



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PETRÓLEOS MEXICANOS  
SUBDIRECCION DE SERVICIOS DE SALUD  
GERENCIA DE SERVICIOS MEDICOS  
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

**CORRELACIÓN DE LOS HALLAZGOS DE RESONANCIA  
MAGNÉTICA EN PATOLOGÍA MAMARIA SOSPECHOSA DE  
MALIGNIDAD POR MASTOGRAFÍA, DE ACUERDO A LA  
CLASIFICACIÓN DE BIRADS, EN PACIENTES  
DERECHOHABIENTES DEL HCSAE DE PEMEX DEL  
PERIODO DE ENERO 2012 A JUNIO 2016.**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**MÉDICO ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGÍA  
DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

PRESENTA:

**DRA. MARTHA CRISTINA SÁNCHEZ SILVA**

TUTOR Y ASESOR DE TESIS:

**DRA. NADIA RUTH CRUZ CRUZ**

MÉXICO, CIUDAD DE MÉXICO, JULIO 2016.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

---

DRA. ANA ELENA LIMÓN ROJAS  
DIRECTORA

---

DRA. JUDITH LÓPEZ ZEPEDA  
JEFA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

---

DR. HERIBERTO HERNÁNDEZ FRAGA  
JEFE DEL SERVICIO Y PROFESOR TITULAR DEL CURSO

---

DRA. NADIA RUTH CRUZ CRUZ  
TUTOR Y ASESOR DE TESIS

# ÍNDICE

RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN.....	5
MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
RESULTADOS.....	24
DISCUSIÓN.....	26
CONCLUSIONES.....	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
ANEXOS.....	30

## **RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN:** a nivel mundial el carcinoma mamario constituye una de las principales causas de mortalidad. Como método de tamizaje se utiliza la mamografía sin embargo en ocasiones es necesario un estudio complementario como la resonancia magnética. La mamografía en ocasiones no es suficiente para detectar carcinoma en estadios tempranos por lo cual son necesarios estudios adicionales.

**OBJETIVO:** conocer la correlación entre la mastografía y resonancia magnética con lesiones sospechosas de malignidad en el periodo de enero 2012 a junio 2016 por medio de la clasificación de BIRADS.

**MATERIAL Y MÉTODO:** se realizó una base de datos con los reportes con hallazgos sospechosos de malignidad por mamografía y su respectiva resonancia magnética de glándulas mamarias. Se realizó un análisis de correlación de Spearman expresado con el valor de Rho.

**RESULTADOS:** se observó una relación moderadamente fuerte entre ambos estudios. El resultado fue 0.60.

**CONCLUSIONES:** la resonancia magnética con medio de contraste paramagnético tipo Gadolinio es un estudio con el cual podemos diferenciar lesiones benignas de malignas en caso de lesiones sospechosas de malignidad detectadas por mamografía.

## INTRODUCCIÓN

El carcinoma mamario es un tipo de cáncer frecuente en las mujeres tanto en los países desarrollados como en vías de desarrollo, en estos últimos, la incidencia está aumentando y los métodos de tamizaje son insuficientes. En México la detección precoz con vistas a mejorar el pronóstico y la supervivencia en las pacientes, sigue siendo la piedra angular. Aunque reducen en cierta medida el riesgo, las estrategias de prevención no pueden eliminar la mayoría de los casos de cáncer de mama que se dan en los países de ingresos bajos y medios, donde el diagnóstico del problema se hace en estadios avanzados. Las estrategias de detección precoz recomendadas para los países de ingresos bajos y medios, son el conocimiento de los primeros signos y síntomas, y el cribado basado en la exploración clínica de las mamas en zonas de demostración. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cáncer más frecuente entre las mujeres es el de mama, que a nivel mundial representa 16% del total de tipo de cáncer en mujeres. Se estima que cada año se detectan 1.38 millones de casos nuevos. Este padecimiento se presenta con más frecuencia en países desarrollados, pero tiene mayor impacto en la población de países de bajos y medios ingresos como México, debido al aumento en la esperanza de vida, la urbanización, la poca información y cambios en el modo de vida. Para reducir el impacto entre la población, la OMS afirma que la detección temprana es una estrategia fundamental para el diagnóstico, tratamiento y control oportuno (OMS, 2012). México actualmente cuenta con 112,336,538 habitantes de los cuales son 57,481,307 son mujeres y 54,855,231 son hombres <sup>(3)</sup>. El carcinoma mamario constituye la primera causa de muerte en mujeres mexicanas<sup>(4)</sup>, 30/100 y en varones en mucho menor proporción, 2/100 <sup>(4,5)</sup>, el 0.7% de los casos con una relación hombre mujer 1:144 <sup>(5)</sup>. El

papel del radiólogo es valorar las lesiones por medio de diferentes métodos de imagen aprobados a nivel internacional <sup>(5,6)</sup> y asignarles una categoría. El estudio de tamizame actual en México es la mastografía también llamada mamografía <sup>(5)</sup> la cual puede ser completada con ecografía y resonancia magnética <sup>(5,6)</sup>.

## **MORBILIDAD**

La Organización Panamericana de la Salud (OPS), señala que el carcinoma mamario es el más frecuente en las mujeres de América Latina y el Caribe; en el 2008 se diagnosticaron poco más de 320 mil mujeres y se calcula que para el año 2030 se incrementará en un 60 por ciento (OPS, 2012). En 2011, los principales tumores malignos detectados a la población mexicana que se hospitalizó son los de órganos genitales femeninos y masculinos (21.9%), de mama (18.9%) y de los órganos digestivos (18 %). Entre los varones, la principal causa de morbilidad hospitalaria es por tumores malignos en órganos digestivos (24 de cada 100 egresos hospitalarios en esta población); en tejido linfático, de los órganos hematopoyéticos y de tejidos afines, 19 de cada 100 hombres; y en órganos genitales (18 de cada 100). Si bien el cáncer de mama no se ubica entre los principales para los varones, se presenta en 2 de cada 100 egresos. Mientras en las mujeres, la morbilidad hospitalaria por neoplasias más alta, es debida al cáncer de mama (30 de cada 100 mujeres), seguido de los tumores en los órganos genitales (24 de cada 100) y en órganos digestivos (14 egresos).

