



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

---

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO. HOSPITAL REGIONAL "GENERAL  
IGNACIO ZARAGOZA"  
ISSSTE.**

**EXPERIENCIA DE BIOPSIA DE MAMA EN HRGIZ**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TITULO EN LA ESPECIALIDAD DE:  
IMAGENOLOGIA DIAGNOSTICA Y TERAPEUTICA.**

**PRESENTA:**

**DR. CARBAJAL IRIGOYEN JAIME**

**ASESORES:**

**DR. FRANCISCO AYALA GONZALEZ.**

**DR. JUAN ENRIQUE CUEVAS GUTIERREZ.**



**MEXICO, DF.**

**FEBRERO 2013.**



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.

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES PARA LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO.

ISSSTE.

HOSPITAL REGIONAL "GENERAL IGNACIO ZARAGOZA"

---

DR. FRANCISCO AYALA GONZALEZ

JEFE DE SERVICIO DE IMAGENOLOGIA DIAGNOSTICA Y TERAPEUTICA.  
HOSPITAL REGIONAL "GRAL. IGNACIO ZARAGOZA. COORDINADOR DE  
TESIS.

DR. JUAN ENRIQUE CUEVAS GUTIERREZ

JEFE DEL AREA DE MAMA EN EL SERVICIO DE IMAGENOLOGIA  
DIAGNOSTICA Y TERAPEUTICA. HOSPITAL REGIONAL "GRAL. IGNACIO  
ZARAGOZA" ISSSTE. COORDINADOR DE TESIS.

DR. VICTOR GARCIA BARRERA

COORDINADOR DE CAPACITACION DESARROLLO E INVESTIGACION.  
HOSPITAL REGIONAL "GRAL IGNACIO ZARAGOZA" ISSSTE.

DR. ARMANDO PEREZ SOLARES

JEFE DE ENSEÑANZA. HOSPITAL REGIONAL "GRAL IGNACIO ZARAGOZA  
ISSSTE"

## INDICE

ÍNDICE	PÁGINA
RESUMEN .....	3
ABSTRACT .....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTOS .....	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	6
HIPOTESIS.....	6
MARCO TEORICO .....	7
OBJETIVO GENERAL.....	<u>18</u>
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	<u>19</u>
JUSTIFICACION.....	<u>19</u>
METODOLOGIA .....	<u>20</u>
PROCEDIMIENTO PARA CAPTURAR LA INFORMACION Y DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO.....	<u>21</u>
RECURSOS HUMANOS:.....	<u>21</u>
FINANCIAMIENTO .....	<u>22</u>
ASPECTOS ETICOS .....	<u>22</u>
RESULTADOS .....	<u>23</u>
ANEXOS .....	<u>23</u>
DISCUSIÓN.....	<u>23</u>
CONCLUSIONES .....	<u>23</u>
BIBLIOGRAFIA .....	<u>24</u>

## RESUMEN

**Antecedentes.** El advenimiento de nuevas tecnologías diagnósticas, así como el temor a baja exactitud diagnóstica, han reducido el papel de la biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) en lesiones mamarias. El objetivo del presente estudio fue el establecer la exactitud diagnóstica comparando la guía mastográfica con ecográfica.

**Material y métodos.** Estudio prospectivo observacional de BAAF de lesiones mamarias realizadas en nuestra institución de enero a junio del 2013. Se analizaron variables demográficas, radiológicas e histopatológicas para establecer la exactitud diagnóstica. Se definió como estándar diagnóstico al análisis histopatológico del tejido.

La eficacia o utilidad diagnóstica tanto de la mastografía y de la guía ultrasonográfica a utilizar se determinó en base a su sensibilidad, especificidad y valores de predicción en relación al evento y desenlace definiendo la eficacia y efectividad

**Resultados.** Fueron identificados 118 pacientes con una edad promedio de 60 años (40-80). En 70 % de los casos se realizó BAAF de lesión clínicamente palpable y en el resto de una lesión visible por ultrasonido en un 20 % y el 10 % por mastografía. El tamaño promedio de la lesión fue desde 4 mm hasta 2 cm. De las pacientes, 27 % tuvieron diagnóstico definitivo de lesión maligna. Las únicas variables asociadas al diagnóstico de cáncer fueron la clasificación radiológica de BI-RADS y la presencia de adenomegalias palpables.

La incidencia de cáncer en pacientes con BI-RADS de 0 a 3 fue de 7 % vs. 93% en aquellas con BI-RADS 4 o 5 Tanto el valor predictivo positivo como la especificidad de la BAAF fueron de 100%, con una sensibilidad de 82.6% y valor predictivo negativo de 92.8%, para una exactitud diagnóstica de 94.7%. Las causas más frecuentes de falsos negativos fueron el carcinoma lobulillar infiltrante y el carcinoma papilar. No se presentaron complicaciones significativas en ningún caso asociadas con la BAAF.

Palabras clave: Masa, mastografía, ultrasonido, cáncer de mama.

## SUMMARY

**Background.** The advent of new diagnostic technologies and the fear of low diagnostic accuracy, reduced the role of biopsy fine needle aspiration (FNA) of breast lesions. The aim of this study was to establish the diagnostic accuracy comparing with ultrasound mammographic guidance.

**Material and methods.** BAAF Prospective observational study of breast lesions performed at our institution from January to June 2013. Demographic variables, radiological and histopathological to establish the diagnostic accuracy. Diagnosis was defined as standard histopathological examination of the tissue.

Efficacy or diagnostic utility of both the mammography and ultrasound guidance to be used is determined based on its sensitivity and specificity prediction values regarding the event and ending defining the efficiency and effectiveness

**Results.** We identified 118 patients with a mean age of 60 years (40-80). In 70% of cases performed clinically palpable lesion BAAF and the remaining ultrasound visible injury by 20% and 10% by mammography. The average lesion size ranged from 4 mm to 2 cm. Of the patients, 27% had definite diagnosis of malignancy. The only variables associated with a diagnosis of cancer were radiological classification of BI-RADS and the presence of palpable lymph nodes.

The incidence of cancer in patients with BI-RADS 0-3 was 7% vs. 93% in those with BI-RADS 4 or 5 Both the positive predictive value and specificity of FNAB were 100%, with a sensitivity of 82.6% and negative predictive value of 92.8%, with a diagnostic accuracy of 94.7%. The most common causes of false negatives were infiltrating lobular carcinoma and papillary carcinoma. There

were no significant complications in any case associated with FNA.

Keywords: mass, mammography, ultrasound, breast cancer

## **DEDICATORIA**

Con todo cariño a dios, mis padres, hermanos, sobrinos y todos aquellos que contribuyeron a que lograra mi formación como medico especialista.

## **AGRADECIMIENTOS**

Doy mis más sinceros agradecimientos a mis profesores y amigos. En especial un enorme agradecimiento al Hospital Regional “Gral. Ignacio Zaragoza”. Que abrió sus puertas para mi formación como especialista en el diagnostico por medio de la imagen, ya que me brindo uno de los mejores regalos que puede dar la vida: la oportunidad de aprender y pensar con sentido crítico y por mi mismo. Pero sobretodo a gradezco a dios por la fuerza que me brindo para lograr vencer las adversidades y creer siempre en el mañana.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Evaluación de las lesiones sospechosas de malignidad tanto en mastografía como en ultrasonido existentes en glándula mamaria de las pacientes que acuden al servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del hospital regional “General Ignacio Zaragoza” del ISSSTE en el periodo de enero del 2012 a junio del 2012.

