

11242



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO.**

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO.

**THE AMERICAN BRITISH COWDRAY  
MEDICAL CENTER, I. A. P.  
DEPARTAMENTO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN**

**“VALORES DIAGNÓSTICOS DE LA MASTOGRAFÍA  
DIGITAL EN LESIONES CON SOSPECHA  
DE MALIGNIDAD, COMPARADOS CON  
HALLAZGOS HISTOPATOLÓGICOS”**

TESIS DE POSTGRADO  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN:

**RADIOLOGÍA E IMAGEN**

P R E S E N T A:

**DRA. MAURY ELENA RODRIGUEZ RUIZ**



MÉXICO, D. F. SEPTIEMBRE 2005.

m348032



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



---

DR. LUIS FELIPE ALVA LÓPEZ  
JEFE DE DIVISION DE IMAGINOLOGÍA  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO  
DE RADIOLOGIA E IMAGEN  
CENTRO MEDICO ABC



SUBDIVISION DE ESPECIALIZACIÓN  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.L.P.



---

DR. ARMANDO LOPEZ ORTIZ  
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO  
DE RADIOLOGIA E IMAGEN  
CENTRO MEDICO ABC



---

DR. JOSE JAVIER ELIZALDE GONZALEZ  
JEFE DE DIVISION DE ENSEÑANZA  
CENTRO MEDICO ABC



**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**



---

DRA. DORA LUZ BARRAGAN PATRACA  
ASESOR DE TESIS  
DEPARTAMENTO DE MASTOGRAFIA  
CENTRO MEDICO ABC



---

DR. ENRIQUE ENRIQUEZ CHENA  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE  
RADIOLOGIA E IMAGEN  
CENTRO MEDICO ABC

AGRADECIMIENTO:

A Dios, porque siempre esta conmigo, a mi familia por todo su apoyo  
A mis maestros.

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUCCION                               | 1  |
| 2. MARCO TEORICO                              | 3  |
| 3. METODOLOGIA                                | 13 |
| 4. MATERIAL Y METODOS                         | 14 |
| 5. DISEÑO DE ESTUDIO                          | 17 |
| 6. RESULTADOS                                 | 18 |
| 6.1. Edad                                     | 19 |
| 6.2. Resultados positivos                     | 20 |
| 6.3. Resultados negativos                     | 21 |
| 6.4. Zona focal de mayor densidad o asimetría | 23 |
| 6.5. Microcalcificaciones                     | 25 |
| 6.6. Lesiones asociada a Nódulo               | 29 |
| 7. ANALISIS ESTADISTICO                       | 31 |
| 8. DISCUSIÓN                                  | 33 |
| 9. CONCLUSIONES                               | 36 |
| 10. BIBLIOGRAFÍA                              | 39 |

## INTRODUCCION

La incidencia del cáncer de mama ha ido en aumento progresivo desde los años 70, probablemente debido al diagnóstico precoz y a las mejoras en el tratamiento. Diferentes estudios han puesto en manifiesto la efectividad del empleo de la mastografía como método de diagnóstico oportuno del cáncer de mama para reducir la mortalidad del mismo (1).

En México, el cáncer de mama, es el segundo en frecuencia después del Cáncer Cervico-Uterino en la población femenina, se diagnostica 1 de cada 8.2 mujeres, y es causa de muerte en 1 de cada 30.

Las tasas de mortalidad por cáncer mamario estandarizadas por edad entre 1990 y 1998 muestran una tendencia creciente; la de 1990 fue de 13.16 por 100,000 mujeres de 25 años y más; en 1998 aumentó a 15.12 por el mismo denominador.

En ese sentido, de continuar las condiciones actuales, es decir, un crecimiento lento pero constante de la mortalidad por cáncer de mama, la tendencia permite prever que la tasa de mortalidad por este tipo de cáncer, para el nivel nacional, seguirá incrementándose en el grupo de mujeres de 25 años y más (25).

La mastografía es actualmente el método estándar para la detección del cáncer de mama insospechado en etapa temprana, en mujeres asintomáticas. El éxito del estudio mastográfico depende de la investigación detallada de lesiones pequeñas y a veces sutiles (2).

El análisis de las características sutiles que pueden ser la única evidencia de que existe un tumor, hace que estos factores adquieran mayor



importancia, por lo que se debe optimizar su caracterización con la finalidad de alcanzar la meta en la detección temprana del cáncer de mama (3).

La mastografía que se realiza con técnica digital, puede ofrecer diferentes ventajas, entre ellas, la más relevante consiste en que los procesos de adquisición, exhibición, y almacenaje de la imagen se realiza de forma independiente, permitiendo así que cada uno de estos pasos fundamentales en la caracterización de hallazgos sutiles, se puedan optimizar individualmente, almacenando las imágenes y facilitando una segunda lectura aún después de haber sido entregado el estudio mastográfico. Esta facilidad de acceso a las imágenes, también facilita el poder participar en programas futuros de investigación con análisis retrospectivos (4).

Las masas mastográficas típicas y las lesiones que simulan la presencia de masas, tienen predominante contenido de tejido de baja densidad con bordes lisos y tienden a encontrarse dentro o adyacente a tejido glandular fino o de baja densidad, por otra parte, la presencia de microcalcificaciones en un área de pequeño tamaño y su asociación a la presencia de nódulos de bordes conservados, pueden evidenciarse de forma óptima con ambas técnicas, empleando la compresión sobre estas lesiones para desplazar el tejido sobrepuesto y mejorar la evaluación de la información obtenida con mayor fidelidad de las lesiones denominadas como sospechosas de malignidad (5, 11)

## MARCO TEORICO

La mastografía es la técnica de imagen de escrutinio de mayor empleo en la detección oportuna del cáncer de mama reconocida actualmente. Con el advenimiento de la técnica digital se ha tratado de reducir el número de falsos positivos diagnosticados por imagen y que son sometidos a estudios invasivos para localizar las lesiones y poder llevar a cabo el análisis histopatológico de las mismas. Las lesiones diagnosticadas con sospecha de malignidad, son aquellas que no presentan las características clásicas, y que cuentan con probabilidades de ser malignas, existen diferentes entidades que pueden semejar lesiones malignas y que principalmente se observan en los cambios producidos por procesos proliferativos (2).

Los cambios proliferativos de la mama, se originan como resultado de una aberración del desarrollo normal de la mama con su posterior evolución, comúnmente se presentan después de la pubertad (13). La incidencia global de los hallazgos en relación a esta condición, se incrementa después de los 40 años, dato que coincide con el aumento en la incidencia del cáncer de mama. Dentro de los cambios proliferativos de la mama se incluyen:

La condición fibroquística, anteriormente conocida como mastopatía fibroquística, y que describe los cambios mamarios relacionados al desarrollo de fibrosis y dilatación quística de conductos, acompañándose de dolor en la mama.

En segundo lugar se encuentra el desarrollo de fibroadenomas, que es la tumoración mamaria de etiología benigna más frecuente.

Los papilomas intraductales, que se desarrollan dentro de un conducto mamario, ocluyendo y que ocasionando inflamación con formación de fibrosis y presencia de secreción sanguinolenta.

La presencia de cicatriz radial o radiada, es el cambio proliferativo que con mucha frecuencia se confunde con carcinoma mamario, lesión de aspecto radiado, cuyas espiculaciones se encuentran de mayor tamaño que el carcinoma, con un centro radiolúcido en relación a grasa, así como infiltración grasa intercalada con la espículas. Las cicatrices radiales, son entidades idiopáticas sin relación a cirugía anterior o trauma. Las causas posibles propuestas incluyen la reacción inflamatoria localizada e isquemia crónica con el infarto lento subsiguiente. El predominio de las cicatrices radiales es 0.1-2.0 por cada 1.000 imágenes que se adquieren en los estudios mastográficos, y cerca del 1.7% -14% de los especímenes que se obtienen en autopsias. En el 50% de estos casos, se ha encontrado una asociación a malignidad futura (11).

