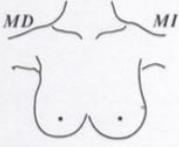
Nombre y Firma Director Establecimiento o su Delegado
RUT:
Fecha:

Nombre y Firma Participante
RUT:
Fecha:

Nombre y Firma Investigador
RUT:
Fecha:

Valparaíso, ... de de 2015

Anexo N° 2

CENTRO DE DIAGNÓSTICO	DOCTHOS S.A.	
DEPARTAMENTO DE MAMOGRAFÍA		
FECHA: _____	EDAD: _____	Nº EXAMEN: _____
NOMBRE: _____		
MED. SOL.: _____	TELÉFONO: _____	
DIAGNÓSTICO : _____		
FUR : _____	Nº MAMOG.: _____	
PAP : _____	EDAD PAC. 1er HIJO: _____	
EX. CLÍNICO : _____		
ANT. Ca MAMAS () HORMONAS () CIRUGÍA () SECRECIÓN () EMBARAZO(S) () HIJO(S) () LACTANCIA () MENOPAUSIA ()		
Nº PL.: _____	TEC. MED.: _____	MED. INF.: _____

	DOCTHOS DIAGNOSTICO MEDICO	Fecha 26/06/2015 15:50
	DEPARTAMENTO ECOTOMOGRÁFIA	CodExamen 0404003
61507		
Nº Exámen 		
Examen ECO		
Rut Paciente: _____	N Paciente: _____	Edad Fono: _____
Diagnostico: _____		
Observaciones: _____		

Médico Solicitante: 1		
Nº Placas 	Tecnólogo Médico 	Médico Informante

Anexo N° 3

Paciente	BI-RADS Mamografía	BI-RADS Ecotomografía
A1	3	2
A2	1	2
A3	0	2
A4	2	2
A5	5	5
A6	2	1
A7	1	1
A8	3	3
A9	1	1
A10	0	2
A11	2	2
B1	2	2
B2	3	2
B3	0	1
B4	2	1
B5	2	1
B6	1	1
B7	2	2
B8	1	1
B9	1	1
B10	2	1
B11	2	1
C1	1	2
C2	3	2
C3	2	1
C4	1	1
C5	2	1
C6	2	2
C7	2	2
C8	2	1
C9	0	1
C10	3	2
D1	2	1

Anexo N° 4

Diagnostico BI-RADS no concordantes

Mamografía	Ecotomografía	Cantidad
B1	B2	2
B1	B3	0
B2	B1	9
B2	B3	0
B3	B1	0
B3	B2	4
Total		15

Diagnostico BI-RADS concordantes

Mamografía	Ecotomografía	Cantidad
B1	B1	6
B2	B2	6
B3	B3	1
B5	B5	1
Total		14