## **HIPOTESIS**

La valoración de las lesiones sospechosas de malignidad tanto en mastografía como en ultrasonido es necesario realizarles biopsia con aguja fina glándulas mamarias y determinar la concordancia de los hallazgos citológicos.

Ya que esta modalidad de elección para la selección, diagnóstico y seguimiento de los casos de cáncer de mama y ha surgido como un método confiable y eficaz para la detección precoz del cáncer de glándula mamaria de manera sencilla, rápida, a un bajo costo, y así tener una detección precoz del cáncer de mama.

## MARCO TEORICO

El cáncer de mama es entre las mujeres mexicanas, es la segunda causa de muerte por cáncer, después del cáncer cérvico uterino. Según datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)<sup>[1]</sup> Teniendo un riesgo de 12.5 % de padecer cáncer de mama todas las mujeres antes de los 85 años. <sup>[5]</sup>.

En países como en estados unidos las tasas de mortalidad por cáncer de mama habían permanecido bastante constantes desde 1930, existen datos que sugieren que desde 1990 la mortalidad empezó a descender y esto es en parte debido a la detección precoz. <sup>[16]</sup> Y por consiguiente contribuye a la disminución de la mortalidad. <sup>[7]</sup>.

## FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo para desarrollar cáncer de mama pueden establecerse en términos de riesgo absoluto o relativo. El riesgo absoluto se refiere al conjunto de la población, mientras que el riesgo relativo hace referencia al riesgo de un grupo determinado de pacientes.

El riesgo o incidencia anual es el número de mujeres de una población diagnosticadas de cáncer cada año y se expresa en tanto por ciento. El riesgo a lo largo de la vida es la posibilidad de que una mujer desarrolle cáncer durante su vida. Existiendo factores de los cuales los que realmente influyen de forma decisiva (sexo, edad y antecedentes familiares y personales, mutaciones de los genes BRCA 1 y BRCA2, menarquia precoz, menopausia tardía, primer embarazo tardío, multiparidad, obesidad posmenopáusica <sup>[5]</sup> lactancia materna, nuliparidad<sup>[6]</sup>). (Tabla 1)

---

## FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS CON EL CÁNCER DE MAMA

---

### Riesgo alto:

Mutaciones en BRCA 1, BRCA 2, síndrome de Li-Fraumeni  
Edad avanzada  
País occidental  
Historia familiar de primer grado  
Hiperplasia atípica en la mama  
Radiaciones ionizantes  
Historia previa de cáncer de mama

### Riesgo moderado:

Menarquia precoz  
Menopausia tardía  
Nuliparidad o edad del primer parto avanzada (> de 30 años)  
Nivel socioeconómico alto  
Ingesta de alcohol  
Obesidad (en mujeres posmenopáusicas)  
Sarcoma de partes blandas en hijo o hija  
Historia previa de cáncer de útero, ovario o colon.  
Hiperplasia sin atipia en la mama.

### Riesgo discutible:

Anticonceptivos orales  
Toma de estrógenos o progesterona en posmenopáusicas  
Interrupción del primer embarazo  
Factores psicossomáticos  
Dieta elevada en grasas  
Fibroadenoma  
Exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia

### Disminución de riesgo:

Primer embarazo a término por debajo de los 20-24 años  
Multiparidad  
Ovariectomía por debajo de los 45 años  
Ejercicio físico regular  
Lactancia  
Bernard Fisher y cols 1997 (citado en De Linares Galindo 1998)

---

## TABLA 1

A pesar de los factores ya mencionados existen otros factores que hacen que se presente de forma bilateral como lo son los antecedentes de bilateralidad de cáncer de mama en la madre, exposición a radiaciones ionizantes <sup>[2]</sup>.

## HISTORIA NATURAL DEL CÁNCER DE MAMA

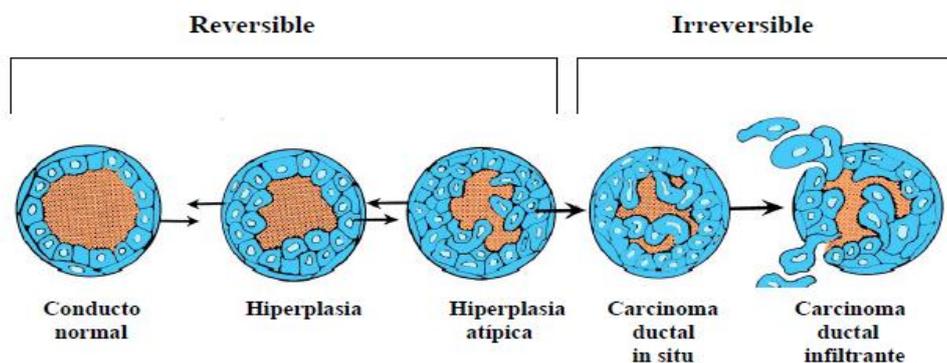
La historia natural del cáncer de mama es el comportamiento clínico y evolutivo en el tiempo desde que apareció la primera célula tumoral hasta la muerte del portador de la neoplasia.

Aun existe una considerable controversia sobre la historia natural del cáncer de mama a pesar de los innumerables estudios dedicados a ello. Como ocurre con otros tumores, el desarrollo y crecimiento de la enfermedad es variable y, probablemente, esté influenciado por características específicas del tumor, del huésped y de los factores ambientales. Se admite que transcurren de 10 a 15 años como tiempo medio desde que aparecen las primeras lesiones precancerosas hasta que la enfermedad se hace sistémica.

Existiendo dos teorías sobre el crecimiento del cáncer de mama:

La teoría del continuum postula que después de un período variable de lesión in situ confinada al ducto, invade la membrana basal convirtiéndose en enfermedad invasiva. Basándose en un extenso análisis de la mama, Gallager y Martin (1969) han postulado una progresión lógica de la lesión epitelial a cáncer in situ. El modelo más frecuentemente aceptado del desarrollo del cáncer de mama describe las fases reversibles de hiperplasia e hiperplasia atípica; cuando la hiperplasia atípica se convierte en carcinoma in situ es probablemente irreversible y, pasado un tiempo la lesión progresa a cáncer infiltrante (figura 1.1).

### Teoría del crecimiento continuo del cáncer de mama



*El modelo más frecuentemente aceptado del desarrollo del cáncer de mama describe las fases reversibles de hiperplasia atípica. Cuando la atípica se convierte en carcinoma in situ es, probablemente, irreversible, y pasado un tiempo la lesión progresa a cáncer infiltrante.*

*Tomado de Kopans 1994 pág. 31*

**Figura 1.1**

La teoría dual, por su parte, defiende la existencia de dos tipos de cánceres: 1) el cáncer rápidamente invasivo desde el origen que se hace sistémico e incurable antes de que pueda ser detectado y 2) el cáncer encontrado en biopsias hechas al azar en mamas asintomáticas y que no parece afectar a la vida de la mujer. Un soporte para la teoría dual viene de la observación de que el cáncer in situ puede ser encontrado en una localización del ducto mientras que en otra parte del ducto encontramos un cáncer invasivo aparentemente no relacionado con el anterior.

Prescindiendo de la discutida historia natural del cáncer de mama está claro que un diagnóstico precoz del cáncer de mama disminuye la tasa absoluta de la mortalidad de la enfermedad en la población.

## **DETECCIÓN PRECOZ DEL CÁNCER DE MAMA**

Considero conveniente aclarar, en primer lugar, la diferencia entre dos términos que aparentemente pueden parecer sinónimos: detección y diagnóstico.

