

## Mamografía ¿Cómo trabajar para disminuir la dosis en los pacientes?

Leccese, Marcela A. 1, Ardel, Melody 2

1Hospital Nacional Profesor A. Posadas

2Hospital Nacional Profesor A. Posadas

### RESUMEN

Trabajando en equipo, el médico radiólogo, el Lic/Técnico y el Físico medico (figura con la cual aun no contamos) deberán elaborar Manual de procedimientos que contenga:

1. Responsabilidades definidas y procedimientos claros para las pruebas de Aseguramiento y Control de la Calidad.
2. Registro de las pruebas de Control Calidad hechas por quien corresponda.
3. Procedimientos para el uso adecuado y mantenimiento de los equipos.
5. Técnicas radiográficas que serán utilizadas, información sobre posicionado, compresión, receptores de imagen adecuados, combinación kVp-blanco-filtro, calidad de imagen y dosis glandular promedio con esas técnicas.
6. Sistematizar el informe de las mamografías, acorde al Bi-Rads.
7. Protección radiológica adecuada del paciente y del operador así como del público.
8. Funciones y responsabilidades de los empleados en cuanto al monitoreo de las radiaciones.
9. Registro de las pruebas de Aseguramiento de la Calidad (AC) y Control de Calidad (CC), mantenimiento y reparación de los equipos y reuniones de CC.
10. Procedimientos de limpieza y desinfección del equipo de mamografía.

### 1. INTRODUCCION

La mamografía es una técnica radiológica especialmente compleja debido a la arquitectura de la mama. Ésta se compone de tres tipos de tejido (adiposo, fibro-conectivo y glandular) distribuidos dentro de la mama sin seguir un patrón fijo, variando de mujer a mujer así como con la edad; a esto hay que añadir la diferencia de espesor de la mama entre la parte correspondiente al pezón y la contigua al tórax. Dentro de esta arquitectura resulta especialmente difícil visualizar los detalles de interés diagnóstico (masas y microcalcificaciones) debido a que sus propiedades de atenuación del haz de rayos X son muy similares a las de los tejidos que las rodean.

La mamografía es el método por excelencia para la detección precoz del Cáncer de mama. Es sin duda la técnica radiológica de mayor exigencia en los parámetros convencionales de Imagenología, resolución espacial y contraste, consecuencia del tipo de tejidos y tamaños de las estructuras que queremos visualizar. Aún más, su uso creciente como método de tamizaje en Cáncer de mama impone el requisito adicional de alta consistencia de sus imágenes.

El propósito de nuestro trabajo es la Calidad constante en las imágenes de un paciente a otro y para un mismo paciente, en oportunidades sucesivas.

Y el desafío de lograr la mejor imagen con la mínima dosis de radiación posible, basándonos en las Recomendaciones Internacionales IAEA, ACR, Protocolo Europeo de Dosimetría y Control de Calidad en Mamografía (2 a 3 mGy por Proyección Mamográfica).

## **2. Funciones de cada integrante del equipo de Mamografía.**

### **2.1. Responsable Medico del Área de Mamografía:**

1. Asegurarse que los Médicos Radiólogos sean Especialistas en Imagenología Mamaria.
2. Asegurarse que los Licenciados y/o Técnicos tengan formación adecuada y cursos de educación continua en Mamografía.
3. Motivar, supervisar y dirigir todos los aspectos pertinentes al programa de Control de Calidad en el área de Mamografía.
4. Designar a un Licenciado/Técnico como responsable primario en CC con el fin de ejecutar las pruebas requeridas y además supervisar la ejecución de las pruebas que fueren delegadas a otros. El mismo deberá estar calificado para supervisar los programas de protección radiológica para empleados, pacientes y otras personas en el área.
5. Asegurar la disponibilidad de los equipos y materiales necesarios para la realización de las pruebas del CC.
6. Organizar los horarios y el personal de modo que dispongan del tiempo necesario para la ejecución, interpretación y registro de las pruebas de CC.
7. Proveer constantemente retroalimentación tanto positiva como negativa a los Licenciados/Técnicos sobre la calidad de las placas y los procedimientos de CC.
8. Asignar a un físico médico la tarea de supervisar los componentes de CC relacionados con equipos y ejecutar las pruebas físicas correspondientes.
9. Revisar los resultados de las pruebas de CC. Velar por la ejecución de las pruebas y asegurar la implementación de cualquier recomendación producto de dichas pruebas.
10. Verificar el porcentaje de repetición de películas por Licenciado/Técnico y asegurarse que no exceda un 10%.
11. Asegurar y permitir la Capacitación constante, tanto del personal Medico como Licenciados y Técnicos.