La adenosis que se traduce como el cambio observado por la hiperplasia e hipertrofia de la unidad lobulillar de la mama, que puede ser simple o esclerosante (18, 19).

Las pacientes que presentan hiperplasia florida o atípica tienen mayor riesgo de presentar carcinoma de tipo invasivo; las hiperplasias ductales tienen mayor riesgo aún que las lobulares y la hiperplasia atípica es de mayor riesgo que la hiperplasia florida.

La presencia de adenosis esclerosante, hiperplasia ductal, papilomatosis intraductal o dentro de lesiones quísticas se encuentran asociadas a un riesgo de mayor proporción de presentar lesiones malignas en un futuro. La hiperplasia ductal es la que se asocia a mayor riesgo, puesto que semeja en las características de imagen de forma importante al Cáncer Ductal In situ de bajo grado. Se denomina Adenosis Esclerosante a una forma de mastopatía con intensa proliferación epitelial y mioepitelial; su importancia principal, radica en que puede ser confundida, tanto en la clínica como en el análisis histológico con el Cáncer Intraductal (20).

Carcinoma mamario, es una neoplasia epitelial maligna que puede ser In situ, si se encuentra confinado al epitelio que recubre un conducto o un lobulillo sin rebasar la membrana basal (21, 25)

El observar una acentuada proliferación de las estructuras epiteliales de la mama que se traduce en la imagen como distorsión de la arquitectura mamaria, es una de las características que se asocian de forma importante a malignidad.

La manifestación por imagen de una hiperplasia ductal atípica se caracteriza por la presencia de microcalcificaciones agrupadas hasta en un 67%, nódulos de apariencia sólida y distorsión de la arquitectura mamaria.

La cicatriz radial es una lesión esclerosante compleja por lo regular la lesión mide menos de un centímetro y por imagen se identifica la presencia de espículas gruesas y de mayor densidad con centro radiolúcido, asociada a microcalcificaciones de baja densidad.

Las lesiones papilares múltiples se conoce que cuentan con aumento de riesgo en menor proporción que las hiperplasias para desarrollar cáncer de mama (23). La biopsia excisional debe ser realizada cuando los resultados de la proyección de imagen son compatibles con cicatriz radial, Adenosis Esclerosante, o Hiperplasia Ductal, que según la clasificación del colegio americano de radiología corresponden a la categoría BI-RADS 4 ("Breast Imaging Reporting and Data System"), que se asocia en un 40% a lesiones malignas (4). La biopsia por aspiración con aguja fina, no se recomienda rutinariamente para el diagnóstico definitivo porque, poder emitir un resultado patológico exacto de estas lesiones es difícil (12).

En la mastografía, la cicatriz radial se manifiesta como una densidad asimétrica o áreas de distorsión en la arquitectura, y con áreas translúcidas centrales que representan la presencia de grasa, no suele observarse la presencia de masa central, generando la presencia de espiculaciones radiadas, finas y largas de más de un centímetro y que se observan dentro de un fondo radiolúcido alternado con zonas de mayor densidad y que generalmente corresponden a zonas con sustitución grasa, creando el aspecto típico conocido como "estrella negra". Las cicatrices radiales son típicamente planas, no palpables, sin importar su tamaño y no producen engrosamiento de la piel o distorsión de la arquitectura glandular. Las microcalcificaciones, en este tipo de hallazgos, se observan en un pequeño porcentaje (9).

Las Lesiones Papilares, Cicatrices Radiales, y el Carcinoma Ductal In Situ (CDIS) son entidades histológicas, encontradas infrecuentemente en las

biopsias guiadas por marcaje con agujas. El manejo de estas lesiones después de haber sido diagnosticadas, no ha sido establecido de forma estandarizada. La diferenciación entre lesiones por Papilomas Benignos con el Carcinoma Papilar y Carcinoma Ductal In Situ, se lleva a cabo con estudios de histopatología a partir del material obtenido por biopsias, aunque puede ser difícil. Las Cicatrices Radiales pueden semejar de forma morfológica la presencia de Carcinoma Tubular, aunque no existe una relación frecuente entre estos dos tipos de lesiones; por el contrario la presencia de Cicatriz Radial suele considerarse como un marcador de riesgo para el desarrollo de Carcinoma Ductal Invasor (CDI). El retiro de lesiones Papilares, de las cicatrices radiales, y de ciertas lesiones de CDIS se ha discutido después de su diagnóstico. El propósito de este estudio es determinar el resultado de las lesiones diagnosticadas en mastografía como lesiones sospechosas de malignidad, realizando la correlación con los resultados histopatológicos obtenidos posteriormente a la escisión quirúrgica de las lesiones (14,15).

#### CARCINOMA DUCTAL IN SITU

El cáncer in situ sirve como descripción simplificada de diferentes patologías de la mama con la característica común de presentar proliferación de células malignas en los conductos (Carcinoma Ductal "in situ") o en los lobulillos (Carcinoma Lobulillar "in situ"), sin invasión a través de la membrana basal.

Las mastografías de alta resolución presentan su mayor utilización, en la búsqueda de estas lesiones. Anteriormente el cáncer in situ correspondía únicamente al 2-3% de los hallazgos en la mastografía, cifra que recientemente se ha elevado hasta del 50% de los casos de cáncer que son diagnosticados mastograficamente.

Estudios recientes han sugerido de forma clara que el cáncer in situ no es una sola enfermedad, si no que incluye un grupo de diversas lesiones con diferentes hallazgos, extensión y distribución dentro de la mama, incluyendo diferentes características histológicas y marcadores biológicos. El cáncer in situ puede pasar desapercibido en la mastografía, clínicamente se puede observar engrosamiento palpable, descarga serosanguinolienta o cambios en el pezón, sin embargo la mayoría se presentan con microcalcificaciones distinguibles en la mastografía cuyas características principales son; pleomorfismo y distribución lineal o segmentaria, cuando ambas se encuentran presentes, la posibilidad de cáncer in situ llega a ser hasta del 70% (16).

En términos generales el Carcinoma Ductal In Situ puede dividirse en:

Tipo Comedo (núcleos pleomórficos, mitosis, necrosis celular).

Tipo No-Comedo (cribiforme micro papilar y sólido), carece de abundantes figuras mitóticas, pleomorfismo y necrosis, observándose que se asocia a un mejor pronóstico. Se trata de una lesión única, céntrica y en ocasiones extensa y multifocal; su distribución es unilateral, segmentaria y con frecuencia sub areolar, presentando una posibilidad considerable de evolucionar a un cáncer de mama invasor generalizado (17).

En todos los casos deben realizarse estudio radiológico y anatomopatológico de la pieza quirúrgica en el momento de la cirugía, para asegurar la extirpación completa y con márgenes adecuados.

Otras características de las calcificaciones son el tamaño, número, densidad y extensión, sin embargo se ha demostrado que el tamaño del cáncer no se encuentra en relación al número de calcificaciones que pueden presentarse (18).

László Tabár describe las calcificaciones asociadas al cáncer in situ en tres tipos: granulares finas en apariencia de "polvo fino", que se relacionan con carcinoma de bajo grado bien diferenciado, indistinguible de hiperplasia ductal o de cicatriz radial; microcalcificaciones amorfas o en apariencia de "piedra fragmentada", asociadas a carcinoma de grado intermedio, moderadamente diferenciado, las microcalcificaciones que se asocian a la presencia de carcinoma de alto grado nuclear pobremente diferenciado son las que se observan en forma cilíndrica, también llamadas "en molde".

Debido a que el cáncer In situ se manifiesta principalmente por la presencia de microcalcificaciones, la mastografía juega un papel doble en el diagnóstico temprano, pues el empleo del ultrasonido presenta limitaciones importantes en caso de no asociarse a la presencia de nódulos o masas no calcificadas, que en todo caso si se observan y además se observan con espiculaciones se sugiere la presencia de componente invasivo del cáncer (23).