Detección es la capacidad para encontrar anomalías, de las que un “significativo” número de ellas se probará que son malignas, mientras que diagnóstico es la capacidad de caracterizar las anomalías detectadas como benignas o malignas <sup>[7]</sup>.

El origen del cáncer de mama como ya hemos comentado es multifactorial, dependiendo de numerosos factores ambientales y del huésped.

Debido a su origen multifactorial no podemos hacer una prevención primaria sino una prevención secundaria. Existen tres tipos de prevención:

**Primaria:** La constituyen las medidas destinadas a evitar el cáncer detectando los factores que lo producen. En el cáncer de mama la prevención primaria es difícil de hacer. Realmente no puede hacerse gran cosa ante los

factores de riesgo como son la edad, herencia, factores ginecológicos y reproductivos. El resto de los factores causales no se conocen claramente, aunque puede insistirse en la importancia del control del peso en la juventud como en la edad adulta, realizar ejercicio físico y seguir una alimentación determinada<sup>[15]</sup>.

**Secundaria:** Consiste en detectar y diagnosticar precozmente el cáncer de mama y, por consiguiente, interrumpir la historia natural del tumor, aumentar la supervivencia y disminuir la mortalidad. Como hasta el momento no existen métodos eficaces de prevención primaria, desde los años 60 en los que el estudio HIP demostró una reducción de la mortalidad de 23% en el grupo sometido al programa de detección precoz, se han desarrollado en muchos países programas de detección precoz basados en la mamografía sistemática a población de riesgo asintomática con esta finalidad.

**Terciaria:** Se trata de la serie de medidas a tomar para evitar recidivas, secuelas e incapacidades causadas por la enfermedad.

## DEFINICIÓN DE SCREENING

Es conveniente aclarar la terminología utilizada. Así la palabra screening proviene del inglés y significa selección, investigación; en español, se mantiene el anglicismo o se traduce por cribado, fundamentalmente cuando se refiere a un screening masivo o poblacional. En francés se utiliza el término “depitage” que significa examen médico preventivo o de diagnóstico precoz.

El screening de cáncer de mama se define como la exploración de una población de mujeres asintomáticas en un esfuerzo por detectar una enfermedad no sospechada en un tiempo en que la curación todavía es posible.

Para que un programa de screening sea efectivo tiene que cumplir ciertos criterios que fueron formulados por primera vez en 1968 por Wilson y Jungner para la OMS<sup>[9]</sup>.

1. La enfermedad debe tener una incidencia elevada y debe ser causa de una importante morbilidad y mortalidad.

2. La historia natural de la enfermedad debe ser conocida o en el caso del cáncer debe conocerse, al menos, en qué momento de la evolución, la progresión y la muerte no pueden ser prevenidas.

3. Para que se pueda realizar un programa de diagnóstico precoz de cáncer, es necesario que la enfermedad en cuestión tenga una “fase preclínica detectable”, que es el tiempo que va desde el momento en que es posible detectar el cáncer mediante un test hasta la aparición de los síntomas.

4. La enfermedad debe ser tratable o tener al menos un tratamiento eficaz, reconocido, para aquellas lesiones identificadas en el estudio.

5. Por ello, en el desarrollo de un programa de diagnóstico precoz, es necesario disponer de una infraestructura adecuada que permita evitar, por una parte, retrasos en el tratamiento de los pacientes y, por otra parte, sobretratamientos o tratamientos inadecuados de algunas lesiones.

6. Debe existir un test adecuado capaz de detectar la enfermedad en su fase preclínica, aceptable por la población y carente de riesgo, además de existir medios para el diagnóstico y tratamiento de las anomalías detectadas.

Además de estos principios básicos, existen otra serie de factores que deben tenerse en cuenta antes de iniciar un programa de diagnóstico precoz y que son:

- La edad y los índices de frecuencia, según el sexo de la enfermedad a estudiar.

- Los factores de riesgo que pueden afectar la posibilidad de adquirir la enfermedad por el paciente.

- La edad y la mortalidad de la enfermedad en la fase sintomática.
- La efectividad del test que van a ser utilizado en el estudio.
- El orden y frecuencia con que estos tests deben ser aplicados.
- Las complicaciones posibles de los tests.
- La efectividad de la terapéutica en función del tiempo de detección de la enfermedad.
- El coste económico de diagnosticar aquellos pacientes con tests positivos.
  - El coste económico de la terapéutica a aplicar en una etapa precoz de la enfermedad.
- El coste de un programa de screening debería estar compensado con el beneficio que produce.

## **LA MAMOGRAFÍA EN EL SCREENING DE CÁNCER DE MAMA**

La utilización de la mamografía como método diagnóstico data de principios del siglo XX. Sin embargo, han sido los avances tecnológicos de los últimos 30 años los que han hecho posible su introducción primero como método auxiliar y actualmente como método fundamental de detección de la patología mamaria, no siendo aceptado en nuestros días ningún programa de detección precoz del cáncer de mama que no incluya a la mamografía como prueba <sup>[9]</sup>.

En 1958 Kremens, tras revisar 1.000 mamografías, introduce el concepto de detección precoz del cáncer de mama entre la lista de indicaciones de la mamografía.

Posteriormente Egan, en 1962, detecta 53 casos de carcinoma oculto como aquel totalmente insospechado tras un riguroso examen clínico. Gershon-Cohen y Levitan destacan la presencia de microcalcificaciones como signo de cáncer no palpable <sup>[11]</sup>.

La mamografía tiene una doble utilidad: de detección y de diagnóstico.

La mamografía diagnóstica permite completar como prueba radiológica los hallazgos de la exploración clínica (como secreción anómala, alteraciones cutáneas, palpación de nódulos, etc.), en un intento de caracterizar las lesiones mamarias. La mamografía de screening por su parte persigue la detección del cáncer de mama en su fase más precoz, en mujeres asintomáticas.

La calidad técnica de la mamografía que se emplea actualmente con foco fino, nuevos sistemas de compresión, dispositivos de estereotaxia para biopsia, etc., hacen de la mamografía un método seguro, sensible y rentable en la exploración mamaria <sup>[12]</sup>

La mamografía como ya se ha dicho anteriormente es la técnica de cribaje aceptada por todos como la mejor prueba para detectar precozmente el cáncer de mama.

Se han descrito factores puramente técnicos y de posicionamiento mamario en la detectabilidad del cáncer pero existen otros factores que en la actualidad suscitan mayor controversia:

## **DOS PROYECCIONES VERSUS UNA PROYECCIÓN POR MAMA**

La utilización de una versus dos proyecciones tienen repercusiones en la tasa de detección y en la proporción de falsos positivos. En general todos los estudios revisados coinciden en el hecho de que la doble proyección aumenta la tasa de detección hasta en un 45 % <sup>[13]</sup>.

## **FACTORES RELACIONADOS CON LA MAMA Y LAS CARACTERÍSTICAS DEL TUMOR**

La densidad mamaria, edad, antecedentes familiares, características mamográficas, tipo histológico, tamaño y localización tumoral son factores que influyen en la detectabilidad del cáncer de mama mediante mamografía.

La densidad, edad e historia familiar están íntimamente relacionadas en la detectabilidad, en las mujeres menores de 50 años la proporción de falsos negativos no está influenciada por la densidad mamaria sino por la tasa de crecimiento tumoral, superior a la de las mujeres mayores de 50 años y se acentúa en presencia de historia familiar de cáncer de mama. <sup>[14]</sup>.

