

**Desafíos de la medicina defensiva en la seguridad del paciente: el rol del tecnólogo  
en radiología en la gestión de protocolos y optimización diagnóstica en servicios  
imagenológicos**

Daniel Felipe Acevedo Rios

Deisy Yurany Buitrago Buitrago

Juan David Taborda Toro

Asesor

John Alexander Calderón Restrepo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud ECISA

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnosticas

2026

### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a Dios, por brindarme la fortaleza, la perseverancia y el conocimiento necesarios para culminar esta etapa académica.

A mi familia, por su apoyo incondicional, confianza constante y compañía durante cada uno de los proyectos desarrollados a lo largo de mi proceso formativo. Su presencia fue de gran ayuda en los momentos de dificultad y en la celebración de cada logro alcanzado.

A todas las personas que hicieron parte de este proceso académico, por sus enseñanzas y orientación en el desarrollo de esta investigación. De manera especial, a mis compañeros de grupo y a nuestro asesor, John Calderón, con quienes compartí conocimientos, esfuerzos, experiencias y responsabilidades que hicieron posible la culminación de este trabajo.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), por la orientación brindada durante este proceso formativo, por los espacios de aprendizaje ofrecidos y por constituirse en un pilar fundamental para el fortalecimiento de mi formación académica, ética y profesional.

## **Agradecimientos**

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron parte de este proceso académico y contribuyeron al desarrollo de esta investigación. Sus enseñanzas, orientación y apoyo fueron fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos y culminar satisfactoriamente este trabajo.

De manera especial, agradecemos a nuestros compañeros de grupo y a nuestro asesor, John Calderón, por su disposición, acompañamiento y valiosos aportes. Gracias por compartir conocimientos, experiencias, esfuerzos y responsabilidades, enriqueciendo significativamente este proceso investigativo.

Asimismo, expresamos nuestra gratitud a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) por brindarnos las herramientas, los espacios de aprendizaje y la orientación necesaria para nuestra formación profesional. Su compromiso con la educación ha sido fundamental en el fortalecimiento de nuestras competencias académicas, éticas y humanas.

A todos aquellos que, de una u otra manera, aportaron a la realización de este trabajo, nuestro más profundo agradecimiento.

## Resumen

La medicina defensiva se ha consolidado como un fenómeno existente en cualquier sistema de salud, caracterizado por la solicitud de procedimientos diagnósticos motivados más por la prevención de riesgos legales que por la necesidad clínica del paciente. En el contexto de los servicios de imagenología, esta práctica ha generado un incremento en la utilización de estudios radiológicos, lo que plantea implicaciones importantes en la seguridad del paciente, especialmente por la exposición innecesaria a radiaciones ionizantes y la aparición de cascadas diagnósticas derivadas de hallazgos incidentales. Desde una perspectiva bioética y de calidad asistencial, esta situación contraviene principios fundamentales como la justificación de la exposición y la no maleficencia, además de impactar negativamente la sostenibilidad del sistema de salud. En este escenario, el Tecnólogo en Radiología e Imágenes Diagnósticas adquiere un papel relevante, pasando de una función operativa a un rol activo en la gestión de protocolos, la optimización diagnóstica y la garantía de la calidad en los estudios realizados. En el contexto colombiano, se evidencia una brecha entre la normativa en protección radiológica y su aplicación en la práctica clínica, lo que limita la participación del tecnólogo en la toma de decisiones relacionadas con la pertinencia de los estudios. Por ello, se plantea la necesidad de fortalecer su rol como agente clave en la mitigación de los efectos de la medicina defensiva, contribuyendo a un equilibrio entre la seguridad del paciente, la calidad diagnóstica y la eficiencia del sistema de salud.

**Palabras clave:** Medicina defensiva, seguridad del paciente, protocolos, optimización diagnóstica.

### **Abstract**

Defensive medicine has become a widespread phenomenon in healthcare systems, characterized by the request for diagnostic procedures motivated more by the prevention of legal risks than by the patient's clinical needs. In the context of imaging services, this practice has led to an increase in the use of radiological studies, raising important implications for patient safety, particularly due to unnecessary exposure to ionizing radiation and the emergence of diagnostic cascades resulting from incidental findings. From a bioethical and healthcare quality perspective, this situation contradicts fundamental principles such as justification of exposure and non-maleficence, while also negatively affecting the sustainability of the healthcare system. In this scenario, the Radiology and Diagnostic Imaging Technologist acquires a relevant role, moving from an operational function to an active role in protocol management, diagnostic optimization, and quality assurance in the studies performed. In the Colombian context, a gap is evident between radiation protection regulations and their application in clinical practice, which limits the technologist's participation in decision-making related to the appropriateness of imaging studies. Therefore, there is a need to strengthen the technologist's role as a key agent in mitigating the effects of defensive medicine, contributing to a balance between patient safety, diagnostic quality, and healthcare system efficiency.

***Keywords:*** Defensive medicine, patient safety, protocols, diagnostic optimization.

## Tabla de Contenido

Introducción.....	13
Justificación .....	15
Objetivos.....	17
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos.....	17
Metodología .....	18
Técnicas de Recolección de la Información .....	18
Procedimiento o Fases del Proyecto .....	19
Marco Conceptual.....	20
Historia de la Radiología .....	20
Radiología en Colombia .....	25
Medicina Defensiva: Fundamentos, Evolución e Impacto en los Servicios de Salud ..	29
Historia y Evolución.....	31
Consolidación del Concepto .....	34
Expansión y Complejidad Enmarcado en Nuestro Siglo.....	34
Expansión de la Medicina Defensiva.....	34
Expansión en Colombia.....	35
Factores Asociados a la Medicina Defensiva .....	37
Tipos de Medicina Defensiva .....	39
Medicina Defensiva Positiva .....	39
Medicina Defensiva Negativa.....	39
Impacto de la Medicina Defensiva .....	40

Impacto en Hospitales de Bajo Nivel y Servicios de Urgencias.....	40
Sobreutilización Tecnológica en Servicios de Imagenología .....	41
Cascada Diagnóstica. ....	43
Costos De La Medicina Defensiva En Radiología .....	44
Optimización de protocolos .....	46
Enfoque en Colombia. ....	47
Enfoque en Antioquia. ....	48
Marco legal .....	51
Consideraciones Éticas .....	53
Análisis y Resultados .....	55
Caracterización de la Muestra y Perfil Sociodemográfico .....	55
Caracterización Laboral y Áreas de Desempeño de los Participantes .....	56
Distribución Geográfica y Contexto Territorial.....	59
Percepciones y Prácticas Profesionales .....	60
Evaluación Cualitativa del Impacto de la Validación Conjunta en la Cascada Diagnóstica .....	78
Discusión.....	81
La Normalización del "Blindaje Jurídico" Ante la Presión Asistencial.....	81
La Polarización de la Autonomía y el Sesgo de Subordinación Operativa .....	82
La "Dupla de Protección Radiológica" Como Estrategia de Triangulación Operativa	83
Limitaciones del Estudio y Líneas de Investigación Futuras.....	84
Conclusiones .....	86
Recomendaciones .....	89

Recomendaciones a Nivel Institucional y Operativo (Gestión de Servicios de Salud)	89
Formalización de Protocolos de Validación Conjunta.....	89
Soporte Institucional y Canales de Comunicación Estandarizados .....	89
Capacitación Continua en Competencias Ético Legales.....	89
Recomendaciones a Nivel Académico y Formativo .....	90
Integración de Competencias en Radio Protección y Pertinencia Clínica en el	
Currículo Médico .....	90
Fomento del Trabajo Interdisciplinar Temprano .....	90
Recomendaciones para Futuras Líneas de Investigación.....	90
Estudios de Enfoque Mixto y Evaluación Longitudinal .....	90
Ampliación de la Representatividad Geográfica e Institucional.....	90
Referencias.....	92
Apéndices.....	99

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Científico Wilhelm Conrad Röntgen</i> .....	20
<b>Figura 2</b> <i>Primera Imagen Radiológica</i> .....	21
<b>Figura 3</b> <i>Antoine Henri Becquerel</i> .....	21
<b>Figura 4</b> <i>Merecen ser recordados</i> .....	22
<b>Figura 5</b> <i>Ecógrafo, Tomógrafo, Resonador</i> .....	23
<b>Figura 6</b> <i>Primeros Periódicos Bogotanos Sobre el Descubrimiento de los Rayos X.</i> .....	26
<b>Figura 7</b> <i>Primera Imagen Radiológica en Colombia</i> .....	27
<b>Figura 8</b> <i>Laboratorio de rayos X del Hospital San Juan de Dios</i> .....	27
<b>Figura 9</b> <i>Hospital San Juan de Dios</i> .....	28
<b>Figura 10</b> <i>Radiología en Colombia</i> .....	29
<b>Figura 11</b> <i>Medicina Defensiva</i> .....	30
<b>Figura 12</b> <i>Historia y Evolución</i> .....	33
<b>Figura 13</b> <i>Modalidades de Imagen Médica y sus Aplicaciones</i> .....	42
<b>Figura 14</b> <i>Perfil Demográfico de la Muestra: Genero y Edades</i> .....	55
<b>Figura 15</b> <i>Distribución Demográfica</i> .....	59
<b>Figura 16</b> <i>Frecuencia de Prácticas Relacionadas con la Medicina Defensiva</i> .....	60
<b>Figura 17</b> <i>Influencia del Temor a Demandas Legales</i> .....	63
<b>Figura 18</b> <i>Prevalencia y Grado de Incidencia de la Medicina Defensiva</i> .....	64
<b>Figura 19</b> <i>Percepción del Personal Sobre el Blindaje de la Historia Clínica</i> .....	66
<b>Figura 20</b> <i>Nivel de Conciencia del Personal Médico Sobre el Principio ALARA</i> .....	68
<b>Figura 21</b> <i>Valoración de la Capacidad de Intervención del Tecnólogo en Radiología</i> .....	69

<b>Figura 22</b> <i>Influencia de la Medicina Defensiva en el Aumento de la Exposición Acumulativa a Radiación en los Pacientes</i> .....	71
---	----

