



# **Universidad Santander**

Reacreditación Institucional por el CONEAUPA según Resolución 20  
publicada en Gaceta Oficial el 04/01/2023 - República de Panamá

**UNIVERSIDAD SANTANDER**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas**

**CREACIÓN DE UN MANUAL DIGITAL PARA LA TOMA DE MAMOGRAFÍAS COMO  
ORIENTACIÓN A ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E  
IMÁGENES DIAGNÓSTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SANTANDER, 2024**

**Trabajo de grado para optar por el título de licenciatura en Radiología e Imágenes  
Diagnósticas**

**AUTORES:**

Liseth Lasso

Génesis Morales

**Director del trabajo:**

Lic. Nuria Batista

**Codirector:**

PhD. Johana Gutiérrez Zehr

**Asesor metodológico:**

PhD. Johana Gutiérrez

**Panamá, agosto de 2024.**

## **DEDICATORIA**

A quienes, con su fuerza y calma,  
tejieron luz en los días de dudas,  
dedicamos este logro como un faro de gratitud eterna.

*Autoras*

## AGRADECIMIENTO

A nuestras familias, por ser los pilares de nuestras vidas y ofrecernos su amor incondicional en cada paso de este camino. Su apoyo constante y sus palabras de aliento fueron la fuerza motriz que nos impulsó a seguir adelante.

A nuestros compañeros, con quienes compartimos desafíos y logros. Sus ideas, debates y risas hicieron de estas experiencias un aprendizaje invaluable y enriquecedor. Juntos, construimos recuerdos que permanecerán por siempre.

A la Universidad, por proporcionarnos el espacio y las herramientas para crecer académica y personalmente. A los profesores, al personal académico y a nuestras asesoras Nuria Batistas y Johana Gutiérrez, gracias por su dedicación y guía, que fueron fundamentales para alcanzar este hito en nuestras vidas.

*Autoras*

## RESUMEN

El cáncer de mama es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial, situándose justo después de las enfermedades cardiovasculares. Entre las mujeres, el cáncer de mama es una de las formas más comunes, caracterizándose por la rápida, desordenada y descontrolada proliferación de células con genes mutados. La presente investigación se realizó con el objetivo de desarrollar un manual digital para la toma de mamografías, dirigido a estudiantes de Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad de Santander. Este estudio surge de la necesidad de mejorar los recursos educativos disponibles en esta área, ante la falta de material didáctico adecuado y actualizado. La metodología empleada fue una revisión documental de fuentes científicas, con un enfoque descriptivo y cualitativo. Se seleccionaron documentos relevantes de bases de datos académicas, asegurando una cobertura amplia y actualizada del tema. Los resultados principales indican que el uso de herramientas digitales en la educación puede mejorar significativamente el aprendizaje y la práctica clínica en la mamografía. Asimismo, se identificaron las características esenciales que debe incluir el manual para ser efectivo en la formación académica. Las conclusiones destacan la importancia de integrar recursos visuales y audiovisuales, así como de garantizar la accesibilidad y actualización continua del manual. Como puntos de acción, se recomienda implementar el manual en el currículo académico y realizar evaluaciones periódicas para su mejora.

**Palabras claves:** Mamografía, cáncer de mama, manual digital, educación en salud, radiología.

## ABSTRACT

Breast cancer is one of the main causes of morbidity and mortality worldwide, ranking just after cardiovascular diseases. Among women, breast cancer is one of the most common forms, characterized by the rapid, disordered and uncontrolled proliferation of cells with mutated genes. This research aimed to develop a digital manual for mammography, targeted at undergraduate students in Radiology and Diagnostic Imaging at the University of Santander. The study was prompted by the need to improve educational resources in this field, due to the lack of adequate and up-to-date didactic materials. A documentary review of scientific sources was conducted, employing a descriptive and qualitative approach. Relevant documents were selected from academic databases, ensuring a comprehensive and current coverage of the topic. The main findings indicate that the use of digital tools in education can significantly enhance learning and clinical practice in mammography. Additionally, the essential features that the manual should include to be effective in academic training were identified. The conclusions emphasize the importance of integrating visual and audiovisual resources, as well as ensuring the manual's accessibility and continuous updating. The recommended action points include implementing the manual in the academic curriculum and conducting periodic evaluations for its improvement.

**Keywords:** Mammography, breast cancer, digital manual, health education, radiology.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1: Problema de investigación .....</b>	<b>5</b>
1.1. Descripción Del Problema De Investigación .....	5
2.2.1. Planteamiento Del Problema.....	7
1.2 Justificación.....	8
1.3 Objetivos .....	10
1.3.1 Objetivo General.....	10
1.3.2 Objetivos Específicos.....	10
1.4 Delimitación.....	10
1.5 Delimitación de línea y Sublínea de investigación .....	11
<b>Capítulo 2: marco teórico.....</b>	<b>13</b>
2.1. Marco Histórico.....	13
2.1.2. Cáncer De Mama .....	13
2.1.3. Mamografía.....	17
2.1.4. Aprendizaje A Través De Las Herramientas Digitales .....	21
2.2. Marco Legal .....	23
2.2.2. Normas internacionales para la salud de mama y el control de cáncer de mama ...	25

2.2.3.	Nacionales.....	26
2.3.	Marco Referencial.....	26
2.3.1	Antecedentes:.....	26
2.4.	Elementos Esenciales Para Un Manual Digital De Mamografías.....	29
2.4.1.	Normativas.....	30
2.4.2.	Seguridad .....	31
2.4.3.	Práctica Profesional .....	33
2.5.	Información Técnica Para La Toma De Mamografías .....	34
2.5.1.	Nociones Preliminares .....	34
2.5.2.	Anatomía.....	35
2.5.3.	Instrucciones previas a la mamografía.....	36
2.5.4.	Consentimiento informado.....	37
2.5.5.	Técnicas De Imagen.....	37
2.5.6.	Posicionamiento del Paciente .....	38
2.5.7.	Proyecciones: .....	39
2.5.8.	Proyecciones estándar: Cráneo-caudal (CC) .....	39
2.5.9.	Proyección Estándar: Oblicua Medio-Lateral (MLO) .....	41
2.5.10.	Proyecciones adicionales en caso de necesidad.....	43
2.5.11.	Consideraciones Especiales .....	44
2.5.12.	Procedimientos Que Se Pueden Realizar En La Mamografía .....	47
2.5.13.	Normas De Seguridad.....	49
2.5.14.	Educación Continua .....	50
2.5.15.	Una Reflexión Final.....	52
<b>Capítulo 3:</b>	<b>marco metodológico.....</b>	<b>55</b>
3.1.	Tipo Y Diseño De Investigación .....	55

3.2. Fuentes Información:.....	55
3.3. Plan De Análisis De Resultados .....	56
3.4. Presentación de Información:.....	57
3.5. Actividades Para Mantener Aspectos Éticos .....	57
<b>Capitulo 4: Presentación y análisis de resultados .....</b>	<b>60</b>
4.1. Presentación .....	60
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>66</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>74</b>

## INDICE DE FIGURA

Figura 1 Guía Técnica para la Toma de Mamografía .....	60
Figura 2 Introducción y Consideraciones Previas al Examen de Mamografía .....	61
Figura 3 Inicio del Examen de Mamografía: Procedimientos Esenciales .....	62
Figura 4 Técnicas Radiográficas y Reglas Básicas en Mamografía .....	63
Figura 5 Posicionamiento de la Mama y Consideraciones Especiales en Mamografía.....	64

## ANEXOS

Anexo 1. Presupuesto .....	74
Anexo 2. Cronograma.....	75
Anexo 3. Inscripción.....	76
Anexo 4. Carta Exención Comité Bioética.....	77
Anexo 5. Matriz Bibliográfica .....	78
Anexo 6. Carta Profesor De Español .....	87

## INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial, situándose justo después de las enfermedades cardiovasculares. Entre las mujeres, el cáncer de mama es una de las formas más comunes, caracterizándose por la rápida, desordenada y descontrolada proliferación de células con genes mutados. En respuesta a esta problemática, la presente investigación tiene como objetivo principal el desarrollo de un manual digital para la toma de mamografías, dirigido a estudiantes de Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad de Santander. Este manual busca proporcionar una guía integral que incluya tanto aspectos teóricos como prácticos, facilitando el aprendizaje de técnicas de imagenología mamaria y asegurando la calidad en la atención médica.

En el capítulo 1, se aborda el problema de investigación, destacando la necesidad de un manual especializado debido a la ausencia de recursos educativos adecuados en esta área. Se exploran las consecuencias de esta carencia en la formación de los estudiantes y se establece la importancia de contar con una herramienta que integre conocimientos anatómicos, patológicos y técnicos. Además, se formulan los objetivos de la investigación y se justifica la relevancia de este proyecto, no solo en el ámbito académico, sino también como una contribución significativa a la salud pública.

El capítulo 2 desarrolla el marco teórico, comenzando con un análisis histórico y legal del tema. Se exploran los avances en la tecnología de mamografía y su impacto en la detección temprana del cáncer de mama. Asimismo, se examina el papel de las herramientas digitales en la educación, particularmente en el sector de la salud, destacando su potencial para mejorar la enseñanza y el

aprendizaje. El marco teórico proporciona una base sólida para el desarrollo del manual digital, asegurando que esté fundamentado en las mejores prácticas y conocimientos actuales.

En el capítulo 3, se presenta el marco metodológico, detallando el enfoque de la investigación, que se tipifica como una revisión documental con un diseño descriptivo y cualitativo. Se explican los criterios de selección de la literatura, así como los métodos de análisis de la información recopilada. Además, se describen las fases del desarrollo del manual digital, desde la recopilación de datos hasta su implementación y evaluación. Este capítulo subraya la importancia de una metodología rigurosa para garantizar la calidad y la efectividad del manual.

En el capítulo 4, encontramos la presentación del manual digital, sus características, elementos, y diseño. Se detallan las secciones incluidas, como la guía paso a paso para la toma de mamografías, los recursos visuales y audiovisuales integrados, y las herramientas interactivas diseñadas para facilitar el aprendizaje. Además, se discuten las características técnicas del manual, como su accesibilidad en diferentes plataformas digitales y su capacidad para ser actualizado continuamente con nuevas informaciones y mejores prácticas.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación, resaltando los hallazgos más importantes y proponiendo líneas futuras de investigación y desarrollo. Además, se destaca la importancia de la actualización continua del manual para reflejar los avances en el campo de la mamografía y la educación en salud. Las condiciones bajo las cuales se realizó este estudio también se detallan, proporcionando una visión completa del contexto y las limitaciones de la investigación.

Estos capítulos conforman la estructura del presente trabajo, proporcionando un análisis exhaustivo y una guía práctica para la toma de mamografías, con el objetivo de mejorar la

formación de los futuros profesionales de la salud y contribuir a la detección temprana y tratamiento efectivo del cáncer de mama.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## **CAPÍTULO 1: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

A través del planteamiento del problema, se busca establecer un marco conceptual claro que permita comprender las causas y consecuencias del fenómeno en estudio, así como su relevancia en el contexto investigado.

### **1.1.Descripción Del Problema De Investigación**

Cuando se habla del cáncer, se hace referencia a un amplio grupo de enfermedades que se distinguen por el crecimiento descontrolado de ciertas células del cuerpo y su propagación a otras áreas del organismo (NIH, 2021). En este sentido, el cáncer de mama se caracteriza por un crecimiento acelerado, desorganizado y descontrolado de células con genes mutados, que usualmente regulan el ciclo celular de diferentes tejidos en la glándula mamaria. Se considera una enfermedad multifactorial y diversa (Riverón et ál., 2021).

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2022 se diagnosticaron 2,3 millones de casos de cáncer de mama en mujeres a nivel mundial, con registro de 670.000 defunciones. A su vez, el cáncer de mama afecta a mujeres de cualquier edad a partir de la pubertad, y en todos los países, aunque las tasas son mayores entre las mujeres adultas (OMS, 2024). El cáncer de mama es el tipo de cáncer más frecuente y la segunda causa de muerte por cáncer en mujeres en las Américas. Anualmente, en la región se diagnostican más de 462,000 casos nuevos y se registran cerca de 100,000 muertes debido a esta enfermedad. En las mujeres de América Latina y el Caribe, el cáncer de mama constituye el 27% de los nuevos casos y el 16% de las muertes por cáncer. De manera similar, en mujeres de Estados Unidos y Canadá, el 24% de los nuevos casos y el 14% de las muertes por cáncer son atribuibles al cáncer de mama (OPS, 2018).

Por otra parte, entre los años 2019 y 2020 se registraron más de 1700 nuevos casos de cáncer de mama en la República de Panamá (ION, 2021), cifras que reflejan la magnitud del problema,

con la mayoría de los casos reportados en la provincia metropolitana de Panamá. El cáncer de mama sigue siendo un importante problema de salud pública para las mujeres a nivel nacional. Es fundamental garantizar el acceso equitativo a la mamografía, así como educar a las mujeres sobre el autoexamen de mamas (Visovsky, 2022).

La detección y prevención temprana es esenciales en la lucha contra el cáncer; en este contexto, la radiología desempeña un papel crucial en el manejo del cáncer, ofreciendo una amplia variedad de herramientas y técnicas para la detección, estadificación y tratamiento de la enfermedad. No obstante, el valor del diagnóstico por imágenes en la identificación de manifestaciones tempranas de cáncer y pequeños tumores clínicamente indetectables antes de que se presenten síntomas es menos reconocido; una capacidad que otorga a la radiología una posición preeminente en la atención oncológica (Sociedad Europea de Radiología, 2012).

No obstante, durante nuestra experiencia como practicantes universitarias en radiología e imágenes diagnósticas, hemos observado la necesidad urgente de un manual digital actualizado sobre la toma de mamografías. Este recurso es esencial para cerrar la brecha entre el conocimiento teórico adquirido en las aulas y la aplicación práctica en el campo. Además, es fundamental que este manual aborde los límites culturales, morales y profesionales que enfrentan los radiólogos hombres al realizar mamografías. Contar con directrices claras y actualizadas no solo mejorará la competencia técnica, sino que también fomentará una práctica más respetuosa y confiable para las pacientes, asegurando los más altos estándares de atención.

Finalmente, la formación universitaria debe enfocarse en fortalecer tanto las habilidades técnicas como las comunicativas y empáticas de los estudiantes. Fortalecer estos aspectos en la formación de radiología e imágenes diagnósticas demanda un enfoque holístico. La investigación permitirá crear una herramienta digital y optimizar la atención en mamografía, beneficiando a

estudiantes y por ende a los pacientes que asisten o atienden durante sus prácticas clínicas. La implementación de manuales específicos se presenta como una estrategia que fortalecen las competencias profesionales y son clave para garantizar la seguridad y calidad en la atención.

### **2.2.1. Planteamiento Del Problema**

El desafío para la Universidad de Santander radica en equilibrar la excelencia académica con la humanización de la atención. Este equilibrio es crucial para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes para que estos, a su vez, reflejen confianza de los pacientes y mejore el servicio para la detección temprana del cáncer de mama. La inexistencia de un manual especializado en la Universidad de Santander representa una brecha significativa en la formación de estudiantes de radiología e imágenes diagnósticas. La elaboración de un manual para la toma de mamografías es una necesidad urgente que requiere una intervención inmediata, dado que durante la formación académica no se cuenta con una herramienta que integre conceptos anatómicos, patológicos y de imagenología en este servicio. Su implementación no solo mejoraría la calidad educativa y profesional, sino que también contribuiría a la excelencia en el diagnóstico y tratamiento del cáncer de mama.

Finalmente, se resalta que en el campo de la radiología y las imágenes diagnósticas, la necesidad de un manual para la toma de mamografías que oriente a los estudiantes de la Universidad de Santander y demás profesionales de la salud, en donde se cuenta con convenios para prácticas clínicas se vuelve crucial, debido a que este recurso busca fortalecer el aprendizaje y las competencias de los estudiantes, y por tanto, la confianza de los pacientes en los profesionales de la salud durante su atención, lo cual es un aspecto clave en el diagnóstico precoz del cáncer de mama.

Es por esto, que surge la siguiente interrogante:

¿Cuáles son los aspectos conceptuales que deben considerarse en el diseño de un manual Digital para la Toma de Mamografías como orientación a estudiantes de Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad de Santander?

## **1.2 Justificación**

El proceso evolutivo de la alfabetización ha cambiado notablemente en los últimos tiempos, reconociendo el papel fundamental de la información en la sociedad contemporánea. Adquirir conocimientos sobre los recursos tecnológicos disponibles se ha convertido en una prioridad básica para acceder a información de calidad de manera inmediata. Como consecuencia, los conceptos de enseñanza y aprendizaje han evolucionado, empleando nuevas estrategias de instrucción mediante el uso de herramientas digitales, facilitando así ambientes que promuevan el aprendizaje y el acceso a la información (Castillo, 2019). Por otra parte, las herramientas o recursos digitales en educación pueden definirse como el conjunto de aplicaciones y plataformas que ayudan a docentes y alumnos en su quehacer académico. Estas herramientas facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, la búsqueda y manejo de información pertinente (Velezmoro, 2020).

En este sentido, la necesidad de desarrollar un manual específico para la toma de mamografías dirigido a estudiantes de radiología e imágenes diagnósticas de la Universidad Santander surge debido a una brecha evidente en el ámbito educativo y práctico. Este manual se propone como una herramienta que consolide información actualizada y didáctica que fortalezca tanto el conocimiento técnico y teórico de los futuros profesionales como los estándares de calidad a nivel global.

De este modo, al proporcionar una guía clara y detallada, este recurso busca ser un elemento esencial en la formación de Licenciados en Radiología e imágenes diagnósticas altamente capacitados, capaces de realizar mamografías con precisión y cuidado, reduciendo errores y

mejorando resultados diagnósticos. La información actualizada y verificable contenida en el manual garantizará que los estudiantes estén al tanto de las últimas técnicas y avances en la toma de mamografías.