El tamaño tumoral inferior a 2 cm y determinados tipos histológicos (carcinoma lobulillar infiltrante y carcinoma ductal in situ), son variables independientes que se asocian a menor detectabilidad y mayor tasa de falsos negativos.

## **BREAST IMAGING REPORTING AND DATA SYSTEM (BI-RADS)**

En la actualidad, la mamografía es el mejor método para la detección de las lesiones no palpables de la mama. Sin embargo, distinguir entre las lesiones benignas y las malignas sobre la base de los hallazgos mamográficos puede ser difícil y la biopsia quirúrgica previa localización con una guía u otro sistema de marcaje radiológico es frecuentemente recomendada.

El Colegio Americano de Radiología (ACR) ha sistematizado los hallazgos de mamografía en una clasificación conocida internacionalmente como BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System) (American College of Radiology 1993), la cual es el producto de la colaboración entre

miembros de diferentes comités del propio ACR, el Instituto Nacional del Cáncer, la FDA (Food and Drug Administration).

## **SISTEMA DE CATEGORIZACIÓN Y RECOMENDACIONES**

- BI-RADS 0: Evaluación adicional
- BI-RADS 1: Negativa
- BI-RADS 2: Benigna
- BI-RADS 3: Probablemente benigna
- BI-RADS 4: Anormalidad sospechosa
- BI-RADS 5: Altamente sugestiva de malignidad
- BI-RADS 6: Malignidad conocida

**Categoría 0 (Evaluación adicional):** se considera una categoría incompleta, para establecer una categoría precisa evaluación adicional, bien sea mediante técnicas de imagen (proyecciones adicionales, ecografía) o comparación con mamografías anteriores. Se utiliza fundamentalmente en los programas de cribado.

**CATEGORIA 1 (Mamografía negativa)** Patrón radiológico de normalidad. No existe, por tanto, ningún hallazgo en la mamografía que sugiera la presencia de un cáncer de mama (“mamografía negativa”).

Para esta categoría, lógicamente, no existe ningún tipo de recomendación de técnicas complementarias diagnósticas, por lo que la paciente debe ser remitida de nuevo al programa, para continuar con sus intervalos mamográficos rutinarios.

**CATEGORÍA 2 (Benigna)** En esta categoría se agrupan un conjunto de hallazgos radiológicos que no muestran evidencia de malignidad (“mamografía negativa”) y, por tanto, no existe la necesidad de recomendación de ninguna técnica diagnóstica complementaria.

La paciente debe ser remitida de nuevo al programa para continuar con sus intervalos de mamografía rutinarios como las pacientes de la categoría 1.

El tipo de hallazgo radiológico encuadrable en esta categoría son las imágenes nodulares de densidad radioluciente o densidad mixta (radiodensa y

radioluciente): ganglio intramamario, quiste oleoso, lipoma y hamartoma; y los grupos de calcificaciones con partículas con características radiológicas de benignidad: adenosis, mastitis de células plasmáticas, fibroadenoma hialinizado, necroadiposis, etc.

**CATEGORÍA 3 (Probablemente benigna)** Esta categoría agrupa a un conjunto de hallazgos radiológicos (Tabla 2) cuyas características sugieren casi total seguridad de que la lesión es benigna, pero debido a una muy baja probabilidad (globalmente, inferior al 2%) de que pueda tratarse de un tumor maligno es prudente realizar, al menos, una nueva evaluación en un período corto de tiempo (aproximadamente 6 meses).

Tabla 2: Hallazgos radiológicos

- Nódulo sólido circunscrito no calcificado
- Asimetría focal
- Microcalcificaciones puntiformes agrupadas

Se incluyen en esta categoría las imágenes de carácter nodular (solitaria o múltiple) de naturaleza sólida en el estudio ecográfico que poseen unos bordes bien definidos, al menos en un 75% de su contorno en las proyecciones efectuadas con técnica de magnificación; los grupos de calcificaciones con partículas redondeadas puntiformes homogéneas en tamaño, forma y densidad y las áreas de asimetría glandular.

La realización de una punción, con aguja fina o aguja gruesa guiada por imagen (estereotaxia o ecografía) puede ser una buena alternativa (Franquet y cols 1992, Formage y cols 1987), y si el resultado es de benignidad la opción de seguimiento queda reforzada, evitando así la biopsia quirúrgica. Actualmente, se sigue investigando con la posible utilidad de otras técnicas de imagen complementarias cuyo objetivo es mejorar la especificidad del estudio radiológico, para así disminuir el número de procedimientos quirúrgicos, especialmente de las lesiones de esta categoría: la RM (Documento de expertos sobre el valor de la RM en la patología mamaria 1998) y la

gammagrafía con Tc 99m-MIBI (Uriarte y cols 1998) son las dos técnicas mejor evaluadas.

**CATEGORÍA 4 (probablemente maligna)** En esta categoría se encuadran un conjunto de hallazgos muy numerosos en los que existe una mayor probabilidad de malignidad (2-95%) y, por tanto, la biopsia siempre es necesaria: nódulos de contornos mal definidos, irregulares o lobulados, áreas de asimetría de densidad o densidad de nueva aparición, grupos de calcificaciones con partículas de aspecto granular, polimorfas, heterogéneas en forma, tamaño y densidad con una distribución lineal o segmentaria y áreas de distorsión arquitectural. Por ello, se sugiere una división en tres subcategorías:

**4a:** baja sospecha de malignidad (el resultado esperado es de benignidad)

**4b:** riesgo intermedio de malignidad (requiere correlación radiopatológica)

**4c:** riesgo moderado de malignidad (el resultado esperado es de malignidad)

La asignación de lesiones específicas a estas categorías no está establecida y se hará de forma intuitiva. La actitud recomendada es la biopsia, aunque no se especifica qué técnica intervencionista se debe utilizar en cada caso (punción citológica, con aguja gruesa, con sistemas asistidos por vacío o biopsia quirúrgica).

**CATEGORÍA 5 (maligna)** En esta categoría se encuadran un tipo numeroso de lesiones típicamente malignas, con una probabilidad >95%, cuya morfología es característica de la malignidad y, aunque la mamografía no asegura el diagnóstico, su aspecto radiológico indica que es necesaria una intervención quirúrgica. Fundamentalmente existen dos tipos de lesiones: masa de bordes claramente espiculados y las calcificaciones lineales, moldeadas, características del carcinoma intraductal. En conjunto, el valor predictivo positivo para carcinoma de este tipo es superior al 85%, por lo que virtualmente en casi todos los casos estas imágenes están en relación con un carcinoma.

Aunque existen opiniones que discuten la utilidad de técnicas de punción biopsia en estos casos, la punción biopsia guiada por imagen puede ser muy útil en las lesiones de esta categoría, ya que proporcionan un diagnóstico histológico preoperatorio que permite planear la cirugía terapéutica en un solo

tiempo eliminando en un porcentaje elevado de casos la necesidad de cirugía diagnóstica previa <sup>[17]</sup>.

**CATEGORÍA 6:** Lesiones con malignidad demostrada mediante biopsia, previa a terapias definitivas (cirugía, radioterapia o quimioterapia), y por lo tanto no se debe confirmar su malignidad.

## **PRUEBAS COMPLEMENTARIAS DIAGNÓSTICAS**

Cualquier anomalía detectada en la mamografía es necesario realizar estudios complementarios para descartar la existencia de cáncer.

**Proyecciones mamográficas adicionales** Se realizan proyecciones mamográficas adicionales que consisten en spot compresión y magnificación, exploraciones indicadas en asimetrías de densidad, nódulos mal definidos, valoración de microcalcificaciones, etc.