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Comportamiento de las Tasas de Repetición y Factores Asociados a la Medicina Defensiva</i> .....	49
<b>Tabla 2</b> <i>Marco Normativo en Salud (Colombia)</i> .....	51
<b>Tabla 3</b> <i>Marco Normativo en Salud (Internacional)</i> .....	51
<b>Tabla 4</b> <i>Caracterización Laboral de 102 Participantes</i> .....	57
<b>Tabla 5</b> <i>Percepción de los Participantes Sobre La Utilización de Estudios de Imagen y el Aprovechamiento de los Recursos Diagnósticos</i> .....	72
<b>Tabla 6</b> <i>Percepción Sobre la Influencia de Factores Jerárquicos, Legales e Institucionales en la Solicitud de Estudios Diagnósticos</i> .....	74
<b>Tabla 7</b> <i>Impacto de la Medicina Defensiva en la Utilización de Estudios Imagenológicos</i> .....	76

**Lista de Apéndice**

<b>Apéndice A</b> <i>Instrumento de Recolección de Datos</i> .....	99
--	----

## Introducción

En la última década, el ejercicio de la medicina a nivel global ha experimentado un desplazamiento crítico desde el juicio clínico soberano hacia una dependencia exacerbada de la evidencia tecnológica. Este fenómeno, denominado Medicina Defensiva, se define como la desviación de la práctica médica estándar debido al temor a litigios legales, impulsando al profesional a solicitar pruebas diagnósticas que no son estrictamente necesarias para el bienestar del paciente, sino que actúan como un resguardo documental (Kapp, 2021). En el contexto de los servicios de salud en Colombia, la solicitud de ayudas diagnósticas ha comenzado a responder a un modelo de "blindaje jurídico", donde la imagenología se utiliza para mitigar la incertidumbre diagnóstica ante un entorno de creciente presión punitiva (García-Retamero & Cokely, 2017).

Este escenario genera una paradoja en la seguridad del paciente. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023), el uso inapropiado de radiaciones ionizantes es una de las principales preocupaciones en la gestión del riesgo clínico, ya que la sobreutilización no solo expone al individuo a dosis biológicamente injustificadas, sino que incrementa la aparición de hallazgos incidentales que derivan en "cascadas diagnósticas" innecesarias e invasivas (Hoffman & Cooper, 2012). Se estima que hasta un 30% de los estudios radiológicos realizados bajo esquemas de medicina defensiva carecen de una justificación clínica sólida, lo que vulnera el principio bioético de no maleficencia y compromete la sostenibilidad financiera del sistema de salud (ACR, 2022).

A pesar de esta realidad, el papel del Tecnólogo en Radiología ha sido tradicionalmente relegado a una función ejecutora. No obstante, las tendencias contemporáneas en gestión hospitalaria proponen que este profesional actúe como un agente regulador y filtro crítico de la pertinencia (IAEA, 2021). La problemática central radica en que, en el territorio nacional

colombiano, existe una brecha significativa entre la normativa de protección radiológica y la práctica cotidiana en los servicios imagenológicos. La falta de empoderamiento técnico-clínico del tecnólogo impide que este intervenga eficazmente en la optimización de los protocolos, permitiendo que la inercia de la medicina defensiva prevalezca sobre la seguridad radiológica.

Por consiguiente, surge la necesidad de investigar: ¿Cómo impacta la gestión del Tecnólogo en Radiología en la mitigación de los efectos de la medicina defensiva y en la optimización de la pertinencia diagnóstica en Colombia durante el periodo 2021-2025, garantizando un equilibrio entre la seguridad jurídica del clínico y la integridad radiológica del paciente?

## Justificación

La ejecución de la presente investigación se fundamenta en la necesidad imperativa de redefinir las competencias del Tecnólogo en Radiología dentro de un sistema de salud permeado por la medicina defensiva. Este fenómeno no solo representa una carga económica para el Estado colombiano, sino que constituye una barrera crítica para la seguridad del paciente. La relevancia de este estudio se desglosa en las siguientes dimensiones:

En primera instancia, desde una perspectiva bioética y de seguridad, la justificación radica en el cumplimiento del principio de justificación de la exposición. Según la International Commission on Radiological Protection (ICRP, 2021), toda dosis de radiación debe producir un beneficio neto que supere el detrimento individual. La medicina defensiva, al impulsar solicitudes de imagen por temor legal y no por necesidad clínica, rompe este equilibrio. Por tanto, es vital posicionar al tecnólogo como el último filtro de seguridad antes de la irradiación, garantizando que el proceso se alinee con los estándares internacionales de protección radiológica (OIEA, 2021).

En el ámbito de la calidad asistencial, esta investigación se justifica al abordar el problema de las "cascadas diagnósticas". Estudios previos sugieren que la sobreutilización de tecnologías de imagen en contextos de presión asistencial eleva la probabilidad de falsos positivos y hallazgos incidentales, lo cual deriva en intervenciones invasivas innecesarias (Hoffman & Cooper, 2012). Al fortalecer el rol del tecnólogo en la gestión de protocolos, se optimiza la ruta diagnóstica, asegurando que la imagen obtenida posea la calidad técnica necesaria para un diagnóstico certero, evitando repeticiones y optimizando el flujo de trabajo hospitalario.

Desde la dimensión administrativa y de salud pública, el proyecto responde a la urgencia

de sostenibilidad del sistema de salud en Colombia. La medicina defensiva incrementa los costos operativos y contribuye a la saturación de los servicios de imagenología (Kapp, 2021). Esta investigación proporciona una base empírica para demostrar que un tecnólogo empoderado en la gestión de la pertinencia puede reducir el gasto innecesario sin comprometer el respaldo jurídico del médico, facilitando un uso racional de los recursos tanto en entornos urbanos de alta complejidad como en municipios rurales con recursos limitados.

Finalmente, en el plano profesional y académico, este estudio llena un vacío en la literatura nacional sobre el impacto del tecnólogo en la mitigación de riesgos legales. Al integrar los conceptos de medicina defensiva y optimización diagnóstica, se eleva el perfil del tecnólogo de un operario técnico a un gestor de la calidad clínica, proporcionando herramientas teóricas que pueden ser incorporadas en los currículos de formación y en las políticas de seguridad del paciente de las instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS) a nivel nacional.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar el impacto de la Medicina Defensiva en la seguridad del paciente y en la pertinencia de los servicios imagenológicos en Colombia durante el periodo 2021-2025, mediante la valoración del Tecnólogo en Radiología como agente de soporte en la optimización de protocolos y la calidad diagnóstica.

### **Objetivos Específicos**

Determinar el impacto de la sobreutilización de estudios imagenológicos, derivada de entornos de incertidumbre clínica y legal, en la seguridad radiológica del paciente, mediante la identificación de riesgos asociados a la exposición biológicamente injustificada y la mitigación de cascadas diagnósticas innecesarias.

Validar la aplicación de protocolos de optimización por parte del Tecnólogo como herramientas de apoyo para asegurar que la imagen diagnóstica aporte el máximo valor clínico al proceso de atención.

Diseñar y aplicar un instrumento de recolección de datos dirigido a profesionales del área, con el fin de caracterizar las percepciones y prácticas asociadas a la medicina defensiva en servicios imagenológicos de contextos rurales y urbanos a nivel nacional.

Definir lineamientos estratégicos que, basados en los hallazgos del instrumento aplicado, promuevan el empoderamiento del Tecnólogo como colaborador en la gestión del riesgo y la práctica clínica basada en la evidencia.

## **Metodología**

El presente proyecto se desarrolla bajo un enfoque cualitativo con análisis documental, el cual permite la triangulación de información proveniente de diversas fuentes académicas, con el fin de construir una base conceptual sólida y organizar el conocimiento existente sobre la medicina defensiva.

En cuanto al tipo de investigación, es de carácter descriptivo, ya que busca analizar la realidad actual de este fenómeno y su relación con la seguridad del paciente y el ejercicio del tecnólogo en radiología.

El diseño metodológico es no experimental de carácter documental, dado que no se manipulan variables ni se interviene directamente sobre la población, permitiendo estudiar el fenómeno en su contexto natural. Asimismo, la investigación integra un componente documental, basado en la revisión de literatura científica, y un componente de campo, orientado a la recolección de información directa en servicios de imagenología.

### **Técnicas de Recolección de la Información**

Para el desarrollo del estudio se emplean diversas técnicas que permiten articular información teórica y empírica.

En primer lugar, se utiliza la revisión bibliográfica, mediante la consulta de artículos científicos, libros y documentos institucionales relacionados con la medicina defensiva, la seguridad del paciente y la optimización de procesos diagnósticos.

En segundo lugar, se aplican encuestas a personal de servicios de radiología, con el fin de obtener información sobre percepciones y prácticas relacionadas con el uso de tecnologías diagnósticas y la aplicación de protocolos.

Finalmente, se realizan entrevistas semiestructuradas, orientadas a profundizar en las dinámicas profesionales y en la toma de decisiones clínicas dentro de los servicios de imagenología.

### **Procedimiento o Fases del Proyecto**

En una primera fase, se realiza la búsqueda y revisión documental en bases de datos académicas, lo que permite elaborar fichas bibliográficas y sustentar teóricamente la investigación. Posteriormente, se desarrolla el estado del arte y el marco conceptual, abordando temas como la cascada diagnóstica, la pertinencia clínica, la optimización de protocolos y el rol del tecnólogo en radiología.

En la siguiente fase, se lleva a cabo el trabajo de campo, aplicando encuestas y entrevistas a la población objetivo, conformada por personal del área de radiología, usuarios y estudiantes afines.

Finalmente, se realiza el análisis de la información, mediante la organización y tabulación de datos cuantitativos (frecuencias y porcentajes) y el análisis cualitativo por categorías. Este proceso culmina con la triangulación de la información, integrando los hallazgos teóricos y empíricos para una comprensión más completa del fenómeno estudiado.