## CARCINOMA INVASOR O INFILTRANTE

Histológicamente, la mayoría de los carcinomas invasores son adenocarcinomas, ya sean ductales o lobulares.

Los tipos histológicos que se presentan con mayor frecuencia son:

- Carcinoma Ductal Infiltrante o Escirro, de mayor frecuencia representando el 75% de los cánceres de mama, a la palpación es duro y metastatizan con mayor frecuencia a ganglios axilares. Las metástasis a distancia se observan principalmente en hueso, pulmón, hígado y cerebro. La supervivencia es aproximadamente de 5 años en un 65% de los casos (17).
- Carcinoma Lobular Infiltrante, representa del 5 a 10% de los tumores de mama, con frecuencia son multicéntricos y bilaterales, se presentan como tumoraciones de bordes imprecisos y metastatizan a ganglios axilares, y a distancia tienen mayor predilección por superficies serosas y meníngeas.
- Carcinoma Tubular, se observa en el 2% de los cánceres de mama, las metástasis axilares son poco frecuentes, acompañándose de mejor pronóstico. La supervivencia a 5 años es del 93% aproximadamente.
- La variedad coloide o mucinoso es de solo el 3%, caracterizándose por ser tumores de crecimiento lento, alcanzando tamaños considerables. La supervivencia a 5 años es de aproximadamente el 94% (23).

## BIOLOGÍA DEL CÁNCER DE MAMA

Se ha sugerido que el cáncer de mama se encuentra relacionado con alteraciones genéticas, aunque se han identificado solo alguna de ellas. En los casos esporádicos en los que se han identificado anomalías de varios genes, estos son p53, bcl-2, c-myc, c-myb; así como la amplificación de los genes normales HER-2/neu.

El cáncer de mama puede tener un carácter familiar con mutaciones a nivel de los genes BRCA-1 y BRCA-2, de los cromosomas 13 y 17 respectivamente. Asociándose a un elevado riesgo de padecer cáncer de mama, ovario o ambos, con un riesgo del 50-85% (14).

## HERRAMIENTAS DIAGNOSTICAS DIGITALES

El reciente empleo de la técnica digital y las técnicas de procesamiento de imágenes como el CAD cuyas siglas en inglés significan coadyuvantes de diagnóstico (Co-added diagnosis), se han desarrollado con la finalidad de obtener imágenes de mejor calidad, y en caso de duda, sobre todo en caso de mamas densas, poder contar con mejor definición y caracterización de lesiones, permitiendo valorar el grosor de la piel, así como los planos más profundos de la región mamaria.

Sin embargo ha presentado limitaciones en la caracterización de lesiones en presencia de mamas con mayor densidad, por lo que el empleo de las herramientas como el CAD, han proporcionado mayor información diagnóstica.

El poder contar con un sistema detector o digitalizador de la imagen, permite que pueda asegurarse, de que la radiación aplicada a los pacientes, no excedan la capacidad del mismo, disminuyendo así los casos en los que la dosis de radiación administradas era de forma excedida (2).

Con todas estas características, el desafío principal para esta técnica, consiste en saber cómo aplicar toda esta información y poder así proporcionar de forma óptima estas ventajas, ya que en un principio la técnica digital se desarrolló para tratar de disminuir las limitaciones que frecuentemente se encontraba en el empleo de la técnica analógica, como las que se encuentran en los estudios de pacientes con tejido glandular muy denso (5, 6). Sin embargo se ha reportado la posibilidad de que al manipular de forma inadecuada el contraste o el brillo en la imagen, la evidencia de una lesión probablemente maligna o de características sospechosas, se puede ver afectada (23).

La mejora en la calidad de la imagen obtenida con la tecnología digital, se observa principalmente al poder controlar y ajustar tanto el brillo como el contraste, de forma posterior al momento de la adquisición, y de acuerdo al criterio del médico radiólogo que se encargará de interpretar los estudios mastográficos. Las funciones primarias de fijar o ajustar la cantidad de radiación también se han visto mejoradas y esto se ha visto reflejado con la disminución importante en la cantidad de imágenes que ocasionaban "artefacto", y con lo que existía la posibilidad de emitir un diagnóstico erróneo al momento de la interpretación radiológica (7, 18).

## METODOLOGIA

### HIPOTESIS:

Con la mastografía digital, que se realiza en las pacientes que se someterán a marcaje con agujas para realización de biopsia, es posible demostrar de forma óptima, la caracterización de las lesiones con sospecha sutil de malignidad.

### HIPOTESIS NULA:

Con el empleo de la técnica digital se ha disminuido los números de falsos positivos en la caracterización de las lesiones que se encuentran como probablemente malignas.

### OBJETIVO:

- Determinar los valores diagnósticos de la mastografía digital como método de estudio para el diagnóstico oportuno del cáncer de mama

### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Especificar cuales son los hallazgos que se consideran como probablemente malignos y que deben ser sometidos a biopsia por marcaje.
- Correlacionar los hallazgos radiológicos e histopatológicos correspondientes a lesiones que resultaron negativas y positivas para malignidad.

## MATERIAL Y METODOS

### POBLACIÓN:

Pacientes que acudieron al servicio de Imagenología del 1º de mayo 2004 al 30 de abril de 2005, que corresponden a los estudios realizados en el primer año de experiencia utilizando la mastografía digital, para realizar estudio de marcaje de localización con agujas, de las lesiones sospechosas de malignidad valoradas previamente por proyecciones habituales de mastografía, que se hayan realizado dentro y fuera del Centro Médico ABC, incluyendo únicamente a las que se identificó la presencia de lesión sospechosa con mastografía digital; las pacientes posteriormente se sometieron a biopsia excisional en quirófano. Las piezas del marcaje que se obtuvieron cuentan con el análisis histopatológico correspondiente, que se llevó a cabo en el departamento de Patología Quirúrgica.

### EQUIPO:

Mastógrafo digital marca GE, estación de trabajo de la misma marca en donde fueron almacenadas las imágenes digitales antes y durante la realización del marcaje, así como proyección de la pieza quirúrgica extirpada colocada en rejilla como método confirmatorio de la correcta extirpación de la zona sospechosa.

Una vez que se reunieron los datos del número de marcajes realizados en el periodo analizado, se confirmó que se contara de forma disponible de los resultados histopatológicos por escrito en reportes correspondientes, así como las imágenes almacenadas en disco de la imagen digital.

## VALORACIÓN RADIOLÓGICA:

Se contó con la colaboración del médico radiólogo adscrito, jefe del servicio de mastografía para valorar los hallazgos de imagen, antes de haber sido colocadas las agujas del marcaje, sin que fuera de su conocimiento el resultado histopatológico de las lesiones.

## CRITERIOS DE INCLUSION:

- Pacientes que dentro del servicio y con el empleo de la técnica digital se diagnosticaron con lesiones de mama que generan sospecha de malignidad con posterior marcaje con localización por agujas.
- Edad: todos los grupos de edad.
- Que se conozca el resultado histopatológico correspondiente de las lesiones.

## CRITERIOS DE EXCLUSION:

- No contar con las imágenes mastográficas en el archivo digital.
- No contar con los reportes de patología quirúrgica correspondientes.

#### CRITERIOS DE ELIMINACION:

- Pacientes que durante la recopilación de la información se observó que la imagen era francamente sugestiva de malignidad o que existiera el antecedente conocido cicatriz quirúrgica.
- Pacientes a quienes se les diagnosticó fuera de este hospital empleando mastografía análoga y que al momento de llevar a cabo el marcaje no se encontraron las mismas características.
- Pacientes con lesiones que presentaban las características por imagen de hallazgos francamente malignos.