Por otro lado, la relevancia de este estudio trasciende los ámbitos académicos y profesionales, convirtiéndose en una iniciativa de interés nacional en Panamá. Considerando la incidencia del cáncer de mama en la población femenina y la importancia de la detección temprana para un tratamiento efectivo, como se dijo anteriormente en el problema y que sea capaz de promover su implementación para promover políticas de salud pública que buscan mejorar la calidad de vida de las mujeres y hombres panameños.

En este contexto, el manual digital de orientación para la toma de mamografías representa la incorporación TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje como una innovación en la formación de estudiantes de Licenciatura de Radiología e imágenes diagnósticas. Integrando recursos multimedia para ofrecer una experiencia de aprendizaje dinámica y accesible y más significativa. Se espera que esta herramienta no sólo facilite la comprensión de conceptos y procedimientos, sino que también fomente el estudio autónomo y la práctica constante, preparando a los estudiantes para los desafíos en el campo de la radiología y el diagnóstico por imágenes y robusteciendo la atención con calidad de profesionales que tengan acceso a esta.

Finalmente, se desea que este recurso no solo capacite a futuros Licenciados en radiología e imágenes diagnósticas en la realización de mamografías, sino que también contribuya a la estandarización de procedimientos a nivel nacional, garantizando una cobertura diagnóstica amplia y equitativa, sin importar la ubicación geográfica o el nivel socioeconómico de las pacientes.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Crear un manual Digital para la Toma de Mamografías como orientación a estudiantes de Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad de Santander en el año 2024

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los principales elementos anatómicos y técnicas de posicionamiento necesarios para la realización de mamografías de calidad.
- Revisar literatura científica y normativa a cerca de las mejores prácticas en la toma de mamografías.
- Recopilar materiales didácticos interactivos que incluyan imágenes y videos, que ilustren de manera clara y detallada los pasos para la correcta toma de mamografías.
- Diseñar una herramienta digital que oriente la Toma de Mamografías de manera didáctica para el aprendizaje significativo y calidad en la atención.

## **1.4 Delimitación**

La delimitación en la investigación científica se refiere a los límites y alcances definidos por el investigador para enfocar el estudio en aspectos específicos, evitando abarcar temas demasiado amplios. Esto implica especificar claramente los elementos que serán considerados y aquellos que quedarán excluidos del análisis, permitiendo una mayor precisión y profundidad en el abordaje del problema de investigación. Las delimitaciones ayudan a circunscribir el estudio dentro de un marco definido, facilitando la organización y dirección del trabajo (George, 2023).

Por otro lado, la importancia de la delimitación en la investigación radica en su capacidad para proporcionar un enfoque claro y específico, permitiendo al investigador concentrarse en áreas concretas y pertinentes. Esto ayuda a evitar la dispersión de esfuerzos y optimiza el uso de recursos y tiempo. Una delimitación bien establecida asegura que los resultados sean más relevantes y aplicables al contexto de estudio (American Journal Experts, 2022).

En cuanto a nuestra investigación, la delimitación se centra en el diseño de un manual digital para la toma de mamografías, dirigido específicamente a estudiantes de Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad de Santander.

### **1.5 Delimitación de línea y Sublínea de investigación**

**Línea:** Evaluación del currículo y mejoramiento de la Educación Superior

**Sublínea:** Diseño de propuestas y planes estratégicos que permitan mejorar procesos educativos en la docencia superior

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

## **CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO**

Antes de abordar los tres ejes temáticos fundamentales de esta investigación, se presentará un análisis histórico y legal que contextualice el desarrollo del tema. En este marco teórico, se comenzará explorando el papel de las herramientas digitales en el ámbito educativo, con especial atención en el sector de la salud. Se analizarán las diversas formas en que estas herramientas pueden mejorar la enseñanza, el aprendizaje y la práctica clínica, enfocándose particularmente en la relación con el cáncer de mama y la mamografía. Esta convergencia entre las herramientas digitales y la educación, específicamente en el contexto de la detección temprana del cáncer de mama mediante mamografías, constituye el eje central de la investigación. La finalidad última de este marco teórico es proporcionar una base bibliográfica y teórica sólida para el desarrollo de un manual digital destinado a la toma de mamografías.

### **2.1.Marco Histórico**

#### **2.1.2. Cáncer De Mama**

El cáncer es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial, situándose justo después de las enfermedades cardiovasculares. Entre las mujeres, el cáncer de mama es una de las formas más comunes, caracterizándose por la rápida, desordenada y descontrolada proliferación de células con genes mutados. Estos genes, que normalmente suprimen o estimulan el ciclo celular, se desvían de su función regular en los diversos tejidos de la glándula mamaria (Ramos et ál., 2015). En las últimas décadas, la incidencia del cáncer de mama ha incrementado, un fenómeno vinculado tanto al envejecimiento de la población como a la introducción de la mamografía como herramienta de cribado. Las tasas de incidencia más altas se

encuentran en América del Norte, Australia/Nueva Zelanda, y Europa occidental, mientras que las más bajas se registran en Asia y África subsahariana (Rodríguez et ál., 2015).

Simultáneamente, el cáncer de mama puede desarrollarse debido a una variedad de factores, algunos de los cuales son parcialmente conocidos. Estos factores pueden clasificarse como no modificables o modificables. Los factores no modificables incluyen la menopausia tardía, la edad avanzada, la historia familiar de cáncer de mama, las mutaciones genéticas heredadas, como las de los genes BRCA1 y BRCA2, y antecedentes personales de enfermedades benignas de la mama. Por otro lado, los factores modificables están relacionados con el estilo de vida y el medio ambiente, tales como la dieta, el consumo de tabaco y alcohol, la actividad física, y el control del peso corporal. En particular, la edad es uno de los factores de riesgo más significativos, ya que la incidencia del cáncer de mama aumenta considerablemente con la edad. Aproximadamente dos de cada tres casos de cáncer de mama se diagnostican en mujeres mayores de 50 años, y más del 75% de los casos se presentan después de la menopausia. Aunque la mayoría de las muertes por cáncer de mama ocurren en mujeres de entre 35 y 55 años (Osorio et ál, 2020).

En hombres, aunque menos frecuente, el cáncer de mama puede ocurrir a cualquier edad, pero es más comúnmente diagnosticado entre los 60 y 70 años. Los factores de riesgo para los hombres incluyen la exposición a radiaciones, niveles elevados de estrógenos debido a condiciones médicas como la cirrosis o el Síndrome de Klinefelter (un trastorno genético caracterizado por la presencia de cromosomas X adicionales), y antecedentes familiares de mutaciones en el gen BRCA2.

A lo largo del siglo XX, los avances en cirugía y radioterapia transformaron radicalmente el tratamiento del cáncer de mama. La radical mastectomía, que involucraba la extirpación completa del seno y tejidos circundantes, fue paulatinamente sustituida por procedimientos menos invasivos como la lumpectomía, preservando así más tejido mamario. Además, la radioterapia emergió como

una herramienta crucial para reducir el riesgo de recurrencia después de la cirugía, mejorando significativamente las tasas de supervivencia de los pacientes (Brinton et al., 2017).

En paralelo, el descubrimiento de los genes BRCA1 y BRCA2 en la década de 1990 representó un avance significativo. Estas mutaciones genéticas, que aumentan el riesgo de desarrollar cáncer de mama y ovario, permitieron el desarrollo de pruebas genéticas para identificar a las personas en alto riesgo. Esta identificación temprana ha facilitado la implementación de estrategias preventivas y terapéuticas específicas, brindando nuevas esperanzas a quienes padecen estas mutaciones (De Silva et al, 2022).

Por otro lado, con el progreso en biología molecular, surgieron las terapias dirigidas que han revolucionado el tratamiento del cáncer de mama. Medicamentos como el trastuzumab (Herceptin) han sido fundamentales para tratar tipos específicos de cáncer, como el HER2 positivo, mejorando significativamente las tasas de supervivencia. Además, las terapias hormonales como el tamoxifeno han demostrado ser efectivas para reducir el riesgo de recurrencia en pacientes con receptores hormonales positivos (Boddy et al., 2022).

De manera adicional, en la última década, la inmunoterapia ha emergido como una prometedora opción de tratamiento. Esta modalidad utiliza el sistema inmunológico del cuerpo para atacar las células cancerosas, ofreciendo nuevas perspectivas para pacientes con cáncer de mama avanzado. Los tratamientos con anticuerpos monoclonales y la terapia de inhibición de puntos de control inmunitario están a la vanguardia de estos avances, destacando la continua innovación en este campo.

Cabe señalar que la clasificación del cáncer de mama se ha llevado a cabo tradicionalmente basándose en factores histopatológicos, tales como el subtipo histológico, el grado del tumor, el tamaño tumoral, el estado de los ganglios linfáticos y la invasión linfo-vascular, entre otros. Sin

embargo, los recientes avances en biología molecular y secuenciación del genoma han permitido una comprensión más profunda de la heterogeneidad de esta enfermedad compleja. Esto ha llevado a la identificación de subgrupos con características biológicas, clínicas y pronósticas significativamente diferentes, lo que ha mejorado el enfoque en el tratamiento y el pronóstico del cáncer de mama (Lucena et ál, 2021).

En la actualidad, el diagnóstico de esta neoplasia se fundamenta en la recopilación de factores de riesgo, la observación de hallazgos durante el examen físico, la utilización de pruebas de imágenes y el análisis microscópico. Las técnicas de imagen se emplean para identificar pequeñas anomalías mamarias no palpables, evaluar hallazgos clínicos y orientar procedimientos. Por consiguiente, la mamografía se presenta como la técnica de diagnóstico del cáncer de mama más ampliamente utilizada a nivel global (Oliva et ál., 2015).

En conclusión, dada la alta incidencia y mortalidad de esta enfermedad, es fundamental que los radiólogos dispongan de información actualizada y verificable sobre las técnicas de mamografía. Esto no solo mejora la precisión diagnóstica, sino que también asegura una correlación adecuada entre los hallazgos clínicos y radiológicos, optimizando así las decisiones clínicas y el tratamiento oportuno para los pacientes.

Finalmente, aunque se han logrado avances significativos, el cáncer de mama sigue siendo una de las principales causas de mortalidad entre las mujeres. La investigación continua en genética, biología tumoral y nuevas terapias es fundamental para mejorar las tasas de supervivencia y la calidad de vida de los pacientes. Los desafíos futuros incluyen reducir las disparidades en el acceso a la atención médica y desarrollar tratamientos más efectivos y menos invasivos, evidenciando la importancia de una colaboración internacional y un acceso global a datos y recursos.

### **2.1.3. Mamografía**

La mamografía, es un examen radiográfico de la glándula mamaria. Las mamas femeninas son órganos sexuales secundarios ubicados en la pared torácica a ambos lados de la línea media, entre el tercer y sexto espacio intercostal. Tienen la forma de una semiesfera, con la parte plana apoyada contra la pared torácica. La superficie anterior es convexa y presenta límites periféricos imprecisos. En el centro de esta superficie se encuentra el pezón, rodeado por un área de piel denominada areola mamaria (Ruíz, 2020). Es importante aclarar que el tamaño y la composición de la mama varían considerablemente de una mujer a otra y a lo largo de las diferentes etapas de la vida.

La historia de la mamografía es un testimonio de la evolución de las tecnologías de diagnóstico por imagen y su impacto en la detección temprana del cáncer de mama. Desde sus inicios a principios del siglo XX, la mamografía ha pasado de ser una técnica rudimentaria a una herramienta esencial y altamente sofisticada en el diagnóstico de enfermedades mamarias. Inicialmente, el diagnóstico de cáncer de mama se basaba en exámenes clínicos, lo que a menudo resultaba en diagnósticos tardíos y un pronóstico desfavorable. Con el tiempo, la introducción de la mamografía, una técnica de rayos X de baja dosis, permitió detectar lesiones mamarias antes de que fueran palpables, marcando un avance significativo en la medicina (Thomas et al., 2013).

En particular, la década de 1960 fue un período crucial, ya que se realizaron los primeros exámenes de mamografía utilizando tubos de rayos X de propósito general, sin compresión, capturando imágenes en películas de exposición directa. A pesar de que estas imágenes eran de bajo contraste, representaron un paso importante hacia la detección temprana del cáncer. Este avance fue seguido por la introducción de unidades de mamografía dedicadas en 1969, que proporcionaron imágenes más claras y detalladas, mejorando la precisión del diagnóstico (De Jesús et al., 2023).

A su vez, las mamografías se clasifican en dos categorías: detección y diagnóstico. La mamografía de detección se realiza en mujeres asintomáticas para detectar signos tempranos de cáncer de mama. En contraste, la mamografía de diagnóstico se emplea cuando ya se ha identificado un bulto u otro síntoma indicativo de cáncer. Este examen proporciona información sobre la localización, el número y las características de una lesión palpable. Un procedimiento mamográfico típico incluye dos proyecciones radiográficas de cada mama: cráneo-caudal (CC) y medio-lateral-oblicua (MLO). La proyección CC permite evaluar el tejido mamario y localizar lesiones en los cuadrantes internos (inferior en la placa) y externos (superior en la placa) de la mama. Por otro lado, la proyección MLO facilita la evaluación del tejido mamario y la localización de lesiones en los cuadrantes superiores e inferiores de la mama (Instituto Nacional del Cáncer, 2024).

La mamografía de diagnóstico toma más tiempo y utiliza una dosis de radiación total más alta debido a la necesidad de obtener múltiples radiografías desde diferentes ángulos de la mama. Si el técnico observa algo sospechoso, puede realizar imágenes ampliadas para que el médico pueda examinar el área con mayor detalle, asegurando así un diagnóstico preciso.

El objetivo principal de la mamografía es generar contraste entre posibles lesiones en la mama y el tejido normal circundante, con el fin de detectar cualquier anomalía de manera precoz. La radiografía de tejidos blandos implica el uso de técnicas específicas que difieren de las empleadas en la radiografía convencional, dado que existen diferencias significativas en la anatomía de las estructuras capturadas en la imagen. En la radiografía convencional, el contraste se logra debido a las marcadas diferencias en densidad y número atómico entre las estructuras. No obstante, en la radiografía de tejidos blandos, se capturan principalmente músculo y grasa, que poseen números atómicos y densidades similares. Por esta razón, las técnicas utilizadas en la radiografía de tejidos

blandos están diseñadas para mejorar la absorción diferencial en tejidos con características similares (Clavero & Molina, 2016).

Además, la evolución de la mamografía ha sido impulsada por la implementación de programas de cribado organizados. Estos programas, especialmente populares en países desarrollados, han demostrado reducir significativamente la mortalidad por cáncer de mama al permitir la detección de malignidades en etapas más tempranas y tratables.

Con el advenimiento de la mamografía digital en la década de 2000, se ha logrado una mayor precisión en la detección de microcalcificaciones y otras anomalías sutiles. La transición de la película analógica a los sistemas digitales permitió una mejor visualización de los tejidos, una mayor capacidad de almacenamiento de imágenes y una mejor manipulación de las mismas para el diagnóstico. Además, la digitalización ha facilitado la implementación de tecnologías avanzadas como la tomo síntesis digital de mama, que ofrece una visión tridimensional de la mama y mejora la detección de lesiones en mujeres con tejido mamario denso (Nicosia et al., 2023).

Por otro lado, las controversias sobre los beneficios y riesgos del cribado mamográfico han llevado a ajustes en las recomendaciones de las pautas de cribado. Si bien la mamografía ha demostrado ser efectiva para la detección temprana, también ha sido objeto de debate debido a preocupaciones sobre falsos positivos, sobrediagnóstico y la exposición a la radiación. Sin embargo, estudios recientes continúan apoyando su uso, especialmente cuando se ajusta a grupos de edad y factores de riesgo específicos, asegurando un equilibrio entre los beneficios y los posibles daños (De Jesús et al., 2023).

Un estudio multicéntrico realizado por la OPS en Latinoamérica demostró una relación directa entre la calidad de las imágenes radiográficas y la precisión en la interpretación radiológica. No obstante, la mamografía es una de las exploraciones radiológicas más exigentes debido a la alta

resolución, el contraste y el rango dinámico que requiere. Este aspecto ha generado controversias por los riesgos que la irradiación representa para mujeres asintomáticas, así como por la posibilidad de obtener falsos positivos y negativos. Se ha puesto de manifiesto la necesidad de un control riguroso de la calidad de la imagen mamográfica y su interpretación en los centros de diagnóstico. Los criterios para evaluar los programas de tamizaje incluyen las condiciones laborales de los radiólogos, específicamente el número de profesionales por centro, la cantidad de mamografías que deben realizar anualmente, el tiempo de dedicación, y la capacitación en esquemas de control de calidad radiológica (García et ál., 2021).

A medida que avanzamos en el siglo XXI, las innovaciones tecnológicas como la mamografía con contraste mejorado y la inteligencia artificial están redefiniendo el campo. Estas tecnologías emergentes prometen mejorar aún más la precisión del diagnóstico, personalizar el tratamiento y reducir la mortalidad. La inteligencia artificial, en particular, está siendo explorada para ayudar en la interpretación de imágenes, identificar patrones complejos y asistir a los radiólogos en la toma de decisiones clínicas.

En conclusión, la importancia de la actualización teórica continua en nuevas técnicas para los licenciados en radiología e imágenes diagnósticas, especialmente en el campo de la mamografía, es fundamental en la detección temprana y precisa del cáncer de mama. Mantenerse al día con los avances tecnológicos y las últimas investigaciones garantiza una interpretación más precisa de las imágenes mamográficas, lo que conduce a diagnósticos más precisos y tratamientos más efectivos. Además, la actualización constante permite a los radiólogos identificar y adoptar nuevas herramientas y metodologías que pueden mejorar la sensibilidad y especificidad de las mamografías, lo que es crucial para salvar vidas y mejorar la calidad de vida de las pacientes con cáncer de mama. Es esta la motivación principal de nuestra investigación.