## Marco Conceptual

### Historia de la Radiología

A finales del siglo XIX se produjeron dos descubrimientos de gran innovación en la ciencia médica. En 1895, el físico alemán Wilhelm Conrad Röntgen descubrió los rayos X, un hallazgo fundamental que marcó el inicio del diagnóstico por imagen. Gracias a este descubrimiento, por primera vez fue posible visualizar el interior del cuerpo humano, permitiendo diagnosticar diversas condiciones y afecciones en la salud.

Este hallazgo ocurrió de manera accidental mientras Röntgen experimentaba con tubos de rayos catódicos, dando origen a lo que posteriormente se conocería como rayos X: un tipo de radiación invisible capaz de atravesar tejidos y materiales de baja densidad.

### Figura 1

*Científico Wilhelm Conrad Röntgen*



*Nota.* Científico alemán que descubrió los rayos X en 1895. Tomado de *Pasado, presente y futuro de la radiología 1895-2023* (p. xx), por J. V. Romero, 2023.

La primera imagen radiológica que presentó al mundo fue la de la mano de su esposa, Bertha, la cual hoy en día es ampliamente reconocida por mostrar su mano izquierda con el característico anillo. A partir de este momento, no solo surgió un nuevo descubrimiento en la medicina, sino que también se dio inicio al desarrollo de la ciencia radiológica.

**Figura 2***Primera Imagen Radiológica*

*Nota.* primera radiografía de la historia tomada por Wilhelm Conrad Roentgen. Tomado de Pasado, presente y futuro de la radiología 1895-2023, por J. V. Romero, 2023.

En 1896, el científico francés Henri Becquerel realizó otro importante aporte con el descubrimiento de la radiactividad, identificando una forma de radiación emitida de manera espontánea por sales de uranio.

**Figura 3***Antoine Henri Becquerel*

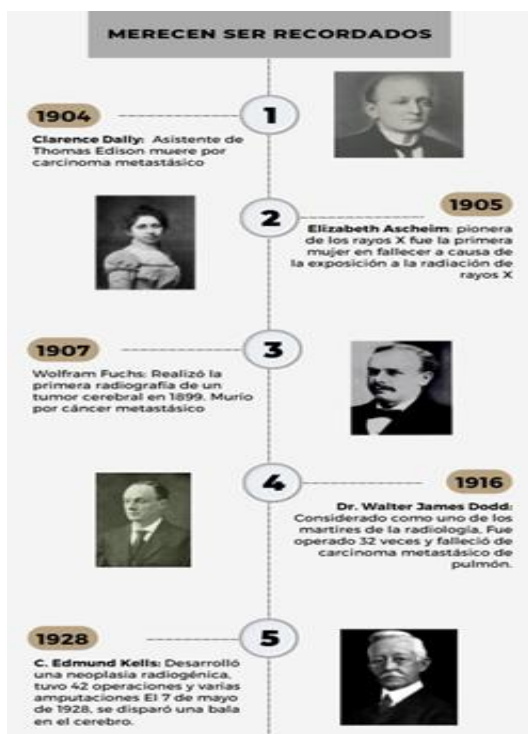
*Nota.* Pionero de la radiactividad. Tomado de Henri Becquerel, Asociación Italiana de Física Médica.

Según J. V. Romero (2023), la denominada “etapa heroica” de la radiología española abarcó el periodo comprendido entre 1896 y 1909, caracterizado por el elevado número de víctimas afectadas por lesiones derivadas de la exposición a los rayos X. Durante esta etapa,

muchos de los profesionales sufrieron graves consecuencias, como amputaciones, e incluso fallecieron debido al uso de esta tecnología sin las medidas de protección adecuadas. Este periodo de sacrificio y avances científicos culminó con la realización del V Congreso Internacional de Electrología y Radiología Médicas en septiembre de 1910.

## Figura 4

*Merecen ser recordados*



*Nota.* Víctimas afectadas en los primeros años de los rayos X.

En sus inicios, la radiología se basaba en el uso de radiografías simples para detectar fracturas y cuerpos extraños, siendo la principal herramienta diagnóstica en pacientes politraumatizados. En esta etapa, los radiólogos se enfocaban en obtener imágenes de calidad mediante proyecciones adecuadas, con un rol principalmente técnico.

Con el tiempo, se produjo un cambio importante en la profesión, ya que los radiólogos pasaron de ser técnicos a médicos especializados en el diagnóstico por imágenes. Este avance fue

impulsado por una nueva generación de profesionales formados en el extranjero, quienes introdujeron nuevos conocimientos y fortalecieron la práctica radiológica. Entre ellos destacó el Dr. César Pedrosa, quien promovió espacios académicos como las “lecturas de casos”, que fueron un gran avance en el aprendizaje y desarrollo diagnóstico.

Posteriormente, la radiología evolucionó con la incorporación de nuevas tecnologías. La ecografía, basada en ondas no ionizantes, se desarrolló durante años hasta convertirse en una herramienta accesible y diagnóstica. La tomografía computarizada, creada por Godfrey Hounsfield en 1971, permitió obtener imágenes en cortes axiales, mejorando la precisión diagnóstica. Más adelante, la resonancia magnética, basada en los principios descritos por Felix Bloch y Edward Purcell en 1946, representó otro gran avance al no utilizar radiación ionizante, iniciando su aplicación clínica en la década de 1970.

### **Figura 5**

*Ecógrafo, Tomógrafo, Resonador*



*Nota.* Autor desconocido. Uso sujeto a derechos de autor.

Más tarde, en los años 1970 hasta los 2000, la radiología tuvo un gran desarrollo que consolidó el diagnóstico por imagen como una de las principales herramientas en la identificación de patologías. Este avance incluso cambió la denominación de la especialidad,

pasando de radiología a radiodiagnóstico y posteriormente a diagnóstico por la imagen, reflejando la incorporación de múltiples técnicas que no dependen exclusivamente de los rayos X.

Los antecedentes de esta evolución se dan a inicios del siglo XX, cuando los rayos X se difundieron rápidamente a nivel mundial y se introdujeron técnicas como la fluoroscopia, que permitió observar en tiempo real el interior del cuerpo. En Colombia, La radiología comenzó a consolidarse a inicios del siglo XX con la llegada de los primeros equipos de rayos X y la realización de la primera radiografía registrada en 1902 por Juan Bautista Montoya y Flórez en Medellín. Posteriormente, se crearon los primeros servicios de radiología en hospitales y universidades, impulsando el desarrollo académico y científico de la especialidad en el país.

Adicionalmente al desarrollo de la radiología en Colombia, a nivel internacional continuaron produciéndose importantes avances científicos. El avance de la radiactividad, impulsado en 1934 por Frédéric Joliot-Curie e Irène Curie, permitió el desarrollo de la medicina nuclear a finales de la década de 1930. En sus primeras etapas, no estaban claramente diferenciadas, ya que los profesionales utilizaban tanto radiaciones ionizantes como no ionizantes para el diagnóstico y tratamiento. También surgieron sociedades científicas como SERAM y la Sociedad Española de Medicina Nuclear, las cuales impulsaron el crecimiento académico, científico y profesional de estas especialidades.

La evolución tecnológica ha permitido la integración entre especialidades. El desarrollo de técnicas híbridas como PET/TC y PET/RM ha fortalecido la colaboración entre radiodiagnóstico y medicina nuclear, evidenciando la necesidad de un enfoque conjunto en el diagnóstico por imagen.

En los últimos 25 años, la radiología ha experimentado un rápido desarrollo tecnológico, impulsado por avances como la ecografía, la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética y el intervencionismo. Esto ha permitido que la especialidad se transforme continuamente. Actualmente, el radiólogo no solo interpreta imágenes, sino que actúa como un clínico y consultor, integrando la información diagnóstica con la historia del paciente y participando en tratamientos mínimamente invasivos guiados por imagen. En la medicina moderna, es un papel importante ya que interviene en la mayoría de las decisiones clínicas, lo que resulta en una atención sanitaria de calidad.

### ***Radiología en Colombia***

La radiología en Colombia ha tenido transformaciones científicas, tecnológicas y académicas que han contribuido al fortalecimiento de los servicios de salud y de la formación profesional en imágenes diagnósticas. Desde la llegada de los rayos X al país a inicios del siglo XX hasta la incorporación de tecnologías digitales en la actualidad, la radiología ha pasado de ser una práctica limitada a convertirse en un gran avance para el diagnóstico y tratamiento médico. Por esto es importante reconocer los principales acontecimientos que impulsaron el desarrollo de la radiología en Colombia y consolidaron su crecimiento a nivel institucional y profesional.

En 1896 pocos meses después del descubrimiento de los rayos X por Wilhelm Conrad Röntgen, la noticia llegó a Colombia a través de una carta enviada desde París por Ángel Augusto Cuervo a Rafael Pombo. Periódicos bogotanos como La Época y El Correo Nacional difundieron el acontecimiento, despertando interés científico y médico en el país.

## Figura 6

### Primeros Periódicos Bogotanos Sobre el Descubrimiento de los Rayos X.



*Nota.* Tomado de *Historia de la radiología en Colombia*. Por Asociación Colombiana de Radiología, 2022.

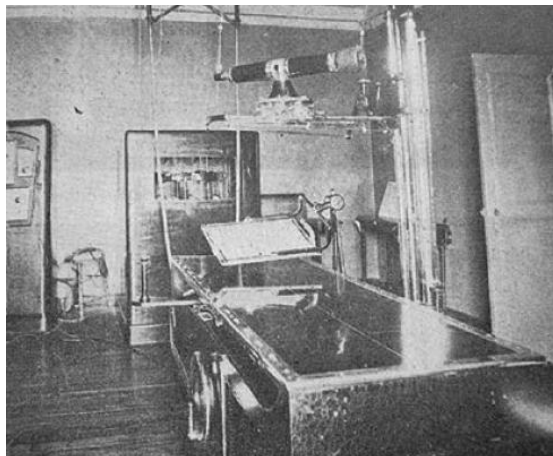
En 1901 fue llegada del primer equipo de rayos X al país, el médico Juan Bautista Montoya y Flórez regresó a Colombia desde Europa con el primer equipo de rayos X, además de instrumental quirúrgico y equipos de fisioterapia. Este acontecimiento marcó el inicio formal de la radiología en Colombia y abrió paso al uso clínico de las imágenes diagnósticas.