#### VARIABLES INDEPENDIENTES:

De los casos que se analizaron y que se comprobó contaban con los criterios necesarios para ser incluidos en este estudio, se llevó a cabo un análisis radiológico de las imágenes, para lo que se tomaron en cuenta las siguientes variables:

##### 1) Zona de distorsión de arquitectura glandular o asimetría

- 1.0) forma estrellada
- 1.1) forma espiculada
- 1.2) forma circular
- 1.3) ausente

2) Microcalcificaciones, los siguientes patrones:

- 2.0) Piedra fragmentada
- 2.1) Polvo fino
- 2.2) Cilíndricas o en molde
- 2.3) Baja densidad y aisladas
- 2.4) Baja densidad y agrupadas
- 2.5) Intraductales
- 2.6) Brillantes aisladas
- 2.7) Brillantes agrupadas
- 2.8) Sin calcificaciones

3) Imagen nodular de 10mm o menos:

- 3.0) Sin nódulo
- 3.1) Baja densidad
- 3.2) Mediana densidad
- 3.3) Alta densidad

#### VARIABLES DEPENDIENTES

- Diagnóstico histopatológico
- Criterio radiológico

DISEÑO: RETROSPECTIVO, DESCRIPTIVO, OBSERVACIONAL Y LONGITUDINAL.



## RESULTADOS

Se registro un total 147 marcajes de mama por localización con agujas durante el primer año de experiencia de la mastografía con técnica digital en el departamento de Imagen del Centro Médico ABC.

Para este estudio, se excluyeron 47 pacientes, en base a los siguientes criterios:

- 32 no contaban archivo digital de imágenes correspondientes.
- 38 sin registro de resultado histopatológico de la biopsia.
- 9 sin archivo de imagen ni registro de resultado histopatológico.
- 2 sin poder especificar de lado mamario marcado

Algunos de los casos contaban con más de dos criterios de loa anteriormente descritos, por lo que automáticamente quedaban eliminados, al final, la revisión se realizó de 109 marcajes en 100 pacientes.

Para el análisis de los resultados, los 109 casos se agruparon de acuerdo al resultado histopatológico reportado, dividiéndose en dos grandes grupos:

Positivos para Malignidad: 26 pacientes

Negativos para Malignidad: 83 pacientes

Los resultados se correlacionaron los criterios radiológicos encontrados en cada uno de los casos para llevar a cabo la correlación entre los hallazgos radiológicos e histopatológicos que se observaron tanto en el grupo positivo como negativo para la presencia del cáncer de mama.

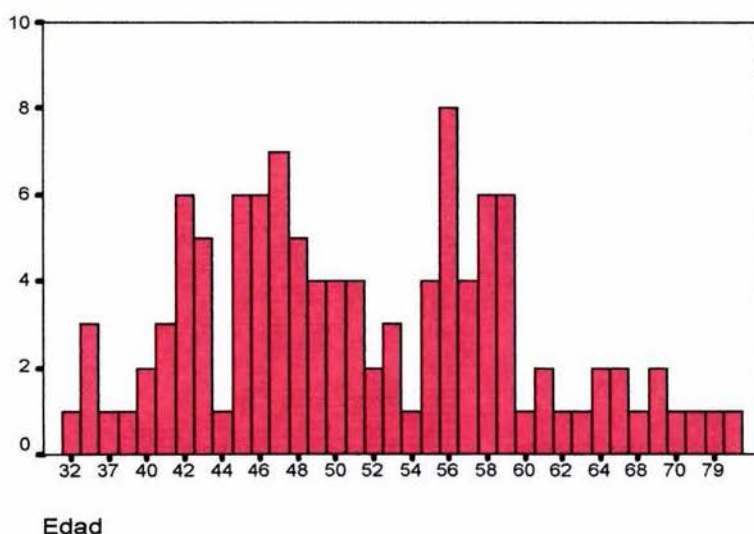
Tabla 1.

| No. DE MARCAJES | POSITIVOS PARA MALIGNIDAD | NEGATIVOS PARA MALIGNIDAD | TOTAL DE PACIENTES |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|
| <b>109</b>      | <b>26</b>                 | <b>83</b>                 | <b>100</b>         |

## EDAD.

Las edades entre las paciente que se examinaron, presentaron una edad mínima de 32 años, edad máxima de 83 años, el resultado del calculo de edad media es de 51.73 años, la mediana es de 50 años, con rango de 49 años. La desviación estándar fue de 9.31. Los resultados en general se esquematizan en la siguiente gráfica.

Gráfica 1.

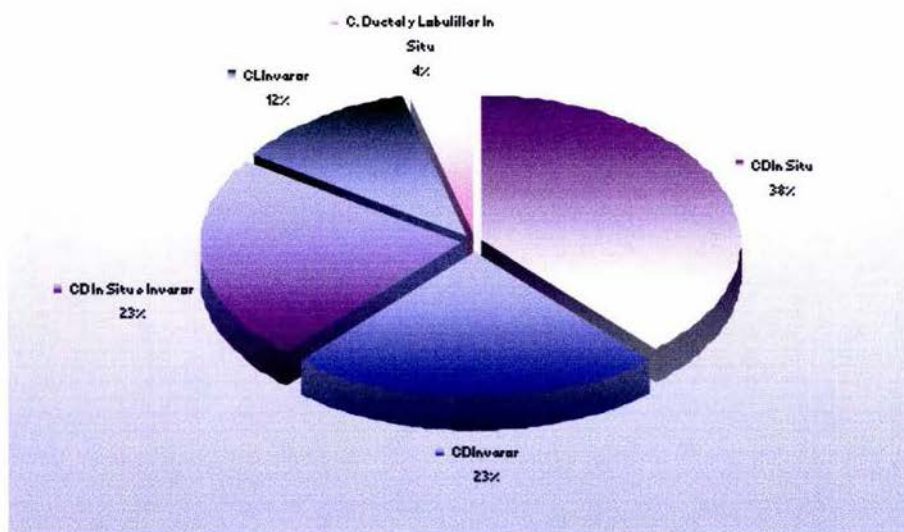


## VARIEDADES HISTOLOGICAS DE LOS CASOS POSITIVOS PARA MALIGNIDAD

De los 26 casos que resultaron positivos para malignidad, la variedad histológica del cáncer de mama que se observó con mayor frecuencia, corresponde al carcinoma ductal tipo In Situ, en segundo lugar se encontró al carcinoma ductal invasor y al ductal con patrón mixto (In Situ e Invasor), en igual proporción, así como variedades lobulillares distribuidas de la siguiente forma:

- 10 Carcinoma Ductal (variedad In Situ)
- 6 Carcinoma Ductal (Invasor )
- 6 Carcinoma Ductal (In Situ e Invasor)
- 3 Carcinoma Lobulillar (Invasor)
- 1 Carcinoma Mixto (variedad Ductal y Lobulillar)

Grafica 2.



Relación de la variedad histológica y frecuencia del cáncer de mama

## VARIEDADES HISTOLOGICAS DE LOS RESULTADOS NEGATIVOS PARA MALIGNIDAD ENCONTRADAS

El resultado de las lesiones con sospecha de malignidad más frecuente fue adenosis esclerosante, encontrándose 35 de 83 casos que corresponde al 42% del total representado por los 83 casos incluidos dentro de este grupo.

En segundo lugar se encontraron las variedades de características benignas asociadas, es decir, las que incluían combinación de varias entidades denominadas benignas como la combinación de adenosis esclerosante y condición fibroquística, papilomatosis y adenosis simple o adenosis esclerosante con hiperplasia ductal, encontrando 17 casos con estos resultados que corresponden al 21% del total. En tercer lugar de frecuencia se encuentra la hiperplasia ductal atípica, en 12 casos correspondiendo al 14%.