#### **2.1.1. Médico radiólogo Especializado en Mamografía:**

1. Cumplir los procedimientos de la institución para acciones correctivas cuando se le solicita interpretar imágenes de baja calidad y abstenerse de interpretarlas.

2. Utilizar el protocolo de informe de mamografía normalizado. Es recomendable sistematizar la interpretación de las placas de manera que siempre se efectúe en el mismo orden.
3. De igual manera es conveniente sistematizar los informes a fin de homogenizar la terminología utilizada, pudiendo utilizar como ejemplo el sistema del Colegio Americano de Radiología (BI-RADS).

### **2.1.2. Físico Médico:**

Al no contar en todo el servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Nacional A. Posadas con el personal requerido, solo se mencionaran sus funciones, algunas de las cuales pasaran a estar a cargo del Licenciado/Técnico designado como responsable primario de los procedimientos de CC.

1. Evaluar los sistemas mecánicos del Mamógrafo.
2. Evaluar el sistema de colimación.
3. Determinar la repetitividad, consistencia y linealidad de los valores de los parámetros  $U$  (kVp),  $P_H$  (mAs), y tiempo.
4. Determinar la calidad del haz de rayos X mediante la determinación del espesor Hemirreductor (EHR).
5. Evaluar el sistema de control automático de la exposición (CAE).
6. Evaluar la uniformidad de la velocidad de las pantallas intensificadoras.
7. Medir el kerma en aire a la entrada de la mama y la dosis glandular promedio.
8. Evaluar la calidad de la imagen con un maniquí de acreditación.
9. Determinar la existencia de artefactos y sus causas.

Debe colaborar igualmente en:

10. Asesorar en las especificaciones de compras de equipos e insumos.
11. Efectuar pruebas de aceptación de equipos o insumos.
12. Realizar los informes escritos de las diferentes pruebas.
13. Recomendar las acciones correctivas que procedan.
14. Revisar periódicamente todos los resultados de control de calidad y aseguramiento de la calidad con médicos, técnicos e ingenieros de mantenimiento responsables de realizar los mismos.
15. Realizar valoraciones independientes de los procesadores de películas.
16. Estar disponible para las consultas que surjan en la práctica diaria.
17. Supervisar al técnico o tecnólogo responsable de las medidas de control de la calidad en las siguientes pruebas:
  18. Imágenes de maniquíes.
  19. Análisis de repetición de placas radiográficas.
  20. Verificación de la generación del velo del cuarto oscuro.
  21. Contacto de película - pantalla.
  22. Sistema y valoración de la compresión.

### **2.1.3. Licenciado/Técnico en Mamografía:**

Es responsable del cuidado del paciente y de la calidad final de la imagen mamográfica.

Dentro de estas responsabilidades se incluye el posicionamiento del paciente, la compresión, el proceso de producción de la imagen y el procedimiento del revelado (mamo analógico), impresión laser de las imágenes (DR-CR).

Y determinadas pruebas dentro del Programa de Control de Calidad.

Estas pruebas son las siguientes:

1. Inspección visual de la unidad mamográfica.
2. Limpieza del cuarto oscuro y verificación de sus condiciones ambientales.
3. Control del procesador automático.
4. Control del pH y de la temperatura de los líquidos del procesador.
5. Limpieza de las pantallas intensificadoras.
6. Pruebas de evaluación de la calidad de la imagen.
7. Estudio de la tasa de rechazo de placas mamográficas.