En 1902 se realizó la primera radiografía en el país en la ciudad de Medellín, utilizada para localizar fragmentos de plomo en la mano de un paciente herido por un disparo accidental. Este estudio permitió guiar un procedimiento quirúrgico y dio origen al primer informe radiográfico conocido en Colombia. Según los registros de la época: “Fractura oblicua en la extremidad inferior de la primera falange del anular”.

**Figura 7***Primera Imagen Radiológica en Colombia*

*Nota.* Tomado de *Historia de la radiología en Colombia*. Por Asociación Colombiana de Radiología, 2022.

En 1917 se dio la creación del primer laboratorio de rayos X en Bogotá, El Hospital San Juan de Dios inauguró el primer laboratorio de rayos X de Bogotá. El servicio estuvo inicialmente dirigido por el radiólogo danés Peer Martin Lund.

**Figura 8***Laboratorio de Rayos X del Hospital San Juan de Dios.*

*Nota.* Tomado de *Historia de la radiología en Colombia*. Por Asociación Colombiana de Radiología, 2022.

En la década de 1920: Durante esta década se fortalecieron los servicios de radiología en hospitales como el San Juan de Dios, el Hospital de San José y la Clínica de Marly. Además, Alfonso Esguerra impulsó el desarrollo de la radioterapia y participó en la creación del Instituto Nacional de Radium, hoy Instituto Nacional de Cancerología.

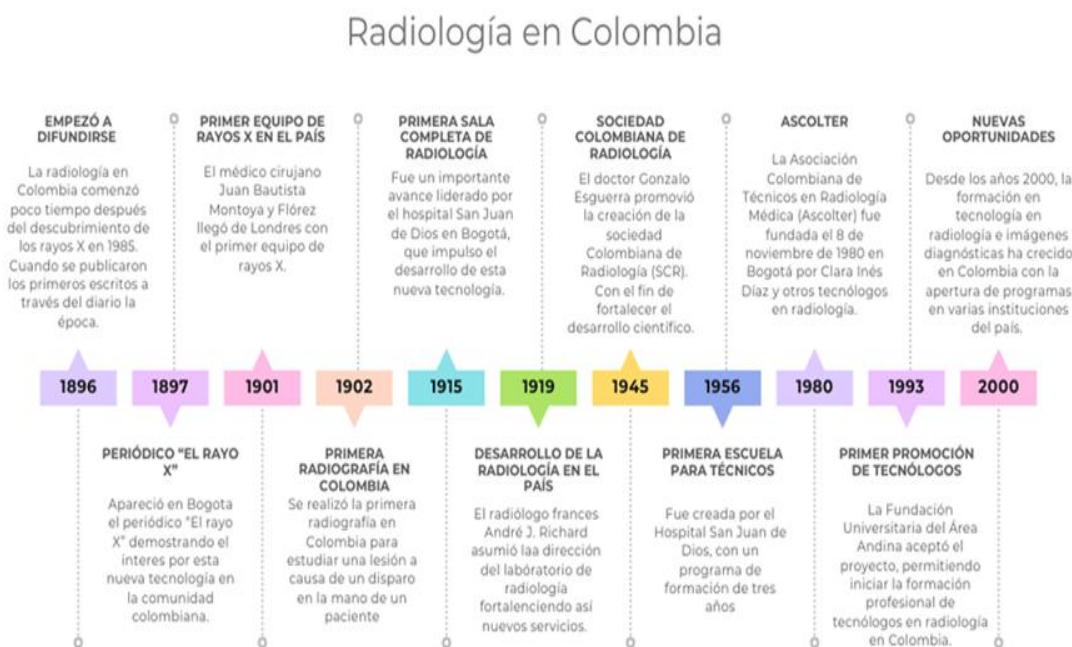
### **Figura 9**

*Hospital San Juan de Dios*



*Nota.* Tomado de *Historia de la radiología en Colombia*. Por Asociación Colombiana de Radiología, 2022.

En 1928 Gonzalo Esguerra comenzó la enseñanza formal del radiodiagnóstico en la Universidad Nacional de Colombia, incorporando cursos de radiología al currículo de Medicina.

**Figura 10***Radiología en Colombia*

*Nota.* Historia de la radiología en Colombia desde sus inicios hasta la actualidad.

### **Medicina Defensiva: Fundamentos, Evolución e Impacto en los Servicios de Salud**

El concepto de medicina defensiva lo podemos referenciar como un conjunto de conductas adoptadas por los profesionales de la salud, inicialmente por los médicos y que se extendieron hasta ser abordadas por los participantes de los equipos multidisciplinarios, estas conductas se orientan principalmente a reducir el riesgo de demandas por responsabilidad médica, donde el beneficio clínico del paciente pudiese verse alterado. Estas conductas implican la solicitud de pruebas diagnósticas, procedimientos o interconsultas adicionales, así como la evasión en consultas o intervenciones de alto riesgo (Hershey, 1972; Berlín, 2017).

Desde una perspectiva conceptual, la medicina defensiva representa una ruptura del principio de beneficencia, al subordinar el bienestar del paciente a la autoprotección legal del profesional. En este escenario, el juicio clínico se ve desplazado por el temor a sanciones y demandas, convirtiendo la práctica médica en un ejercicio condicionado por la evitación del riesgo jurídico más que por la necesidad asistencial. El ejercicio médico acondicionado por el cumplimiento normativo y la autoprotección jurídica genero el ambiente perfecto para el surgimiento de este fenómeno.

Desde una perspectiva del profesional en salud, la medicina defensiva no es una mala práctica, es una respuesta a un entorno medicolegal adverso, donde el actuar clínico se basa en lo que se puede demostrar en una etapa de litigio, más que la evidencia científica respaldada y comprobada.

### **Figura 11**

#### *Medicina Defensiva*



*Nota.* Imagen de Bet\_Noire, tomada de iStockphoto (s. f.). Crédito: Getty Images; se representa gráficamente el concepto de medicina defensiva.

### ***Historia y Evolución***

Durante el siglo XIX, la práctica médica estaba principalmente regulada por principios éticos y deontológicos, con escasa intervención jurídica. Sin embargo, comenzaron a surgir los primeros casos de responsabilidad médica, especialmente en Europa y Estados Unidos, donde el ejercicio profesional empezó a ser evaluado bajo estándares legales (Dingwall & Fenn, 1987).

Aunque la medicina defensiva no se originó a partir de un evento específico, se puede tener certeza que diversos precedentes judiciales que se dieron en los Estados Unidos de América durante la década de 1970 contribuyeron significativamente a su consolidación. Es pertinente mencionar tres casos clínicos de renombre que influyeron en el surgimiento de este fenómeno.

El caso de *Canterbury v. Spence* (1972), en el cual J. Watson Canterbury fue un paciente que padeció una hernia discal, la cual fue tratada por el Dr. William T. Spence, reconocido neurocirujano de Washington, el cual le practicó una laminectomía, en consecuencia, la cirugía y una posterior caída de la cama durante su hospitalización le generaron paraplejía e incontinencia, por lo cual Canterbury demandó por negligencia médica, donde su argumento se basó en el hecho de que el neuro cirujano ocultó información relevante sobre las consecuencias del procedimiento.

El resultado de este caso dio paso a establecer mayores exigencias en la información suministrada sobre los beneficios y efectos negativos derivados de una atención o procedimiento médico, a la vez incrementando la necesidad de documentar exhaustivamente la atención médica, se podría inferir que enmarcar el inicio del consentimiento informado, tal como lo conocemos hoy en día.

Posteriormente, el caso clínico *Helling v. Carey* (1974), donde B. Helling sostuvo un enfrentamiento legal con los Dres. Carey y Laughlin (oftalmólogos), este proceso jurídico se

generó a partir de que Helling comenzó a tratarse con los doctores por molestias oculares y uso de lentes de contacto, tratamiento que se extendió durante varios años, donde los doctores se negaron a realizar prueba de presión intraocular (tonometría) para detectar glaucoma. Años posteriores se le diagnosticó a Helling glaucoma primario de ángulo abierto, lo que resultó en una pérdida permanente de visión periférica.

En el debate de los estrados los médicos demostraron su actuar en base a las guías clínicas para la época, las cuales establecían no realizar pruebas de glaucoma a pacientes menores de 40 años, ya que la enfermedad es rara en este grupo demográfico. En principio se demostró que los doctores realizaron un tratamiento médico pertinente y basado en evidencia científica, en segunda instancia en la Corte Suprema de Washington se determinó que el cumplimiento de los estándares clínicos no era suficiente para eximir de responsabilidad si existían medidas adicionales que podían prevenir un daño. Esto enseñó a la comunidad médica a realizar solicitud de pruebas diagnósticas incluso en escenarios de baja probabilidad, lo cual influye de forma enorme en la toma de decisiones clínicas generando costos adicionales de cualquier tipo.

Finalmente, el caso *Tarasoff v. Regents of the University of California* (1976), T. Tarasoff presentó un conflicto emocional con P. Poddar, el cual presentó una obsesión con Tarasoff, lo cual llevó a Poddar a acosarla, esta situación le generó depresión, descuidó de sus estudios y su salud, finalmente lo llevó al aislamiento. Por tal situación el Psicólogo L. Moore, asumió la atención de Poddar, durante el tratamiento identificó que Poddar tenía intención de matar a Tarasoff. Por lo tanto, Moore generó una alerta la cual no fue atendida de forma adecuada por las autoridades y no se notificó a Tarasoff ni sus padres. Finalmente, Poddar

apuñalo y asesino a Tarasoff, como consecuencia los padres de Tarasoff demandaron a Moore y a otros empleados de la universidad.