## **Anatomía de la glándula mamaria**

El desarrollo embriológico de los senos es la misma en mujeres y hombres; al final de la tercera semana de gestación se forman las tres capas germinales primarias (ectodermo, mesodermo y endodermo). Su desarrollo comienza a lo largo de dos líneas de tejidos

embriológicos. El día 28 de vida intrauterina, se visualizan en la superficie ventral del embrión, se extienden bilateralmente desde la axila hasta la ingle. Las crestas mamarias provienen de tejido del ectodermo las cuales persisten únicamente en el área del pecho convirtiéndose en las glándulas mamarias. Su desarrollo inicia a partir de las yemas primarias aproximadamente a la sexta semana de gestación. Estos brotes son restos de las crestas mamarias que se ejecutan a lo largo de las superficies ventrales laterales del embrión. Cada brote primario, desarrolla yemas secundarias, que se convierten en los conductos galactóforos y sus ramas colaterales. El tejido graso y conectivo de la mama se desarrolla a partir de tejido mesenquimal el cuál rodea a estos brotes. Las glándulas mamarias no están desarrolladas al nacer, sólo el sistema ductal lactífero. En la etapa prepuberal la mama consiste en la grasa y el pezón. En la pubertad bajo la influencia de los estrógenos y progestágenos a una menor medida, los corticoides, la hormona del crecimiento y prolactina las glándulas se agrandan, la grasa y los tejidos conectivos proliferan. La mama femenina continúa su desarrollo convertirse funcionalmente maduras sólo unas pocas semanas antes del parto. En los hombres la mama es un órgano rudimentario sin funcionabilidad. El parénquima mamario se compone de los 15 a 20 lóbulos, cada lóbulo está formado por varias glándulas túbulo-acinares. Cada lóbulo tiene un solo conducto galactóforo que drena en la superficie del pezón (papila mamaria). En el pezón cada conducto galactóforo dilata formando ligeramente un seno galactóforo. Los lóbulos se organizan en lobulillos más pequeños que contienen cada uno de los alvéolos y un conducto terminal intralobular. Estas son las unidades funcionales de la mama que termina en una unidad terminal llamada la unidad terminal del conducto lobular, y su conducto terminal extra lobular. Cerca de ocho conductos mamarios drenan en la superficie del pezón. La unidad lobular ductal terminal consiste

en los conductos extra lobular terminales (CET) los conductos terminales intralobulares (CTI). Los conductos terminales intralobulillares están en el extremo de la TDLU y contienen el acino productor de leche. Cada lóbulo puede contener hasta 100 conductillos terminales que contienen acinos. Cada glándula mamaria se suministra la sangre por las ramas torácicas de las arterias axilares, y de las arterias torácicas e intercostales internas. El drenaje de la mama se da en la axila y venas torácicas internas. Por otro lado, los vasos linfáticos se encuentran en todo el tejido conectivo interlobular y las paredes de los conductos lactíferos. El 75% del drenaje linfático drena en la región axilar, el resto de la linfa drena en los ganglios linfáticos paraesternales. A menudo los ganglios linfáticos axilares pueden ser visibles en la mamografía.

### **Historia de la mastografía**

Los Rayos X se descubren en 1895 por el Dr. William Roentgen en 1895. Hasta el año de 1913 el cirujano Albert Salomón realiza las primeras radiografías de glándulas mamarias a especímenes de mastectomías con la finalidad de demostrar invasión linfática secundaria a cáncer de mama. En sus estudios también demostró que es posible la diferenciación de cáncer circunscrito con el carcinoma invasivo por medio de radiografía. En 1930, el radiólogo Stafford L. Warren en Nueva York reporta 119 casos de mamografías en vivo. En 1940, el doctor Raúl Leborgne, médico uruguayo, propone comprimir la mama para mejorar la calidad de las imágenes obtenidas. En 1970, la mamografía se convierte en la técnica más apropiada para el tamizaje del carcinoma mamario. En 1999 la FDA aprueba el primer mastógrafo digital. En 1975 el doctor Moskowitz presenta los primeros resultados sobre la detección del carcinoma mamario a

través de la mamografía. En febrero del 2007 se incorporaba el cáncer de mama en la cobertura de los Fondos catastróficos.

### **Historia de la resonancia magnética:**

La resonancia magnética nuclear abarca ciencias como matemáticas, física, química, fisiología, geología y las tecnologías como informática. Se observa por primera vez en 1946 por Purcell, Torrey y Pound, en la Universidad de Harvard y Bloch, Hansen y Packard en la Universidad de Stanford. Aunque su potencial en la elucidación estructural en química orgánica fue desarrollada hasta 1953, la velocidad con que el crecimiento en versatilidad, aplicaciones y certidumbre que ofrecía, pronto convenció a los químicos de los alcances que esta nueva técnica les proporcionaba para el desarrollo y culminación de sus investigaciones. En 1971 el doctor Raymond Damadian, publica el primer artículo sobre el uso de resonancia magnética con imágenes potenciadas en T1 y T2 para discriminar tumores malignos y benignos, se midieron los diferentes tiempos de relajación del tejido tumoral en comparación con el tejido normal. En 1982 se realizaron imágenes *in vivo* de 65 pacientes, incluyendo siete con cáncer ya documentado. Se utilizó en una imán de 0.0045 Teslas (T). En 1983, Yousef y colaboradores publicaron los resultados a partir de dos pacientes con cáncer de mama, utilizando un imán de 0.03 T e informaron sobre la reducida intensidad de señal en ambos carcinomas. A partir de 1983, se desarrollaron las bobinas específicas de glándula mamaria para lograr una mejor diferenciación entre lesiones benignas y malignas fue un gran desafío para los investigadores; así como el desarrollo posterior de una bobina de mama bilateral en un solo examen, preservando al mismo tiempo una buena relación señal-ruido. En 1997, se crearon bobinas para

métodos de intervención. Estos avances técnicos fueron seguidos por una fase de evaluación de diversas técnicas dinámicas, utilizando mediciones diferentes, secuencias y dosis con medio de contraste los han servido para mejorar la calidad de las imágenes y aumentar la sensibilidad del estudio.