#### **2.1.4. Aprendizaje A Través De Las Herramientas Digitales**

El avance tecnológico actual ha impulsado la evolución en diversas áreas profesionales, incluyendo el sector de la educación. Los docentes han incorporado recursos tecnológicos en sus clases, aplicando nuevas herramientas que benefician significativamente el aprendizaje. El éxito de los cambios futuros en las instituciones universitarias dependerá en gran medida de la decisión firme de integrar las nuevas tecnologías en la formación universitaria (Morán et ál., 2021).

Además, se puede sostener que, en la actualidad, la riqueza, el poder y la generación de conocimiento están estrechamente ligados a la capacidad de la sociedad para aprovechar los beneficios del nuevo sistema tecnológico. La conceptualización de la sociedad en red se refiere a la estructura social que surge de la interacción entre el nuevo paradigma tecnológico y la organización social en general. Las tecnologías de comunicación e información han experimentado un desarrollo explosivo desde finales del siglo XX hasta principios del siglo XXI, dando forma a lo que se conoce como la Sociedad del Conocimiento o de la Información (Sampedro, 2015).

Por otro lado, el entorno de cambio constante producto del vertiginoso desarrollo de las herramientas digitales hace imprescindible que los profesionales del sector salud adquieran y desarrollen conocimientos, habilidades y actitudes en entornos digitales, lo cual implica el uso eficiente de las TIC. Es fundamental fomentar la implementación de soluciones digitales para abordar los problemas identificados en los sistemas de salud busca mejorar la accesibilidad a la información, impulsar la eficiencia y fomentar la innovación. Sin embargo, el principal desafío para llevar a cabo estas estrategias digitales en las organizaciones de salud no reside principalmente en las infraestructuras tecnológicas o en la accesibilidad a Internet. Más bien, se centra en las significativas deficiencias en las competencias digitales tanto de los profesionales como de los

pacientes, en la falta de seguridad y confidencialidad de los datos en el entorno digital, y en la limitación de la disponibilidad de tiempo (Montero et ál, 2018).

La integración de herramientas digitales en la educación en el área de la salud ha transformado significativamente la manera en que se imparte y se adquiere el conocimiento. Desde los primeros esfuerzos por incluir tecnologías digitales hasta la actualidad, estas herramientas han facilitado un aprendizaje más interactivo y accesible para estudiantes y profesionales de la salud (Perakslis et al., 2021).

Con el avance de la tecnología, el uso de plataformas de aprendizaje digital ha aumentado, permitiendo el acceso a una amplia gama de recursos educativos. Estas plataformas no solo ofrecen materiales didácticos tradicionales, sino también contenido interactivo como videos, animaciones y realidad aumentada, que enriquecen la experiencia de aprendizaje. Además, facilitan la comunicación y colaboración entre estudiantes y profesores, creando una comunidad de aprendizaje más dinámica y conectada (Khurana et al, 2022).

La pandemia de COVID-19 aceleró la adopción de tecnologías digitales en la educación sanitaria, destacando la importancia de estar preparados digitalmente. Durante este período, se observó un aumento en el uso de aplicaciones de salud, plataformas de telemedicina y otras herramientas digitales para la enseñanza y la prestación de servicios de salud. Este cambio no solo mejoró la accesibilidad a la educación y los servicios de salud, sino que también planteó desafíos relacionados con la formación de competencias digitales entre los profesionales de la salud y los estudiantes (Brown et al, 2023).

Además, la necesidad de competencias digitales en salud ha llevado al desarrollo de currículos específicos en muchas instituciones educativas. Estos programas buscan proporcionar a los estudiantes una comprensión básica de las tecnologías digitales en la salud, así como habilidades

prácticas para utilizar estas herramientas de manera efectiva. La formación en áreas como la ética digital, la protección de datos y la interoperabilidad de sistemas es esencial para preparar a los futuros profesionales de la salud para un entorno de trabajo cada vez más digitalizado (Khurana et al, 2022).

Por otro lado, la recopilación de datos en tiempo real a través de herramientas digitales ha revolucionado la forma en que se monitorea y evalúa el desempeño educativo y clínico. Estas tecnologías permiten un seguimiento continuo y detallado de los progresos de los estudiantes, facilitando ajustes inmediatos en las estrategias de enseñanza y aprendizaje. Además, los datos obtenidos pueden ser utilizados para la planificación estratégica y la mejora de la calidad educativa y de los servicios de salud (Gustafsson et al., 2022).

Finalmente, la creciente disponibilidad de aplicaciones y herramientas digitales de salud plantea la necesidad de una evaluación crítica y una guía adecuada para su uso. Es esencial que los profesionales de la salud estén capacitados no solo en el uso de estas herramientas, sino también en la evaluación de su calidad y seguridad. La capacidad de seleccionar y recomendar aplicaciones confiables y efectivas es crucial para evitar riesgos y maximizar los beneficios de la tecnología digital en la atención al paciente.

## **2.2. Marco Legal**

En el desarrollo de un manual digital educativo en el área de la salud, es crucial considerar diversas normativas y regulaciones legales para asegurar que el contenido sea seguro, ético y conforme a la ley. En Panamá, el marco legal relevante incluye varias áreas clave que deben ser cuidadosamente integradas en el proceso de creación del manual.

En primer lugar, las regulaciones sobre los equipos de diagnóstico utilizados en la enseñanza, como los de mamografía, son fundamentales. Según las normativas del Ministerio de Salud

(MINSA) de Panamá, los equipos deben cumplir con estrictos estándares de calidad y seguridad. Esto no solo garantiza la seguridad de los estudiantes al utilizar estos equipos para fines educativos, sino que también asegura que los futuros profesionales de la salud reciban una formación precisa y práctica. La correcta calibración y mantenimiento de estos dispositivos es esencial para proporcionar una educación de alta calidad basada en prácticas seguras y actualizadas (Alfaro et al., 2024).

La protección de datos personales y la privacidad es otro aspecto crucial, especialmente cuando se maneja información médica sensible en un contexto educativo. La Ley 81 de 2019 establece los lineamientos para la protección de datos personales en Panamá. Esta ley es particularmente relevante cuando el manual incluye estudios de casos clínicos o utiliza registros electrónicos de salud para la formación. Es vital que cualquier información personal sea utilizada únicamente con fines educativos y bajo estrictas normas de confidencialidad, protegiendo tanto a los pacientes como a los estudiantes

Además, las responsabilidades éticas y legales en la educación deben ser claramente establecidas. Los instructores y profesionales de la salud que contribuyen al manual deben adherirse a principios éticos en la enseñanza, asegurando la veracidad y la precisión en la presentación de la información. Es fundamental que el manual digital incluya directrices claras sobre el uso responsable de las tecnologías educativas y la información contenida, garantizando así una formación integral y ética para los estudiantes

Por otro lado, es importante regular la creación y distribución de materiales educativos. Las leyes panameñas establecen que cualquier material educativo relacionado con la salud debe ser preciso, verificable y alineado con las mejores prácticas internacionales. Esto incluye la verificación de fuentes, la revisión de contenido por profesionales calificados y la actualización

periódica del material para reflejar los últimos avances en el campo. El cumplimiento de estas normativas asegura que el manual sea una herramienta confiable y de alta calidad para la educación en salud (Oxford Business Group, 2015).

El uso de tecnologías digitales también está regulado, especialmente en términos de accesibilidad y adaptabilidad de los contenidos educativos. Es necesario asegurar que el manual sea accesible para todos los estudiantes, incluyendo aquellos con discapacidades, y que se utilicen tecnologías de código abierto o accesibles para garantizar su uso universal. Además, las normativas deben abordar la seguridad cibernética para proteger tanto el contenido educativo como la privacidad de los usuarios (Alfaro et al., 2024).

En resumen, el marco legal para la creación de un manual digital en el área de la salud con fines educativos en Panamá incluye una amplia gama de regulaciones que aseguran la calidad, seguridad y ética del contenido. Cumplir con estas normativas no solo protege a los estudiantes y profesionales de la salud, sino que también garantiza que el manual sea una herramienta educativa efectiva y confiable. Adherirse a estos principios es fundamental para el éxito y la legitimidad del material educativo en el contexto sanitario.

### **2.2.2. Normas internacionales para la salud de mama y el control de cáncer de mama**

- Iniciativa Mundial de salud de la mama / Breast Health Global Initiative (La OPS y la OMS, entre otras organizaciones, colaboran en esta Iniciativa)

Debido a que el cáncer de mama encabeza la causa más común de muerte por cáncer en las mujeres a nivel mundial, y teniendo en los países de bajos recursos las tasas de mortalidad más altas, es por esto que nace la iniciativa mundial de salud de la mama (conocida por sus siglas en inglés BHGI/ Breast Health Global Initiative) que tiene como objetivo principal formular normativas

basadas en evidencia que sean tanto culturalmente apropiadas como económicamente factibles y de esta manera puedan ser utilizada en las naciones con recursos limitados para la atención sanitaria con la finalidad de mejorar el desenlace en las pacientes con cáncer de mama.

### **2.2.3. Nacionales**

Decreto Ejecutivo 846 de 4 de agosto de 2015, que modifica Decreto Ejecutivo 1510 de 19 septiembre 2015 que establece la estrategia Nacional para la Prevención y el Control Integral de las Enfermedades No Transmisibles y sus Factores de Riesgo 2014-2025.

## **2.3. Marco Referencial**

El marco referencial es el conjunto de conceptos que se relacionan directamente con el problema de investigación y que permiten definir, explicar y predecir de manera lógica los fenómenos del ámbito estudiado. Es esencial que estos conceptos estén lógicamente interconectados entre sí, formando una estructura coherente o varias unidades estructurales identificables (Martínez M. , 2016). A continuación, presentamos el marco referencial del proyecto de investigación.

### **2.3.1 Antecedentes:**

Los antecedentes de la investigación constituyen una guía bibliográfica que sustenta y enriquece el desarrollo de este proyecto de grado. En este contexto, se han seleccionado cinco estudios previos que abordan temáticas afines, aportando fundamentos teóricos relevantes. Sin embargo, la propuesta aquí presentada se distingue por su enfoque innovador: la creación de un manual digital que aprovecha al máximo las herramientas tecnológicas disponibles. La implementación de estas

herramientas digitales no solo facilitará la presentación de la información, sino que también ofrecerá una experiencia de aprendizaje más interactiva y dinámica para los usuarios.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2016) presentó un informe titulado "*Garantía de Calidad de los Servicios de Mamografías: normas básicas para América Latina y el Caribe*". Este texto ofrece directrices dirigidas a profesionales de la salud pública, autoridades sanitarias y personal de radiología que se desempeñan en la detección temprana del cáncer de mama y en la prestación de servicios de mamografía. Su propósito es proporcionar una guía práctica para asegurar altos estándares de calidad en este proceso, garantizando así el acceso adecuado a los servicios de mamografía y la detección precoz del cáncer de mama, al tiempo que se promueve la seguridad tanto de los pacientes como del personal involucrado. Dado que los servicios de mamografía suelen integrarse en los servicios de diagnóstico por imagen, este manual se concentra en ofrecer una visión general sobre cómo desarrollar e implementar un programa de garantía de calidad específico para la mamografía, abordando aspectos normativos, indicadores y requerimientos de recursos humanos y tecnológicos. Este recurso está diseñado para ser utilizado en entornos de salud donde los servicios de mamografía ya están establecidos o en proceso de implementación.

Ayala, Mendoza & Pacheco (2023) llevaron a cabo una investigación, como tesis de grado, para la licenciatura en Radiología e Imágenes de la Universidad del Salvador, titulada "*Protocolos Radiológicos para la Detección de Patologías Mamarias Aplicados en Mujeres Atendidas en el Área de Mamografía del Hospital Materno Infantil...*". En este trabajo, presentan una guía técnica especializada y certificada de los protocolos utilizados para la detección de patologías mamarias. Se centraron en el área de mamografía del Departamento de Radiología del Hospital Materno Infantil Primero de Mayo como punto de referencia, con el objetivo de recopilar información

precisa para apoyar a estudiantes y profesionales de la carrera de Radiología e Imágenes, así como a profesionales de la salud con interés en la investigación. La investigación abarca los estudios y procedimientos mamográficos que se llevan a cabo actualmente en esta prestigiosa institución nacional, reconocida por su especialización en el área de mamografía y su posición de vanguardia en el campo.

La Sociedad Europea de Radiología (2012) presentó un informe titulado "*Haciendo Visible el Cáncer: El Rol del Diagnóstico por Imágenes en Oncología*", El objetivo principal es destacar la colaboración esencial del diagnóstico por imágenes en cinco etapas críticas de la cadena de atención oncológica: detección sistemática y prevención, detección, estadificación, tratamiento y terapia, así como seguimiento. Este material fue elaborado pensando en el público en general, pero especialmente como una ayuda para los principiantes en radiología y diagnóstico por imágenes. El informe destaca los avances tecnológicos alcanzados en los equipos de diagnóstico por imágenes y en el desarrollo de técnicas específicas para todas las etapas de la atención oncológica. Esto subraya la indispensabilidad de la colaboración del diagnóstico por imágenes y la experiencia de quienes lo practican.

El Ministerio de Salud de la República Argentina (2018) ha elaborado un *Manual Operativo para el uso de Mamografía en Tamizaje*, con el propósito de contribuir a establecer un estándar básico de calidad en la atención. Este recurso se fundamenta en una serie de indicadores que reflejan la experiencia consensuada tanto a nivel nacional como internacional, basada en la literatura científica existente. El manual está principalmente dirigido a médicos radiólogos y técnicos, pero también está destinado a enfermeros, agentes sanitarios y todo el personal de salud relacionado con la atención mamaria. Se espera que este recurso brinde a los profesionales una herramienta accesible y de fácil comprensión, que les permita garantizar el máximo beneficio y el

menor riesgo para los miles de mujeres que se someten anualmente a programas de tamizaje para el cáncer de mama.

Ramírez (2023), en su tesis titulada "*Abordajes para la Realización de Mamografía en Pacientes Sobrevivientes al Cáncer de Mama en Panamá Este*", presenta una investigación no experimental, fundamentada en el estudio de los fenómenos tal como se manifiestan en su entorno natural. La propuesta de intervención se basa en el diseño de un protocolo para la atención de pacientes sobrevivientes al cáncer de mama después de una cirugía mamaria, con el objetivo de proporcionar a cada tecnólogo una guía sobre cómo brindar atención a cada paciente según el tipo de cirugía realizada. La meta es que este protocolo pueda ser implementado en diversos hospitales, tanto públicos como privados, con el fin de asegurar una coherencia uniforme en su aplicación.

#### **2.4. Elementos Esenciales Para Un Manual Digital De Mamografías**

Para asegurar la calidad y precisión en la elaboración del manual para la toma de mamografías, hemos tomado como base dos documentos fundamentales: el *Digital Mammography Quality Control Manual (DMQC)* (2018), elaborado por expertos en radiología y control de calidad en la imagenología médica, y el *Planmed Clarity S User's (PCU) Manual*, desarrollado por Planmed, una empresa líder en tecnología de imagenología médica. Estos documentos han sido cuidadosamente analizados para seleccionar la información clave relacionada con las normativas de seguridad, estándares de calidad, y procedimientos operativos. La importancia y credibilidad de estos documentos radican en su origen; ambos son fuentes de referencia reconocidas internacionalmente en el campo de la mamografía. Posteriormente, esta información ha sido traducida y adaptada para su presentación a través de una herramienta digital, facilitando así su acceso y comprensión para los profesionales de la salud y estudiantes en formación. Este enfoque

asegura que el contenido sea relevante y aplicable, alineándose con las mejores prácticas internacionales y los requisitos normativos locales.

### **2.4.1. Normativas**

En el ámbito de la mamografía, la normativa desempeña un papel crucial para garantizar que los procedimientos se realicen bajo los más altos estándares de seguridad y calidad. Este aspecto abarca desde las regulaciones sobre el uso de equipos hasta los protocolos específicos que deben seguir los profesionales de la salud. En este contexto, es fundamental destacar las normativas establecidas por organismos reguladores y las mejores prácticas internacionales que guían la práctica clínica y educativa.

En primer lugar, es esencial comprender las normativas de seguridad que regulan el uso de equipos de mamografía. Estas regulaciones incluyen los límites de dosis de radiación permitidos, los cuales son establecidos para proteger tanto a los pacientes como al personal médico de la exposición innecesaria a radiaciones ionizantes. Según el DMQC, se detallan los procedimientos de control de calidad para asegurar que los equipos de mamografía digital operen dentro de los parámetros seguros, incluyendo pruebas específicas para verificar la precisión y consistencia de las dosis de radiación.

Además, los estándares de calidad de imagen son un componente crítico de la normativa en mamografía digital. La calidad de las imágenes mamográficas es vital para la detección precisa de anomalías, como microcalcificaciones y masas, que pueden indicar la presencia de cáncer de mama. El PCU especifica los criterios técnicos para la evaluación de la calidad de las imágenes, incluyendo la resolución, contraste y el manejo de artefactos. Estos estándares aseguran que las imágenes obtenidas sean adecuadas para un diagnóstico preciso y oportuno.

Por otro lado, la regulación del uso de equipos de diagnóstico en mamografía digital es otro aspecto esencial de la normativa. Los equipos deben estar certificados por entidades reguladoras y cumplir con las especificaciones técnicas establecidas para garantizar su seguridad y eficacia. Esto incluye la verificación de que los dispositivos estén calibrados correctamente y que funcionen de acuerdo con los parámetros aprobados.

Finalmente, las normativas internacionales y su integración en el contexto local son un aspecto importante a considerar. Muchas veces, las regulaciones locales se basan en estándares internacionales, como los establecidos en los manuales proporcionados, asegurando que las prácticas sean relevantes y aplicables en el contexto específico del país.