En este proceso jurídico se amplió el alcance de la responsabilidad médica, al establecer el deber de advertir a terceros en situaciones de riesgo. En conjunto, estos precedentes generaron un entorno de mayor incertidumbre jurídica que favoreció la adopción de conductas orientadas a la autoprotección legal, sentando bases fundamentales para el desarrollo de la medicina defensiva.

## **Figura 12**

### *Historia y Evolución*



*Nota.* Imagen de megaflopp, tomada de Shutterstock (2022)

El concepto de medicina defensiva para entonces era desconocido, dado que en este periodo se configuraban las bases de la relación entre medicina y derecho, particularmente en torno a la negligencia médica. La práctica clínica comenzó a ser evaluada no solo desde criterios éticos, sino también jurídicos, lo que introdujo una lógica de responsabilidad legal en el ejercicio profesional, lo cual hace que, por primera vez en la historia documentada, se genere una progresiva judicialización de la medicina, donde el acto médico dejó de orientarse exclusivamente al paciente y empieza a condicionarse por la posibilidad de sanción.

**Consolidación del Concepto.** La creciente judicialización de la medicina llevó a que algunos profesionales comenzaran a percibir al paciente como un posible demandante, desplazando la imagen del paciente como sujeto vulnerable hacia la de un potencial adversario en el escenario jurídico, favoreciendo la adopción de conductas orientadas a prevenir reclamaciones legales. Como consecuencia, la documentación exhaustiva de la atención y la solicitud de procedimientos adicionales se convirtieron en estrategias para respaldar la actuación médica (Hershey, 1972; Subcommittee on Executive Reorganization, 1969). Por lo tanto, se consolidó el concepto de medicina defensiva, donde se define por intervenciones médicas enfocadas en disminuir el riesgo sustentar las intervenciones médicas en un escenario judicial.

**Expansión y Complejidad Enmarcado en Nuestro Siglo.** En la actualidad, la medicina defensiva se ha convertido en un fenómeno global, impulsado por la mayor regulación sanitaria, el acceso a la información por parte de los pacientes y el incremento de litigios. Además, se ha visto fortalecida por el desarrollo tecnológico, especialmente en áreas como la imagenología (Berlin, 2017). En la actualidad, la medicina defensiva no es una única respuesta temor legal, se configura como una solución a factores institucionales, económicos y culturales, por lo tanto, se convierte en un protocolo oculto y que se ejecuta en los múltiples sistemas de salud.

**Expansión de la Medicina Defensiva.** La medicina defensiva se ha integrado de manera progresiva en el ejercicio médico, no como un constructo académico formal, sino como una práctica derivada de la experiencia cotidiana y de aprendizajes transmitidos entre generaciones de profesionales. Estas conductas se consolidan a partir de vivencias clínicas, advertencias informales y la percepción compartida del riesgo, configurando una cultura profesional orientada a la autoprotección. Este proceso se ha visto reforzado por la globalización de los sistemas de salud y, especialmente, por la creciente judicialización de la práctica médica.

En este contexto, el acto clínico puede ser objeto de evaluación a través de múltiples vías jurídicas civil, penal, disciplinaria y administrativa, así como mediante mecanismos especializados como el peritaje medicolegal y las auditorías clínicas. La coexistencia de estas instancias incrementa la percepción de vulnerabilidad jurídica del profesional, favoreciendo la adopción y perpetuación de prácticas defensivas como respuesta adaptativa frente al riesgo de litigio.

**Expansión en Colombia.** En la actualidad la medicina defensiva es un concepto global, hoy perceptible en América Latina, debido a la implementación de reformas en los sistemas de salud, mayor acceso a mecanismos legales por parte de los pacientes y la judicialización del derecho a la salud, lo cual contrasta con el bajo fortalecimiento de la disciplina médica y su desprotección por parte de los gobernantes.

En Colombia, la consolidación de la medicina defensiva ha estado estrechamente relacionada con transformaciones estructurales del sistema de salud y del marco jurídico. La Constitución Política de 1991 marcó un punto de inflexión al reconocer la salud como un derecho fundamental, lo que permitió a los ciudadanos acceder a mecanismos legales expeditos para exigir su garantía, especialmente a través de la acción de tutela. Este instrumento, caracterizado por su inmediatez y eficacia, ha facilitado la judicialización de decisiones médicas, trasladando conflictos clínicos al ámbito jurídico.

En este contexto, el ejercicio profesional en salud se desarrolla bajo un entorno de alta vigilancia legal, donde las decisiones médicas pueden ser cuestionadas no solo por instancias técnicas, sino también por jueces constitucionales. Esto ha incrementado la presión sobre los profesionales, quienes, en muchos casos, optan por respaldar sus decisiones mediante la solicitud

de estudios diagnósticos adicionales, aun cuando estos no sean estrictamente necesarios desde el punto de vista clínico (Yepes et al., 2018).

La interacción entre el derecho y la medicina en Colombia no se limita a la tutela, sino que también involucra procesos de responsabilidad civil, penal, disciplinaria y administrativa, lo que configura un escenario de múltiples niveles de control sobre el acto médico. Esta situación contribuye a la percepción de vulnerabilidad jurídica y favorece la adopción de conductas defensivas.

En Colombia, la creciente judicialización del sistema de salud ha contribuido al fortalecimiento de una cultura del litigio que, si bien se fundamenta en la protección del derecho a la salud, en la práctica también ha favorecido dinámicas en las que la reclamación puede percibirse como un mecanismo de compensación económica. Este contexto ha transformado la relación médico-paciente, introduciendo un componente de desconfianza que condiciona el ejercicio clínico y desplaza el enfoque asistencial hacia una lógica de autoprotección profesional (Lamprea, 2017; Yepes et al., 2018).

Como consecuencia, la medicina defensiva se ha consolidado como una práctica frecuente, caracterizada por la solicitud indiscriminada de estudios diagnósticos, particularmente en el ámbito de la imagenología. Aunque en algunos casos estas intervenciones pueden contribuir a la detección oportuna de patologías, su uso generalizado no se traduce en un beneficio proporcional para el paciente. Por el contrario, responde principalmente a la necesidad de reducir el riesgo legal, más que a una indicación clínica estricta (Studdert et al., 2005).

Lejos de fortalecer la calidad de la atención, estas prácticas generan múltiples efectos adversos. En primer lugar, incrementan los tiempos de atención y afectan el principio de oportunidad, retrasando el acceso de pacientes que realmente requieren estudios prioritarios. En

segundo lugar, deterioran la pertinencia clínica al sustituir el juicio médico por una dependencia excesiva de la confirmación tecnológica. Asimismo, producen un aumento significativo en los costos del sistema de salud, comprometiendo su sostenibilidad y desviando recursos que podrían destinarse a intervenciones de mayor impacto (Garattini & Padula, 2020).

Adicionalmente, la sobreutilización de estudios diagnósticos conlleva riesgos innecesarios para los pacientes, especialmente en procedimientos que implican exposición a radiación ionizante, sin que exista una justificación clínica clara. A esto se suma el desgaste del talento humano en salud, sometido a una carga operativa creciente que no siempre se traduce en mejores resultados en salud.

En este sentido, la medicina defensiva no solo carece de beneficios sustanciales en términos de calidad asistencial, sino que constituye un factor que distorsiona la práctica médica, debilita la eficiencia del sistema y compromete los principios fundamentales de la atención en salud, al priorizar la reducción del riesgo jurídico sobre el bienestar real del paciente.

### ***Factores Asociados a la Medicina Defensiva***

La adopción de prácticas defensivas está determinada por múltiples factores que interactúan entre sí y configuran un entorno complejo en el ejercicio de la medicina. Entre los principales se encuentran los factores legales, institucionales, económicos, culturales, tecnológicos y la incertidumbre clínica, los cuales, en conjunto, favorecen la aparición de conductas orientadas a la autoprotección profesional (Studdert et al., 2005).

Desde el punto de vista legal, el incremento de demandas por mala praxis y la consolidación de marcos regulatorios más estrictos han generado una mayor presión sobre los profesionales de la salud, quienes deben garantizar no solo la calidad de la atención, sino también la capacidad de demostrarla en escenarios jurídicos. A esto se suman los factores

institucionales, relacionados con la necesidad de cumplir protocolos, estándares de calidad y procesos de auditoría, que en ocasiones priorizan la trazabilidad documental sobre el juicio clínico. En el ámbito económico, ciertos modelos de financiamiento pueden incentivar la realización de procedimientos diagnósticos, contribuyendo indirectamente a la sobreutilización de recursos.

En cuanto a los factores culturales, especialmente en el contexto latinoamericano, resulta pertinente considerar dinámicas sociales que, aunque no siempre se encuentran formalmente documentadas, son perceptibles en la práctica cotidiana. En algunos entornos, particularmente en instituciones públicas de bajo nivel de complejidad y en municipios con mayor ruralidad, pueden presentarse condiciones asociadas a desconfianza institucional, formas informales de gestión y resolución de conflictos, así como presiones externas de tipo social o administrativo.

Estas circunstancias pueden influir en la relación médico-paciente, generándose así una modificación en la visión del paciente, que ya no se limita a su condición de usuario del servicio, sino que incluye su posible papel dentro del ámbito legal. En este contexto, el profesional puede sentirse impulsado a respaldar sus decisiones mediante la solicitud de pruebas adicionales o la adopción de conductas preventivas.

Por otra parte, los factores tecnológicos desempeñan un papel determinante en la medicina contemporánea. La creciente disponibilidad de herramientas diagnósticas avanzadas, especialmente en el campo de la imagenología, ha mejorado significativamente la capacidad de detección y precisión diagnóstica. No obstante, este avance también ha propiciado, en algunos contextos, un desplazamiento progresivo del juicio clínico, donde la toma de decisiones se apoya cada vez más en la confirmación tecnológica que en la valoración integral del paciente. De esta

manera, la tecnología no solo actúa como herramienta diagnóstica, sino también como mecanismo de respaldo frente a posibles cuestionamientos legales.