### **2.1.4. Corrección de averías y desajustes del Mamógrafo:**

Las pruebas de C.C. detectarán de manera regular desajustes en el equipo que requieran acciones correctivas, las mismas serán llevadas a cabo siguiendo las recomendaciones del fabricante.

## **3. Posicionamiento del paciente y Técnicas de exposición.**

La realización de un estudio mamografico es una cadena de acciones que debe asegurar una excelente calidad de imagen y el cumplimiento de normas elementales en:

- a. posicionamiento de la mama
- b. captura de la imagen
- c. lectura (percepción y análisis).

Independientemente del equipo de Mamografía que estemos utilizando, es indispensable tener en cuenta:

- a-Compresión de la mama.
- b-El correcto funcionamiento del Control Automático de Exposición (CAE).
- c- La densidad óptica de la imagen (DO) (1.4/1.8)
- d-. Los mAs dependerán de la sensibilidad de la combinación de la película y pantallas de refuerzo, del estado de la procesadora y espesor y composición de la mama.

e- Con respecto a la tensión: Las tensiones típicas en mamografía se hallan entre 25 y 32 kv, pero al seleccionar el valor de la tensión: hay que tener en cuenta que el contraste disminuye al aumentar los kv y que la dosis aumenta al disminuir los kv.

Con mamas de mayor espesor las dosis pueden ser excesivas si se usan tensiones bajas. Por ello, conviene utilizar una técnica variable en función del espesor de la mama.

**Tabla 1**

| <b>Espesor de la mama</b> | <b>Valor de <math>U</math> (kVp)</b> | <b>Si el tubo de rayos X dispone de distintas combinaciones de material de ánodo y filtro, se recomienda</b> |
|---------------------------|--------------------------------------|--|
| < 4,5 cm                  | 25/26 Kvp                            | Mo-Mo  |
| Entre 4,5 y 7 cm          | 28/29 Kvp                            | Mo/Rh  |
| > 7 cm                    | 29-30 kVp                            | Rh-Rh  |

### **3.1. Introducción al estudio mamográfico.**

- a. Saludo, presentación del técnico a la paciente, indicando su nombre, cargo y función.
- b. Explicación del procedimiento (número de proyecciones que se van a tomar, una explicación de la colocación de la mama, de la importancia de la compresión, el procedimiento de notificación y entrega de resultados).
- c. Interrogatorio básico (estudios previos, antecedentes mamarios y personales relevantes).
- d. Anotar signos y síntomas mamarios.
- e. Explicarle a la paciente acerca de las molestias que puede ocasionar la compresión, como así también sus beneficios y que la misma puede ser interrumpida cuando ella lo desee y suspender el estudio.

La compresión de la mama es fundamental para la calidad de una mamografía.

Una correcta compresión reduce el espesor de la mama y homogeniza el tejido, con el fin de visualizar en las diferentes proyecciones todas las estructuras desde la región del tórax hasta la región subcutánea.

Una deficiente compresión no permite visualizar los tejidos profundos.

Durante la compresión la paleta debe estar paralela al plano del receptor de imagen.

Además de reducir el espesor de la mama, una buena compresión disminuye la distancia del objeto al receptor de imagen reduciendo la distorsión geométrica.

La compresión separa estructuras y hace disminuir el efecto de la superposición de las mismas sobre la imagen, e inmoviliza la mama reduciendo la borrosidad por movimiento durante el examen. Al disminuir el espesor de la mama, reduce también la dosis de radiación.