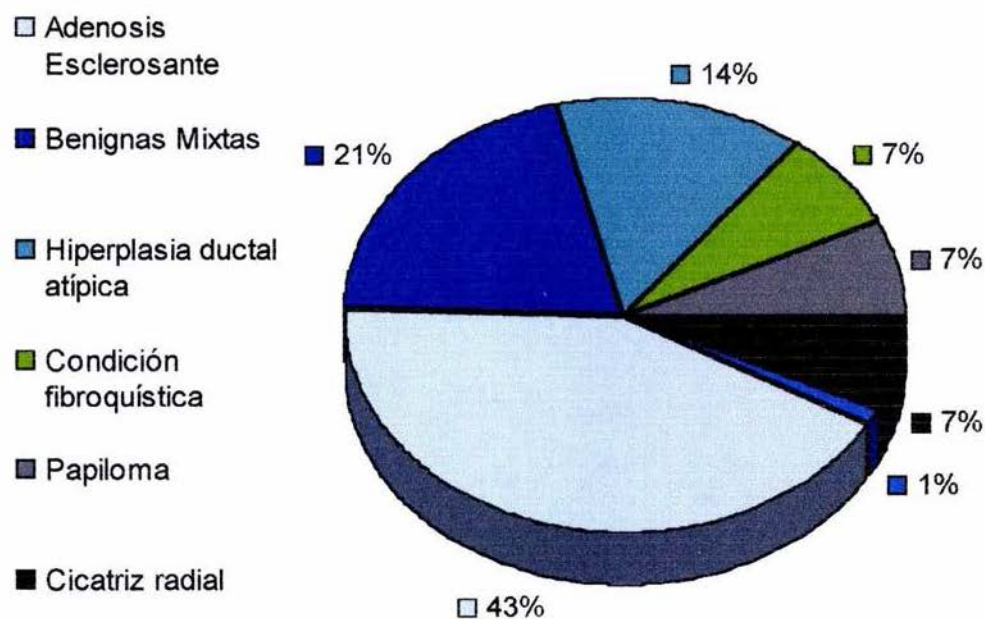
Los resultados correspondientes a condición fibroquística, papilomatosis y cicatriz radial se encontraron en 6 pacientes cada uno de ellos, con un porcentaje del 7.2%. por ultimo dentro de este grupo se incluyo un caso en el que el resultado fue de tumor phylloides benigno que corresponde al 1.2% únicamente, esquematizando estos resultados en la siguiente tabla.

Tabla 2.

| Adenosis<br>Esclerosa | Benignas<br>Mixtas | Hiperplasia<br>ductal<br>atípica | Condición<br>fibroquística | Papiloma | Cicatriz<br>radial | Phylloides | Total     |
|-----------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------|----------|--------------------|------------|-----------|
| <b>35</b>             | <b>17</b>          | <b>12</b>                        | <b>6</b>                   | <b>6</b> | <b>6</b>           | <b>1</b>   | <b>83</b> |

En la grafica 3, se ejemplifican los porcentajes correspondientes a los diferentes resultados histopatológicos obtenidos, en el grupo de negativos para malignidad.

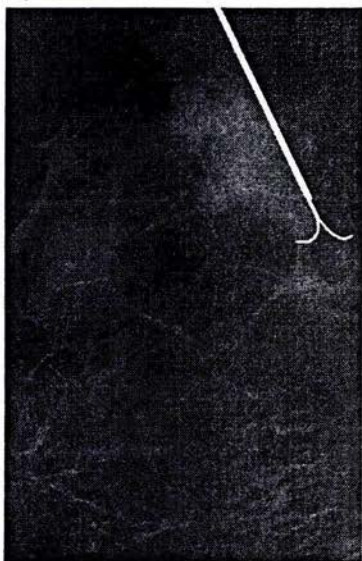
Grafica 3.



## ZONA FOCAL DE MAYOR DENSIDAD O ASIMETRIA

Las zonas asimétricas de la arquitectura mamaria, que se consideraron como lesiones sospechosas de malignidad, y que se sometieron a marcaje con agujas para biopsia, se encontraron en 21 de los 26 casos que se reportaron como positivos para malignidad, observando que la mayoría presentaba forma estrellada en 10 casos, seguida de la forma espiculada en 8 casos, y por ultimo la asimetría de forma oval o circular en solo 3 casos, los 5 restantes no se asociaron a una zona focal de mayor densidad. Los casos negativos no contaban con una zona focal de mayor densidad o asimetría, fueron en total 43, representando la mayoría de estos, seguido de asimetría circular en 19 casos, de forma estrellada en 15 casos y por último en solo 6 casos se observo la forma espiculada.

Ejemplo 1.



a) Zona focal de mayor densidad  
Periferia "Estrellada"



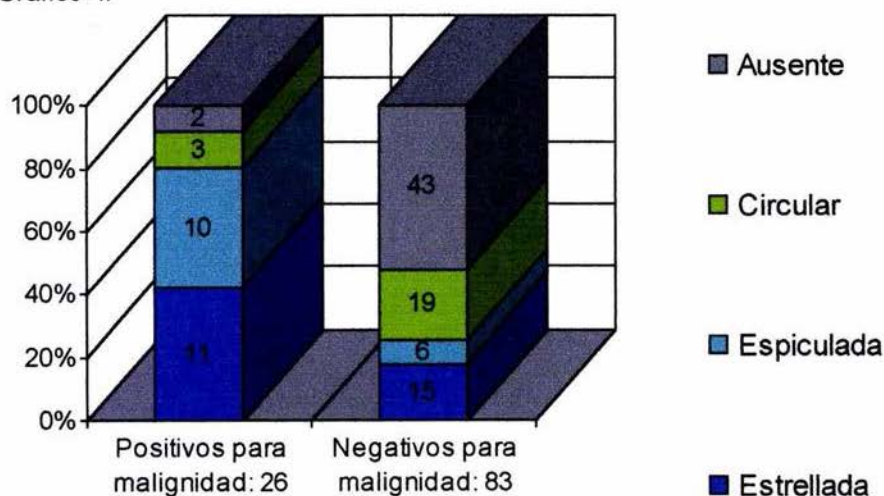
b) Zona de distorsión glandular  
Centro "Espiculado"

Tabla 3.

|            | Positivos para<br>malignidad | Negativos para<br>malignidad | Total |
|------------|------------------------------|------------------------------|-------|
| Estrellada | 10                           | 15                           | 25    |
| Espiculada | 8                            | 6                            | 14    |
| Circular   | 3                            | 19                           | 22    |
| Sin Nódulo | 5                            | 43                           | 48    |
| Total      | 26                           | 83                           | 109   |

Con estos resultados, observamos que la zona focal de mayor densidad se encuentra en mayor asociación a la presencia de casos positivos de carcinoma mamario, ya que en solo 2 casos positivos se encontró ausente, no así en los casos negativos en los que se encontró la zona focal de mayor densidad asimétrica ausente, observando que los que si contaban con ella, tenían la característica de ser de aspecto circular o lobular, siendo el aspecto de asimetría que menos se ha asociado al cáncer de mama.

Grafico 4.



## MICROCALCIFICACIONES:

La presencia de microcalcificaciones se clasificó de acuerdo al patrón de presentación, se agruparon en dos grupos principales los positivos y negativos para malignidad, distribuyendo los hallazgos correspondientes en cada uno de los casos, manteniendo especial atención a las que según la literatura mundial, se encuentran en mayor asociación a la presencia de cáncer in situ, como se observa en las ilustraciones del siguiente ejemplo.

Ejemplo 2.



a) Apariencia de polvo fino o aspecto de “polvosas”





a) "piedra fragmentada"



b) cilíndricas o "en molde"



d) patrón mixto "piedra fragmentada y polvo fino"

Tabla 3.