#### **2.4.2. Seguridad**

La seguridad en la mamografía digital es un aspecto crítico que abarca diversas dimensiones, incluyendo la protección radiológica, la seguridad operativa de los equipos y la protección de datos. Estos elementos son fundamentales para asegurar que tanto los pacientes como los profesionales de la salud estén protegidos durante los procedimientos de mamografía. A continuación, se detallan las principales consideraciones y normativas relacionadas con la seguridad, extraídas de los documentos clave DMQC y PCU.

En primer lugar, las precauciones de seguridad radiológica son esenciales para minimizar la exposición a la radiación ionizante, tanto para los pacientes como para el personal. El DMQC establece procedimientos específicos para el monitoreo de la dosis de radiación emitida durante las mamografías. Es crucial que los equipos sean calibrados regularmente y que se realicen pruebas de control de calidad para asegurar que la dosis administrada se mantenga dentro de los límites

seguros establecidos por las normativas internacionales. Esto incluye la verificación de la consistencia y precisión de las dosis de radiación para evitar exposiciones innecesarias.

Además, la seguridad operativa de los equipos es un aspecto vital. El PCU proporciona instrucciones detalladas sobre el manejo seguro de los equipos de mamografía, incluyendo procedimientos de arranque y apagado, manejo de fallos técnicos y mantenimiento preventivo. Estos procedimientos son fundamentales para prevenir accidentes y garantizar que los equipos funcionen de manera óptima durante su uso.

La protección de datos es otra área clave de la seguridad en la mamografía. A medida que se utilizan sistemas digitales para almacenar y gestionar imágenes mamográficas y datos de pacientes, es imperativo cumplir con las normativas de protección de datos personales. Aunque los manuales no abordan específicamente este aspecto, en el contexto de su aplicación es fundamental garantizar que los sistemas de gestión de datos sean seguros y que se implementen medidas para proteger la privacidad de la información de los pacientes. Esto incluye el uso de sistemas de encriptación y el acceso restringido a la información sensible.

Los procedimientos de emergencia y respuesta ante fallos también forman parte de las medidas de seguridad. Estos protocolos aseguran que el personal esté preparado para manejar situaciones imprevistas de manera eficiente y segura, minimizando los riesgos para los pacientes y manteniendo la integridad del procedimiento.

En resumen, la seguridad en la mamografía es una prioridad que requiere la implementación de medidas rigurosas y el cumplimiento de normativas específicas. La combinación de procedimientos de seguridad radiológica, manejo adecuado de equipos, protección de datos y capacitación del personal crea un entorno seguro para la realización de mamografías, protegiendo la salud y seguridad de todos los involucrados.

### **2.4.3. Práctica Profesional**

La práctica profesional en la mamografía abarca un conjunto de responsabilidades y procedimientos que los radiólogos y técnicos deben seguir para asegurar la calidad del diagnóstico y la seguridad del paciente. Este aspecto incluye la implementación de programas de control de calidad, la gestión eficiente de datos e imágenes, y la aplicación de normas éticas y profesionales en la interpretación de estudios mamográficos. A continuación, se detallan los componentes clave de la práctica profesional, basados en los documentos DMQC y PCU.

En primer lugar, el control de calidad es un componente fundamental. El DMQC especifica un conjunto de pruebas y procedimientos que deben realizarse regularmente para garantizar la precisión y confiabilidad de las imágenes. Esto incluye pruebas diarias, semanales y mensuales que abarcan desde la verificación de la calibración de los equipos hasta la evaluación de la resolución de la imagen y el contraste. Por lo tanto, la implementación de estos programas de QC es crucial para detectar y corregir cualquier desviación en la calidad de las imágenes, asegurando así diagnósticos precisos y confiables.

Asimismo, los radiólogos tienen una serie de responsabilidades clave. Según el DMQC, los radiólogos deben supervisar la implementación del programa de control de calidad, revisar los resultados de las pruebas de QC y tomar decisiones sobre las acciones correctivas necesarias.

Adicionalmente, la práctica también está guiada por un conjunto de normas éticas y profesionales. Los radiólogos y técnicos deben adherirse a los principios de ética médica, lo que incluye la confidencialidad del paciente, la precisión en la presentación de los resultados y la honestidad en la comunicación con los pacientes y otros profesionales de la salud. Por consiguiente, estos principios éticos son fundamentales para construir y mantener la confianza en la relación médico-paciente y para asegurar la calidad y la integridad del servicio prestado.

En conclusión, este campo es altamente especializado y requiere una combinación de habilidades técnicas, conocimientos normativos y principios éticos. Los radiólogos y técnicos deben estar bien entrenados y continuamente actualizados para manejar adecuadamente los equipos, interpretar las imágenes y garantizar la seguridad y la confidencialidad de los pacientes. Cumplir con estas responsabilidades es esencial para ofrecer un diagnóstico de alta calidad y para mantener la confianza en los servicios de mamografía.

## **2.5. Información Técnica Para La Toma De Mamografías**

En esta sección, se abordarán siete puntos clave para la realización de mamografías, abarcando desde la preparación del paciente hasta el control de calidad y la educación continua. Cada subtema ofrecerá una guía detallada y específica sobre los procedimientos y consideraciones esenciales para garantizar una imagen de alta calidad y un diagnóstico preciso. Esta información está seleccionada para ser una herramienta fundamental para técnicos y profesionales de la salud, proporcionando conocimientos actualizados y prácticas recomendadas, basadas en las normativas y estándares internacionales.

### **2.5.1. Nociones Preliminares**

La correcta preparación del paciente es un paso crucial en el proceso de toma de mamografías, ya que garantiza no solo la comodidad del paciente, sino también la obtención de imágenes de alta calidad. En este primer punto del manual, se explorarán aspectos fundamentales como los conocimientos básicos de la anatomía mamaria, las instrucciones previas que se deben proporcionar al paciente, la importancia de una exhaustiva revisión del historial médico, y la necesidad de obtener un consentimiento informado. Estos elementos no solo facilitan una

experiencia más fluida para el paciente, sino que también son esenciales para minimizar errores y optimizar los resultados diagnósticos. A continuación, se desarrollarán en detalle cada uno de estos componentes, destacando su relevancia y las mejores prácticas asociadas

### **2.5.2. Anatomía**

En este primer punto se explorarán aspectos fundamentales como los conocimientos básicos de la anatomía mamaria. La mama femenina es una estructura anatómica compleja y multifuncional, ubicada sobre la parte anterior del tórax, específicamente entre la segunda y la sexta costilla. Se encuentra separada del músculo pectoral mayor por una capa de tejido conectivo llamada fascia superficial. La anatomía de la mama se compone principalmente de tejido glandular, tejido adiposo y tejido conectivo, cada uno desempeñando roles específicos y esenciales para la función mamaria y la calidad de la imagen mamográfica (Ortiz et al., 2015).

**Tejido Glandular:** Este tejido es responsable de la producción de leche y está compuesto por lóbulos y lobulillos, que se conectan a través de conductos galactóforos al pezón. La densidad del tejido glandular es un factor determinante en la visualización de posibles anomalías en las mamografías, ya que un mayor contenido de este tejido puede dificultar la detección de masas pequeñas o microcalcificaciones (Kim et al., 2022).

**Tejido Adiposo:** el tejido adiposo proporciona soporte y relleno entre los lóbulos y lobulillos. Este tejido aparece más oscuro en las mamografías, facilitando la visualización de estructuras más densas, como los lóbulos glandulares y posibles lesiones. La cantidad de tejido adiposo varía significativamente entre las mujeres, influenciando la apariencia radiográfica y la claridad de las imágenes obtenidas (Iranmakani et al., 2020).

**Tejido Conectivo:** este componente incluye los ligamentos de Cooper, que ayudan a mantener la estructura y forma de la mama. En las mamografías, el tejido conectivo puede presentarse como áreas más densas que deben ser cuidadosamente diferenciadas de posibles patologías. La variación en la cantidad de tejido conectivo puede influir en la precisión del diagnóstico y la interpretación de las imágenes mamográficas (De Jesús et al., 2023).

**Sistema Vascular y Linfático:** la irrigación sanguínea y el drenaje linfático son fundamentales para la evaluación de enfermedades malignas, como el cáncer de mama. La red vascular está compuesta por arterias y venas, mientras que el sistema linfático incluye ganglios axilares y supraclaviculares. Estos sistemas son rutas potenciales para la diseminación de células malignas, lo cual es crítico en la evaluación del estado de la enfermedad y la planificación del tratamiento (Ortiz et al., 2015).

### **2.5.3. Instrucciones previas a la mamografía**

Antes de una mamografía, es importante que los pacientes sigan ciertas instrucciones para asegurar la calidad de las imágenes y la precisión del diagnóstico. Los pacientes deben evitar el uso de desodorantes, antitranspirantes, lociones, cremas o polvos en las axilas o pechos el día del examen. Estos productos pueden contener partículas metálicas que podrían aparecer como artefactos en las imágenes mamográficas, interfiriendo con la interpretación adecuada. Además, se recomienda que el examen se programe una semana después del inicio del período menstrual, ya que las mamas suelen estar menos sensibles durante esta fase, lo que puede ayudar a reducir el malestar durante la compresión necesaria para obtener imágenes claras (Sardanelli et al., 2017).

#### **2.5.4. Consentimiento informado**

A lo largo de los años, la ética médica y el derecho sanitario han subrayado la relevancia de respetar la autonomía de los pacientes. Un aspecto fundamental de este respeto es la obtención del consentimiento informado para los servicios médicos. Recientemente, ha surgido un debate no solo sobre la necesidad de obtener el consentimiento, sino también sobre la calidad de este. La calidad del consentimiento se refiere a todos los elementos que influyen en el proceso de su otorgamiento, incluyendo el alcance y la forma en que se proporciona la información, así como las condiciones en términos de lugar, tiempo y contexto. Un consentimiento de alta calidad implica proporcionar información equilibrada, incluyendo una evaluación de la relación beneficio-riesgo, asegurar que el paciente comprenda la información recibida y, si es necesario, obtener una firma en el formulario de consentimiento (Zagaja et al., 2022).

El consentimiento informado es una parte fundamental del proceso de mamografía, asegurando que los pacientes comprendan completamente el procedimiento, sus beneficios y posibles riesgos, como la exposición a radiación ionizante, aunque sea mínima. Los pacientes deben recibir una explicación clara del procedimiento, incluyendo la compresión de las mamas y los posibles resultados del examen. Se debe proporcionar a los pacientes la oportunidad de hacer preguntas y obtener respuestas claras, asegurando así que estén bien informados y consientan libremente el procedimiento

#### **2.5.5. Técnicas De Imagen**

El propósito de la mamografía es obtener una imagen óptima que permita la mejor visualización posible del tejido mamario. Es importante que la paciente experimente el mínimo malestar. Existen varios factores que influyen en la calidad de la imagen clínica de una mamografía, entre los que se

incluyen la posición de la mama, la compresión, la exposición adecuada, la nitidez, el ruido y el contraste. La calidad de las mamografías ha mejorado significativamente con la introducción del sistema digital, además de que se aplica un estricto control de calidad. Con los avances en hardware y software, se ha prestado atención a factores que afectan la calidad de la imagen, como la exposición, la nitidez, el ruido y el contraste. Sin embargo, los factores que aún pueden influir en la calidad de la imagen son la posición y la compresión, que siguen estando bajo el control del operador (Manjun et al., 2014).

La información presentada en la sección de Técnicas de Imagen se basa en una combinación de revisiones bibliográficas exhaustivas y la vasta experiencia profesional en el campo de la radiología mamaria. Las fuentes utilizadas incluyen guías especializadas como el "Mammography Positioning Guidebook, Second Edition" (2018) y "Mammographic Imaging: A Practical Guide, 4th Edition" (2018), las cuales proporcionan una descripción detallada de las mejores prácticas y estándares actuales en la toma de mamografías. Además, se han consultado fuentes de instituciones reconocidas, como el UT Southwestern Medical Center y el National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering (NIBIB), para complementar el contenido con información técnica y práctica. Esta sección busca proporcionar a los estudiantes una guía comprensiva y actualizada basada en evidencia y experiencia en el manejo de tecnologías de imagen mamaria.

#### **2.5.6. Posicionamiento del Paciente**

La correcta posición de los senos es un factor crucial que influye en la calidad de una mamografía. Un posicionamiento cuidadoso de la paciente puede eliminar la mayoría de los artefactos en las imágenes y mejorar la eficacia del examen. La posición óptima permite la máxima visualización del tejido mamario en la imagen. Es importante recordar que, al posicionar a la

paciente, se debe considerar el ajuste de todo el cuerpo y no solo la mama. Dado que la complejidad corporal varía entre los pacientes, es esencial evaluar cada caso y realizar los ajustes necesarios para asegurar la mejor visualización del tejido.

### **2.5.7. Proyecciones:**

Los nombres de las proyecciones mamográficas están basados en el sistema de clasificación del Colegio Americano de Radiología (ACR), conocido como el *Breast Imaging Reporting and Database System* (BI-RADS). Este sistema léxico fue desarrollado por expertos en el campo de la radiología mamaria y se utiliza para estandarizar la terminología y mejorar la comunicación en los informes mamográficos.

La estructura de los nombres de las proyecciones sigue una convención específica: la primera palabra del nombre de la proyección describe la posición del tubo de rayos X, mientras que la segunda palabra indica la localización del receptor de imagen. Esta convención ayuda a identificar claramente la técnica utilizada y la orientación de la imagen obtenida, facilitando así la interpretación y comparación de las imágenes mamográficas. Por ejemplo, en la proyección medio-lateral oblicua (MLO), "medio-lateral" se refiere a la orientación del tubo de rayos X, y "oblicua" indica la posición relativa del receptor de imagen.

### **2.5.8. Proyecciones estándar: Cráneo-caudal (CC)**

La proyección cráneo-caudal (CC) es una de las dos vistas estándar en la mamografía, esencial para proporcionar una evaluación completa del tejido mamario. Este enfoque permite visualizar la estructura mamaria desde arriba, incluyendo tanto el tejido medial como el lateral, con especial énfasis en capturar todo el tejido posible para una evaluación precisa.

La siguiente descripción se basa en las pautas y estudios citados en la literatura especializada, incluyendo publicaciones de la *American College of Radiology* y revisiones académicas sobre la calidad de imagen y técnicas de posicionamiento en mamografía (Rhonda et al., 2018).

#### **2.5.8.1. Posicionamiento y técnica:**

El paciente se coloca de pie frente a la máquina de mamografía. Se ajusta la altura del receptor de imagen (IR) para que quede al nivel adecuado. La mama a examinar se coloca en la bandeja del IR, con el pezón apuntando hacia adelante y centrado en la imagen. Es crucial elevar el pliegue infra mamario tanto como sea posible, lo que ayuda a incluir la mayor cantidad de tejido posterior.

La compresión adecuada es esencial para reducir el grosor del tejido mamario, minimizar el movimiento y mejorar la calidad de la imagen. Se utiliza una paleta de compresión para aplicar presión uniforme sobre la mama, ajustándose a la tolerancia del paciente. Las paletas de compresión han evolucionado desde los diseños rígidos hasta opciones flexibles que permiten una mejor inclusión del músculo pectoral y minimizan el desplazamiento del tejido glandular. La visualización del músculo pectoral en la imagen es un criterio de calidad importante, ya que indica una cobertura adecuada del tejido posterior.

**Línea Posterior del Pezón (PNL):** Este es un marcador crítico para evaluar la profundidad del tejido mamario incluido. La PNL debe ser similar en ambas proyecciones, MLO y CC, con una diferencia no mayor a 1 cm, según las recomendaciones de la *American College of Radiology* (ACR).

**Visualización de Grasa Retro glandular:** La presencia de grasa detrás del tejido glandular asegura que se ha incluido todo el tejido relevante. Este criterio es especialmente importante en pacientes con tejido mamario denso.

### **2.5.8.2. Desafíos y Consideraciones:**

La variabilidad en la forma y tamaño de las mamas, así como en la presencia de tejido glandular o adiposo, puede afectar la calidad de la imagen y la inclusión completa del tejido. Es importante que los técnicos ajusten su técnica de posicionamiento según las características individuales de cada paciente.

### **2.5.8.3. Importancia Clínica:**

La proyección CC, junto con la proyección medio lateral oblicua (MLO), proporciona una visión bidimensional del tejido mamario, permitiendo la detección de anomalías que pueden no ser visibles en una sola vista. La calidad de las imágenes obtenidas en estas proyecciones es crucial para la detección temprana del cáncer de mama y otras patologías, lo que subraya la importancia de una técnica adecuada y el cumplimiento de los estándares de calidad.

### **2.5.9. Proyección Estándar: Oblicua Medio-Lateral (MLO)**

La proyección medio-lateral oblicua (MLO) es una de las vistas estándar más importantes en la mamografía, ya que permite visualizar una mayor cantidad de tejido mamario en comparación con la proyección cráneo-caudal (CC). Esta vista es especialmente útil para incluir el cuadrante superior externo de la mama; el ángulo de esta proyección puede variar para adaptarse a las características anatómicas del paciente.

En esta proyección, se puede visualizar todo el tejido mamario, presentándolo en dos planos. Además, se logra una compresión óptima paralela al músculo pectoral. Esta técnica permite una evaluación exhaustiva del tejido mamario, facilitando la localización de lesiones en los cuadrantes superiores e inferiores de la mama. La MLO es eficaz para eliminar los pliegues cutáneos axilares,

lo que resulta en imágenes más claras y sin interferencias. Esto es particularmente importante para evitar artefactos que puedan complicar la interpretación de las imágenes.

#### **2.5.9.1. Posicionamiento y técnica:**

Para realizar esta proyección correctamente, es crucial seguir un conjunto específico de pasos. Primero, el tubo del mamógrafo debe rotarse a 45 grados, posicionando el borde superior del porta-chasis en la hendidura axilar, bajo la clavícula y la cabeza humeral, mientras que el brazo del paciente cuelga a lo largo del flanco del cuerpo. La paciente debe estar de pie frente al tubo con los pies apuntando hacia el equipo, asegurando que el borde lateral del tórax esté alineado con el porta-chasis.