Son útiles también la proyección lateral pura a 90 grados y la manipulación y posición de la mama en el mamógrafo para modificar la superposición de tejido glandular que simula lesiones estrelladas.

**Ecografía** En el momento actual, la ecografía mamaria se ha convertido en un importante método diagnóstico complementario en el estudio de la patología mamaria. Se deben reconocer sus importantes limitaciones, sobre todo la imposibilidad para detectar calcificaciones si no están asociadas a una masa.

Las indicaciones de la ecografía en el programa de screening son:

- Caracterizar las masas (sean palpables o no), detectadas en la mamografía como quísticas o sólidas.
- Evaluar anomalías no palpables detectadas en la mamografía con diagnóstico dudoso.

- Ayudar a excluir una masa en una asimetría de densidad vista en la mamografía.

- Confirmar o mejorar la visualización de una lesión que se ve parcialmente o en una sola proyección mamográfica

- Guiar procedimientos intervencionistas, como aspiración de quistes, biopsia cilindro con aguja gruesa, biopsia aspiración con aguja fina y localización prequirúrgica.

**Otros métodos de imagen** Las técnicas de imagen que se exponen a continuación pueden utilizarse en el estudio de la patología mamaria derivada del programa de detección precoz del cáncer de mama, pero siguen teniendo unas aplicaciones limitadas:

- Ecografía Doppler
- Elastosonografía
- Resonancia Magnética
- Medicina Nuclear
- Tomografía por Emisión de Positrones

**Toma de muestras** En algunos centros la punción aspiración con aguja fina (PAAF) ha sido ampliamente utilizada para la evaluación de las lesiones no palpables de la mama con muy buenos resultados. Sin embargo, el excesivo número de muestras insuficientes, la no-disponibilidad de un cito-patólogo experto y las dificultades para obtener un diagnóstico seguro, han ido progresivamente relegando la PAAF en muchos centros a favor de la biopsia con aguja gruesa (BAG).

**BAG con estereotaxia** Fue descrita por Parker en 1990 <sup>[18]</sup>. Utilizando una aguja automática de corte de tipo TruCut del calibre 14G y al menos cinco pases por la lesión. Las publicaciones demuestran que en el caso de las lesiones que se expresan como una masa en la mamografía se puede obtener

una seguridad diagnóstica superior al 95% incluso con agujas de menor calibre y un menor número de pases).<sup>[18]</sup>

Sin embargo, en el caso de las calcificaciones los resultados son ligeramente inferiores y, en general, se necesita de un mayor número de pases para conseguir los mismos resultados<sup>[19]</sup>

**BAG con ecografía.** Técnica menos utilizada, a pesar de sus evidentes ventajas frente la estereotaxia: mayor confort para la paciente, visualización en tiempo real del procedimiento, ausencia de radiaciones ionizantes, rapidez y, muy probablemente, menor costo. Sin embargo, la mayor dependencia de la experiencia y de la habilidad del radiólogo así como el potencial de mayor riesgo (posibilidad de neumotórax), son probablemente las causas que hacen que esta técnica esté en la actualidad infrautilizada.

La supervivencia del cáncer de mama (Ca Ma) depende sobre todo de su detección, diagnóstico y tratamiento oportunos<sup>[4]</sup>

## **OBJETIVO GENERAL**

La categorización de las lesiones sospechosas de malignidad y para tomar biopsia y la correlación por medio de citología.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

El objetivo de este trabajo fue evaluar la utilidad de la biopsia con guía imagenológica y su grado histológico para corroborar o descartar malignidad acorde al nivel de sospecha.

Observacional, transversal, descriptivo y de análisis de datos, que incluyo a todas las pacientes del área de Mastografía y Ultrasonido de mama en el Hospital Regional “General Ignacio Zaragoza” ISSSTE, en un periodo

de 1 de Enero del 2012 a Junio del 2012 con criterios de inclusión acordes a la NOM 041 SSA 2011 para mastografía y ultrasonido de mama;

## **JUSTIFICACION**

La utilización de la biopsia ante lesiones sospechosas de malignidad a demostrado ser un método eficaz, de bajo costo y accesibilidad valido para el estudio y la detección oportuna del cáncer de mama. Logrando así el poder implementar un programa de screening de forma precoz en pacientes que tengan el riesgo de presentar cáncer de mama

## **METODOLOGIA**

**Diseño del estudio:** Transversal descriptivo.

**Tipo de investigación:** observacional, transversal, prospectivo, descriptivo y abierto.

**Población, lugar y tiempo de estudio:** El estudio se realizó en el Hospital regional “General Ignacio Zaragoza del sistema ISSSTE” en el Distrito Federal de México en el periodo de Enero del 2012 a Junio de 2012. Pacientes que acuden al servicio de Imagenología Diagnostica y Terapéutica en el área de mastografía.

**Tipo de muestra y tamaño de la muestra:** Número de pacientes estudiadas durante estos meses que acudieron al servicio de imagenología y que presentaron lesiones sospechosas de malignidad.

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN:**

**Criterios de inclusión:** Pacientes derechohabientes del Hospital Regional Gral. Ignacio Zaragoza del ISSSTE que se sospeche de malignidad ya sea por medio de mastografía o de ultrasonido.

**Criterios de exclusión:** Las pacientes que no se encuentren dentro de los criterios de la norma oficial mexicana para la realización del estudio de mastografía.

Las pacientes que no acepten la realización de biopsia.

**Criterios de eliminación:**

Pacientes que no tengan información clínica.

Pacientes no cooperadores.

## **VARIABLES:**

El numero de microcalcificaciones, tomando como referencia 5 microcalcificaciones en un centímetro cuadrado para considerar como normal y mayor de 5 microcalcificaciones como anormal.

## **PROCEDIMIENTO PARA CAPTURAR LA INFORMACION Y DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO.**

Se llevo a cabo el protocolo y estudio en el servicio de Imagenología Diagnostica y Terapéutica en el Hospital regional " General Ignacio Zaragoza". La recolección de datos se realizo directamente en la estación de trabajo del mastografo y la sala de ultrasonido, y en los reportes de citología, entre el grupo de residentes de Radiología e Imagen y apoyados por el medico de base en turno. Se utilizo un formato de vaciado de datos por paciente. Se eliminaron todos aquellos pacientes que no presentaban información clínica o que no cooperaban.

Las hojas de recolección de datos fueron vaciadas en programa de Excel 2010, donde se realizó el análisis con estadísticas descriptivas a través de rangos y tabla de frecuencia y gráficos con los datos obtenidos.

## **RECURSOS HUMANOS**

DR. FRANCISCO AYALA GONZALEZ. Jefe del servicio de Imagenología Diagnóstica y terapéutica. Asesor de Tesis. Revisión de los reportes de estudios radiológicos y avances de la investigación.

DR. JUAN ENRIQUE CUEVAS GUTIERREZ. Asesor de Tesis. Revisión de los reportes de estudios radiológicos y avances de la investigación.

Dr. JAIME CARBAJAL IRIGOYEN. Residente de cuarto año del Servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica. Recolección de datos, vaciado de la información y análisis.

## **RECURSOS MATERIALES**

Equipo de mastografía y ultrasonido:

Se utilizó un equipo Selenia

## **FINANCIAMIENTO**

Los estudios se realizaron en áreas del servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital regional "General Ignacio Zaragoza del ISSSTE", con equipos automatizados del servicio.

## ASPECTOS ETICOS

Durante la investigación, es deber del médico e investigador proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de los pacientes que participan en la investigación. Se deberá apoyar la investigación en bibliografía científica y reciente, y en otras fuentes de información pertinentes.