Patrones de microcalcificaciones encontrados, distribuidos de acuerdo al diagnóstico histopatológico

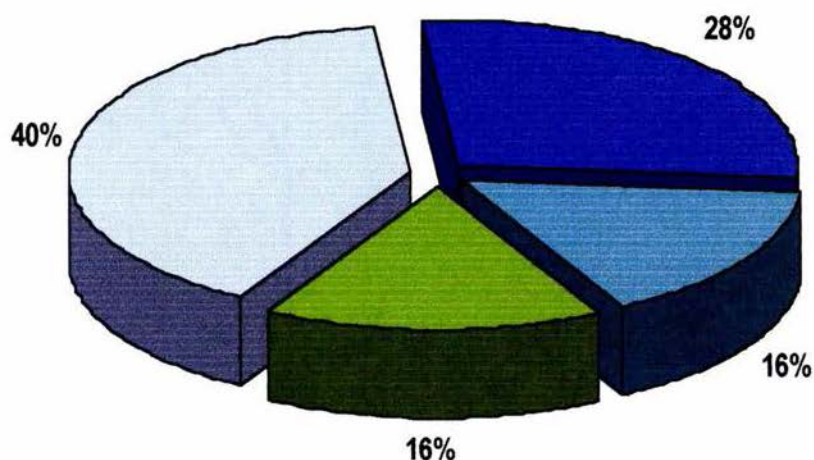
| Diagnóstico                     | Piedra    | Polvo fino | Molde    | Densidad baja aisladas | Densidad baja agrupadas | Intraductal | Brillantes aisladas | Brillantes agrupadas | Sin calcificación | Total      |
|---------------------------------|-----------|------------|----------|------------------------|-------------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------|------------|
| CDIS                            | 3         | 4          | 1        | 1                      |                         |             |                     |                      |                   | 9          |
| CDIS y CDI                      | 1         | 2          | 2        | 1                      |                         |             |                     |                      |                   | 6          |
| CDI                             | 4         | 1          | 1        |                        |                         |             |                     |                      |                   | 6          |
| C. lobulillar Invasor           | 1         |            |          | 2                      |                         |             |                     |                      |                   | 3          |
| C. Ductal y Lobulillar In situ  | 1         |            |          |                        |                         |             |                     |                      |                   | 1          |
| Adenosis esclerosante           | 3         | 9          |          | 5                      | 1                       | 1           | 4                   | 2                    | 10                | 35         |
| Hiperplasia Ductal Atípica      | 3         | 2          |          | 1                      | 1                       | 1           | 1                   |                      | 3                 | 12         |
| Condición fibroquística         |           | 3          |          |                        |                         | 1           |                     |                      | 2                 | 6          |
| Papilomatosis                   | 3         |            |          |                        |                         | 3           |                     |                      |                   | 6          |
| Tumor Phylloides                |           | 1          |          |                        |                         |             |                     |                      |                   | 1          |
| Cicatriz Radial                 |           | 2          |          |                        |                         |             |                     | 1                    | 3                 | 6          |
| Características benignas mixtas | 3         | 2          | 1        | 4                      | 1                       | 2           | 3                   | 1                    | 1                 | 18         |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>22</b> | <b>26</b>  | <b>5</b> | <b>14</b>              | <b>3</b>                | <b>8</b>    | <b>8</b>            | <b>4</b>             | <b>19</b>         | <b>109</b> |

Color rojo: resultados positivos para malignidad, Color azul: negativos para malignidad

La presencia de microcalcificaciones asociadas a casos positivos para malignidad, se representa en el siguiente esquema, observándose que el patrón predominante en todos ellos, es el que se denomina en aspecto de piedra fragmentada en 9 casos, seguido de las calcificaciones en polvo fino.

Gráfica 4.

#### PORCENTAJE DEL TIPO DE MICROCALCIFICACIONES EN LESIONES MALIGNAS



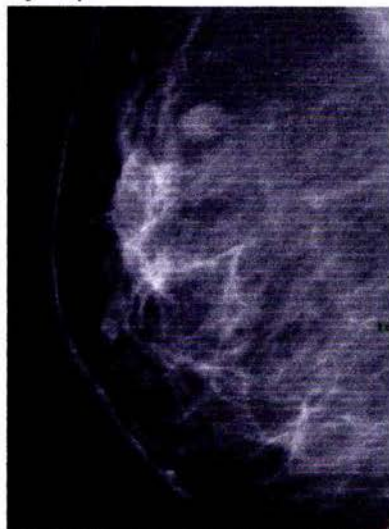
□ piedra ■ polvo ■ molde ■ baja densidad

\*Solo 1 Caso de CDIS, no se asoció a la presencia de microcalcificaciones.

### LESION NODULAR DE SOSPECHA PARA MALIGNIDAD:

En los estudios mastográficos que se estudiaron se busco la presencia de imágenes de aspecto nodular, de igual o menor a 10mm de diámetro, tomando en cuenta además de su tamaño la densidad del mismo, como se presenta en el siguiente ejemplo

#### Ejemplo 3



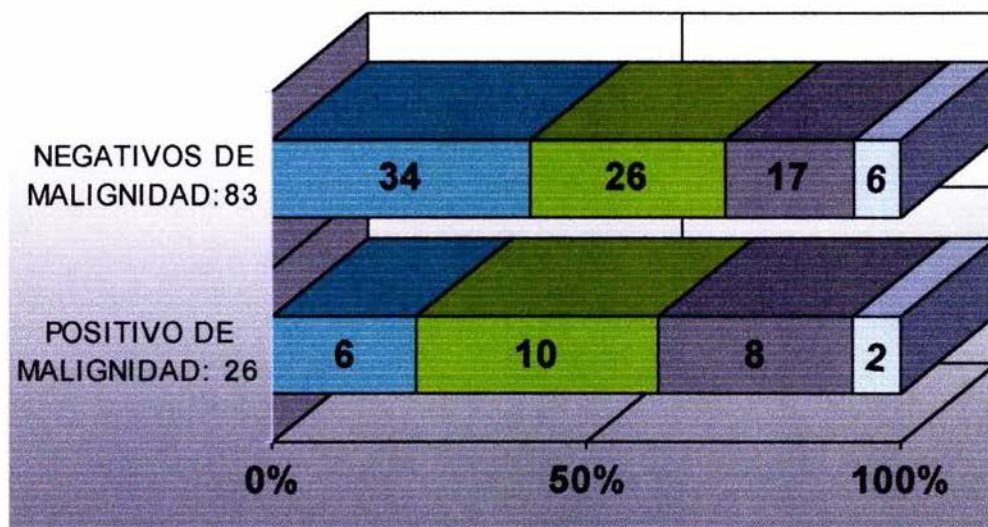
#### 4) Nódulo de mediana densidad de 10mm

Tabla 4.

| Característica del nódulo | positivos para malignidad | negativos para malignidad | TOTAL |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|
| ausente                   | 6                         | 34                        | 40    |
| baja densidad             | 10                        | 26                        | 36    |
| mediana densidad          | 8                         | 17                        | 25    |
| alta densidad             | 2                         | 6                         | 8     |
| TOTAL                     | 26                        | 83                        | 109   |

Gráfico 5.

## DISTRIBUCION DE LAS LESIONES NODULARES



■ AUSENTE ■ BAJA DENSIDAD ■ MEDIANA DENSIDAD □ ALTA DENSIDAD

Por lo anterior, de los resultados que se reportaron positivos para malignidad, el 38% de la totalidad se asocia a nódulo menor de 10mm, de baja densidad, seguido en frecuencia de los casos que no tienen lesiones con nódulos de mediana densidad, 30% y en el 23% de los casos, no se encontró la asociación a lesiones nodulares; el un mínimo porcentaje que representa tan solo el 7%, se observó la presencia de un nódulo de alta densidad.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Pruebas de sensibilidad y especificidad de las variables independientes incluidas en el criterio radiológico de las microcalcificaciones asociadas a resultados positivos para malignidad.