### **Clasificación de BIRADS**

A nivel nacional se utiliza la evaluación por medio de Breast Imaging Reporting And Data System (BI-RADS) por sus siglas en inglés<sup>5,6,7</sup> avalado por la American College of Radiology (ACR<sup>5,6,7</sup>). En este sistema se asigna un número de acuerdo a las características de las lesiones por mastografía, ecografía y resonancia magnética nuclear. Este sistema consta de 9 grupos<sup>6,7</sup>.

0: Estudio incompleto

1: Estudio negativo a malignidad

2: Hallazgos benignos

3: Hallazgos probablemente benignos (riesgo de carcinoma <2%)

4: Sospechosos de malignidad (riesgo de carcinoma 2-96%)

4 A: Baja sospecha de malignidad (riesgo de carcinoma 2-10%)

4 B: Mediana sospecha de malignidad (riesgo de carcinoma 11-40%)

4 C: Moderada-alta sospecha de malignidad (riesgo de carcinoma 41-96%)

5: Alta sospecha de malignidad (riesgo de carcinoma >96%)

6: Malignidad por histopatología (riesgo de carcinoma 100%)

BIRADS en resonancia magnética<sup>6,7</sup>. Tipos de tejido de acuerdo a la cantidad: tipo 1 es predominantemente graso, 2: fibroglandular, 3: heterogéneamente denso y 4 extremadamente denso.

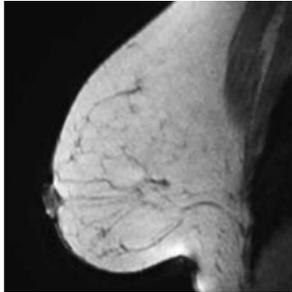


Figure 262 – Almost entirely fat.

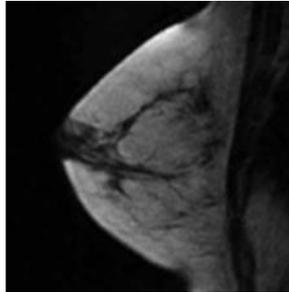


Figure 263 – Scattered fibroglandular tissue.

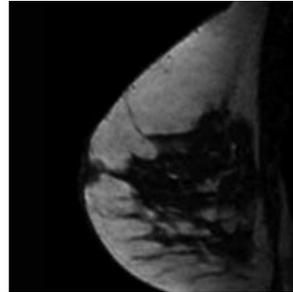


Figure 264 – Heterogeneous fibroglandular tissue.

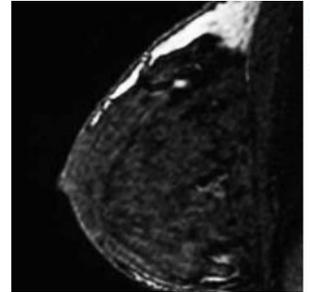


Figure 265 – Extreme fibroglandular tissue.

## Indicaciones

Las indicaciones correspondientes para la realización de la resonancia magnética de acuerdo a la ACR<sup>6,7</sup> :

Anormalidades clínicas, incluyendo el tamaño, ubicación y duración	Biopsias previas	Estado hormonal si procede
Alteraciones palpables	Tipo de biopsia	Terapia exógena hormonal, tamoxifeno, inhibidores de la aromatasas, u otras hormonas o

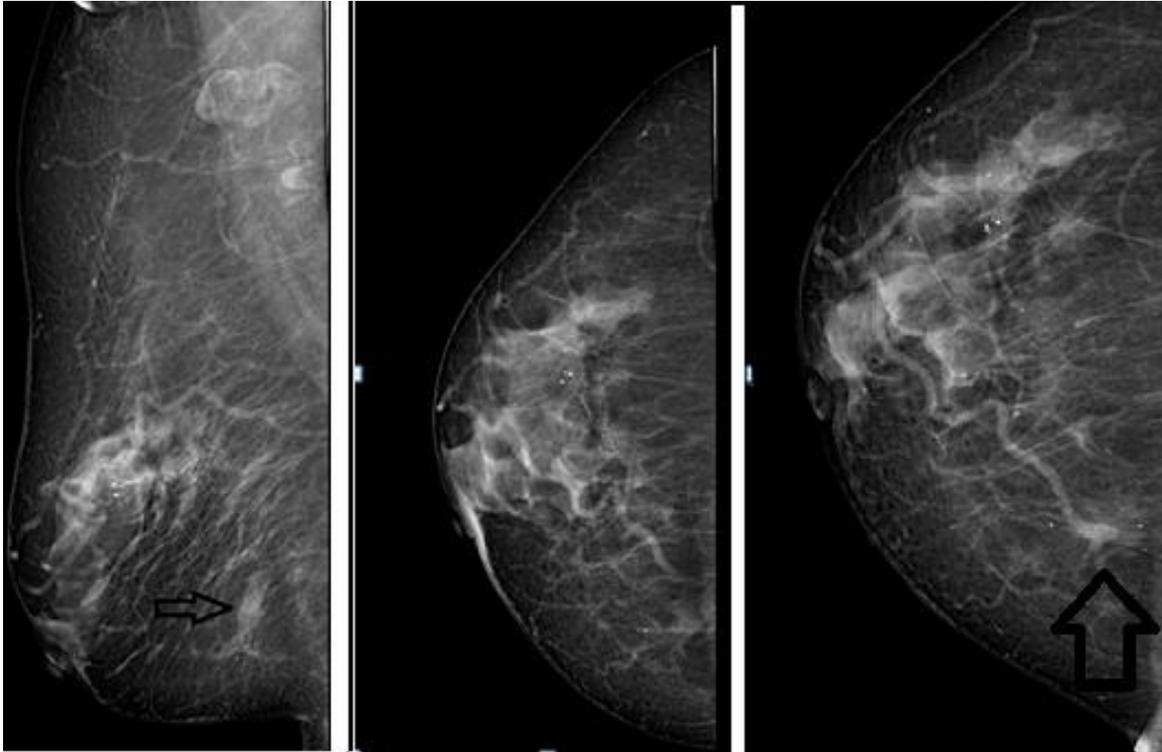
		medicamentos / hierbas / vitaminas que pueden influir en la RM
Secreciones del pezón	Localización de biopsia	Fase menstrual del ciclo (segunda semana) o el último período menstrual
	Patología benigna o maligna	Periparto
	Estado hormonal si procede	