El posicionamiento de la cabeza y los brazos también es crucial; la paciente debe levantar la barbilla y colocar su mano izquierda sobre la cabeza, mientras la mano derecha sujeta la mama izquierda, asegurando así la posición del hombro. Es importante acercar la mama completamente al porta-chasis, permitiendo una ligera hiperextensión costal para extraer la mama hacia el exterior. Finalmente, se debe verificar la posición con el haz luminoso, asegurándose de que toda la mama esté dentro del campo visible, que el músculo pectoral cruce por encima del porta-chasis, que el pezón esté de perfil y sin superponerse con el resto del tejido mamario, y que no haya pliegues cutáneos visibles.

#### **2.5.9.2. Criterios de calidad de imagen:**

Es esencial que el músculo pectoral sea visible en la imagen para asegurar que se ha incluido todo el tejido mamario relevante. La presencia y la forma del músculo pectoral ayudan a evaluar la adecuada cobertura del tejido, especialmente en la región superior externa de la mama.

Asimismo, la PNL es crucial para verificar que la imagen cubre adecuadamente toda la extensión del tejido mamario. Un aumento en el ángulo de la MLO puede mejorar la visualización del tejido retro mamario, lo que es vital para una evaluación completa.

### **2.5.9.3. Consideraciones adicionales:**

Es importante que el técnico ajuste la angulación y el posicionamiento según la estructura corporal específica de cada paciente, lo que puede incluir la consideración de un esternón convexo o cóncavo y problemas de la columna vertebral o de los hombros.

### **2.5.10. Proyecciones adicionales en caso de necesidad**

En la mamografía, existen diversas proyecciones especiales diseñadas para evaluar específicamente ciertas áreas de la mama y ayudar en la detección precisa de lesiones o características anómalas. A continuación, se describen algunas de estas proyecciones:

**Proyección lateral a 90°:** Esta técnica se divide en dos tipos, la proyección latero medial y la proyección medio lateral, según la ubicación de las lesiones y la orientación del tubo de rayos X. La proyección latero medial es utilizada para examinar lesiones situadas en el sector interno de la mama, mientras que la medio-lateral se emplea para evaluar lesiones en el sector externo. La proyección lateral estricta es especialmente útil para las marcaciones prequirúrgicas, proporcionando una guía precisa para intervenciones quirúrgicas.

**Proyección cráneo-caudal extendida o exagerada:** Esta proyección se utiliza para representar lesiones localizadas en la parte exterior de la mama, incluyendo el tejido axilar. La paciente se posiciona como en un examen cráneo-caudal (CC) rutinario, pero se eleva el pliegue infra mamario y se gira la paciente hasta que la parte lateral de la mama quede sobre la bandeja de examen. Para

esta proyección, el tubo puede inclinarse hasta entre 10° y 15° para mejorar la visibilidad de las áreas periféricas.

**Proyección con compresión focalizada:** Esta técnica permite mejorar la separación de los tejidos mamarios al reducir la distancia entre el objeto y la película (distancia objeto-película). Generalmente se combina con magnificación para aumentar la resolución de áreas específicas, especialmente útil para clarificar dudas en zonas densas. Este método permite reducir el espesor de la mama en una zona localizada, proporcionando una imagen más clara y detallada.

**Proyección con compresión focal y magnificación:** Utilizada para magnificar y diferenciar masas con márgenes no definidos, así como para observar la morfología, número y distribución de calcificaciones. Es importante utilizar un foco fino durante esta proyección. No se debe usar la rejilla anti difusora porque la magnificación crea un espacio de aire que impide que la radiación dispersa llegue a la película.

**Proyección tangencial (con perdigón metálico):** Esta proyección se emplea para áreas palpables o para el diagnóstico de calcificaciones y otras alteraciones cutáneas, como nevos. Es especialmente útil para evaluar superficies de la piel donde se sospecha la presencia de anomalías.

Estas técnicas son esenciales para proporcionar una evaluación completa y precisa del tejido mamario, adaptándose a las necesidades específicas de cada caso y asegurando una adecuada detección de posibles patologías.

### **2.5.11. Consideraciones Especiales**

En mamografía, el manejo de pacientes post mastectomía y post cirugía conservadora, así como aquellos que han recibido radioterapia, requiere de técnicas específicas debido a los cambios anatómicos y de tejido que resultan de estos tratamientos.

#### **2.5.11.1. Post mastectomía:**

Existen diversas opiniones sobre la necesidad de realizar proyecciones del lado mastectomizado. Para aquellos que consideran útil este procedimiento, se pueden utilizar las siguientes proyecciones:

**Proyección axial:** esta vista permite visualizar el área del pecho desde un ángulo perpendicular, ayudando a identificar cualquier anomalía residual o recidiva.

**MLO-Proyección de la piel sobre la zona con mastectomía:** esta técnica se enfoca en evaluar la piel y el tejido subcutáneo sobre la cicatriz de mastectomía, siendo útil para detectar recurrencias locales.

**Proyección de compresión focal:** se realiza en áreas específicas de sospecha para obtener una imagen más detallada, especialmente si hay alguna duda clínica sobre una zona particular.

#### **2.5.11.2. Post cirugía conservadora:**

En estos casos, se recomienda marcar previamente la cicatriz quirúrgica con un objeto metálico para identificar claramente la ubicación de la intervención. Dependiendo de la necesidad, se pueden realizar proyecciones focalizadas y/o magnificadas para evaluar áreas de interés con mayor precisión, lo cual es crucial para un seguimiento adecuado de la zona tratada.

#### **2.5.11.3. Post radioterapia:**

El tratamiento con radioterapia a menudo causa engrosamiento de la piel y edema en el área tratada. Debido a estos cambios, es necesario ajustar la técnica de mamografía:

**Menor compresión:** La piel y el tejido mamario pueden estar más sensibles y engrosados, por lo que se requiere aplicar menos presión para evitar incomodidad o daño al paciente.

**Ajuste de los factores técnicos:** Es posible que se necesite aumentar los kilovoltios (kVp) y el grado de ennegrecimiento de la imagen para compensar el aumento de densidad en la piel y el tejido subyacente, asegurando así una imagen de calidad diagnóstica.

Estas consideraciones son esenciales para adaptar las técnicas de imagen a las necesidades individuales de los pacientes, garantizando una evaluación efectiva y segura tras procedimientos quirúrgicos o terapéuticos previos.

#### **2.5.11.4. Pacientes con Prótesis Mamarias**

La técnica descrita por el Dr. G. W. Eklund aborda las dificultades que presentan los implantes mamarios durante la mamografía. Esta técnica consiste en traccionar el tejido mamario hacia adelante y por encima del implante mientras se aplica la compresión. En este proceso, el implante se empuja hacia atrás contra la pared torácica, permitiendo que la platina de compresión comprima casi todo el tejido mamario libre de implantes.

Para una evaluación completa, se requieren ocho proyecciones. Estas incluyen las proyecciones cráneo-caudal (CC) y medio-lateral oblicua (MLO) con los implantes, utilizando siempre una técnica libre debido a la alta densidad de la silicona. Además, se realizan las proyecciones CC y MLO y/o lateral a 90° con desplazamiento de implantes, limitando la compresión al espesor del implante.

#### **Beneficios clave:**

- Mayor visualización del tejido mamario libre: Al retirar el implante hacia atrás, se expone más tejido mamario para la evaluación.

- Mejor compresión: La compresión adecuada del tejido mamario libre mejora la calidad de la imagen y la visibilidad de posibles anomalías.
- Mejor definición de la imagen: La separación efectiva del tejido mamario del implante permite una mayor claridad y detalle en las imágenes obtenidas.

Esta técnica es especialmente útil para pacientes con implantes, permitiendo una evaluación más precisa del tejido mamario y facilitando la detección de posibles patologías.

### **2.5.12. Procedimientos Que Se Pueden Realizar En La Mamografía**

La mamografía es una herramienta indispensable en la detección y manejo de enfermedades mamarias, abarcando desde procedimientos de cribado hasta intervenciones terapéuticas. A continuación, se describen los procedimientos más relevantes realizados mediante mamografía, con un enfoque técnico y detallado.

#### **a). Mamografía de Cribado:**

La mamografía de cribado se utiliza para detectar cáncer de mama en mujeres asintomáticas. Este procedimiento emplea proyecciones estándar como CC y la MLO, facilitando la visualización de todo el tejido mamario. La tecnología digital ha mejorado la calidad de las imágenes, permitiendo detectar microcalcificaciones y masas que podrían pasar desapercibidas en técnicas más antiguas. Este método es fundamental para la detección temprana de cáncer de mama, lo que mejora significativamente las tasas de supervivencia. Además, la tomo-síntesis mamaria, una forma avanzada de mamografía, ofrece una vista tridimensional del tejido, aumentando la precisión del diagnóstico al reducir la superposición de tejidos (Iranmakani et al., 2020).

### **b). Mamografía Diagnóstica:**

En caso de detectar anomalías durante el cribado o de presentar síntomas como bultos o cambios en la piel, se recurre a la mamografía diagnóstica. Este procedimiento es más exhaustivo y puede incluir proyecciones adicionales y técnicas como la compresión focal y la magnificación, que mejoran la resolución de las áreas de interés. Estas técnicas son esenciales para una evaluación más detallada de las características del tejido mamario y para distinguir entre lesiones benignas y malignas (Sabahattin et al., 2021).

### **c). Procedimientos Intervencionistas:**

La mamografía también es crucial en procedimientos intervencionistas, como la biopsia guiada por imagen, donde se utilizan imágenes mamográficas para dirigir una aguja a una lesión sospechosa, permitiendo obtener una muestra para análisis histológico. La localización prequirúrgica de lesiones con marcadores metálicos es otro uso importante, guiando al cirujano durante la resección de tumores. La ducto-grafía y la galacto grafía son procedimientos adicionales que evalúan los conductos mamarios mediante la inyección de un medio de contraste, útil para diagnosticar condiciones como el carcinoma ductal (Kuzmiak, 2019).

### **d). Seguimiento Post-Tratamiento**

Después de tratamientos como la cirugía conservadora o la radioterapia, las mamografías se utilizan para el seguimiento. En estos casos, se monitorean cambios como el engrosamiento de la piel o el edema, que pueden requerir ajustes técnicos en el proceso de imagen, como la reducción de la compresión y el aumento de los factores técnicos (kVp). Estas evaluaciones son esenciales para detectar recurrencias y evaluar la eficacia del tratamiento aplicado (Iranmakani et al., 2020).

En conclusión, la mamografía es una herramienta versátil y esencial en la práctica clínica para la detección y manejo de enfermedades mamarias. Su capacidad para proporcionar imágenes detalladas y guiar intervenciones específicas la convierte en una tecnología crucial en la oncología mamaria.

### **2.5.13. Normas De Seguridad**

La seguridad en la práctica de la mamografía es de vital importancia para proteger tanto a los pacientes como al personal de salud. Las siguientes son las principales normas de seguridad que se deben seguir:

#### **2.5.13.1. Protección Radiológica**

La protección radiológica en mamografía se centra en minimizar la exposición a la radiación ionizante, particularmente debido a la alta sensibilidad del tejido mamario a los efectos adversos de la radiación. Se emplean protocolos de dosis bajas y la optimización de parámetros técnicos para asegurar que las dosis se mantengan "tan bajas como razonablemente sea posible" (ALARA, por sus siglas en inglés). La dosis media glandular (MGD) es una métrica clave utilizada para evaluar la exposición durante las mamografías, y se mide en miliGray (mGy). Este parámetro ayuda a controlar la dosis absorbida por los tejidos fibroglandulares de la mama durante la exposición (R Edward, 2020).

#### **2.5.13.2. Uso de delantales de plomo**

Los delantales de plomo son esenciales para proteger las áreas del cuerpo que no están siendo examinadas directamente durante la mamografía. Aunque el uso de delantales es más común en

otros procedimientos radiológicos, en mamografía se emplean para proteger especialmente a los órganos sensibles, como la tiroides y los órganos reproductivos. Los delantales de plomo con un grosor de 0.25 a 0.50 mm pueden bloquear efectivamente entre el 90% y el 99% de la radiación, dependiendo del grosor del delantal y la energía de los rayos X. Aunque algunos estudios sugieren que el beneficio adicional de los delantales en mamografía puede ser limitado debido al diseño específico de los equipos, se recomienda su uso como una medida de precaución (British Institute of Radiology, 2020).

### **2.5.13.3. Monitoreo de la dosis de radiación**

El monitoreo de la dosis de radiación es un aspecto crítico para asegurar que las exposiciones se mantengan dentro de límites seguros y se minimice la dosis acumulativa en los pacientes. Esto incluye la documentación de la dosis media glandular en cada estudio, así como la evaluación regular de los protocolos de exposición. Los sistemas de monitoreo ayudan a garantizar que las dosis sean adecuadas para las características específicas del paciente, como la densidad mamaria y el tamaño de la mama. Además, se recomienda la realización de auditorías regulares y la revisión de los equipos para asegurar el cumplimiento de los estándares de seguridad.

### **2.5.14. Educación Continua**

La educación continua en mamografía es esencial para garantizar que los tecnólogos radiológicos y otros profesionales de la salud se mantengan actualizados con las últimas tecnologías, técnicas y prácticas. Este proceso no solo mejora la calidad de la atención al paciente, sino que también asegura el cumplimiento de los estándares reguladores y el desarrollo profesional.

#### **2.5.14.1. Capacitación del Personal**

La capacitación del personal es un componente crítico de la educación continua. Los tecnólogos en mamografía deben participar en cursos de educación continua para mantenerse actualizados con los avances en la tecnología de imagen, como la mamografía digital y la tomo síntesis. Estos cursos abordan una variedad de temas, incluyendo la adquisición de imágenes digitales, anatomía y patologías mamarias, técnicas avanzadas de posicionamiento y procedimientos de biopsia guiada por imagen.

Además de los aspectos técnicos, la formación en comunicación con los pacientes es crucial. Los tecnólogos deben ser capaces de explicar los procedimientos de manera clara y comprensiva, manejar situaciones difíciles con sensibilidad y asegurar una experiencia positiva para el paciente. Esto es particularmente importante en el contexto de la mamografía, donde los pacientes pueden experimentar ansiedad debido a la naturaleza de los exámenes y los posibles resultados. La educación continua en estos aspectos ayuda a los tecnólogos a proporcionar una atención al paciente de alta calidad (Huang et al., 2023).

La implementación de programas de educación continua no solo se centra en el desarrollo de habilidades técnicas y comunicativas, sino que también incluye la actualización constante sobre las regulaciones de seguridad y la gestión de la calidad en la práctica clínica. Esto asegura que los profesionales estén preparados para enfrentar los desafíos de la práctica moderna de la mamografía, manteniendo altos estándares de cuidado y seguridad en el diagnóstico del cáncer de mama.

### **2.5.15. Una Reflexión Final**

La mamografía, un procedimiento esencial para la detección temprana del cáncer de mama, ha sido tradicionalmente dominada por mujeres, tanto entre los profesionales de la salud como entre los pacientes. Esta dinámica plantea un escenario complejo para los tecnólogos radiológicos masculinos, quienes enfrentan percepciones culturales y desafíos únicos en su práctica diaria. La naturaleza íntima del procedimiento, que implica la manipulación de los senos femeninos, agrava la situación, especialmente en culturas donde la interacción entre géneros es estrictamente regulada.

En diversas culturas y contextos, la presencia de tecnólogos masculinos en mamografía puede generar incomodidad entre las pacientes. En algunas regiones, las normas culturales o religiosas dictan que las mujeres sean atendidas exclusivamente por profesionales femeninas en situaciones médicas íntimas. Esto no solo refleja las expectativas culturales, sino también la preocupación por la profesionalidad y la posibilidad de malinterpretaciones. Estudios han mostrado que muchas pacientes prefieren tecnólogas mujeres para evitar cualquier sensación de incomodidad o estigma social asociado con ser atendidas por hombres en un contexto tan sensible (Patel, 2022).

Esta falta de representación masculina contribuye a perpetuar los estereotipos de género y crea barreras adicionales para aquellos interesados en especializarse en mamografía. Para abordar estos desafíos, es fundamental fomentar un entorno inclusivo y culturalmente competente en los departamentos de radiología. La implementación de capacitaciones en competencia cultural puede ayudar a sensibilizar a todos sobre las diferencias culturales y de género, promoviendo así un ambiente de trabajo más respetuoso e inclusivo. Asimismo, es crucial que las instituciones médicas desarrollen políticas claras y protocolos para proteger tanto a los pacientes como a los profesionales en el sector salud de posibles malentendidos o situaciones incómodas.

En conclusión, aunque los tecnólogos masculinos enfrentan desafíos específicos en el campo de la mamografía, una mayor inclusión y educación pueden ayudar a superar estos problemas y mejorar la calidad de la atención para todos los pacientes. Es esencial reconocer y abordar estos desafíos para crear un entorno más equitativo y eficaz en la atención de la salud mamaria.

## **CAPÍTULO III**

# **MARCO METODOLÓGICO**

## **CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1. Tipo Y Diseño De Investigación**

La presente investigación se tipifica como una revisión documental, ya que tiene como finalidad la búsqueda, procesamiento y almacenamiento de información en documentos, en su fase inicial; para luego presentarla de forma ordenada, coherente y argumentada en un nuevo documento o formato, constituyendo así su segunda etapa. Cuando este proceso se enfoca en responder interrogantes específicas sobre un tema, se le conoce como análisis documental, lo que implica no solo la localización y selección inicial, sino también la organización y análisis de los materiales para obtener respuestas (Martínez et ál., 2023).

Con base a lo expuesto, el propósito del presente proyecto de investigación es identificar, que contenido conceptual y didáctico debe contener el Manual Digital para la Toma de Mamografías, destinado a orientar a estudiantes de Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad de Santander

### **3.2. Fuentes Información:**

Se buscó información en fuentes que permitieron recopilar información suficiente para crear un manual: Bases de datos con acceso libre.