Microcalcificaciones en aspecto de "Polvo Fino"

|                      |  | Diagnóstico Histopatológico |    |       |
|----------------------|--|-----------------------------|----|-------|
|                      |  |                             |    |       |
| Criterio radiológico |  | 6                           | 19 | 25    |
|                      |  | 20                          | 64 | 84    |
|                      |  | 26                          | 83 | = 109 |

SENSIBILIDAD: 77%

ESPECIFICIDAD: 23%

VALOR PREDICTIVO POSITIVO: 0.20

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO: 0.76

Microcalcificaciones en "Piedra Fragmentada"

|                      |  | Diagnóstico Histopatológico |    |       |
|----------------------|--|-----------------------------|----|-------|
|                      |  |                             |    |       |
| Criterio radiológico |  | 10                          | 12 | 22    |
|                      |  | 16                          | 71 | 87    |
|                      |  | 26                          | 83 | = 109 |

SENSIBILIDAD: 85%

ESPECIFICIDAD: 38%

VALOR PREDICTIVO POSITIVO: 0.45

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO: 0.82

## Microcalcificaciones "en molde"

|                      |  | Diagnóstico Histopatológico |    |       |
|----------------------|--|-----------------------------|----|-------|
|                      |  |                             |    |       |
| Criterio radiológico |  | 4                           | 1  | 5     |
|                      |  | 22                          | 82 | 104   |
|                      |  | 26                          | 83 | = 109 |

**SENSIBILIDAD: 99 %**

**ESPECIFICIDAD: 18 %**

**VALOR PREDICTIVO POSITIVO: 0.8**

**VALOR PREDICTIVO NEGATIVO: 0.79**

Valor de P:

Para el cálculo del valor de P, se emplearon pruebas cruzadas entre las variables de las microcalcificaciones que según la literatura se asocian en mayor grado a malignidad, como criterio radiológico y el total de las lesiones que resultaron positivas para malignidad, obteniendo un valor de  $P < 0.001$  para ambos grupos.

Estos análisis traducen que este estudio representa a la mastografía como prueba con alta sensibilidad y muy poca especificidad, que en el análisis que se realizó presentó un bajo valor predictivo positivo, con alto valor predictivo negativo, con 0.29 de significancia estadística.

## DISCUSION

La mastografía continúa siendo hasta el día de hoy el principal método de screening o tamizaje, para la detección oportuna del cáncer de mama.

El reto principal consiste en poder aplicar las nuevas tecnologías como la digital con el fin de contar con más herramientas diagnósticas, que nos sirvan como auxiliares al momento de emitir el diagnóstico de imagen.

Este concepto ha surgido, debido a que la principal dificultad a la que se enfrenta el médico radiólogo en el servicio de mastografía, consiste en poder detectar de forma temprana las variedades invasoras del cáncer de mama.

El carcinoma lobulillar o las variedades invasoras ductales, en menor proporción se encuentran asociadas a la presencia de microcalcificaciones, (hallazgo frecuente en el estudio mastográfico), sin embargo existen estudios en donde se ha reportado que hasta el 64% de ellos, no las presentan, en ocasiones solo se manifiestan como una pequeña zona focal asimétrica o de distorsión de la arquitectura mamaria.

La presencia de lesiones nodulares con sospecha de malignidad, es muy elevada, sin embargo en su forma más temprana se observan de menos de 10mm de diámetro, y con variedad en su forma, siendo la más frecuentemente asociada al cáncer la que adopta forma estelar en un 75%, seguida de la forma espiculada, presente en los carcinomas mamarios. Por lo tanto su encuentro en la forma más temprana, en las proyecciones mastográficas es realmente difícil, sobre todo en los casos en los que se observa un patrón de tejido mamario muy denso o con



múltiples nodulaciones, favoreciendo que se haga evidente en la etapas más avanzadas cuando ya se trata de una lesión de más de 10mm de diámetro.

Es por esto que el contar con avances tecnológicos, significa contar con más ayuda sobre todo al buscar estos hallazgos sutiles, del cáncer mamario, pues se necesita de proyecciones adicionales, magnificaciones o inversiones de los contrastes, que se pueden manipular y realizar aún cuando la paciente ya se ha retirado del servicio de imagen, estos beneficios los encontramos al contar con un equipo digital y su respectiva estación de trabajo.

Las zonas asimétricas de la arquitectura mamaria, que se asocian con la presencia de tejido fibroso glandular normal, o presencia de mama accesoria, sin embargo, existe una segunda consideración que se asociaría a carcinoma ductal in situ, esta puede ser semejar una zona estrellada, espiculada, o únicamente circular y lobulada, y tratarse de una forma muy temprana de carcinoma, estos hallazgos se puede pasar desapercibidos sobre todo en las pacientes jóvenes, en las que se presenta en su forma más agresiva el cáncer de mama.

Los cambios proliferativos de la mama son secundarios a la aberración en el desarrollo normal de la mama y su evolución, donde la condición fibroquística, adenosis esclerosante, cicatriz radial entre otras, aparecen en la imagen mastográfica como cambios sutiles que pueden favorecer un exceso de confianza por parte del examinador, sin que se piense que puede tratarse de una cambio secundario a la presencia de un carcinoma.

Por otro lado la presencia de microcalcificaciones no ha dejado de ser una observación importante ya que el carcinoma ductal en su variedad in situ, se encuentra asociada en el 75% de los casos a ellas, para lo que es de vital importancia poder identificar los diferentes patrones de presentación como son las microcalcificaciones en apariencia de molde que se asocian a carcinoma ductal in situ de grado III, que se conoce como una variedad potencialmente maligna. Los patrones que presentan aspecto de piedra fragmentada, pueden observarse en la condición fibroquística, papiloma o en un fibroadenoma, sin descartar con esto que se haya encontrado también en el cáncer de mama ductal in situ grado II, y por ultimo el patrón es aspecto de polvo fino, que se puede presentar con mayor frecuencia en los cambios degenerativos de la mama, por lo que se observan de forma abundante y extensa en la mama, sin embargo también se pueden presentar en asociación a los patrones correlacionados con malignidad.

Por todo esto se asume que la tarea realmente difícil en la detección temprana del cáncer de mama, consiste en poder observar las lesiones que tan solo causan una pequeña zona de distorsión en la arquitectura, pues es la forma en la que se puede ofrecer a la paciente con cáncer una sobrevivida y calidad de la misma mucho mayor.

El empleo de los valores predictivos de la mastografía, nos proporciona un mejor pronóstico, así como una implicación importante en las opciones terapéuticas que serán utilizadas.

## CONCLUSIONES

Los resultados encontrados, revelaron que el número de resultados negativos para malignidad fue del 76%, contra el 23% de los resultados positivos, que no modifica en mucho lo que se encuentra reportado al respecto; alguno de los casos no contaban con el estudio mastográfico completo en la que había diagnosticada la lesión sospechosa, sin embargo en el servicio de mastografía como rutina se toman las proyecciones básicas del lado afectado, y es por esto que en este estudio no se incluyó la categoría BI-RADS correspondiente a cada uno de los casos, sin embargo cabe aclarar que los que si contaban con los estudios completos, se habían diagnosticado como BI-RADS 3 y 4 en su gran mayoría.

Las cifras obtenidas al final de la investigación sugieren que se pueden estar realizando los marcajes de forma innecesaria, ya que el número de resultados negativos es mucho mayor que el de los positivos, pero no es así, pues como se ha descrito en este estudio, y se ha reportado en varias publicaciones a nivel mundial, son los cambios muy sutiles los que pueden enmascarar con mayor facilidad la presencia de un carcinoma en etapas iniciales, que realmente puede significar el salvar una vida.