En México está aprobada la utilización de resonancia magnética sin medio de contraste en embarazos principalmente por no emitir radiación ionizante<sup>5</sup>. Por otro lado, la sociedad americana de cancerología recomienda estudio de screening en mujeres con 20-25% de riesgo: antecedentes familiares de carcinoma mamario u ovárico, mutaciones del gen BCRA, antecedente de radiación por enfermedad de Hodgkin a la edad de 10 a 30 años. En pacientes con antecedente personal de carcinoma mamario, la tasa de recurrencia tumoral después de la terapia de conservación de la glándula mamaria es de 2.1% por año por lo cual, no se ha llegado a un consenso para indicar la vigilancia anual.<sup>8</sup> En cuanto a la evaluación de metástasis en ganglios axilares, múltiples estudios con resonancia magnética demuestran una detección del 62 al 86%

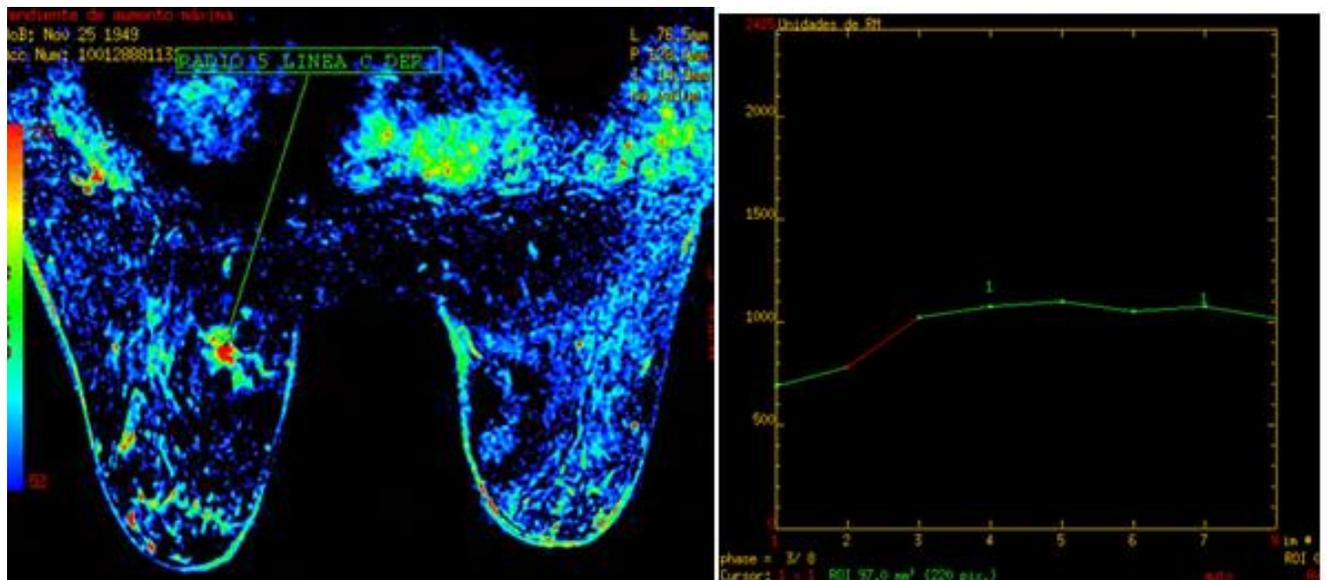
para identificar un tumor primario desconocido en pacientes con nódulos axilares sospechosos<sup>9</sup>.

Caso clínico:

Femenino de 56 años, lesión sospechosa de malignidad en CII por mamografía



Resonancia magnética de glándulas mamarias con medio de contraste donde se observa lesión de márgenes espiculados con curva de reforzamiento tipo III que sugiere malignidad.



## JUSTIFICACIÓN

La escuela americana de radiología utiliza el método de BIRADS para la caracterización de las lesiones asignando un número de acuerdo a sus hallazgos; en caso de sospecha de malignidad, se categorizan en BIRADS-ACR 3, 4 A, 4 B, 4C y 5 las cuales abarcan el riesgo de presencia de cáncer de mama desde menos del 2% hasta un 96 % y por consiguiente, es necesario una valoración con mayor detalle de los hallazgos. Existen diferentes estudios sensibles y específicos para la valoración de la patología de la glándula mamaria; en el caso de nuestra población de estudio, la resonancia magnética es una técnica accesible al contar con el equipo, para la valoración adicional de lesiones sospechosas de malignidad para poder descartar patología benigna de maligna. Es importante realizar más estudios para conocer los beneficios en las pacientes derechohabientes.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la correlación de la mamografía con resonancia magnética en lesiones

sospechosas de malignidad por reporte BI-RADS?

## **OBJETIVO GENERAL**

Conocer la correlación de los resultados con reporte de sospechosa de malignidad por mastografía con resonancia magnética en el periodo de enero 2012 a junio 2016 en pacientes derechohabientes del HCSAE.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- I. Conocer el número de mastografías de marzo de 2012 a junio 2016 con hallazgos sospechosos de malignidad, las cuales cuenten con resonancia magnética.
- II. Analizar las mastografías y resonancias magnéticas en la población de estudio.
- III. Realizar una base de datos con variables epidemiológicas e imagenológicas de los pacientes antes mencionados
- IV. Realizar una prueba de correlación para variables categóricas

## **MATERIAL**

### **Recursos humanos:**

- I. Dra. Martha Cristina Sánchez Silva: residente en formación de Imagenología diagnóstica y terapéutica
- II. Médico radiólogo con alta especialidad en resonancia magnética, con experiencia en la identificación de lesiones por resonancia magnética
- III. Médico adscrito del área de mamografía que interpreta los estudios.

- IV. Médicos residentes con rotación del área de resonancia magnética que realicen las resonancia de glándulas mamarias
- V. Ttécnicos radiólogos del área de Imagenología quienes operaran el equipo de mastografía y realizan los estudios
- VI. Personal de los diferentes servicios del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de PEMEX que envíen los pacientes.
- VII. Personal del Servicio de Radiología (Recepcionista y Enfermería).