El protocolo debe incluir información sobre el manejo de cada estudio considerando las condiciones del paciente y el respeto a su condición de su enfermedad.

Se combinara la investigación médica con la atención médica, sólo en la medida en que la investigación justifique un valor potencial preventivo, diagnóstico o terapéutico en beneficio del paciente y la institución. Se suspenderá la investigación en el momento en que las condiciones del paciente pudieran poner en riesgo su condición de salud. Se informara cabalmente al paciente los aspectos de la atención que tienen relación con la investigación. La negativa del paciente a participar en la investigación o su decisión de retirarse no debe perturbar la relación médico-paciente.

## RESULTADOS

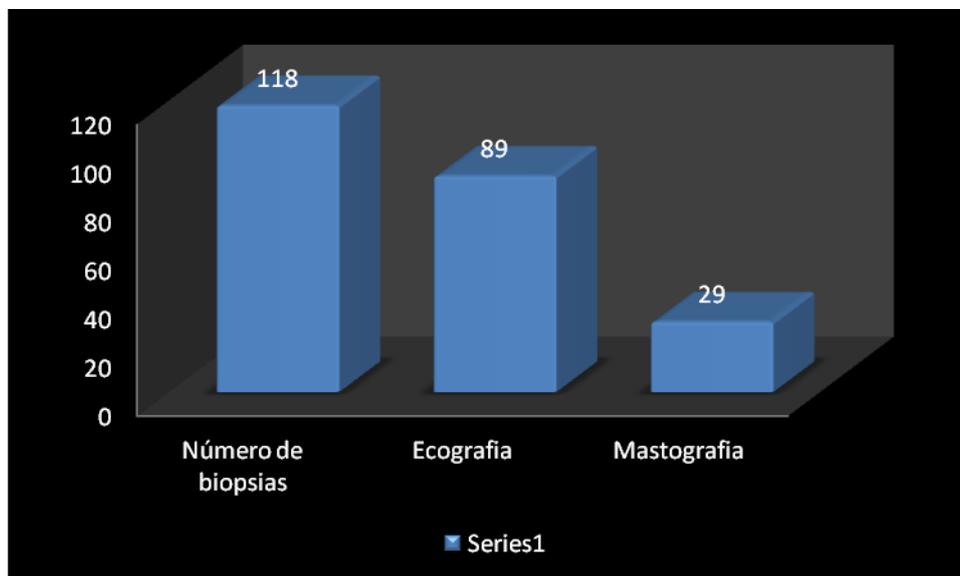
Se analizaron los resultados de 118 biopsias de mama de lesiones sospechosas realizadas con diferentes métodos de guía imagenológica con ecográfica 89 pacientes y con mastografía 29 pacientes. Cuadro I

Para evaluar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo de las mismas obteniendo lo siguiente:

Todas las pacientes que acudieron al servicio fueron enviadas del departamento de oncología del hospital regional General Ignacio Zaragoza, en donde el diagnostico de envió más frecuente: masa, nódulo o tumor: 60%

**Cuadro I: Resultado de biopsias con ecografía y mastografía.**

<b>NUMERO DE BIOPSIAS</b>	<b>118</b>
<b>CON GUIA ECOGRAFICA</b>	<b>89</b>
<b>CON MASTOGRAFO</b>	<b>29</b>

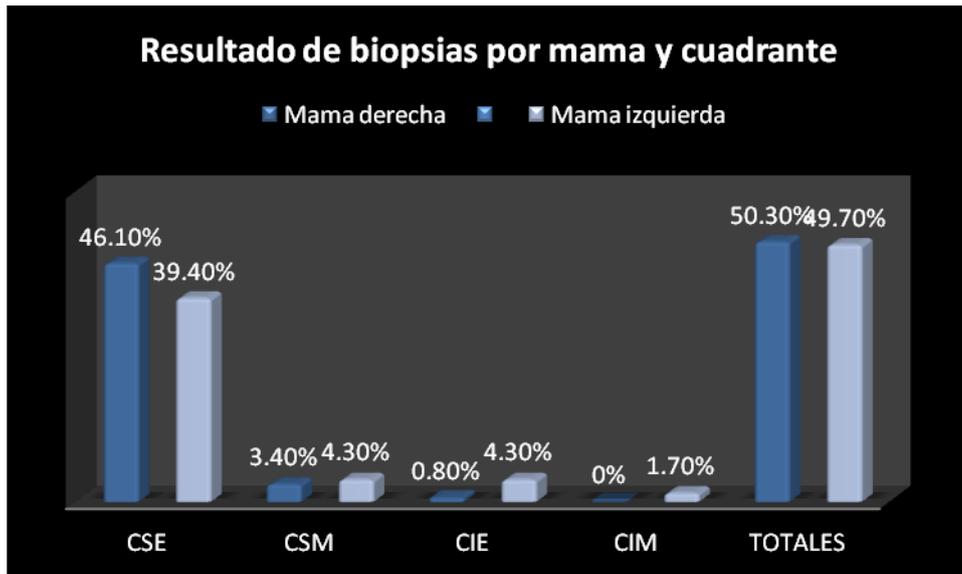


Fuente: Estadística del hospital regional general Ignacio Zaragoza ISSSTE.

Se realizaron 118 biopsias de las cuales en mama derecha fueron el 59 pacientes (50.6 %) y de mama izquierda se realizaron 58 (49.4 %), encontramos que las lesiones más frecuentes se encontraron en los cuadrantes superiores externos 54 (46%) para el lado derecho y 46 (39 %) para el lado izquierdo, y los 17 (15%) pacientes restantes se encontraron las lesiones distruidas en el resto de los cuadrantes. Cuadro II

**CUADRO II: Resultado de biopsias por mama y cuadrante.**

	Mama derecha		Mama izquierda	
	No. de casos	Porcentaje	No. De casos	Porcentaje
<b>CSE</b>	<b>54</b>	<b>46.1 %</b>	<b>46</b>	<b>39.4 %</b>
<b>CSM</b>	<b>4</b>	<b>3.4 %</b>	<b>5</b>	<b>4.3 %</b>
<b>CIE</b>	<b>1</b>	<b>0.8 %</b>	<b>5</b>	<b>4.3 %</b>
<b>CIM</b>	<b>0</b>	<b>0 %</b>	<b>2</b>	<b>1.7 %</b>
<b>TOTALES</b>	<b>59</b>	<b>50.3 %</b>	<b>58</b>	<b>49.7 %</b>



**FUENTE:** Estadística del hospital regional general Ignacio Zaragoza ISSSTE.

Tipo histológico: adenocarcinoma  
 Estadio más frecuente: infiltrante

Encontramos que las lesiones a las que se les realizó biopsia por ultrasonido presentan sensibilidad 91.3 % y especificidad de 98.4 % mientras que la mastografía mostro sensibilidad de 92.8 % y especificidad de 93.3 % Cuadro III.