Finalmente, la incertidumbre clínica, inherente al ejercicio médico, se convierte en un factor clave en la adopción de prácticas defensivas. En escenarios donde existe una alta presión por evitar errores diagnósticos y sus posibles implicaciones legales, esta incertidumbre puede intensificarse. Paradójicamente, la disponibilidad de tecnología no siempre la reduce, sino que puede transformarla, generando la necesidad de confirmación a través de múltiples estudios. Esto favorece la sobreutilización diagnóstica y la aparición de fenómenos como la cascada diagnóstica, en la cual cada resultado conduce a nuevas pruebas, muchas de ellas de utilidad clínica limitada.

En conjunto, estos factores no actúan de manera aislada, sino que se interrelacionan, configurando un entorno en el cual la práctica médica puede verse progresivamente condicionada por la necesidad de minimizar riesgos legales, más que por una estricta indicación clínica, consolidando así las bases de la medicina defensiva.

### ***Tipos de Medicina Defensiva***

Se reconocen dos tipos de medicina defensiva principales

**Medicina Defensiva Positiva.** Es aquella en la que se opta por realizar estudios adicionales o complementarios solo con el fin de documentar exhaustivamente la atención (Quayle, 1975).

**Medicina Defensiva Negativa.** En la práctica, consiste en evitar pacientes o procedimientos de alto riesgo para reducir la probabilidad de demandas (Somers, 1977).

Ambas prácticas constituyen una manifestación del temor que puede surgir durante la atención de un paciente, conduciendo a desviaciones hacia dos extremos en la conducta clínica.

Por un lado, se evidencia una extensión innecesaria de la atención mediante la sobreutilización de los recursos disponibles; por otro, la evitación deliberada de pacientes o situaciones consideradas de alto riesgo. Estas conductas reflejan cómo el ejercicio médico puede verse condicionado por la percepción de riesgo, alejándose de una práctica centrada exclusivamente en las necesidades reales del paciente.

### ***Impacto de la Medicina Defensiva***

Una de las dificultades en el análisis de la medicina defensiva radica en que suele percibirse como un fenómeno limitado al acto clínico individual. Sin embargo, al ampliar su comprensión, se evidencia que sus efectos trascienden la atención médica directa y se proyectan sobre el funcionamiento global del sistema de salud, particularmente en términos de costos sanitarios.

En este sentido, la adopción de prácticas defensivas se asocia con un incremento en la utilización de recursos, lo que repercute en el aumento del gasto en salud. Asimismo, estas conductas favorecen la prolongación de las estancias hospitalarias, no siempre sustentadas en criterios clínicos estrictos, lo que contribuye a la saturación de los servicios, especialmente en áreas críticas como urgencias e internación.

Como consecuencia, se generan mayores tiempos de atención y una disminución en la oportunidad del servicio, afectando la eficiencia del sistema en su conjunto. La convergencia de estos factores permite inferir que una proporción significativa del gasto sanitario puede estar relacionada con prácticas de medicina defensiva, evidenciando su impacto estructural más allá del ámbito clínico individual (Studdert et al., 2005).

**Impacto en Hospitales de Bajo Nivel y Servicios de Urgencias.** Una vez comprendido lo anterior, se evidencia un reflejo claro de este fenómeno en el contexto colombiano,

particularmente en las instituciones prestadoras de salud clasificadas como hospitales de baja complejidad, según los criterios de habilitación definidos en la Resolución 3100 de 2019 del Ministerio de Salud y Protección Social. En estos escenarios, los servicios de urgencias se constituyen como uno de los más impactados, debido a la alta demanda asistencial, la limitada disponibilidad de recursos y la presión por responder de manera oportuna a las necesidades de la población.

Esta situación se ve agravada por la adopción de prácticas asociadas a la medicina defensiva, tales como el aumento de remisiones intrahospitalarias innecesarias y la solicitud de estudios imagenológicos, que contribuyen a la saturación del servicio y a la disminución de la eficiencia en la atención. Diversos análisis del sistema de salud colombiano han señalado que la congestión y sobreocupación en los servicios de urgencias se relacionan no solo con factores estructurales, sino también con el uso inadecuado de recursos y fallas en la pertinencia de la atención (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016; Defensoría del Pueblo, 2018). En consecuencia, se genera una afectación directa en la oportunidad y calidad de la atención en salud, derechos fundamentales que deben ser garantizados a toda la población.

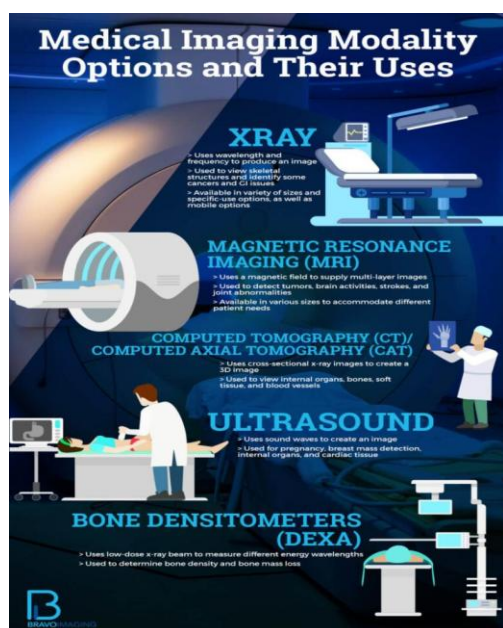
**Sobreutilización Tecnológica en Servicios de Imagenología.** En la actualidad, el avance tecnológico en el ámbito médico ha transformado de manera significativa el diagnóstico clínico. Gracias a estos desarrollos, la imagenología se ha consolidado como un pilar fundamental de la medicina moderna, permitiendo mejorar la detección temprana de patologías mediante técnicas de alta precisión diagnóstica. Asimismo, la creciente accesibilidad a equipos y métodos de imagen ha ampliado la gama de estudios disponibles, facilitando una exploración más completa y eficiente del paciente.

No obstante, este progreso también ha dado lugar a un uso excesivo de dichas tecnologías, lo que plantea interrogantes sobre la pertinencia de algunos estudios solicitados. La amplia disponibilidad de herramientas diagnósticas ha favorecido una creciente dependencia de la evidencia tecnológica, en detrimento de la valoración clínica tradicional, situación que ya había sido advertida en la literatura (Tancredi & Barondess, 1978).

En este contexto, la sobreutilización tecnológica se relaciona estrechamente con la medicina defensiva, en la medida en que muchos estudios son solicitados no únicamente por indicación clínica, sino como una estrategia para reducir la incertidumbre diagnóstica o la exposición a responsabilidades legales. Como consecuencia, el juicio clínico basado en la evidencia puede verse desplazado, generando una dependencia excesiva de los estudios por imagen. Esta tendencia no solo distorsiona el ejercicio médico, sino que también introduce riesgos en la práctica asistencial, al priorizar la confirmación tecnológica sobre la evaluación integral del paciente.

### Figura 13

#### *Modalidades de Imagen Médica y sus Aplicaciones*



*Nota.* Imagen tomada de Bravo Imaging, del artículo Medical Imaging Modality Options and Their Uses (2018).

**Cascada Diagnóstica.** La cascada diagnóstica describe una secuencia de pruebas que se desencadenan a partir de un examen inicial, generalmente como consecuencia de hallazgos incidentales o resultados ambiguos (Mold & Stein, 1986). Este fenómeno da lugar a una cadena progresiva de eventos en la que cada resultado conduce a la solicitud de nuevas pruebas diagnósticas, las cuales, en algunos casos, pueden derivar en procedimientos invasivos o tratamientos innecesarios.

En este proceso, el enfoque clínico inicial puede distorsionarse, desplazando la atención del problema principal del paciente hacia la investigación de hallazgos secundarios. Como consecuencia, se incrementa el tiempo de permanencia del paciente en entornos hospitalarios, lo que plantea interrogantes sobre el beneficio real de intervenir todos los hallazgos detectados, especialmente cuando estos no tienen relevancia clínica significativa.

En el ámbito de la imagenología, este fenómeno es particularmente frecuente debido a la alta sensibilidad de los estudios diagnósticos, lo que aumenta la probabilidad de identificar hallazgos incidentales que pueden no estar relacionados con el motivo de consulta (Ganguli et al., 2019). No obstante, la repetición y acumulación de estudios, especialmente aquellos que utilizan radiación ionizante, introduce un factor de riesgo adicional que no siempre es considerado en la toma de decisiones clínicas. En este sentido, la exposición innecesaria a radiación se convierte en una consecuencia relevante de la sobreutilización diagnóstica, aspecto que adquiere especial importancia en el análisis de la seguridad del paciente y que será abordado en profundidad en el desarrollo del siguiente capítulo.

### *Costos De La Medicina Defensiva En Radiología*

La medicina defensiva representa una carga significativa en términos de costos, especialmente en el ámbito de la radiología. Desde una perspectiva económica, se traduce en un incremento sostenido del gasto asociado a la realización de estudios diagnósticos innecesarios. Aunque modalidades como la radiografía convencional y la ecografía son ampliamente accesibles y de bajo costo por paciente, la situación se torna más crítica cuando se trata de estudios de mayor complejidad, como la tomografía computarizada y la resonancia magnética, los cuales implican una menor disponibilidad, mayor demanda tecnológica y un costo significativamente más elevado.

Si bien esta estructura de costos no es originada directamente por la medicina defensiva, esta práctica actúa como un factor agravante, al incrementar de manera innecesaria la demanda de dichos estudios. Como consecuencia, se generan desplazamientos masivos de pacientes hacia centros con mayor capacidad tecnológica, lo que contribuye a la saturación de los servicios, al aumento en los tiempos de espera y a una distribución ineficiente de los recursos disponibles.

Más allá del impacto económico, los costos humanos resultan igualmente preocupantes. La realización de múltiples estudios diagnósticos puede generar ansiedad e incertidumbre en los pacientes, quienes se ven inmersos en procesos diagnósticos prolongados y, en ocasiones, innecesarios. Adicionalmente, la exposición reiterada a estudios que emplean radiación ionizante representa un riesgo acumulativo que, aunque muchas veces pasa desapercibido, es potencialmente evitable. En este sentido, la medicina defensiva no solo compromete la sostenibilidad del sistema de salud, sino que también introduce riesgos que contravienen los principios fundamentales de seguridad y protección del paciente.