**Recursos:**

No requiere gastos extras a los asignados para el presupuesto al departamento de radiología e imagen.

**Materiales:**

- Resonador de General Electric de campo cerrado Infinity de 1.5 Tesla.
- Medio de contraste tipo Gadopentano de dimeglumina por vía intravenosa.
- Antena especifica de glándulas mamarias.
- Medio de contraste tipo gadolineo.
- Mastógrafo marca Giotto.
- Hoja de recolección de datos.
- Computadoras con acceso a expediente electrónico y de Imagenología

**Definición de universo**

Universo: todos los expedientes electrónicos y radiológicos de las pacientes derechohabientes de PEMEX que cuenten con mamografía con reporte de BIRADS

3, 4 A, 4B, 4C, 5 y cuenten con resonancia magnética de glándulas mamarias realizadas en el HCSAE PEMEX en el periodo de enero 2012 a junio 2016.

### **Criterios de inclusión, exclusión y eliminación**

#### A) Criterios de inclusión:

1. Mastografías con reporte BIRADS 3, 4 A, 4B, 4C y 5 que cuenten con a resonancia magnética de mama del HCSAE en el periodo comprendido de marzo 2012 a junio 2016.
2. Estudio de resonancia magnética de glándulas mamarias con firma de consentimiento informado.

#### B) Criterios de exclusión:

1. Estudios de imagen realizados fuera de este hospital

#### C) Criterios de eliminación

1. Mamografía y resonancia magnética sin reporte oficial por médico adscrito
2. Estudios de mamografía y resonancia magnética incompletos

### **Desarrollo**

Se acudió al Hospital Central Sur de Alta Especialidad PEMEX a recabar información de los expedientes clínicos e imagenológicos de las pacientes con mastografía BIRADS 3, 4 A, 4B, 4C y 5 asociadas a resonancia magnética en el periodo establecido. A través de las hojas de recolección de datos, se recaudó la información necesaria. Se requirió tener acceso a las computadoras del hospital con internet y la clave de médico residente para acceder al sistema RIS y PACS (expediente imagenológico). Se seleccionaron a las pacientes de acuerdo a los criterios de

inclusión. La información se almacenó en hojas de cálculo de Excel las cuales cuentan con contraseña que únicamente conocen la investigadora y la asesora. Se utilizaron los siguientes parámetros para recabar la información: ficha, edad, estudio de mamografía y Resonancia magnética con la categoría de BIRADS.

La información se revisó periódicamente con la asesora de tesis.

### Cronograma

Procedimientos del estudio	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio-Julio
A) Recolección de datos	X	X	X	X	X	X	X
B) Revisión con la experta en el tema	X	X	X	X	X	X	X
C) Análisis y procesamiento de datos							X
D) Resultados y conclusiones finales							X

Incluye:

- A) Fecha, ficha, edad, unidad médica de adscripción, categoría por mastografía y resonancia magnética.
- B) Asesora con especialidad en resonancia magnética.
- C) Una vez obtenidos y almacenados en Excel, se analizaron los resultados.
- D) Obtenidos del análisis de datos en el periodo de tiempo establecido redactar las conclusiones

## Métodos de selección de la muestra

- Expedientes clínicos y radiológicos que cumplan los criterios de inclusión
- Computadoras del hospital que cuenten con acceso al SIAH y expediente radiológico.
- Internet
- Asesor: experto del tema con alta especialidad en resonancia magnética.

## Definición de variables

- Variables cualitativas: dicotómica, politómica
- Variables dependientes: criterio radiológico BIRADS 3, 4(A,B,C) Y 5
- Variables independientes: edad, unidad médica de adscripción

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona.	Años vividos del paciente demostrables en el expediente clínico	Número de años cumplidos.	Cuantitativa, discontinua
ANATOMÍA TOPOGRÁFICA	Disciplina de la anatomía que estudia las regiones en que se divide el cuerpo humano.	Parte del cuerpo humano donde se localicen las lesiones	Glándula mamarias	Cualitativa, nominal, dicotómica
UNIDAD MÉDICA DE ADSCRIPCIÓN	Lugar donde reciben la atención médica	Estado o Ciudad de México donde reside el paciente	Estado de la República	Cualitativa, nominal, politómica
MAMOGRAFÍA CON REPORTE DE BIRADS	Técnica de registro gráfico de imágenes corporales, correspondiente a un plano predeterminado	Realización del estudio de acuerdo a diagnóstico de base. Necesidad de realizar el estudio y sus hallazgos	Presencia o ausencia	Cualitativa, nominal, dicotómica (si/no)

<b>RESONANCIA MAGNÉTICA (RMN) CON REPORTE DE BIRADS</b>	Técnica utilizada para obtener imágenes internas del organismo, especialmente con fines diagnósticos. Por medio de la absorción de energía por los átomos de una sustancia cuando son sometidos a campos magnéticos de frecuencias específicas.	Realización del estudio de acuerdo a diagnóstico de base.	Presencia	Cualitativa, nominal, dicotómica (si/no)
---	---	---	-----------	--

## Diseño

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo. Las mastografías revisadas contaron con mínimo 2 proyecciones oblicuo-medio-lateral y cefalo caudal con reporte oficial del adscrito. El mastógrafo de marca Giotto. El técnico radiólogo compresiones en proyecciones cefalocaudal y oblicuo medio lateral (ver anexos) para valoración de las glándulas mamarias. El resonador fue de 1.5 Tesla. En cada caso se utilizó la antena de glándulas mamarias (ver anexo). Se canalizó a cada paciente,

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo. Las mastografías revisadas contaron con mínimo 2 proyecciones oblicuo-medio-lateral y cefalo caudal con reporte oficial del adscrito. El mastógrafo de marca Giotto. El técnico radiólogo compresiones en proyecciones cefalocaudal y oblicuo medio lateral (ver anexos) para valoración de las glándulas mamarias. El resonador fue de 1.5 Tesla. En cada caso se utilizó la antena de glándulas mamarias (ver anexo). Se canalizó a cada paciente, previa firma del consentimiento informado, para la administración del medio de contraste intravenoso. Se colocó a cada paciente en decúbito con ambas glándulas mamarias en la bobina. El protocolo de mama consistió de las siguientes secuencias y su respectiva duración: Axial T2 STIR (2.54 min), Axial T2 FSE (2.40 min),

Sagital FS Derecha (2.01 min), Sagital T2 FS izquierda (2.01). Axial 3D Dinámico (13.56 min). La secuencia contrastada se compone de 7 fases y posteriormente, se manda el estudio a la estación de trabajo para valorar el reforzamiento de las lesiones el análisis de las curvas de reforzamiento para asignar categoría. Las resonancias realizadas en pacientes que cumplieron los criterios de inclusión del estudio con reporte de BI-RADS 3, 4 y 5 por mastografía.