Posteriormente, se procederá al diseño del manual digital basado en los hallazgos obtenidos de la revisión de la literatura. Se llevará a cabo el desarrollo de una herramienta digital que brinde orientación para la toma de mamografías. Para ello, se emplearán materiales didácticos interactivos, como imágenes, videos y animaciones, destinados a explicar de manera clara y

detallada los pasos para llevar a cabo una mamografía correctamente. Estos recursos facilitarán el aprendizaje de los estudiantes y contribuirán a su formación en la materia.

Finalmente, este proceso incluirá la integración de la información recopilada y el uso de herramientas tecnológicas de acceso libre. Se llevará a cabo una revisión documental descriptiva, basada en libros y artículos originales indexados en diversas bases de datos de los últimos 10 años. Entre las bases de datos que se abordarán se encuentran Google Académico, Scielo, Pub Med, entre otras similares.

### **3.3. Plan De Análisis De Resultados**

Una vez analizado el objetivo de la revisión documental, es crucial examinar el procedimiento o estrategia para llevarla a cabo, incluyendo la técnica utilizada (Martínez et ál., 2023). A continuación, se detalla la propuesta de trabajo que permitirá identificar las fases importantes para los fines del presente estudio. Primero, arqueología de fuentes: localizar los documentos útiles para la investigación del tema central. Segundo, revisión: retener o descartar los documentos que aporten valor a la investigación. Tercero, cotejo: revisar el contenido de los documentos, expresarlos en citas textuales y contrastarlos con los objetivos del estudio. Cuarto, categorización: jerarquizar y decidir el tipo de tratamiento que se le dará a la información recopilada. Finalmente, presentación de la información: elaborar un mapa de conexiones y realizar la presentación textual de los hallazgos.

En el anexo de esta investigación se incluirá una matriz bibliográfica, la cual servirá como un instrumento esencial para organizar y sintetizar la información recopilada durante la revisión documental. La matriz bibliográfica es fundamental para categorizar las fuentes de manera sistemática, facilitando la comparación y el análisis de datos relevantes. Este recurso no solo ayuda

a proporcionar una visión clara de las áreas temáticas cubiertas, sino que también apoya la identificación de brechas en la literatura existente y la formulación de nuevas preguntas de investigación. Además, la matriz bibliográfica permite a los investigadores presentar los hallazgos de manera estructurada y lógica, lo cual es crucial para la integridad y coherencia del estudio (Ninkov et al., 2022).

#### **3.4. Presentación de Información:**

- Mapa de conexiones y elaboración textual.
- Arqueo de Fuentes: localizar los documentos útiles para la investigación del tema central.
- Revisión: retención o descarte de documentos útiles que aportan valor a la investigación.
- Cotejo: revisar el contenido de los documentos, expresarlos en citas textuales y contrastarlos con los objetivos
- Categorización: jerarquizar y decidir el tipo de tratamiento que se le dará a la información.

#### **3.5. Actividades Para Mantener Aspectos Éticos**

Cuando se concibe una investigación, esta debe responder a una necesidad y buscar la verdad a través del conocimiento, asegurando siempre una coherencia ética que garantice la veracidad de los hechos. La ética en la investigación científica es una extensión de la ética personal, en este contexto aplicada a la investigación y el trabajo académico. Con el avance de estos campos, surge el concepto de "mala conducta científica"; esto implica que la función principal de la ética en la

investigación científica es definir y delimitar con precisión cuándo se está frente a una mala conducta que pueda comprometer los resultados finales de la investigación (Inguillay et ál., 2019).

En el ámbito de la investigación y la redacción de los resultados o procesos de investigación, existen normativas que promueven un comportamiento ético y el respeto hacia las ideas de otros investigadores que previamente han tratado temas similares. Es fundamental destacar que, para respetar las ideas y el trabajo de otros investigadores, se han creado estilos y modelos que guían la correcta referenciación y citación en informes o artículos académicos (Salazar et ál., 2018).

En consecuencia, este estudio carece de riesgos, ya que se basa en la recopilación de información bibliográfica. Por consiguiente, se asegurará el respeto por los derechos de autor, así como la correcta citación y descripción ética, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos. La Universidad de Santander cuenta con un comité de Bioética la cual se le presentara Carta de Exención declarando que éste trabajo es una revisión documental y no se realizaran entrevistas ni experimentos con ningún ser vivo o paciente o que se requiera permiso institucional o consentimiento informado para recolección de datos.

**CAPÍTULO IV**

**PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE**

**RESULTADOS**

## CAPITULO 4: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1. Presentación

“Creación de un manual digital para la toma de mamografías como orientación a estudiantes de licenciatura en radiología e imágenes diagnósticas de la Universidad de Santander, 2024”.

Figura 1 Guía Técnica para la Toma de Mamografía



**Nota:** Esta es la primera vista del manual, proporcionando una introducción visual a los temas clave que se tratarán. Destaca los aspectos de calidad, detalle y actualización en la realización de mamografías. Además, resalta el enfoque práctico y fácil de usar del contenido, asegurando que esté basado en las normas y recomendaciones más recientes del sector. **Fuente:** Autoras.

Figura 2 Introducción y Consideraciones Previas al Examen de Mamografía



**Saludo y Presentación**  
El radiólogo debe saludar a la paciente de manera cordial, presentarse indicando su nombre, cargo y función dentro del procedimiento.

**Explicación**  
Se debe proporcionar a la paciente una explicación clara sobre el número de proyecciones que se tomarán, la colocación correcta de la mama, la importancia de la compresión para obtener imágenes de calidad y el proceso para la notificación de los resultados.

## Introducción al examen.

Es importante reconocer las necesidades y circunstancias específicas de cada mujer para asegurar una experiencia positiva y satisfactoria durante la mamografía. El radiólogo debe ofrecer un trato amable, mostrar interés genuino y generar confianza. Al crear un ambiente relajado, tranquilo e informativo, se facilita que la mujer se sienta más cómoda y relajada durante el procedimiento.

## Consentimiento

La compresión de la mama durante la mamografía puede resultar molesta, e incluso causar molestias significativas, especialmente si la paciente se siente tensa o temerosa. Es fundamental que la mujer esté informada de que tiene el derecho de detener el estudio en cualquier momento si así lo desea. El técnico debe respetar este derecho y ser consciente del momento en que la paciente retira su consentimiento.

El radiólogo que trabaja en el área de mamografía desempeña un papel crucial. Es responsable de la recepción y el cuidado de la paciente, así como de garantizar la calidad final de la imagen mamográfica. Además, está a cargo de implementar procedimientos de control de calidad, monitorear y evaluar los resultados, y adoptar medidas correctoras necesarias para mantener los estándares establecidos.

### A tomar en cuenta

La correcta preparación del paciente es un paso crucial en el proceso de toma de mamografías, ya que garantiza no solo la comodidad del paciente, sino también la obtención de imágenes de alta calidad.

**Nota:** Esta sección del manual introduce a los usuarios a los aspectos iniciales y consideraciones previas al examen de mamografía. Incluye información sobre el saludo y presentación del radiólogo, la explicación del procedimiento a la paciente, la importancia del consentimiento informado, y otros aspectos clave para asegurar una experiencia positiva y una alta calidad de las imágenes obtenidas. Se destaca la necesidad de un trato amable y profesional para generar confianza y comodidad en la paciente durante el proceso. **Fuente:** Autoras.

Figura 3 Inicio del Examen de Mamografía: Procedimientos Esenciales



**Nota:** Esta imagen detalla los procedimientos iniciales cruciales para realizar una mamografía precisa. Incluye pasos como la selección del tamaño de la plataforma y la placa de compresión, la limpieza del aparato de rayos X, la determinación de la proyección inicial y la colocación de la cámara, así como la posición de la mama. También se destacan acciones importantes como aplicar la compresión cuidadosamente, verificar la comodidad de la paciente, asegurarse de la ausencia de pliegues y otros factores que puedan afectar la calidad de la imagen. Estos procedimientos están diseñados para garantizar la obtención de imágenes claras y precisas, minimizando la incomodidad de la paciente. **Fuente:** Autoras

Figura 4 Técnicas Radiográficas y Reglas Básicas en Mamografía



## Reglas Básicas

La compresión firme en mamografías es vital para obtener imágenes claras y reducir la dosis de radiación. Ayuda a separar estructuras, minimizar la borrosidad y acercar lesiones al receptor.

- El radiólogo debe trabajar siempre desde el lado contralateral a la mama que está siendo examinada.
- Si el equipo cuenta con CAE, es crucial mover la cámara hacia la zona del pezón.
- La densidad óptica de la imagen ha de estar por encima de 1,2.
- Su valor dependerá de la luminosidad del negatoscopio que se use para hacer la lectura de la mamografía.
- Con los negatoscopios de alto brillo la DO ha de estar en torno a 1,5 - 1,8.

Las pacientes deben ser informadas acerca de la importancia y el uso de la compresión.

La mama es un órgano periférico, elástico y móvil.

su volumen es cambiante

Cada paciente debe tener un estudio a medida

**Nota:** Esta sección del manual describe las técnicas radiográficas fundamentales para obtener imágenes de alta calidad en mamografías. Se subraya la importancia de la compresión firme para reducir la dosis de radiación y mejorar la claridad de la imagen. Se explican reglas básicas, como la necesidad de que el radiólogo trabaje del lado contralateral a la mama examinada y la importancia de ajustar el equipo de control automático de exposición (CAE) hacia la zona del pezón. También se menciona la densidad óptica requerida de la imagen, la adaptación del estudio a las características específicas de cada paciente, y la necesidad de informar a las pacientes sobre la importancia del uso de la compresión. **Fuente:** Autoras.

Figura 5 Posicionamiento de la Mama y Consideraciones Especiales en Mamografía

**Posicionamiento de la mama**

Antes de posicionar a un paciente para realizar una mamografía, es importante evaluar varios aspectos:

- Constitución física del tórax
- Tipo y volumen de la mama
- Disposición emocional de la paciente

**Proyecciones estándar: Cráneo-caudal**

**Proyección Estándar: Oblicua Medio-Lateral (MLO)**

**Proyecciones adicionales en caso de necesidad**

**Consideraciones Especiales**

El manejo de pacientes post mastectomía y post cirugía conservadora, así como aquellos que han recibido radioterapia, requiere de técnicas específicas debido a los cambios anatómicos y de tejido que resultan de estos tratamientos.

Adaptar las técnicas de imagen a las necesidades individuales de los pacientes.

**Nota:** Esta sección detalla los aspectos clave a evaluar antes de posicionar a un paciente para una mamografía, incluyendo la constitución física del tórax, el tipo y volumen de la mama, y la disposición emocional de la paciente. Se describen proyecciones estándar como la Cráneo-caudal y la Oblicua Medio-Lateral (MLO), así como la posibilidad de realizar proyecciones adicionales según sea necesario. Además, se aborda el manejo de pacientes con condiciones especiales, como aquellas que han pasado por mastectomía, cirugía conservadora o radioterapia, resaltando la importancia de adaptar las técnicas de imagen a las necesidades individuales y los cambios anatómicos que resultan de estos tratamientos. **Fuente:** Autoras.

Para acceder al manual completo y obtener información detallada sobre las técnicas y procedimientos de mamografía, por favor visite el siguiente enlace. Este recurso está diseñado para proporcionar a los profesionales de la salud una guía práctica y actualizada, asegurando la calidad

y seguridad en cada etapa del proceso de mamografía. Haga clic en el enlace para explorar el contenido y acceder a todas las secciones del manual.

[https://www.canva.com/design/DAGMwpKM9ws/pHmdkKVdfkVxNm2uFzDZcA/view?utm\\_content=DAGMwpKM9ws&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link&utm\\_source=edito](https://www.canva.com/design/DAGMwpKM9ws/pHmdkKVdfkVxNm2uFzDZcA/view?utm_content=DAGMwpKM9ws&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=edito)

r

## CONCLUSIONES

- El desarrollo del manual digital para la toma de mamografías se fundamenta en la necesidad de proporcionar una herramienta educativa integral y actualizada para los estudiantes de Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad de Santander. A lo largo de la investigación, se ha identificado que la disponibilidad de recursos educativos adecuados es limitada, lo que impacta negativamente en la calidad de la formación académica y, por ende, en la práctica clínica futura de los profesionales de la salud. Este manual se presenta como una solución innovadora para abordar estas deficiencias, integrando información teórica y práctica esencial para el aprendizaje.
- La investigación ha revelado que la incorporación de herramientas digitales en la educación de la salud no solo facilita el acceso al conocimiento, sino que también mejora la retención y comprensión de conceptos complejos. Específicamente, en el contexto de la mamografía, la utilización de recursos visuales y audiovisuales, como imágenes y videos explicativos, permite a los estudiantes visualizar procedimientos y técnicas con mayor claridad. Además, el manual digital incluye módulos interactivos que fomentan una participación activa en el proceso de aprendizaje, lo cual es fundamental para la adquisición de habilidades prácticas.
- Otro hallazgo significativo es la importancia del control de calidad en la práctica de la mamografía digital. El manual aborda detalladamente los procedimientos y estándares necesarios para garantizar la precisión y confiabilidad de las imágenes obtenidas, un aspecto crucial para el diagnóstico temprano del cáncer de mama. La correcta implementación de estos estándares es vital para minimizar errores y asegurar la

seguridad tanto del paciente como del profesional de la salud. En este sentido, el manual no solo sirve como una guía educativa, sino también como un recurso de referencia para la práctica clínica.

- Además, se destaca la relevancia de las normativas y regulaciones en el ámbito de la mamografía digital. El manual incluye secciones específicas que abordan las leyes y estándares internacionales que rigen la práctica de esta especialidad, proporcionando a los estudiantes un conocimiento integral de las responsabilidades legales y éticas que conlleva el ejercicio de la profesión. Esta inclusión es fundamental para formar profesionales que no solo sean técnicamente competentes, sino también conscientes de las implicaciones éticas y legales de su trabajo.
- La importancia de una actualización continua del contenido del manual se hizo evidente durante su desarrollo. Dado que el campo de la radiología está en constante cambio debido a avances tecnológicos y nuevos descubrimientos, es imperativo que el manual permanezca flexible y se actualice regularmente. Esto no solo garantiza que los estudiantes reciban la información más precisa y actualizada, sino que también los prepara para adaptarse a las innovaciones y cambios en el entorno clínico. De esta manera, el manual se convierte en una herramienta viva que evoluciona con el progreso de la ciencia y la tecnología médica, asegurando una formación continua y relevante.
- En conclusión, el manual digital para la toma de mamografías representa una contribución significativa al campo de la educación en salud, ofreciendo una herramienta robusta y multifacética para la formación de futuros radiólogos. Su diseño integral, que abarca desde la teoría básica hasta los aspectos más técnicos y normativos, lo convierte en un recurso invaluable para los estudiantes.

## RECOMENDACIONES

- **Implementación del Manual en el Currículo Académico:** Se recomienda que el manual digital para la toma de mamografías sea integrado en el currículo de la Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad de Santander. Esto asegurará que todos los estudiantes tengan acceso a este recurso desde el inicio de su formación.
- **Evaluaciones Periódicas del Manual:** Es fundamental realizar evaluaciones periódicas del contenido y la efectividad del manual digital. Estas evaluaciones deben incluir retroalimentación de los estudiantes y profesores, así como revisiones por parte de expertos en la materia para asegurar que el manual se mantenga actualizado y relevante.
- **Capacitación Continua para Profesores y Estudiantes:** Se sugiere la implementación de programas de capacitación continua tanto para profesores como para estudiantes, enfocándose en las últimas técnicas y avances en mamografía digital. Esto permitirá que ambos grupos se mantengan actualizados con las mejores prácticas y tecnologías más recientes.
- **Integración de Recursos Interactivos:** Para mejorar la experiencia de aprendizaje, se recomienda la integración de más recursos interactivos en el manual digital, como simulaciones, videos demostrativos y ejercicios prácticos. Estos recursos pueden ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos y técnicas presentadas.
- **Colaboración con Instituciones y Expertos:** Fomentar la colaboración con otras instituciones educativas y profesionales en el campo de la radiología para compartir conocimientos y recursos. Esta colaboración puede enriquecer el contenido del manual y asegurar que esté alineado con las mejores prácticas internacionales.