Formulas

Prueba	D+	D-
T+	VP	FP
T-	FN	VN

$$S = (VP / VP + FN) (100\%)*$$

$$E = (VN / VN + FP) (100\%)$$

$$VP+ = (VP / VP + FP) (100\%)$$

$$VP- = (VN / VN + FN) (100\%)$$

S = Sensibilidad, E = Especificidad, VP+ = Valor predictivo positivo, VP- = Valor predictivo negativo, T+ = Prueba diagnóstica positiva a malignidad, T- = Prueba negativa a malignidad, D+=Presencia de la enfermedad, D- = Ausencia de la enfermedad.\* Resultados expresados de probabilidad a porcentaje

## Cálculos

Ultrasonido	D+	D-
T+	21	1
T-	2	65

$$VP+ = 21/(21+2) = (0.954)(100\%) = 95.4\%$$

$$VP- = 65/(65+2) = (0.970)(100\%) = 97\%$$

$$S = 21/(21+1) = (0.913)(100\%) = 91.3\%$$

$$E = 65/(65+2) = (0.984)(100\%) = 98.4\%$$

Mastografía	D+	D-
T+	13	1
T-	1	14

$$VP+ = 13/(13+1) = (0.928)(100\%) = 92.8\%$$

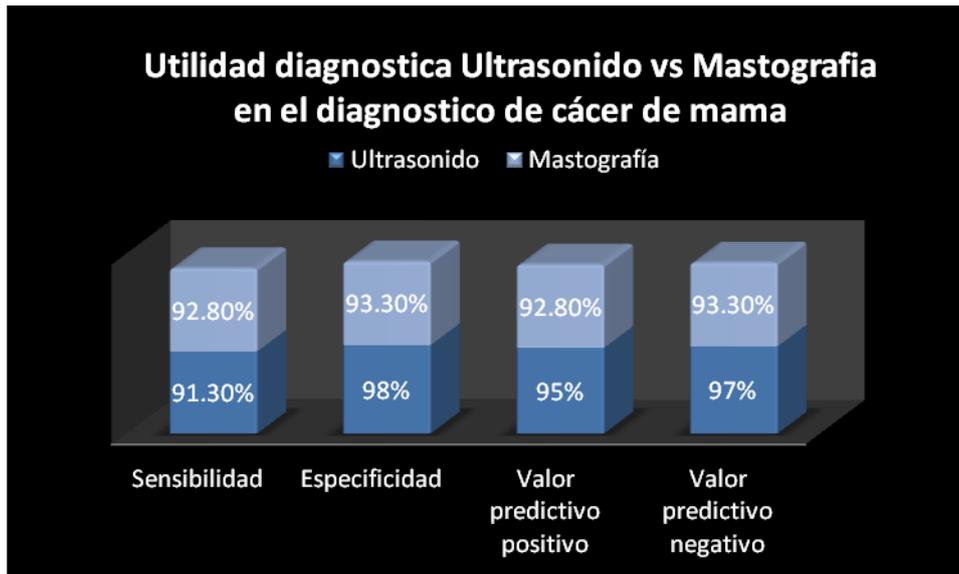
$$VP- = 14/(14+1) = (0.933)(100\%) = 93.3\%$$

$$S = 13/(13+1) = (0.928)(100\%) = 92.8\%$$

$$E = 14/(14+1) = (0.933)(100\%) = 93.3\%$$

### CUADRO III: UTILIDAD DIAGNOSTICA DE ULTRASONIDO VS MASTOGRAFIA EN CANCER DE MAMA

	Ultrasonido	Mastografía
<b>Sensibilidad</b>	<b>91.3 %</b>	<b>92.8 %</b>
<b>Especificidad</b>	<b>98.4 %</b>	<b>93.3 %</b>
<b>Valor predictivo positivo</b>	<b>95.4 %</b>	<b>92.8 %</b>
<b>Valor predictivo negativo</b>	<b>97 %</b>	<b>93.3 %</b>



**FUENTE:** Estadística del hospital regional general Ignacio Zaragoza ISSSTE.

En la clasificación de BIRADS (Breast Imaging Report and Database System) encontramos que tanto BIRADS 4C y 5 en nuestro estudio son las pacientes con mayor incidencia de cáncer. Cuadro IV

**CUADRO IV: Clasificación de BIRADS en nuestro estudio.**

Categoría de BIRADS	Porcentajes	No. De casos
<b>BIRADS 3:</b>	<b>7%</b>	<b>2</b>
<b>BIRADS 4A:</b>	<b>15%</b>	<b>5</b>
<b>BIRADS 4B:</b>	<b>20%</b>	<b>6</b>
<b>BIRADS 4C:</b>	<b>27%</b>	<b>9</b>
<b>BIRADS 5:</b>	<b>31%</b>	<b>10</b>
<b>INSUFICIENTES:</b>	<b>17%</b>	<b>20</b>

**FUENTE:** Estadística del hospital regional general Ignacio Zaragoza ISSSTE.

Conclusiones. La exactitud diagnóstica de la BAAF en lesiones mamarias es muy elevada y sin complicaciones.

# ANEXOS

I. S. S. T. E.

SUBDIRECCIÓN GENERAL MÉDICA  
HOSPITAL REGIONAL "GENERAL IGNACIO ZARAGOZA"  
DEPARTAMENTO DE RADIODIAGNÓSTICO

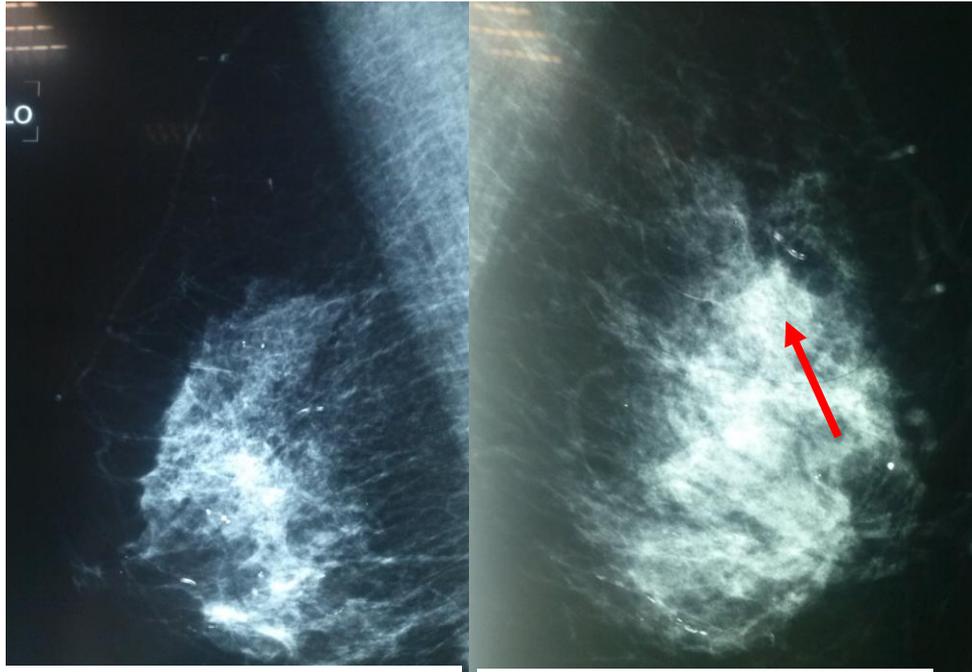


Figura a:

Figura b:

Figura a, proyección oblicua medio lateral en donde se observa tejido glandular denso. Figura b. proyección oblicua medio lateral donde se observa tejido glandular denso y en cuadrante superior se observa una imagen espiculada (flecha) de bordes irregulares y poco definidos



Figura b1.

Proyección puntual magnificada de la lesión de la imagen b donde se corrobora.