### **Procesamiento y Presentación de la Información**

Se realizó estadística descriptiva reportando los resultados en media +/- desviación estándar o porcentaje según el caso. Se realizó un análisis de correlación de Spearman expresado con el valor de Rho, tomando en cuenta como estadísticamente significativo con una  $p < 0.05$ .

Se utilizó el paquete estadístico SPSS V.20 (IBM, EUA)..

### **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El carcinoma mamario es una de las principales causas de defunción a nivel nacional. La mastografía requiere de una cantidad mínima de radiación equivalente a 0.4 mSv. Sievert es una unidad del sistema internacional que mide la dosis de radiación absorbida por la materia viva, corregida por los posibles efectos biológicos producidos sin embargo, el riesgo de presentar carcinoma secundario a la exposición es de 1:10,000 a 100,000.

La resonancia magnética no utiliza radiación ionizante sin embargo, para valorar las lesiones es necesario administrar medio de contraste paramagnético intravenoso tipo gadolínico. Las contraindicaciones son insuficiencia renal y hepática, fibrosis sistémica

nefrogénica. Las reacciones adversas son mareo, náuseas y emesis. Los pacientes con predisposición alérgica pueden presentar reacciones anafilactoides como disnea, erupción cutánea, broncoespasmo, edema laríngeo o facial, hipotensión con taquicardia, reacción vagal, hipertensión arterial, convulsiones y paro cardiorrespiratorio. Por lo anterior, es necesario informar a las pacientes de los riesgos y contar con consentimiento informado firmado antes de realizar los estudios. En el servicio se cuenta con medicamentos en caso de reacciones alérgicas además de la pronta participación de otros servicios en caso de ser necesario. La investigación aquí propuesta no implicó riesgos mayores a los inherentes al diagnóstico de las pacientes. Los estudios de resonancia magnética y mastografía, ocupan técnicas y métodos documentales y no se realizó ninguna intervención ni modificación en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan, ya que únicamente se revisaron los expedientes clínicos y radiológicos; por lo tanto se apega a los principios bioéticos de la investigación clínica. Durante el desarrollo de la investigación, se creó una base de datos en Excel, en la cual no se incluyeron los nombres de las participantes, únicamente la ficha a la cual se le asignó un número progresivo de control, a fin de incrementar la confidencialidad. Se revisaron las libretas de mamografía y resonancia magnética para la recaudación de información. La hoja de recolección de datos únicamente llevó la siguiente información: ficha de la paciente, año de realización del estudio de resonancia magnética y mastografía con reporte de BIRADS así como folio de control. El usó el programa Excel para su almacenamiento de la información, únicamente tuvo acceso por parte de la experta en el tema y la investigadora principal encargada del trabajo. El almacén se guardó en la computadora portátil de la investigadora principal. Los datos solamente fueron consultados a través

de una contraseña la cual solamente conocerán la experta del tema y la investigadora principal. Al término del trabajo, los datos fueron eliminados con la finalidad de conservar la privacidad de las pacientes.

## RESULTADOS

En el periodo comprendido del 01 de Enero de 2012 al 30 de junio de 2016 se realizaron 11,296 mastografías de las cuales, 176 tuvieron reporte de BIRADS 3, 4A, B, C y 5.

De los pacientes que contaron con mastografía, como estudio de cribado, se solicitó resonancia magnética nuclear a 26. Ninguna paciente presento reacciones adversas al medio de contraste paramagnético.

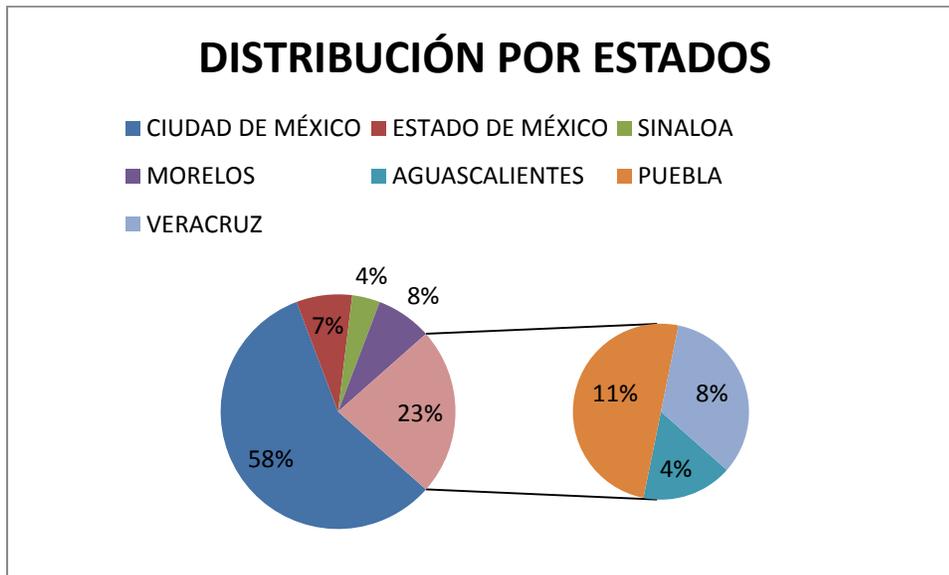
El 100% de los pacientes fueron del género femenino. La media de edad fue de 50.3 años. El porcentaje de mastografías por año tuvo la siguiente distribución (tabla 1).