Desde el punto de vista de la mayoría de las pacientes, se encuentran mucho más tranquilas cuando se les retira una pequeña zona de sospecha en la imagen mastográfica, por el riesgo de encontrar ahí un carcinoma, a esperar de 6 meses a un año para ver si esta zona ha

presentado cambios negativos que hagan evidente un cáncer en estado avanzado, con lo que su pronóstico también se verá afectado.

La variedad histológica maligna que se encontró en mayor proporción es la ductal in situ, que asociada a las variables incluidas dentro del criterio radiológico, se encontró la presencia de microcalcificaciones, en 9 de los 10 casos con este resultado, mismo que es compatible con lo que se conoce a nivel histopatológico y radiológico de esta entidad.

De las variedades invasoras del cáncer de mama, se encontraron 6 casos del tipo ductal y 3 casos de la variedad lobulillar (9 en total), en ellos se observaron presentes las zonas de distorsión de la arquitectura y lesiones nodulares estelares y espiculadas asociadas a estas lesiones.

Los resultados de benignidad confirman que cualquier cambio sutil, debido a cambios proliferativos de la mama, pueden semejar los cambios secundarios a la presencia de carcinoma, por lo que no se debe pasar por alto estos pequeños hallazgos y estudiarlos más a fondo, empleando todas las herramientas a nuestro alcance incluyendo el empleo del ultrasonido y la resonancia magnética.

La mastografía que cuenta con el empleo de la técnica digital en ha demostrado que se pueden evaluar las lesiones con sospechosa de malignidad, confirmando que se trata de un método diagnóstico por imagen con elevada sensibilidad para la detección oportuna del cáncer de mama, sin que sea específico para ello. El valor predictivo positivo que se obtuvo es bajo, con elevado valor predictivo negativo, sin que esto

signifique que se trate de un resultado negativo, ya que lo publicado a este respecto es muy similar a los valores que encontramos.

Con lo anterior hemos corroborado que en nuestra Institución se esta llevando a cabo una intensa búsqueda del cáncer de mama no característico por imagen (estados avanzados), marcando de forma oportuna los cambios incipientes de la enfermedad tanto benigna como maligna, con esto se ha obtenido que la proporción para los hallazgos del CDIS (9 casos) se la misma que para las variedades invasoras (6 ductales y 3 lobulillares, en total de 9 casos).

Este resultado es muy positivo, puesto que la presencia de calcificaciones no es el principal reto de detección, sin que deje de ser sumamente importante saber como clasificarlas de acuerdo a su presentación. Lo verdaderamente difícil es el poder detectar los cambios secundarios a procesos proliferativos clasificados como benignos que suelen enmascarar con extremada facilidad las variedades invasoras del cáncer de mama.

Se debe continuar con la búsqueda intensa de estos cambios, para lograr que los resultados posteriores se encuentren en mayor asociación a los cánceres invasores detectados de forma temprana.

## BIBLIOGRAFIA

1. *Breast Clinical Image Evaluation*. Lawrence W. Basset MD., Breast Image Vol. 1 Edit., Marban, (67 – 101) 2001
2. *Breast Cancer Yield for Screening Mammographic Examinations with Recommendation for Short-Interval Follow-up*. Karla Kerlikowske, MD, Rebecca Smith-Bindman, MD; Radiology 2005;234:684-692
3. *New Digital Mammography System May Require Different X – ray Spectra and Therefore, More General Normalized Glandular Dose Values*. Carolyn Kimme – Smith, PhD; Radiology 1999; 213: 7 - 10
4. *Radiologists' Preferences for Digital Mammographic Display*. Etta D. Pisano MD, Elodia B. Radilogy 2000; 216: 820 – 830.
5. *Comparision of Full-Field Digital Mammography with Screen-Film Mammography for Cancer Detection: Results of 4,955 Paired examinations*. John M. Lewin, MD. R. Edward Hendrick, PhD. Radiology 2001; 218: 873 – 880.
6. *Population-based Mammography Screening: Comparision of Screen-Film and Full Digital Mammography with Soft-copy Reading Oslo I Study*. Per Skaane, Md, PhD. Kari Young, MD. Radiology 2003; 229: 877-884.
7. *Screen-Film Mammography versus Full-Field Digital Mammography with Soft-Copy Reading: Randomized Trial in a Population-based Screening Program—The Oslo II Study* .Per Skaane, MD, PhD and Arnulf Skjennald, MD, PhD. Radiology 2004; 232: 197-204
8. *Digital mammography: Observer Performance Study of the Effects of Pixel Size on Characterization of Malignant and Benign Calcifications*. Chan Hp. Helvie MA; Academic Radiology Jun 2001; 8 (6): 454 – 466
9. *Diagnostic Accuracy of Digital mammography in Patients with Dense Breasts Who Underwent Problem-solving mammography: Effects of the Image Procesing and Lesion Type*. Elodia B Cole, Ms. Etta D. Pisano, MD. Emily O. Kistner, MD. Radiology 2003; 226: 153-160.

10. *Digital Mammography. State of the Art.* Etta D. Pissano, MD. Martin J. Yaffe, PhD. *Radiology* 2005 234: 353-362
11. *Radial Scar of the Breast: Radiologic-Pathologic Correlation in 22 Cases.* Quentin Alleva, MD, Dana H. Smetherman, MD, *Radiographics*. 1999; 19:27-35
12. *When is a Diagnosis of Sclerosing Adenosis Acceptable at Core Biopsy?*. *Radiology* 2003; 228: 50 – 57
13. *Atypical Ductal Hyperplasia: Can Some Lesions Be Defined Stereotactic 11- gauge Vacuum – assisted Biopsy, Eliminating the Recommendation for Surgical Excision?*. *Radiology* 2002 224: 548 – 554.
14. *Hereditary breast cancer: pathobiology, prognosis, and BRCA 1 and BRCA2 gene linkage.* Marcus, J.N.; Watson, P.; Page, D.L., et al. *Cancer* 1996; 77: 697-709.
15. *Treatment of Breast Cancer.* Hortobagyi, G.N. *N Engl J Med* 1998; 339: 974-984.
16. *Ductal Carcinoma in Situ Diagnosed with Stereotactic Core Needle Biopsy: Can Invasion Be Predicted?*. *Radiology* 2000; 217: 446 – 470
17. *Lobular Carcinoma in situ or Atypical Lobular Hyperplasia at Core – Needle Biopsy: Is Excisional Biopsy Necessary?*. *Radiology* 2004; 231: 813 – 819
18. *Follow – up of Breast Lesions Diagnosed as Benign with Stereotactic Core – Needle Biopsy: Frequency of Mammographic Change and False – Negative Rate.* Carol H. Lee, MD, Liane E. Philpotts, MD; *Radiology* 1999; 212: 189 – 194
19. *Management of Probably Benign Breast Lesions.* Sickles Edward, MD. *Radiology Clinics of North America* 1999; 33:1123-1129
20. *Successful methods to reduce false positive mammography interpretations.* Sickles Edward, MD. *Radiology Clinics of North America* 2000; 38: 693-699

21. *Short-term Follow-up Results in 795 Non palpable Probably Benign Lesions Detected at Screening Mammography.* Isidro Vizcaíno, MD, PhD, Leopoldo Gadea, MD, Radiology. 2001;219:475-483
22. *Needle Localization for Excisional Biopsy of Breast Lesions: Comparison of Effect of Use of Full-Field Digital versus Screen-Film Mammographic Guidance on Procedure Time.* Wei Tse Yang, MD. Gary J. Whitman, MD. Radiology 2004; 231: 277-281
23. *Emerging Technologies in Breast Cancer Detection.* Andrew P. Smith, Medical Physics Publishing R – B1 - 019 February 2005.
24. *Fundamentals of Digital Mammograph: Physics, Technology and Practical Considerations.* Andrew P. Smith, MD. Medical Physics Publishing R – B1 March 2005
25. *Diario Oficial de la Federación, NORMA OFICIAL MEXICANA: NOM-041-SSA2-2002, para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer de mama*