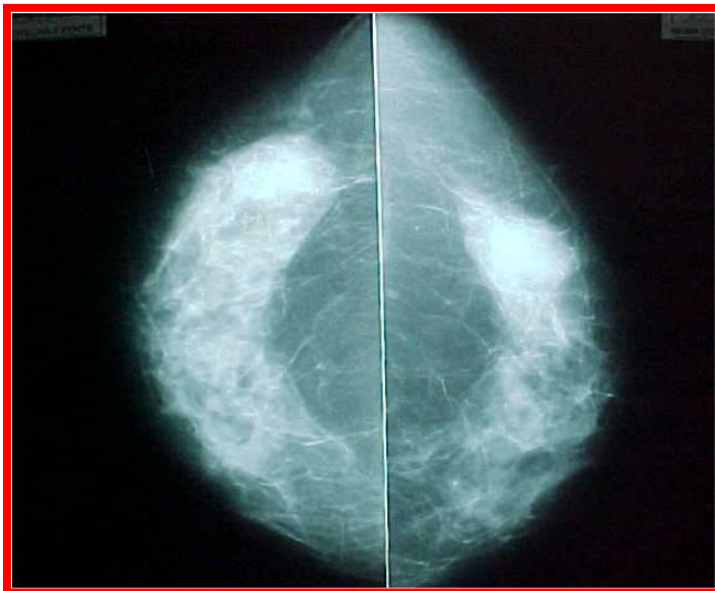
### 3.1.1. Proyecciones Básicas.

La mamografía es una radiografía de ambas mamas, con 2 Proyecciones Básicas:

- a. Cráneo Caudal o Frente (Fig.1 y Fig. 2)
- b. Oblicua Medio Lateral o falso Perfil (Fig. 3 y Fig. 4)



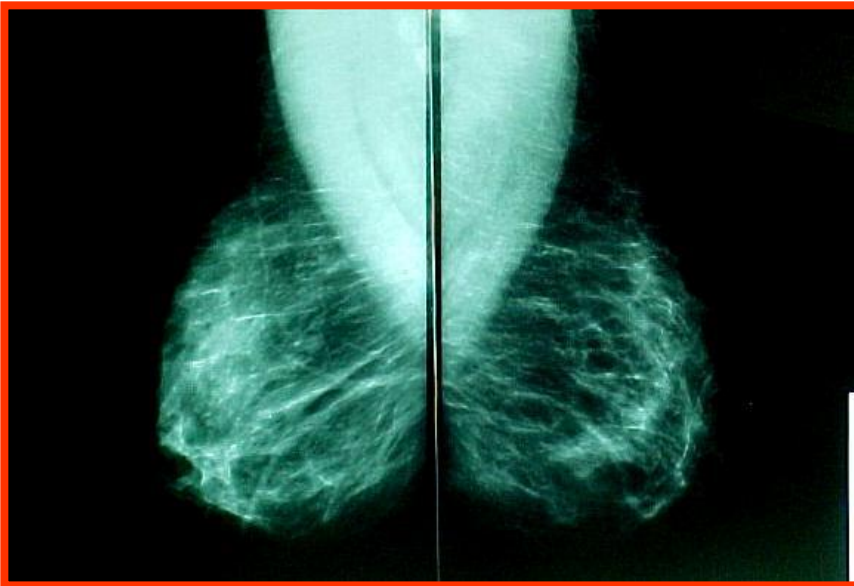
**Figura 1**



**Figura 2**



**Figura 3**



**Figura 4**

### 3.1.2. Proyecciones Complementarias.

Estas Proyecciones Complementarias solo serán mencionadas.

- a. Focalizada (C.C. y O.M.L.)
- b. Focalizada Magnificada (C.C. y O.M.L.)
- c. Focalizada Panorámica (C.C. y O.M.L.)
- d. Cráneo Caudal Exagerada o Cleopatra (15°)
- e. Cráneo Caudal Invertida ( 0°)
- f. Perfil Estricto (90°)
- g. Perfil Estricto Invertido (90°)
- h. Roladas
- i. Técnica de Eklund
- j. Clivaje o Ambas mamas sobre la Platina (0°)