2012: 34.60%, 2013: 26.90%, 2014: 11.50%, 2015: 11.50%, 2016: 15.30%

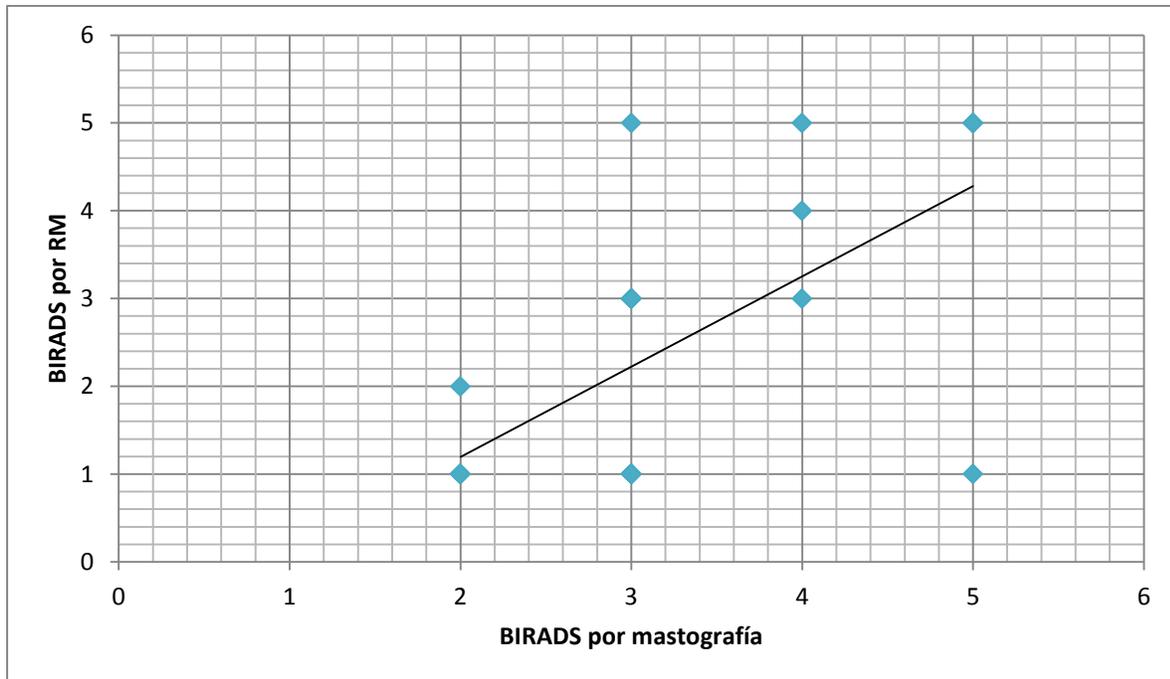
TABLA 1



Las estados de procedencia de las pacientes tuvieron la siguiente distribución por estados (TABLA 2) siendo la ciudad de México la de mayor cantidad de pacientes.



El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman. Se utilizó el RHO de Spearman para medir el grado de asociación entre la mastografía y la resonancia magnética. (Gráfica 1).



El resultado fue 0.60 lo cual se traduce como una correlación moderadamente fuerte entre los estudios de mastografía y resonancia magnética de glándulas mamarias.

## DISCUSIÓN

Los resultados fueron satisfactorios ya que se demostró que existe una relación positiva entre ambos estudios. En las pacientes con categoría BIRADS 3 y 4 por mastografía donde la sospecha de malignidad es de baja-alta, se les puede realizar una resonancia magnética para diferenciar lesiones benignas de malignas y así evitar una posible biopsia innecesaria con reporte histopatológico de benignidad.

La resonancia magnética demostró ser útil para la discriminación de las lesiones con lo cual se disminuyen el número de biopsias con reporte histopatológico de benignidad, la incertidumbre de las pacientes y procedimientos innecesarios.

## **CONCLUSIONES**

La mamografía es el estudio de tamizaje en el cual se reportan hallazgos sospechosos de malignidad. La resonancia magnética con medio de contraste paramagnético tipo Gadolinio es un estudio con el cual podemos diferenciar lesiones benignas de malignas. En nuestra institución contamos con el recurso de resonancia magnética y bobina para glándula mamaria. Es importante considerar como parte del protocolo de estudio de las categorías de BIRADS con hallazgos sospechosos de malignidad un estudio de resonancia magnética ya que se tendría una mejor evaluación diagnóstica, no habría tantos falsos positivos que llegarían a un estudio invasivo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.-Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SSA2.2002. Para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer de mama. 17 Septiembre 2003.
- 2.- PROYECTO de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SSA2-2002, Para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer de mama; para quedar como Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-041-SSA2- 2009, Para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia del cáncer de mama.
- 3.-Maury Elena Rodríguez Ruiz, Dora Luz Barragán Patraca, Nelson Fabián Villafañe Marín, Miguel Ángel Palacios Montesinos, Luis Felipe Alva López. Valoración con resonancia magnética dinámica de mama en los casos BIRADS 3 y 4 correlacionados con histopatología. An Med (Mex) 2009; 54 (2): 67-75.
- 4.-Breast Imaging Reporting And Data System (BI-RADS) American College of Radiology (ACR).
- 5.- Jackman J, Birdwell L. 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.
- 6.- Jacobs MA, Barker PB, Bottomley PA. Proton magnetic resonance spectroscopic imaging of human breast cancer: A preliminary study. J Magn Res Imaging 2004; 19 (1): 68-75.
- 7.- Francesco Sardanelli1Gian M. Giuseppetti Pietro Panizza Massimo Bazzocchi Alfonso Fausto1Giovanni Simonetti Vincenzo Lattanzio Alessandro Del Maschio. Sensitivity of MRI Versus Mammography for Detecting Foci of Multifocal, Multicentric Breast Cancer in Fatty and Dense Breasts Using the Whole-Breast PathologicExamination as a Gold Standard AJR:183, October 2004
- 8.-Mitchell D. Breast MR Imaging. Rad Clin North Am 2003; 41(1).}
- 9.-Schild HH. IRM hecha facil. 2ª Ed. Madrid: Ed Schering España.
- 10.-Belkic K. Current dilemmas and future perspectives for breast cancer screening with a focus on optimization of magnetic resonance spectroscopic imaging by advances in signal processing. Isr Med Assoc J 2004; 6 (10): 610-618.
- 11.- Kopans D: La mama en imagen. Philadelphia, PA. Lippincott- Raven. Madrid. Marban.1999.
- 12.- Kuhl C. Current status of breast MR imaging. Part 2: Clinical applications. Radiology, 2007; 244 (3) 672-691.