En este contexto, el rol del tecnólogo en radiología adquiere una relevancia particular, al situarse en un punto crítico entre la indicación clínica y la ejecución de los estudios diagnósticos. La creciente solicitud de procedimientos imagenológicos, muchas veces motivada por prácticas defensivas, incrementa la exposición de los pacientes a radiación ionizante, lo que plantea desafíos significativos en términos de seguridad. En este escenario, el tecnólogo no solo cumple una función operativa, sino también un papel fundamental en la vigilancia, control y optimización de los procedimientos, orientado a minimizar riesgos y garantizar que cada estudio se realice bajo criterios de justificación y protección radiológica.

De esta manera, la problemática de la medicina defensiva trasciende el ámbito jurídico y clínico, proyectándose hacia la seguridad del paciente, donde el uso racional de la tecnología y la adecuada gestión de la exposición a radiación se convierten en elementos clave. En este contexto, la medicina defensiva no solo transforma la toma de decisiones clínicas, sino que también redefine el papel de la tecnología dentro del acto médico. Particularmente en el campo de la imagenología, el uso creciente y en ocasiones no justificado de estudios diagnósticos evidencia cómo las herramientas tecnológicas han pasado de ser un medio complementario para convertirse en un eje central de respaldo clínico y legal.

Esta realidad no puede comprenderse plenamente sin analizar el origen, evolución y consolidación de dichas tecnologías en la práctica médica. Por ello, resulta necesario abordar la historia de la radiología, no solo como un desarrollo científico, sino como el proceso mediante el cual la imagen diagnóstica adquirió el protagonismo que hoy la posiciona en el centro de fenómenos como la medicina defensiva. En consecuencia, el siguiente capítulo examina la evolución de la radiología, permitiendo contextualizar el papel actual de la imagenología dentro de los sistemas de salud y su relación con las dinámicas contemporáneas del ejercicio clínico.

### *Optimización de Protocolos*

La optimización de protocolos en radiología convencional se posiciona como una estrategia fundamental para contrarrestar la medicina defensiva la cual expone innecesariamente al paciente y personal médico a radiaciones ionizantes. En este contexto, el tecnólogo en radiología desempeña un papel determinante, ya que su intervención técnica y criterio profesional pueden influir directamente en la toma de decisiones, evitando la repetición innecesaria de estudios.

En primer lugar, la correcta aplicación de protocolos radiográficos garantiza la obtención de imágenes diagnósticas de calidad desde la primera exposición. Según Bontrager y Lampignano (2018), la estandarización en el posicionamiento del paciente, la selección adecuada de proyecciones y el uso correcto de parámetros técnicos son esenciales para lograr imágenes precisas que permitan una interpretación confiable. Además, sumado a lo anterior, Ballinger y Frank (2020) destacan que la correcta ejecución de técnicas de posicionamiento reduce significativamente los errores técnicos y, por ende, la necesidad de repetir estudios y fomentar el criterio técnico y ético del tecnólogo en imágenes.

También es importante mencionar que, la implementación de programas de control y aseguramiento de la calidad fortalece la confiabilidad de los estudios radiográficos. La Organización Mundial de la Salud (2016) establece que la ausencia de estos programas conduce a fallas técnicas recurrentes y a una disminución de la calidad diagnóstica. Esto implica que la optimización de protocolos no depende únicamente del conocimiento individual, sino también de estructuras organizacionales que respalden la práctica clínica. Es decir, el tecnólogo no solo ejecuta procedimientos, sino que participa activamente en la gestión de la calidad.

En este punto, la comunicación entre el tecnólogo y el médico se vuelve fundamental. La European Society of Radiology (2019) reconoce al tecnólogo como un profesional clave en la toma de decisiones técnicas y en la calidad diagnóstica. Esto implica que el tecnólogo debe desarrollar habilidades comunicativas para interactuar con el radiólogo o el médico solicitante. Por ejemplo, ante una orden médica poco específica o que no presente una justificación clínica clara, el tecnólogo puede consultar al médico, para validar la necesidad del estudio, aportando información sobre estudios previos o la calidad de las imágenes existentes. Esta interacción permite evitar la duplicación de procedimientos motivados por la medicina defensiva.

Pérez y Rodríguez (2020) evidencian que la participación del tecnólogo en la selección de protocolos redujo el retrabajo en un 15%. Esto se refleja en decisiones como adaptar el protocolo según la condición del paciente. Por ejemplo, en urgencias, el tecnólogo puede priorizar proyecciones específicas que respondan directamente a la sospecha clínica, en lugar de realizar estudios más amplios sin justificación.

**Enfoque en Colombia.** En el territorio nacional, la adopción masiva de la radiografía digital en las principales ciudades colombianas ha permitido reducir las dosis de radiación entre un 30% y 50% en comparación con los sistemas químicos antiguos, facilitando la optimización de protocolos.

Además de que el Ministerio de Salud ha impulsado programas de Niveles de Referencia para Diagnóstico, el cual representa el pilar para establecer niveles de referencia de dosis de radiación.

Por ejemplo, el ministerio de salud en conjunto con el instituto Nacional de cancerología, han recolectado datos de dosis de radiación de diferentes hospitales para establecer un “techo” o promedio nacional y permite que las instituciones identifiquen si están usando más radiación de

la necesaria para un estudio estándar (como tórax o abdomen), obligándolas a ajustar sus protocolos técnicos.

Por otra parte, las instituciones de salud en Colombia ahora deben documentar sistemáticamente cada placa rechazada, en el que se utiliza un software o unas bitácoras de registro donde el tecnólogo debe clasificar la causa del rechazo (movimiento del paciente, error de técnica, falla del equipo, o medicina defensiva) y analizar mensualmente estos datos para así entrar a las soluciones, ya sea capacitaciones o correcciones a los equipos.

**Enfoque en Antioquia.** En el contexto de Antioquia, la problemática del exceso de estudios radiográficos asociados a la medicina defensiva se enfrenta principalmente mediante la implementación de protocolos estandarizados, programas de control de calidad y una mayor participación del tecnólogo en radiología dentro del proceso diagnóstico. De acuerdo con la normativa colombiana, específicamente la Resolución 3100 de 2019, los servicios de radiología deben contar con procesos documentados, control de calidad de imagen, registro de repeticiones y con base en esta información, poder analizar por qué se presentan estas repeticiones.

Es por ello que, la toma de decisiones como validar si una imagen es diagnósticamente útil antes de repetirla, sugerir ajustes en los protocolos según el contexto clínico del paciente y alertar sobre estudios duplicados o innecesarios forman parte de una de las tareas fundamentales que debe de cumplir el tecnólogo en Radiología.

Hay que tener en cuenta también que, en Antioquia existen hospitales o clínicas desde niveles superiores hasta niveles más inferiores, sumado a esto, hospitales que se encuentran ubicados en zonas de difícil acceso para la población juegan un papel crucial a la hora de tomar mayor precaución en la duplicidad o realización de estudios innecesarios. Por ende, se debe de realizar un espacial énfasis para esos tecnólogos que se encuentra en hospitales remotos de

Antioquia y que son ellos que, junto al médico radiólogo, trabajaran de la mano para evitar tomar placas adicionales sin sustento médico y así evitar la sobre exposición y agilizar el diagnóstico del paciente.

En la siguiente tabla se refleja el comportamiento de las tasas de repetición y los factores de medicina defensiva según los datos más recientes de vigilancia en salud pública y calidad hospitalaria.

**Tabla 1**

*Comportamiento de las Tasas de Repetición y Factores Asociados a la Medicina Defensiva*

Variable de análisis	Colombia	Antioquia	Observación técnica
Tasa de repetición	9.5%	6.2%	Antioquia presenta una tasa menor debido a la alta concentración de centros de alta complejidad y tecnología digital
Estudios con baja justificación	22%	18%	Porcentaje de órdenes médicas que se consideran fruto de medicina defensiva o falta de claridad clínica
Causa principal de error	Factores técnicos	Factores del paciente	En Antioquia, al tener mejores equipos, el error técnico baja, pero aumenta el reto con pacientes complejos
Uso de radiología digital	78% de las instituciones	92% de las instituciones	La mayor digitalización en Antioquia permite una mejor optimización de los protocolos
Efectividad del tecnólogo	12% reducción de costos	15% reducción de costos	El tecnólogo en Antioquia tiene una participación más activa en la validación de protocolos

*Nota.* La tabla presenta información relacionada con las tasas de repetición de estudios y los factores vinculados a la medicina defensiva, basada en datos recientes de vigilancia en salud

pública y calidad hospitalaria, con el fin de evidenciar su impacto en la práctica asistencial y la seguridad del paciente.

## Marco Legal

Dado que la medicina defensiva surge en gran medida como respuesta a un conflicto de origen jurídico, resulta fundamental comprender el marco normativo que regula el ejercicio de los profesionales de la salud y que, directa o indirectamente, influye en la adopción de estas prácticas.

### Tabla 2

#### *Marco Normativo en Salud (Colombia)*

Norma	Descripción
Constitución Política de Colombia de 1991	Se invoca por vulneración de derechos fundamentales como la vida, la salud, la dignidad humana y la integridad física. Especialmente en acciones de tutela.
Ley 23 de 1981	Establece los principios éticos de la práctica médica, protege la dignidad del paciente, el consentimiento informado, la confidencialidad y el deber de brindar atención adecuada y humana
Ley 100 de 1993	Garantiza el acceso a los servicios de salud, promueve cobertura universal y define derechos de los usuarios frente a EPS e IPS
Ley 1438 de 2011	Fortalece la calidad, la seguridad del paciente y la atención integral. Exige mejores procesos de auditoría, control y humanización de los servicios
Resolución 3100 de 2019	Establece estándares obligatorios de infraestructura, talento humano, seguridad y calidad para habilitar servicios de salud, buscando disminuir riesgos al paciente.