### 3.1.3. Inicio del Examen.

1. Seleccionar el tamaño de la plataforma de apoyo de la mama y la placa de compresión.
2. Limpiar el aparato de rayos X.
3. Decidir con qué proyección se va a comenzar y colocar el aparato de rayos X de acuerdo a la misma.
4. Seleccionar la posición de la cámara, (C.A.E.) solo si se está trabajando en automático o semiautomático.
5. Colocar el chasis en el soporte correspondiente, identificar mama y tipo de proyección.
6. Comprobar si los datos que identifican a la paciente son correctos (en los caso de tener identificador electrónico).
7. Colocar la mama en posición (ver: Posicionamiento de la mama).
8. Aplicar la compresión lenta y cuidadosamente hasta que la mama esté firmemente sujeta (explicar previamente a la mujer la importancia de la compresión, aplicarla con la intensidad necesaria, comprimir de más no mejora la calidad y sólo genera incomodidad). Avisar el momento en que la misma va a llevarse a cabo.
9. Comprobar si la mujer está cómoda.
10. Corroborar si hay ausencia de pliegues en la piel, interposiciones, movimientos u otros factores como polvo en la pantalla.
11. Hacer la exposición.
12. Liberar la compresión de inmediato.
13. Retirar el chasis e insertar otro.
14. Proceder a la siguiente proyección.

### 3.1.4 Cráneo Caudal: (Fig. 1 y 2)

Identificar mama.

También denominada Frente, se realiza con la paciente en bipedestación, frente al Mamógrafo, con la Platina en **0°**.

La zona mas móvil de la mama es el Cuadrante Supero Externo (C.S.E.), valiéndonos de esa posibilidad es de donde sujetaremos la mama para realizar una buena tracción (Fig. 1), asegurándonos de incluir los CSE y CII, como el plano posterior.



El Licenciado/Técnico, parado al lado de la paciente, contrario a la mama a radiografiar, con un brazo sujetar la espalda de la paciente y con la otra mano sostener la mama en cuestión, levantar suavemente el pliegue infra-mamario, apoyarla sobre la platina y traccionar desde el CSE separándola de la pared torácica.

Separar la mama contra-lateral girando a la paciente hasta que el borde interno del chasis apoye contra el esternón. Depositar suavemente la mama contra-lateral sobre el borde de la bandeja.

Centrado:

Debe quedar toda la mama incluida dentro del haz de rayos X, hasta la pared del músculo pectoral. El pezón debe estar centrado en la imagen, paralelo al receptor y por fuera de la mama.

Observaciones:

Colocar el brazo por la parte posterior de la paciente, ubicando la mano sobre el hombro lo más cercano al cuello del lado a examinar, ayudara a relajar a la paciente y evitara que se retire de la bandeja cuando sienta la compresión sobre la mama.

### **3.1.5. Oblicua Medio Lateral: (Fig. 3 y 4)**

Identificar mama.

También denominada Falso Perfil, se realiza con la paciente en bipedestación, frente al Mamógrafo, con la Platina angulada (dependiendo de la constitución física de la paciente) entre 30° y 50°. El brazo de la mama a radiografiar deberá estar “apoyado” sobre el borde superior del bucky, con el codo por debajo del nivel del hombro y relajado, con el otro brazo sosteniendo la mama contra lateral para evitar sombras sobre la imagen.

El plano del porta chasis o bucky deberá formar un ángulo entre 30° y 50° con el plano horizontal, de manera que el chasis quede paralelo al músculo pectoral. El haz de rayos x debe cubrir la totalidad de la mama.

Centrado:

El haz de rayos X deberá estar dirigido de supero-medial a ínfero-medial de la totalidad de la mama.

Observaciones:

En pacientes altas y delgadas el ángulo entre el porta chasis y el plano horizontal debe ser mayor (entre 40°/50°), que en pacientes bajas y de mayor peso (30°/40°).

En esta proyección se observa:

- todo el tejido mamario y el musculo Pectoral desde la altura del pezón
- se obtiene una compresión máxima paralela al músculo Pectoral
- permite la evaluación del tejido y/o localización de lesiones en cuadrantes superiores e inferiores de la mama.