13.-Rausch D, Hendrick RE. How to optimize clinical breast MR imaging practices and techniques on your 1.5-T system. Radiographics 2006; 26: 1469-1484.

14.- Kuhl C, Schild H, Morakkabati N. Dynamic bilateral contrast-enhanced MR Imaging of the breast: Trade-off between spatial and temporal resolution. Radiology 2005; 236(3): 789- 99.

15.- Kneeshaw P, Lowry M, Manton D, Hubbard A, Drew P, Turnbull L. Differentiation of benign from malignant breast disease associated with screening detected microcalcifications using dynamic contrast enhanced magnetic resonance imaging. The Breast 2006; 15(1): 29-38.

16.- Bazzocchi M, Zinani Ch, Panizza P, Del Frate Ch, Soldano F. et al. Contrast enhanced breast MRI in patients with suspicious microcalcifications on mammography: results of a multicenter trial. DOI:10.2214/AJR.04.1898. AJR 2006; 186: 1723-1732

17.-BreastCancerScreeningWithImaging: Recommendations From the Society of Breast Imaging and the ACR on the Use of Mammography, Breast MRI, Breast Ultrasound, and Other Technologies for the Detection of Clinically Occult Breast Cancer J Am Coll Radiol 2010;7:18-27 18.- Maria Ester Brandan y Yolanda Villasenor Navarro. DETECCIÓN DEL CANCER DE MAMA; ESTADO DE LA MAMOGRAFIA EN MEXICO.

19.-Mayor M.C Genaro Vargas – Ocampo , Tte. Cor.M.C. María Perez Reyes, Mayor M:C: Miguel Mendoza Gutiérrez. Correlación diagnostica con ultrasonido y resonancia magnética en al detección de cáncer de mama en estudio de mastografía categorías III, IV y V de la clasificación ACR-BIRADS. Rev. Sanid.Milit .Mex. 2005;Sep-Oct: 288-298.

**ANEXO 1**

**PETRÓLEOS MEXICANOS  
SERVICIOS MÉDICOS  
SERVICIO DE IMAGENOLÓGÍA**

**INGRESO A PROTOCOLO DE TESIS  
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**



Ficha \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ años

Folio \_\_\_\_\_

Unidad médica de adscripción:

---

- ❖ Estudio de mastografía BIRADS: 3// 4 A// 4 B//4 C//5
- ❖ Año: 2012/ 2013/2014/ 2015/ 2016
  
- ❖ Estudio: Resonancia magnética con BIRADS, 3// 4 A// 4B//4C//5
- ❖ Año: 2012/ 2013/2014/ 2015/ 2016

**ANEXO 2**

<b>Para este procedimiento:</b>	<b>* La dosis aproximada de radiación efectiva es:</b>	<b>Comparable con la radiación natural de fondo durante:</b>	<b>** Riesgo adicional de por vida de cancer fatal debido al examen:</b>
Mamografía	0.4 mSv	7 semanas	Muy Bajo

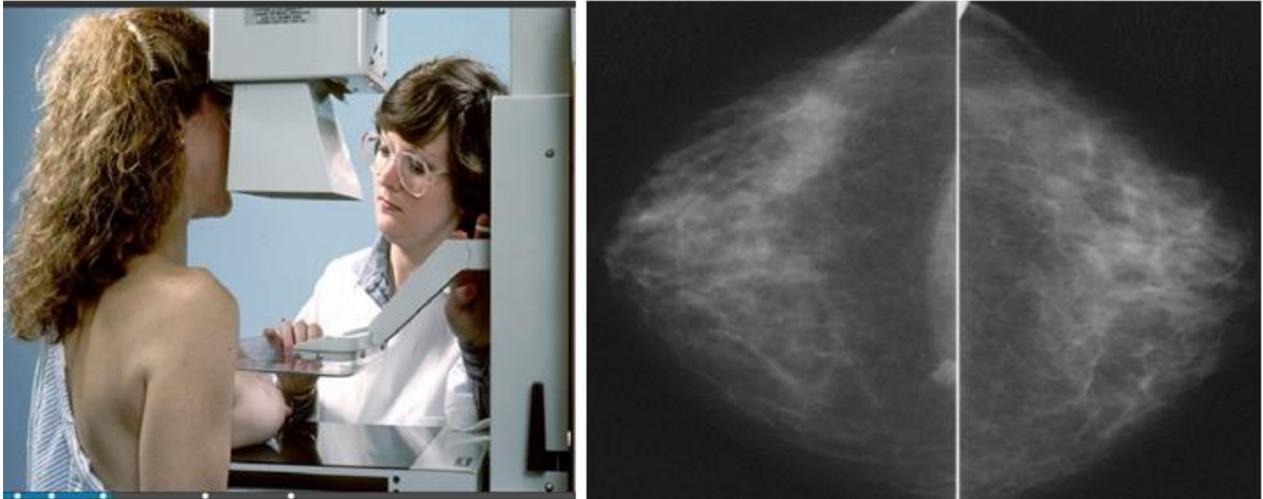
\* Las dosis efectivas son valores típicos para un adulto de tamaño promedio. La dosis real puede variar substancialmente, dependiendo del tamaño de una persona como así también de las diferencias de prácticas durante la toma de imágenes.

\*\* Leyenda:

Nivel de Riesgo	Riesgo adicional aproximado de cáncer fatal por el examen para un adulto:
Insignificante:	menos de 1 en 1.000.000
Mínimo:	1 en 1.000.000 a 1 en 100.000
Muy Bajo:	1 en 100.000 a 1 en 10.000
Bajo:	1 en 10.000 a 1 en 1.000
Moderado:	1 en 1.000 a 1 en 500
Alto:	1 en 1.000 a 1 en 200
Muy Alto:	1 en 10.000 a 1 en 1.000

**ANEXO 3**

Mastografía cefalocaudal



Proyección oblicuo medio lateral



## ANEXO 4

Mastógrafo



Resonador 1.5 T con bobina específica de glándulas mamarias