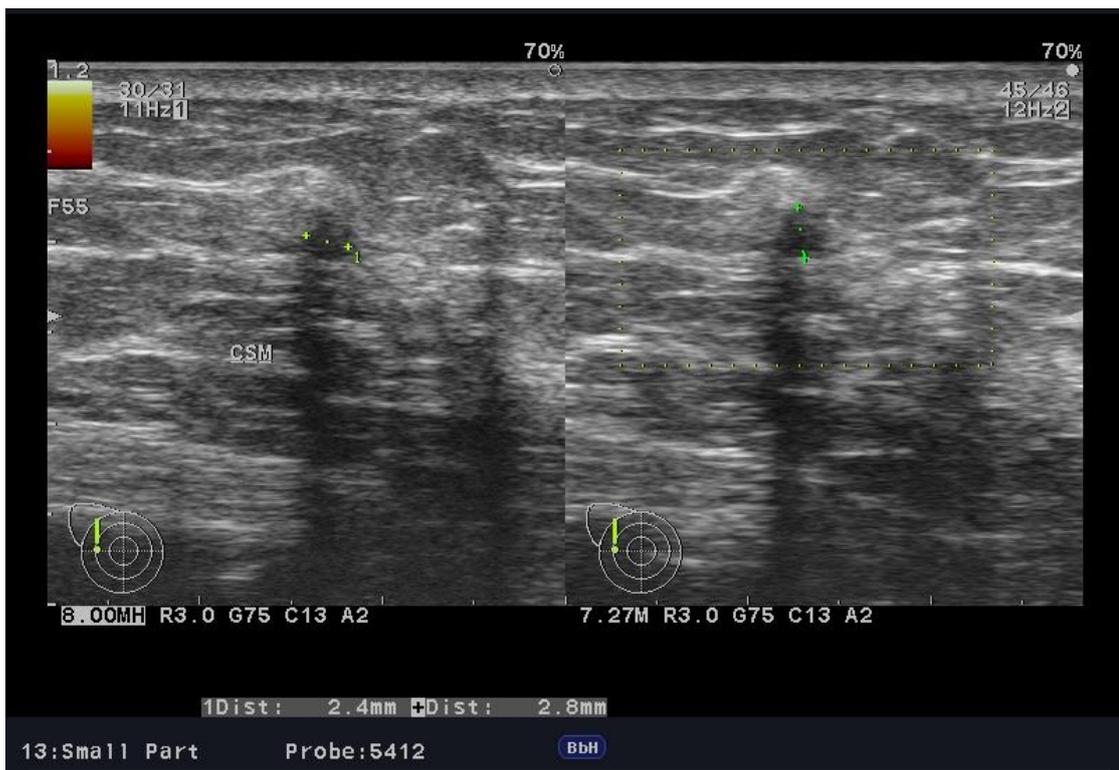


Figura C: Ultrasonido de mama derecha en donde se realizó con transductor lineal de alta frecuencia donde observamos una imagen ovalada de bordes regulares y poco definidos, hipocogénica con sombra sónica, dimensiones de 2.4x2.8 mm, localizada en mama derecha en radio de las 9 línea 2 B de la cual es sospechosa de malignidad.

## **DISCUSIÓN**

En el presente estudio realizado en el Hospital Regional “Gral. Ignacio Zaragoza” del ISSSTE del mes de Enero 2012 a Junio de 2012, se observó que las lesiones visibles por ultrasonido, mastografía y aunado a la biopsia de estas presentan un alta eficacia en el diagnostico precoz del cáncer de mama.

En el presente estudio el valor predictivo positivo fue de 95.4% para el ultrasonido y 92.8% para la mastografía y en todos los casos el tratamiento definitivo se basó en la biopsia.

En general, se ha demostrado que el diagnostico de falsos negativos se genera en la mayoría por problemas en la toma de biopsia y preparación de muestra que por error de interpretación.

## **CONCLUSION**

1.- La sensibilidad encontrada en nuestro estudio para la mastografía y el ultrasonido fue mayor al 91 %, la capacidad del estudio de biopsia guiada por imagen es muy capaz de detectar el Ca. Ma.

2.- La especificidad encontrada en nuestro estudio para la mastografía y el ultrasonido fue mayor al 93 %la capacidad del estudio de biopsia guiada por imagen es muy alta para detectar el Ca. Ma.

3.- La biopsia guiada por mastografía y complementada por ultrasonido, componen una prueba válida, efectiva y eficiente para la detección de Ca. Ma.

## BIBLIOGRAFIA

1. Norma oficial mexicana NOM-041-SSA22-2002,, para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer de mama.
2. Cancer de mama bilateral. Experiencia de 10 años en la unidad de Oncología del Hospital Juárez de México.
3. Detección automática de lesiones en la mama
4. Detección del cáncer de mama en México: síntesis de los resultados de la encuesta Nacional de Salud Reproductiva.
5. Gilda cardenosa.
6. La epidemiología del cáncer de mama en México.
7. American College of Radiology. Illustrated Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS) 3rd Ed. Reston; Va: American College of Radiology. 1998.
8. Kopans, D. B. Breast imaging, ed. 1. Philadelphia, Lippincot-Raven Publishers. 1994
9. Unzueta, L.; Barraondo, I., y de Pablo J.L. Screening del cáncer de mama. Programa para la Comunidad Autónoma Vasca. Rev de Senología y Patol Mam. 1990; 3(2):91-95.
10. Basset, L.W., and Gold, R.H. The evolution of mammography. AJR. 1988; 259(10):1512-1519.
11. Salvador, R. Las campañas de despistare del cáncer de mama. Rev de Senología y Patol Mam. 1989; 2(4):193-196.
12. Guix Melcior, B. Cáncer de mama. En: Gil Gayarre M, Delgado MT, Martinez Morillo M., y Otón C. Manual de radiología clínica. Barcelona. Editorial Doyma Libros S.A. 1994
13. Young, K.C.; Wallis, M.G.; Blanks, R.G., and Moss, S.M. Influence of number of views and mammographic films density on detection of invasive cancers: results from the NHS breast screening programme. Br J Radiol. 1997; 70:482-8.
14. Kerlikowske, K.; Grady, D.; Barclay, J.; Sickles, E.A., and Ernster, V. Effect of age, breast density and family history on the sensitivy of first screening mammography. JAMA. 1996; 276:33-38.
15. Trichopoulos, D.; Frederick, P.; Hunter, L., and Hunter, D. ¿cuáles son las causas del cáncer? Investigación y Ciencia. 1996; 242:28.
16. Garne. J: P.; Aspegren, K.,; Balldin, G., and Ranstam, J. Increasing incidence of and declining mortality from breast carcinoma. Trends in Malmö, Sweden, 1961-1992. Cancer. 1997 ; 79(1):69-74
17. Uriarte, I.; Carril, J.M.; Quirce, R.; Gutiérrez-Menduguchia, C.; Blanco, I.; Banzo, I.; Vega, A., and Hernández A. Optimization of X-ray mammography and Technetium 99-m methoxyisobutylisonitrile (MIBI scintimammography in The diagnosis of non-palpable breast lesions. Eir J Nucl Med. 1998; 25:491-496.
18. Parker, S.H.; Lovin, J.D.; Jobe, W.E.; Luethke, J.M.; Hopper, K. D.; Yakes W. F., Burke, B. J: Sterotactic breast biopsy with a biopsy gun. Radiology. 1990; 176:741-747.
19. Liberman, L.; Feng, T.L.; Dershaw, D.D.; Morris, E.A., and Abramson, A.F. USguded core breast biopsy: Use and cost-effectiveness. Radiology. 1998; 208:717-723.

20. Juan Enrique Cuevas Gutiérrez; Determinación de los estudios radiológicos en la certeza diagnóstica en lesiones de mama, Acta Médica Grupo Ángeles , Volumen 5, No 2, Abril-junio 2007.