- **Actualización Continua del Manual:** Dado el rápido avance de la tecnología en el campo de la radiología, es crucial que el manual digital se actualice regularmente. Se recomienda establecer un comité de revisión encargado de incorporar nuevas investigaciones, técnicas y tecnologías al manual.
- **Promoción del Uso del Manual en Entornos Clínicos:** Además de su uso en el ámbito académico, se sugiere promover el uso del manual digital en entornos clínicos. Esto puede incluir su implementación en hospitales y clínicas para la formación continua de profesionales de la salud.
- **Evaluación del Impacto del Manual en la Práctica Clínica:** Realizar estudios para evaluar el impacto del manual digital en la práctica clínica de los egresados. Esto ayudará a medir la efectividad del manual en la formación de profesionales competentes y su contribución a la mejora de la calidad en la atención del cáncer de mama.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfaro, Ferrer, & Ramírez. (2024). The Pharma Legal Handbook: Panama. Afra.  
<https://pharmaboardroom.com/legal-reports/the-pharma-legal-handbook-panama/>
- Autónoma del Perú. <http://201.234.119.250/index.php/AJP/article/view/224/191>
- American Journal Experts. (2022). Scope and delimitations in research. AJE.  
<https://www.aje.com/arc/scope-and-delimitations-in-research/>
- Analysis of breast imaging diagnostic achievements over the last century. Healthcare.  
<https://doi.org/10.3390/healthcare11111596>
- Ayala, G., & Mendoza, S. P. (2023). Protocolos radiológicos para la detección de patologías mamarias aplicados en mujeres atendidas en el área de. Universidad de El Salvador.  
<https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/34253/1>
- Boddy, A., Shawn, R., Zhe, Y., Hanson, H., Athena, A., & Smith, K. (2022). Early life adversity, reproductive history, and breast cancer risk. *Evolution, Medicine, and Public Health*.  
<https://doi.org/10.1093/emph/eoac034>
- Brinton, L., Gaudet, M., & Gretchen, G. (2017). Breast cancer, in Michael Thun, and others (Eds.), *Cancer Epidemiology and Prevention* (4th ed.). Oxford Academic.  
<https://doi.org/10.1093/oso/9780190238667.003.0045>
- Brown, H., & Bewick, M. (2023). Digital health education: The need for a digitally ready workforce. *Archives of Disease in Childhood - Education and Practice*.  
<https://ep.bmj.com/content/108/3/214.citation-tools>
- Castillo, T. (2019). Alfabetización científica en docentes universitarios de ciencias de la salud. Universidad San Martín de Porres.  
<https://revistas.uss.edu.pe/index.php/SVS/article/view/1099/940>
- Clavero, A., & Molina, E. (2016). Calidad en estudios de mamografía. Universidad Nacional de Córdoba.  
<https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/4796/TESISClaveroMolina3.pdf?s>
- De Jesus, C., Moseley, T., & Diaz, V. (2023). The benefits of screening mammography. *Curr Breast Cancer Rep*. <https://doi.org/10.1007/s12609-023-00479-1>
- De Silva, F., & Alcorn, J. (2022). A tale of two cancers: A current concise overview of breast and prostate cancer. *Cancers*. <https://doi.org/10.3390/cancers14122954>

- George, E. (2023). Decoding the scope and delimitations of the study in research. Researcher.Life. <https://researcher.life/article/decoding-the-scope-and-delimitations-of-the-study-in-research/>
- García, K., Ocampo, J., Prado, M., & Aguilar, T. (2021). Calidad de las imágenes, la lectura y el servicio de mamografía en cuatro centros de imagenología de Manizales, Colombia. Scielo. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-41572021000100052&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-41572021000100052&script=sci_arttext)
- Gustafsson, E., Osborne, S., & Aggarwal, M. (2022). Digital tools for real-time data collection in education. Brookings. <https://www.brookings.edu/articles/digital-tools-for-real-time-data-collection-in-education/>
- Instituto Nacional del Cáncer. (2024). Tratamiento del cáncer de seno (mama) (PDQ®)–Versión para pacientes. NIH. <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/seno/paciente/tratamiento-seno-pdq>
- ION. (2021). Sensibilización sobre el cáncer de mama. Ion.gob.pa. <https://www.ion.gob.pa/2021/10>
- Khurana, M., Raaschou, P., & Kurtzhals, D. (2022). Digital health competencies in medical school education: A scoping review and Delphi method study. BMC Med Educ. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03163-7>
- Lucena, M., Rodríguez, C., Reyes, S., & Aragón, T. (2021). Clasificación actual del cáncer de mama. Implicación en el tratamiento y pronóstico de la enfermedad. Especial Monográfico de Mama. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8962351>
- Martínez, J., Palacios, G., & Oliva, D. (2023). Guía para la revisión y el análisis documental: propuesta. Ra Ximhai. [doi.org/10.35197/rx.19.01.2023.03.jm](https://doi.org/10.35197/rx.19.01.2023.03.jm)
- Martínez, M. (2016). Guía de material visual marco referencial. Universidad UA. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/35129/secme-21453.pdf?sequence=1>
- Ministerio de Salud de la República Argentina. (2018). Manual operativo para el uso de mamografía en tamizaje. INC. <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2018-10/0000000013cnt-10-manual-operativo-de-uso-de-mamografia.pdf>
- Montero, J., Merico, F., & Monte, E. (2018). Competencias digitales clave de los profesionales. Elsevier España. <https://pdf.sciencedirectassets.com/313052/1-s2.0-S1575181320X00052/>
- Morán, L., Camacho, G., & Parreño, J. (2021). Herramientas digitales y su impacto en el desarrollo del pensamiento divergente. Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-78902021000700032](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78902021000700032)

- Muñoz, H. (2004). El presupuesto en un protocolo de investigación. *Revista Salud Pública y Nutrición*. <http://www.respyn.uanl.mx/especiales/ee-8-2004/05.pdf>
- Nicosia, L., Giulia, G., Ilaria, G., & Massimo, V. (2023). History of mammography:
- NIH. (2021). ¿Qué es el cáncer? Instituto Nacional de Cáncer. <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/naturaleza>
- Ochoa, J. (2020). El estudio descriptivo en la investigación científica. Universidad
- Oliva, G., Casado, P., Fonseca, Y., & Ferrer, C. (2015). Correlación ecográfica, citológica y mamográfica en el diagnóstico del cáncer de mama. *Scielo*. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552015000200005&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552015000200005&script=sci_arttext&tlng=en)
- OMS. (2024). Cáncer de mama. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/breast-cance>
- OPS. (2016). Garantía de calidad de los servicios de mamografía: Normas básicas para América Latina y el Caribe. Conicet. [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/108213/CONICET\\_Digital](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/108213/CONICET_Digital)
- OPS. (2018). Cáncer de mama en las Américas. PAHO. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>
- Osorio, N., Bello, C., & Vega, L. (2020). Factores de riesgo asociados al cáncer de mama. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedgenint/cmi-2020/cmi202i.pdf>
- Oxford Business Group. (2015). Towards universal coverage: Improving access via further integration of the health care system. <https://oxfordbusinessgroup.com/reports/panama/2015-report/economy/towards-universal-coverage-improving-access-via-further-integration-of-the-health-care-system>
- Perakslis, E., & Stanley, M. (2021). The evolution of digital technologies in health care. In *Digital Health: Understanding the Benefit-Risk Patient-Provider Framework*. Oxford Academic. <https://doi.org/10.1093/oso/9780197503133.003.0004>
- Ramírez, V. (2023). Abordajes para la realización de mamografía en pacientes sobrevivientes al cáncer de mama en Panamá Este. Universidad Especializada de las Américas. [http://repositorio2.udelas.ac.pa/bitstream/handle/123456789/1251/Ram\\_rez\\_Guti\\_rez\\_Vanessa\\_Patricia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio2.udelas.ac.pa/bitstream/handle/123456789/1251/Ram_rez_Guti_rez_Vanessa_Patricia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ruíz, J. (2020). Anatomía radiológica de la mama. Control de calidad en la mamografía: Guía práctica.

<https://extranet.sergas.es/catpb/Docs/cas/Publicaciones/Docs/SaludPublica/PDF10-133.pdf#page=54>

Sampedro, B. (2015). Las TIC y la educación social en el siglo XXI. *Revista de Educación Mediática y TIC*.

[https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/13519/Edmetic\\_vol\\_5\\_n\\_1\\_3.pdf](https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/13519/Edmetic_vol_5_n_1_3.pdf)

Sociedad Europea de Radiología. (2012). Haciendo visible el cáncer de mama: El rol del diagnóstico por imágenes en oncología. Myesr.org.

<https://www.internationaldayofradiology.com/app/uploads>

Thomas, A., & Arpan, B. (2013). A history of mammography. In *The History of Radiology*. Oxford Medical Histories. <https://doi.org/10.1093/med/9780199639977.003.0011>

Velezmoro, B. (2020). Herramientas digitales en la educación universitaria latinoamericana: Una revisión bibliográfica. *Revista Educación las Américas*.

<https://revistas.udla.cl/index.php/rea/article/view/123/201>

Visovsky, C. (2022). Caracterización del cáncer de mama en mujeres de Panamá. *Revista Médica de Panamá*. <https://doi.org/10.37980/im.journal.rmdp.20221856>

## ANEXOS

### Anexo 1. Presupuesto

No.	Conceptos	Valor solicitado	Valor aprobado
1	<b>Personal:</b> <i>Pago de Revisor profesor español</i>	B/. 80	B/. 80
2	Estudio Comité de Bioética - U Santander	B/. 0	B/. 0
3	<b>Costos de oficina:</b> <i>equipos; conexión a Internet; papelería, fotocopias</i>	B/. 300	B/. 300
4	<b>Elementos de papelería: Fotocopias, USB</b>	B/. 20	B/. 20
5	<b>Imprevistos y gastos administrativos:</b>	B/. 40	B/. 40
6	<b>Valor total en balboas (B/.):</b>		<b>B/440</b>


**Fuente:** Autoras.

## Anexo 2. Cronograma



No.	Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
		Semanas:				Semanas:				Semanas:				Semanas:			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Elaboración del proyecto de grado	■	■														
2	Inscripción proyecto de la Universidad			■	■												
4	Presentación carta exención comité bioética						■	■									
5	Recolección de datos bibliográficos			■	■	■	■	■	■	■	■	■					
6	Análisis Bibliográfico												■	■			
	Diseño Manual													■			
7	Informe final														■		
8	Sustentación trabajo															■	

**Fuente:** Autoras.

### Anexo 3. Inscripción

	<b>VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN</b>		
	FR-VIE-05 Inscripción propuesta trabajo de grado	Fecha: 13-Ene-2022	
		Versión:0.1	Página 1 de 1

#### INSCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO OPCIÓN ATRABAJO DE GRADO

1. Título del Proyecto:	Creación de un manual Digital para la Toma de Mamografías como orientación a estudiantes de Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad de Santander, 2024.
2. Facultad	Ciencias de la Salud
3. Programa o carrera:	Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas
4. Unidad Ejecutora:	Universidad Santander
5. Director Técnico del Estudio:	Lic. Nuria Batista
6. Asesor Metodológico del Estudio:	Phd. Johanna Gutierrez Zehr
7. Investigador (es):	Liseth Lasso Génesis Morales
7.1. Nombre:	Liseth Lasso
7.2. Correo Electrónico:	<a href="mailto:llasso@mail.usantander.edu.pa">llasso@mail.usantander.edu.pa</a>
7.3. Número de teléfono:	6410-2990
7.4. Nombre:	Génesis Morales
7.5. Correo Electrónico:	<a href="mailto:gmorales@mail.usantander.edu.pa">gmorales@mail.usantander.edu.pa</a>
7.6. Número telefónico:	6778-0045
8. Duración del Proyecto:	4 meses
9. Fecha Probable de Inicio:	Junio 2024
10. Fecha Probable de Terminación:	Septiembre 2024
11. Fecha de Aprobación de la Coordinación de Investigación:	Junio 2024
12. Código del Proyecto:	<b>LRID-2024-06-76</b>
13. Firma del Decano o Coordinador Académico del Programa	
14. Firma del Coordinador o Vicerrector de Investigación	



Este Documento es material Intelectual de Universidad Santander, y su uso sin aprobación tendrá implicaciones legales.

## Anexo 4. Carta Exención Comité Bioética



**CBI-USantander-015-2024**  
Panamá, 05 de julio de 2024

**Lasso Liseth.**  
**Morales Génesis.**  
Investigadoras Principales.

Ciudad. -  
Respetadas Investigadores:

Luego de revisada la información referente al protocolo. "**Creación de un manual Digital para la Toma de Mamografías como orientación a estudiantes de Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad de Santander, 2024**". Se estableció que el mismo no requiere aprobación regulatoria por parte de un comité de bioética.

La decisión obedece a que su estudio **NO** clasifica como una "Investigación con seres humanos". Se define "seres humanos" aquellos que: "*son (i) individualmente identificables por la recolección, preparación, o uso de material biológico o médico, u otros records, por parte del investigador; o (ii) expuestos a intervención, observación u otra interacción con los investigadores*".

Por lo anterior lo exhortamos a seguir adelante con su proyecto y mantener la presente nota disponible en caso de publicación.

Saludos y éxitos.

**Dra. Nydia Flores Chiari.**  
Presidenta  
CBI-USantander



NFCH/ngbf

## Anexo 5. Matriz bibliográfica

No	Título del artículo/documento	Fuente donde aparece publicado	Autores	Año de Publicación	País	Disciplina	Instrumentos/Técnica/Procedimientos realizados	Resultados	Conclusiones	Limitaciones del estudio	Recomendaciones para futuras investigaciones	Referencia
1	The Pharma Legal Handbook: Panama	Afra	Alfaro, Ferrer, & Ramírez	2024	Panamá	Derecho Farmacéutico	Análisis legal y regulatorio	Proporciona un marco comprensivo de las leyes y regulaciones farmacéuticas en Panamá.	Es crucial para las empresas farmacéuticas entender y cumplir con las leyes locales para operar legalmente.	Puede no cubrir todas las actualizaciones recientes en la legislación.	Actualización constante del contenido a medida que las leyes cambian.	Alfaro, Ferrer, & Ramírez. (2024). The Pharma Legal Handbook: Panama. Afra. <a href="https://pharmaboardroom.com/legal-reports/the-pharma-legal-handbook-panama/">https://pharmaboardroom.com/legal-reports/the-pharma-legal-handbook-panama/</a>
2	Tratamiento del cáncer de seno (mama) (PDQ®)– Versión para pacientes	NIH	Instituto Nacional del Cáncer	2024	Estados Unidos	Oncología	Guía de tratamiento y recomendaciones	Información detallada sobre el tratamiento del cáncer de seno para pacientes.	La guía proporciona una comprensión clara del tratamiento del cáncer de mama.	La información puede no ser aplicable a todos los casos individuales.	Incluir estudios de casos más variados.	Instituto Nacional del Cáncer. (2024). Tratamiento del cáncer de seno (mama) (PDQ®)– Versión para pacientes. NIH. <a href="https://www.cancer.gov/espanol/tipos/seno/paciente/tratamiento-seno-pdq">https://www.cancer.gov/espanol/tipos/seno/paciente/tratamiento-seno-pdq</a>

3	Cáncer de mama	OMS	Organización Mundial de la Salud	2024	Internacional	Salud Pública	Análisis epidemiológico y prevención	Datos estadísticos y recomendaciones para la prevención del cáncer de mama.	El cáncer de mama sigue siendo una de las principales causas de muerte en mujeres.	Limitado a datos disponibles y no exhaustivos.	Mayor enfoque en la prevención y educación.	OMS. (2024). Cáncer de mama. Organización Mundial de la Salud. <a href="https://www.who.int/es/newsroom/factsheets/detail/breast-cancer">https://www.who.int/es/newsroom/factsheets/detail/breast-cancer</a>
4	Protocolos radiológicos para la detección de patologías mamarias	Universidad de El Salvador	Ayala, G., & Mendoza, S. P.	2023	El Salvador	Radiología	Evaluación de protocolos radiológicos	Descripción de los protocolos y su efectividad en la detección de patologías mamarias.	Se recomienda una actualización constante de los protocolos.	Limitado a una región geográfica específica.	Estudios comparativos con otros países.	Ayala, G., & Mendoza, S. P. (2023). Protocolos radiológicos para la detección de patologías mamarias aplicados en mujeres atendidas en el área de. Universidad de El Salvador. <a href="https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/34253/1">https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/34253/1</a>
5	Decoding the Scope and Delimitations of the Study in Research	Researcher.Life	George, E	2023	Internacional	Metodología de la Investigación	Análisis metodológico	Discusión sobre la importancia de definir el alcance y las delimitaciones en la investigación.	Clarificar el alcance y las delimitaciones mejora la calidad de la investigación.	Generalizaciones que pueden no aplicarse a todos los estudios.	Ejemplos más específicos de diferentes disciplinas.	George, E. (2023). Decoding the Scope and Delimitations of the Study in Research. Researcher.Life. <a href="https://researcher.life/article/decoding-the-scope-and-delimitations-of-the-study-in-research/">https://researcher.life/article/decoding-the-scope-and-delimitations-of-the-study-in-research/</a>
6	Early life adversity, reproductive history and breast cancer risk	Evolution, Medicine, and Public Health	Boddy, A., Shawn, R., Zhe, Y., Hanson, H., Athena,	2023	Internacional	Epidemiología	Estudio epidemiológico	Relación entre adversidades en la vida temprana, historia reproductiva y	Factores adversos tempranos pueden influir en el riesgo de cáncer de mama.	Estudios observacionales con limitaciones inherentes.	Investigaciones longitudinales para evaluar la causalidad.	Boddy, A., Shawn, R., Zhe, Y., Hanson, H., Athena, A., & Smith, K. (2023). Early life adversity,