Las Proyecciones especiales no serán descriptas.

### **3.2. PROCESAMIENTO Y VALORACIÓN DE CALIDAD DE LA IMAGEN**

Listado de ítems a controlar:

1. Identificación correcta
  - Nombre y apellido.
  - Fecha y hora (optativo) del estudio.
  - Lado: mama izquierda o derecha (se colocan en el lado axilar de la mama: externo en la CC y superior en la MLO).
  - Tipo de proyección (CC o MLO).
2. Compresión adecuada y homogénea
3. Exposición homogénea
4. Simetría en compresión y exposición (uniformidad)
5. Ausencia de:
  - pliegues de piel
  - elementos externos sobrepuestos ajenos a la mama (artefactos de superposición)
  - movimiento
  - artefactos posteriores al revelado, como suciedad en la pantalla, arrastre de los rodillos, etc.
6. Técnica de revelado correcta
7. Imágenes simétricas.
8. La imagen debe incluir las siguientes partes anatómicas:
  - El pezón en perfil.
  - El espacio retro areolar central en el film.
  - El cuerpo mamario glandular bien centrado sobre la película, parte del plano posterior y parte del músculo pectoral.
  - Proyección del ángulo submamario (proyección medio-lateral).
  - El músculo pectoral se debe encontrar a nivel del pezón o por debajo (proyección medio-lateral).

Una vez analizada la calidad de la imagen teniendo en cuenta todas estas características, el radiólogo debe rechazar firmemente las mamografías que no cumplan un número suficiente de criterios como para obtener un diagnóstico correcto. Estas películas se deberán repetir, así como registrarse el número de mujeres sujetas a una re-citación por fallas técnicas.

#### **3.2.1. LECTURA MAMOGRÁFICA**

La validez de la lectura de mamografías de tamizaje está directamente relacionada con un suficiente entrenamiento específico y un volumen mínimo de lectura de mamografías de tamizaje al año. La introducción de programas de formación periódica, de sistemas de doble lectura de mamografías y el mantenimiento de una estrecha comunicación con patólogos, clínicos (mastólogos y ginecólogos), epidemiólogos y coordinadores del programa facilitan el logro de mayores niveles de calidad en la actuación profesional. De la misma forma, son de gran valor los procedimientos internos de revisión y la evaluación por expertos procedentes de centros de referencia.

Una lectura adecuada exige determinadas condiciones:

- Ambientales
- Metodológicas

- De infraestructura (diseño de la sala de lectura, confort y demás atributos para la auditoría de la imagen)

- Psicológicas

Sala de lectura

- Deberá estar aislada, alejada de ruidos y perturbaciones que modifiquen el confort y grado de atención del lector.

- Tendrán que ser cómodas, con una temperatura constante en las diferentes estaciones del año. El acondicionamiento atmosférico es esencial.

- La sala de lectura tiene que estar en máxima penumbra. Sólo ha de estar iluminada el área reservada para la lectura y el análisis.

- Se evitarán las fuentes de luz que modifiquen el contraste o el detalle de la imagen o produzcan deslumbramiento, encandilamiento y o reflejos.

- Se recomienda que la luz del negatoscopio sea en lo posible de 3.000nit (candelas por metro cuadrado).

- Ningún elemento externo debería perturbar la lectura (el abrir y cerrar de puertas, llamadas de teléfono, ruidos, conversaciones).

- Las salas requieren un equipamiento que incluya magnificadores, diafragmas de fuentes lumínicas intensas y todo el material para poder marcar, reunir, preparar y corregir los textos, si es necesario.

- La ambientación deberá ser propicia para tareas de retrospectión y auditorías internas del servicio.

La lectura no se puede realizar en condiciones de “urgencia”.

- La dispersión de la atención del lector que debe asistir o entender varios motivos a la vez no es aconsejable para una opinión serena y eficaz.