			A., & Smith, K.					riesgo de cáncer de mama.				reproductive history and breast cancer risk. Evolution, Medicine, and Public Health. <a href="https://doi.org/10.1093/emph/eoac034">https://doi.org/10.1093/emph/eoac034</a>
7	The Benefits of Screening Mammography	Curr Breast Cancer	De Jesus, C., Moseley, T., & Diaz, V.	2023	Internacional	Oncología	Análisis de beneficios y riesgos de la mamografía	Evaluación de la efectividad de la mamografía en la detección temprana del cáncer de mama.	La mamografía es una herramienta clave para la detección temprana y el tratamiento eficaz.	Limitaciones en la detección de ciertos tipos de cáncer de mama.	Mejora de las técnicas de imagen para una detección más precisa.	De Jesus, C., Moseley, T., & Diaz, V. (2023). The Benefits of Screening Mammography. Curr Breast Cancer. <a href="https://doi.org/10.1007/s12609-023-00479-1">https://doi.org/10.1007/s12609-023-00479-1</a>
8	Digital health education: the need for a digitally ready workforce	Archives of Disease in Childhood - Education and Practice	Brown, H., & Bewick, M.	2023	Internacional	Educación en Salud	Revisión y análisis de la educación digital en salud	Identificación de la necesidad de una fuerza laboral preparada digitalmente.	La formación digital es esencial para enfrentar los desafíos modernos en salud.	Dependencia de la disponibilidad de tecnología en diferentes regiones.	Desarrollo de programas de capacitación en tecnologías digitales.	Brown, H., & Bewick, M. (2023). Digital health education: the need for a digitally ready workforce. Archives of Disease in Childhood - Education and Practice. <a href="https://ep.bmj.com/content/108/3/214.citation-tools">https://ep.bmj.com/content/108/3/214.citation-tools</a>
9	Abordajes para la realización de mamografía en pacientes sobrevivientes al cáncer de mama en Panamá Este	Universidad Especializada de las Américas	Ramírez, V.	2023	Panamá	Radiología	Estudio de abordajes clínicos	Análisis de técnicas y procedimientos para mamografías en pacientes sobrevivientes de cáncer de mama.	Es fundamental personalizar el enfoque de las mamografías para estos pacientes.	Limitado a una región específica de Panamá.	Comparación con otras regiones y prácticas internacionales.	Ramírez, V. (2023). Abordajes para la realización de mamografía en pacientes sobrevivientes al cáncer de mama en Panamá Este. Universidad Especializada de las Américas. <a href="http://repositorio2.udelas.ac.pa/bitstream/handl">http://repositorio2.udelas.ac.pa/bitstream/handl</a>

												e/123456789/1251/Ram_rez_Guti_rrez_Vanessa_Patricia.pdf?squence=1&isAllowed=y
10	Scope and Delimitations in Research	AJE	American Journal Experts	2022	Internacional	Metodología de la Investigación	Análisis metodológico	Explicación de la importancia de definir el alcance y las delimitaciones en la investigación.	Definir claramente estos aspectos mejora la validez del estudio.	No aplica directamente a todas las disciplinas.	Aplicación de ejemplos en diferentes contextos de investigación	American Journal Experts. (2022). Scope and Delimitations in Research. AJE. <a href="https://www.aje.com/arc/scope-and-delimitations-in-research/">https://www.aje.com/arc/scope-and-delimitations-in-research/</a>
11	Digital tools for real-time data collection in education	Brookings	Gustafsson, E., Osborne, S., & Aggarwal, M.	2022	Internacional	Educación	Revisión de herramientas digitales	Evaluación de herramientas digitales para la recolección de datos en tiempo real en la educación.	Las herramientas digitales mejoran la recopilación y análisis de datos educativos.	Limitaciones tecnológicas y de acceso en ciertas regiones.	Estudios sobre la implementación y efectividad de estas herramientas.	Gustafsson, E., Osborne, S., & Aggarwal, M. (2022). Digital tools for real-time data collection in education. Brookings. <a href="https://www.brookings.edu/articles/digital-tools-for-real-time-data-collection-in-education/">https://www.brookings.edu/articles/digital-tools-for-real-time-data-collection-in-education/</a>
12	A Tale of Two Cancers: A Current Concise Overview of Breast and Prostate Cancer	Cancers	De Silva, F., & Alcorn, J.	2022	Internacional	Oncología	Revisión de literatura sobre cáncer de mama y próstata	Comparación de características y tratamientos de cáncer de mama y próstata.	Diferencias significativas en el diagnóstico y tratamiento de ambos tipos de cáncer.	Limitaciones en la comparabilidad debido a las diferencias biológicas.	Estudios detallados sobre las diferencias en los enfoques de tratamiento	De Silva, F., & Alcorn, J. (2022). A Tale of Two Cancers: A Current Concise Overview of Breast and Prostate Cancer. <a href="https://doi.org/10.3390/cancers14122954">https://doi.org/10.3390/cancers14122954</a>
13	Digital health competencies in medical school education: a scoping review and Delphi method study	BMC Med Educ	Khurana, M., Raaschou, P., & Kurtzhals, D.	2022		Educación Médica	Revisión y estudio Delphi	Identificación de competencias digitales esenciales para la educación médica.	La incorporación de competencias digitales es crucial para la formación médica moderna.	Variabilidad en la adopción de tecnologías digitales entre instituciones.	Estudios sobre la implementación efectiva de estas competencias.	Khurana, M., Raaschou, P., & Kurtzhals, D. (2022). Digital health competencies in medical school education: a scoping review

												and Delphi method study. BMC Med Educ. <a href="https://doi.org/10.1186/s12909-022-03163-7">https://doi.org/10.1186/s12909-022-03163-7</a>
14	Caracterización del cáncer de mama en mujeres de Panamá	Revista Médica de Panamá	Visovsky, C.	2022	Panamá	Oncología	Estudio epidemiológico	Descripción de las características clínicas y epidemiológicas del cáncer de mama en mujeres panameñas.	El cáncer de mama presenta variaciones significativas en su presentación y pronóstico.	Limitado a datos recolectados en Panamá.	Comparación con datos de otros países de la región.	Visovsky, C. (2022). Caracterización del cáncer de mama en mujeres de Panamá. Revista Médica de Panamá. DOI: 10.37980/imp.20211856
15	Calidad de las imágenes, la lectura y el servicio de mamografía en cuatro centros de imagenología de Manizales, Colombia	Scielo	García, K., Ocampo, J., Prado, M., & Aguilar, T.	2021	Colombia	Radiología	Evaluación de la calidad de los servicios de mamografía	Análisis de la calidad de las imágenes y del servicio en los centros estudiados.	Se requiere estandarización y mejora continua en los servicios de mamografía.	Limitado a un número reducido de centros.	Estudios en una muestra más amplia y diversa.	García, K., Ocampo, J., Prado, M., & Aguilar, T. (2021). Calidad de las imágenes, la lectura y el servicio de mamografía en cuatro centros de imagenología de Manizales, Colombia. Scielo. <a href="http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-41572021000100052&amp;script=sci_arttext">http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-41572021000100052&amp;script=sci_arttext</a>
16	Clasificación actual del cáncer de mama. Implicación en el tratamiento y pronóstico de la enfermedad	Especial Monográfico de Mama	Lucena, M., Rodríguez, C., Reyes, S., & Aragón, T.	2021	Internacional	Oncología	Revisión de clasificaciones de cáncer de mama	Actualización sobre las clasificaciones del cáncer de mama y sus implicaciones clínicas.	Las nuevas clasificaciones permiten una mejor personalización del tratamiento.	Limitaciones en la implementación clínica de nuevas clasificaciones.	Investigación sobre la adaptación de clasificaciones en diferentes entornos clínicos.	Lucena, M., Rodríguez, C., Reyes, S., & Aragón, T. (2021). Clasificación actual del cáncer de mama. Implicación en el tratamiento y

												pronóstico de la enfermedad. Especial Monográfico de Mama. <a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8962351">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8962351</a>
17	Herramientas digitales y su impacto en el desarrollo del pensamiento divergente	Dilemas contemporáneos: educación, política y valores	Morán, L., Camacho, G., & Parreño, J.	2021	México	Educación	Revisión de literatura	Análisis del impacto de herramientas digitales en el desarrollo del pensamiento divergente.	Las herramientas digitales pueden estimular el pensamiento creativo y divergente.	Variabilidad en la definición y medición del pensamiento divergente.	Estudios experimentales para medir el impacto directo de las herramientas digitales.	Morán, L., Camacho, G., & Parreño, J. (2021). Herramientas digitales y su impacto en el desarrollo del pensamiento divergente. Dilemas contemporáneos : educación, política y valores. <a href="https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S2007-78902021000700032">https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S2007-78902021000700032</a>
18	Garantía de calidad de los servicios de mamografía: Normas básicas para América Latina y el Caribe	Conicet	OPS	2021	Internacional	Salud Pública	Establecimiento de normas y estándares	Normas básicas para asegurar la calidad de los servicios de mamografía en América Latina y el Caribe.	Establecer normas de calidad es esencial para mejorar los resultados en mamografía.	Variabilidad en la implementación de las normas entre los países.	Evaluación del impacto de la implementación de estas normas.	OPS. (2021). Garantía de calidad de los servicios de mamografía: Normas básicas para América Latina y el Caribe. Conicet. <a href="https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/108213/CONICET_Digital">https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/108213/CONICET_Digital</a>
19	Factores de riesgo asociados al cáncer de mama	Revista Cubana de Medicina General Integral	Osorio, N., Bello, C., & Vega, L	2020	Cuba	Oncología	Revisión de literatura	Identificación de factores de riesgo comunes para el cáncer de mama.	Varios factores genéticos y ambientales aumentan el riesgo de desarrollar cáncer de mama	Basado en estudios previos; no incluye nuevos datos de campo.	Estudios longitudinales para entender mejor los factores de riesgo.	Osorio, N., Bello, C., & Vega, L. (2020). Factores de riesgo asociados al cáncer de mama. Revista Cubana de

												Medicina General Integral. <a href="https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedgenint/cmi-2020/cmi202i.pdf">https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedgenint/cmi-2020/cmi202i.pdf</a>
20	El estudio descriptivo en la investigación científica	Universidad Autónoma del Perú	Ochoa, J.	2020	Perú	Metodología de la Investigación	Análisis metodológico	Explicación y ejemplos de estudios descriptivos en investigación científica.	Los estudios descriptivos son esenciales para comprender fenómenos específicos.	No aborda en profundidad las limitaciones de los estudios descriptivos.	Comparar con otros tipos de estudios metodológicos.	Ochoa, J. (2020). El estudio descriptivo en la investigación científica. Universidad Autónoma del Perú. <a href="http://201.234.119.250/index.php/AJP/article/view/224/191">http://201.234.119.250/index.php/AJP/article/view/224/191</a>
21	Herramientas digitales en la educación universitaria latinoamericana: una revisión bibliográfica	Revista Educación las Américas	Velezmoro, B.	2020	Internacional	Educación	Revisión bibliográfica	Análisis del uso de herramientas digitales en la educación universitaria en América Latina.	Las herramientas digitales son cada vez más esenciales en la educación superior.	Limitado a estudios y datos existentes; no incluye nuevos datos.	Estudios sobre la implementación práctica y sus desafíos.	Velezmoro, B. (2020). Herramientas digitales en la educación universitaria latinoamericana : una revisión bibliográfica. Revista Educación las Américas. <a href="https://revistas.udla.cl/index.php/rea/article/view/123/201">https://revistas.udla.cl/index.php/rea/article/view/123/201</a>
22	Alfabetización científica en docentes universitarios de ciencias de la salud	Universidad San Martín de Porres	Castillo, T.	2019	Perú	Educación en Ciencias de la Salud	Estudio descriptivo	Evaluación del nivel de alfabetización científica en docentes universitarios de ciencias de la salud.	Se necesita mejorar la alfabetización científica para una mejor educación en ciencias de la salud.	Limitado a una muestra específica de docentes.	Extender el estudio a otras disciplinas y regiones.	Castillo, T. (2019). Alfabetización científica en docentes universitarios de ciencias de la salud. Universidad San Martín de Porres. <a href="https://revistas.uss.edu.pe/index.php/SVS/article/view/1099/940">https://revistas.uss.edu.pe/index.php/SVS/article/view/1099/940</a>

23	Manual Operativo para el uso de Mamografía en Tamizaje	INC	Ministerio de Salud de la República Argentina	2018	Argentina	Salud Pública	Guía operativa	Proporciona directrices para el uso adecuado de la mamografía en tamizaje.	La implementación de guías operativas mejora la calidad del tamizaje mamográfico.	Puede no adaptarse a todas las regiones o sistemas de salud.	Evaluación de la implementación de la guía en diferentes contextos.	Ministerio de Salud de la República Argentina. (2018). Manual Operativo para el uso de Mamografía en Tamizaje. INC. <a href="https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2018-10/0000000013cnt-10-manual-operativo-de-uso-de-mamografia.pdf">https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2018-10/0000000013cnt-10-manual-operativo-de-uso-de-mamografia.pdf</a>
24	Competencias digitales clave de los profesionales	Elsevier España	Montero, J., Merico, F., & Monte, E.	2018	Internacional	Educación	Análisis de competencias digitales	Identificación de competencias digitales necesarias para los profesionales de la actualidad.	Las competencias digitales son esenciales para el éxito profesional en un mundo digitalizado.	Variabilidad en la definición y evaluación de competencias digitales.	Desarrollar métodos de evaluación de competencias digitales.	Montero, J., Merico, F., & Monte, E. (2018). Competencias digitales clave de los profesionales. Elsevier España. <a href="https://pdf.sciencedirectassets.com/313052/1-s2.0-S1575181320X00052/">https://pdf.sciencedirectassets.com/313052/1-s2.0-S1575181320X00052/</a>
25	Calidad en estudios de mamografía	Universidad Nacional de Córdoba	Clavero, A., & Molina, E.	2016	Argentina	Radiología	evaluación de la calidad en mamografía	Análisis de los factores que afectan la calidad de los estudios de mamografía.	La calidad de las imágenes y la técnica son cruciales para una detección precisa.	Limitado a estudios realizados en una institución específica.	Estudios comparativos entre diferentes instituciones y tecnologías	Clavero, A., & Molina, E. (2016). Calidad en estudios de mamografía. Universidad Nacional de Córdoba. <a href="https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/4796/TESSISClaveroMolina3.pdf">https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/4796/TESSISClaveroMolina3.pdf</a>
26	Las TIC y la educación social en el siglo XXI	Revista de Educación Mediática y TIC	Sampedro, B.	2015	España	Educación	Revisión de literatura	Análisis del impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la	Las TIC son herramientas esenciales para la educación en el siglo XXI.	Limitado a estudios teóricos y revisión de literatura.	Estudios empíricos sobre la implementación de TIC en la educación.	Sampedro, B. (2015). Las TIC y la educación social en el siglo XXI. Revista de Educación

								educación social.				Mediática y TIC. <a href="https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/13519/Edmetic_vol5_n13.pdf">https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/13519/Edmetic_vol5_n13.pdf</a>
27	Correlación ecográfica, citológica y mamográfica en el diagnóstico del cáncer de mama	Scielo	Oliva, G., Casado, P., Fonseca, Y., & Ferrer, C.	2015	Cuba	Radiología	Correlación de técnicas diagnósticas	Evaluación de la correlación entre ecografía, citología y mamografía en el diagnóstico del cáncer de mama.	La combinación de estas técnicas mejora la precisión diagnóstica.	Limitaciones en el acceso a tecnologías avanzadas.	Investigación en la integración de nuevas tecnologías diagnósticas.	Oliva, G., Casado, P., Fonseca, Y., & Ferrer, C. (2015). Correlación ecográfica, citológica y mamográfica en el diagnóstico del cáncer de mama. Scielo. <a href="http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552015000200005&amp;script=sci_arttext&amp;lng=en">http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552015000200005&amp;script=sci_arttext&amp;lng=en</a>
28	A history of mammography: The History of Radiology	Oxford Medical Histories	Thomas, A., & Arpan, B.	2013	Internacional	Historia de la Radiología	Revisión histórica	Descripción de los avances en la mamografía a lo largo del tiempo.	La mamografía ha evolucionado significativamente, mejorando la detección del cáncer de mama.	Enfoque histórico puede no incluir los desarrollos más recientes.	Análisis de los avances recientes en tecnología mamográfica.	Thomas, A., & Arpan, B. (2013). A history of mammography: The History of Radiology. Oxford Medical Histories. <a href="https://doi.org/10.1093/med/9780199639977.003.0011">https://doi.org/10.1093/med/9780199639977.003.0011</a>
29	Haciendo visible el cáncer de mama: el rol del diagnóstico por imágenes en oncología	myesr.org	Sociedad Europea de Radiología	2012	Internacional	Oncología	Revisión de técnicas de imagen	Análisis de la importancia de las técnicas de imagen en el diagnóstico del cáncer de mama.	Las imágenes son fundamentales para el diagnóstico temprano y el tratamiento del cáncer de mama.	Limitaciones en la disponibilidad de tecnologías avanzadas en ciertas regiones.	Investigación sobre nuevas técnicas de imagen y su eficacia.	Sociedad Europea de Radiología. (2012). Haciendo visible el cáncer de mama: el rol del diagnóstico por imágenes en oncología. myesr.org. <a href="https://www.internationaldayofradiology.com/app/uploads">https://www.internationaldayofradiology.com/app/uploads</a>

## **Anexo 6. Carta profesor de español**

**Panamá, 2 de agosto de 2024**

Señores  
**COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO**  
**Universidad de Santander**  
Ciudad

**Saludo cordial,**

Certifico que a los estudiantes:

**Liseth Lasso con identificación 8-954-329**

**Génesis Morales con identificación 8-855-1065**, se les ha revisado el Trabajo de Grado Titulado:

**“CREACIÓN DE UN MANUAL DIGITAL PARA LA TOMA DE MAMOGRAFÍAS COMO ORIENTACIÓN A ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNÓSTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SANTANDER, 2024”**

Doy fe que el trabajo cumple con todas las exigencias de redacción y ortografía del idioma español.



**Atentamente,**

**firma**  
**nombre: César Barrios Avilés**  
**Profesor (a) de español**  
**Cédula: 8-460-906**

**Adjunto: copia del diploma**



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
DOCUMENTO DE IDENTIDAD



Cesar  
Barrios Aviles

NOMBRE USUAL:

FECHA DE NACIMIENTO: 19-sep-1973

LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ

SEXO: M TIPO DE SANGRE:

EXPEDIDA: 15-mar-2024 EXPIRA: 15-mar-2039

*Cesar Barrios Aviles*



8-460-906

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
Dirección Regional de Educación  
Panamá Oeste

16 de noviembre de 2005

Nombre del Dueño del Diploma  
**CESAR BARRIOS AVILES**

Registro No. 3471 Folio 3280

*Visitación O. de Urbina*  
Oficial de Registro

# UNIVERSIDAD DE PANAMA

## LA FACULTAD DE Humanidades

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO,  
HACE CONSTAR QUE

### César Barrios Avilés

HA TERMINADO LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS  
QUE LE HACEN ACREEDOR AL TITULO DE

## Licenciado en Humanidades con Especialización en Español

Y EN CONSECUENCIA SE LE CONCEDE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS,  
HONORES Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS, EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE  
ESTE DIPLOMA EN LA CIUDAD DE PANAMÁ, A LOS veinte  
DÍAS DEL MES DE septiembre DEL AÑO DOS MIL cinco.

Diploma 130,503

Identificación Personal 8-460-906

*[Signature]*  
Secretario General

*[Signature]*  
Decano

*[Signature]*  
Rector