- Es esencial que el lector sea consciente de que realmente desea realizar una lectura atenta (eficiente).

- La sobrecarga de trabajo origina numerosos errores y genera condiciones psicológicas negativas para una lectura sensible y específica.

- Todo lector debe ser consciente de que las alteraciones personales (físicas y/o psicológicas) van a afectar la calidad de su lectura. Es más sensato remitir dicha lectura a otra persona si él mismo no se encuentra en las condiciones adecuadas.

- El lector debe hacer pausas, regulares, para descansar.

- La sucesión de numerosos test con resultado negativo a menudo provocan que el lector se relaje y desee acabar con esta lectura “monótona”.

- Es una actitud responsable en el ejercicio de la profesión poseer una base de datos de imágenes de los falsos negativos y positivos. Un minucioso registro de estas situaciones permitirá y optimizará una lectura más confiable y competente en situaciones similares. Se sabe que la tasa de falsos positivos es muy alta en los servicios donde no existen ni seguimiento, ni auditorías, ni base de resultados de biopsias

- Es conveniente sistematizar los informes a fin de homogeneizar la terminología utilizada. Se recomienda utilizar el reporte del Colegio Americano de Radiología BI-RADS (Breast Imaging Report and Database System).

#### 4. CONCLUSIONES

La mamografía ha demostrado ser un método sencillo y eficaz para la detección del Cáncer de mama y de elección en Programas de Tamizaje mamario.

Requiere:

-Capacitación constante acorde a la evolución del equipamiento.

-Práctica.

-Dedicación en la atención al paciente.

-Trabajo en equipo del Médico Radiólogo, Médico Mastólogo, Físico-Médico y el Técnico/Licenciado en Imágenes especializado en Mamografía.

-Programas de Control de Calidad realizados en tiempos establecidos.

Los médicos y científicos opinan que una detección precoz del Cáncer de mama ayuda a la eficacia del tratamiento, mejora la calidad de vida y reduce los índices de mortalidad del paciente.

-Según la OMS, cada 30" se diagnostica un nuevo caso de Cáncer de mama en el mundo.

-En EE.UU 1 de cada 8 mujeres que lleguen a los 80 años contraerá Cáncer de mama (ACS& BCO).

-En Argentina es la 1er causa de muerte en mujeres (INC).

-Se diagnostican 18000 nuevos casos por año (MSAL. 2009).

Es fundamental que el pedido y la realización de un estudio mamográfico esté debidamente justificado según un balance riesgo beneficio basado en la efectividad de la detección precoz. Es necesario que las imágenes obtenidas sean de alta calidad y que la dosis de radiación recibida por la paciente sea la mínima compatible con esta.

Tener en cuenta que cada paciente que se va con una Mamografía de mala calidad...es una paciente a la que estamos quitándole la posibilidad de un Diagnóstico temprano y de una mejor calidad de vida para ella y para su familia.

Trabajar con una Carpeta con Protocolos de Posicionamiento, Técnicas, C.C. determinados y Sistematización en los informes hizo que nuestra labor se inclinara hacia la excelencia, con el beneficio directo hacia el paciente, logrando reducir la dosis recibida por los pacientes con Mamografías de alta Calidad.

## 5. REFERENCIAS

1. Susana Blanco, Rosana Buffa, Susana Gamarra, Veronica Pesce, Maria Viniegra. Guía Técnica de Procedimientos Mínimos de Control de Calidad en Mamografía Analógica. INC.
2. Guía de Delineamientos Básicos en el Control de Calidad en Mamografía. MSAL.
3. Rojas, R. R. ¿Qué es la mamografía competitiva? Estándares de calidad. Curso Actualización Mamografía 1994
4. IAEA-TECDOC-1517 Control de Calidad en Mamografía
5. Zoetelief, M. Fitzgerald, W. Leitz, M. Säbel, European Protocol on Dosimetry in Mamography
6. Stewart Bushong Manual de radiología para técnicos.