*Nota.* La tabla presenta las principales legislaciones colombianas diseñadas como mecanismos de protección para los usuarios durante la atención en salud. Estas normas son frecuentemente invocadas en procesos jurídicos, disciplinarios y éticos al momento de evaluar el actuar del personal sanitario y la calidad de la atención prestada en el país.

### Tabla 3

#### *Marco Normativo en Salud (Internacional)*

País	Descripción
------	-------------

Estados Unidos de América	Sistema basado en Medical Malpractice Law, con alta litigiosidad
España	Ley 41/2002, regula autonomía del paciente y consentimiento informado
Reino Unido	Gestión de reclamaciones mediante el NHS Litigation Authority
Francia	Código de Salud Pública define responsabilidades médicas
Japón	Medical Care Act regula servicios sanitarios

*Nota.* Se citan normas de orden internacional que evidencian cómo el acto médico y jurídico se encuentra en constante vigilancia y control. Esta situación genera un entorno propicio para el desarrollo de prácticas asociadas a la medicina defensiva por parte del personal de salud.

En conjunto, estos marcos legales evidencian que la práctica médica se encuentra sujeta a múltiples mecanismos de regulación, supervisión y control. A través de vías como la responsabilidad civil, penal, disciplinaria y administrativa, el actuar del profesional de la salud puede ser objeto de análisis, juicio y eventual sanción.

Este entramado jurídico, si bien tiene como finalidad garantizar la calidad de la atención y la protección de los derechos del paciente, también configura un entorno de alta presión legal que puede influir en la toma de decisiones clínicas. En este sentido, la medicina defensiva emerge como una respuesta adaptativa frente a la posibilidad constante de litigio, donde el profesional prioriza la reducción del riesgo jurídico sobre otros aspectos del ejercicio clínico.

De esta manera, la existencia de múltiples herramientas jurídicas orientadas a evaluar y sancionar la práctica médica no solo evidencia la complejidad del sistema, sino que también contribuye a la consolidación de un fenómeno de alcance global. La medicina defensiva, lejos de ser una práctica aislada, se ha integrado de forma silenciosa en el ejercicio profesional, afectando la dinámica de los sistemas de salud y, en muchos casos, pasando desapercibida pese a sus implicaciones en la calidad, eficiencia y seguridad de la atención.

### **Consideraciones Éticas**

La presente investigación se desarrollará bajo los principios éticos establecidos para la investigación en salud, garantizando el respeto por la dignidad humana, la autonomía, la confidencialidad y la protección de la información suministrada por los participantes. El estudio se orienta desde una perspectiva académica y científica, reconociendo la importancia de generar conocimiento relacionado con la medicina defensiva y su impacto en los servicios de salud, particularmente en el área de radiología e imágenes diagnósticas.

De acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, esta investigación se clasifica como un estudio sin riesgo, dado que la recolección de información se realizará mediante una encuesta virtual y no implica intervención directa sobre variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los participantes. Asimismo, no se efectuarán procedimientos invasivos ni modificaciones intencionadas en las condiciones de salud de las personas encuestadas.

La participación en la investigación será completamente voluntaria. Antes de diligenciar la encuesta, los participantes serán informados sobre los objetivos del estudio, la finalidad académica de la investigación y el manejo confidencial de la información. De igual manera, se garantizará el derecho a abstenerse de participar o retirarse en cualquier momento, sin que esto genere algún tipo de consecuencia o afectación personal, laboral o académica.

En relación con el manejo de los datos, se garantizará la confidencialidad de la información recolectada. Los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente con fines académicos e investigativos, evitando cualquier tipo de identificación individual de los participantes. La información será almacenada bajo criterios de seguridad y acceso restringido

únicamente a los investigadores responsables del proyecto, conforme a lo establecido en la Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos personales en Colombia.

Desde el punto de vista bioético, el estudio se fundamenta en los principios de beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia. El principio de beneficencia se refleja en la intención de aportar conocimiento científico que permita comprender el impacto de la medicina defensiva en la calidad de la atención y en la utilización de estudios diagnósticos. La no maleficencia se garantiza al evitar cualquier intervención que pueda representar daño físico, psicológico o social para los participantes. El principio de autonomía se respalda mediante la participación libre e informada, mientras que la justicia se evidencia en el trato equitativo de todos los participantes y en el uso responsable de la información obtenida.

Adicionalmente, se reconoce que la temática abordada puede generar percepciones sensibles relacionadas con el ejercicio profesional y las prácticas clínicas. Por esta razón, los resultados serán analizados desde un enfoque académico, crítico y objetivo, evitando señalamientos individuales o institucionales. La investigación busca comprender el fenómeno de la medicina defensiva como una problemática multifactorial asociada a factores legales, institucionales, tecnológicos y culturales dentro de los sistemas de salud.

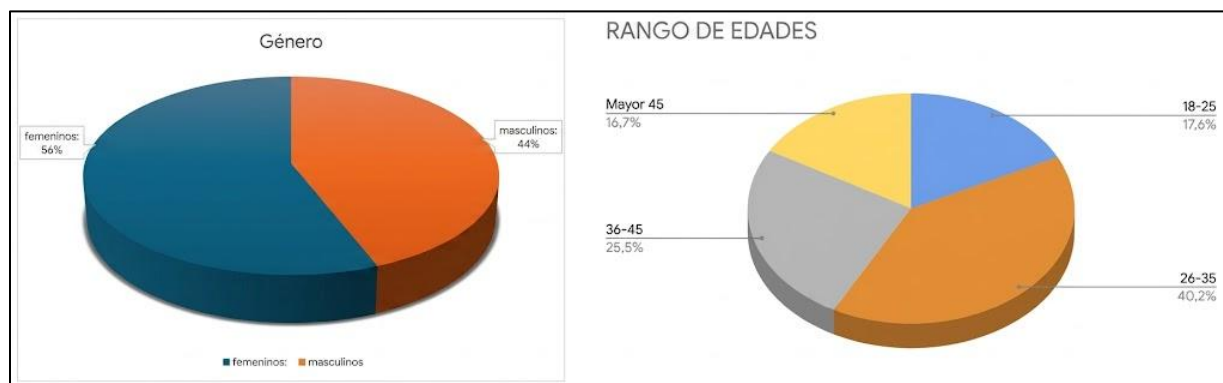
Finalmente, esta investigación se desarrollará respetando los lineamientos éticos nacionales e internacionales aplicables a estudios en salud y ciencias sociales, promoviendo la integridad científica, la transparencia en el análisis de los resultados y el uso responsable de la evidencia obtenida, contribuyendo así al fortalecimiento del conocimiento académico y al mejoramiento de las prácticas en los servicios de salud.

## Análisis y Resultados

### Caracterización de la Muestra y Perfil Sociodemográfico

#### Figura 14

#### *Perfil Demográfico de la Muestra: Genero y Edades*



*Nota.* Esta muestra de profesionales de la salud encuestados presenta una distribución equitativa de género, con una participación del 56% de personal femenino y un 44% de personal masculino. Con respecto a la edad, se observa una concentración significativa en el rango de 26 a 35 años (40,2%), seguido por el grupo de 36 a 45 años (25,5%)

En los gráficos se puede ver información dividida entre dos variables: género y rango de edades. La distribución por género muestra una mayor participación femenina, representando el 56% de la muestra total, frente a un 44% de participación masculina. Por otro lado, los datos de la edad revelan que el grupo mayoritario se concentra en el rango de los 26 a 35 años, alcanzando un 40,2% del total. Le sigue el grupo de 36 a 45 años con un 25,5%, posteriormente el sector de jóvenes profesionales entre 18 y 25 años con un 17,6%, y finalmente la población de profesionales mayores de 45 años, quienes constituyen el 16,7% restante de las personas encuestadas evaluado.

En primer lugar, la concentración de un 40,2% de la muestra en el rango de 26 a 35 años, sumado al 17,6% de profesionales de 18 a 25 años, evidencia que más de la mitad de la

población estudiada se encuentra en las etapas iniciales y tempranas de su carrera médica o profesional. Además, la inclusión de un 25,5% de profesionales de mediana edad (36-45 años) y un 16,7% de mayores de 45 años proporciona un contrapeso analítico idóneo para la investigación. Esto permite contrastar si la experiencia acumulada y la seguridad clínica actúan como factores atenuantes frente a la medicina defensiva, o si, por el contrario, la acumulación de años de exposición al riesgo de demandas genera un desgaste que cronifica este comportamiento, independientemente de la pericia del médico.

Finalmente, la distribución por género (56% femenino y 44% masculino) es clave para introducir una perspectiva analítica de género en la investigación. Diversos estudios sociológicos en salud sugieren que pueden existir diferencias significativas en los estilos de comunicación médico-paciente y en la percepción del riesgo legal entre hombres y mujeres. Disponer de una muestra equilibrada, con un ligero predominio femenino, facilita la evaluación de si el género influye en la adopción de conductas defensivas asertivas.

### **Caracterización Laboral y Áreas de Desempeño de los Participantes**

Para contextualizar los hallazgos obtenidos entorno a las percepciones y desafíos de la medicina defensiva en los servicios imagenológicos, se procedió en primer lugar a caracterizar la muestra de estudio. El instrumento de recolección de datos fue diligenciado de manera voluntaria por un total de 102 personas, conformadas por profesionales y estudiantes vinculados al área de salud cuyo trabajo o área de formación está relacionado con el área de imágenes diagnósticas en instituciones prestadoras de salud en el territorio colombiano. Los datos sociodemográficos y laborales recopilados se consolidan en la siguiente tabla.

**Tabla 4***Caracterización Laboral de 102 Participantes*

Variable	Categoría	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Profesión	Tecnólogo en radiología e imágenes diagnósticas (TRID)	47	46.1%
	Estudiante de TRID en periodo de prácticas	46	45.1%
	Médico General	5	4.9%
	Estudiante de medicina (interno)	2	2%
	Médico residente	2	2%
	Médico especialista	0	0%
	De 2 a 5 años	19	18.2%
	De 6 a 10 años	14	13.7%
	Más de 10 años	30	29.4%
Área de desempeño principal dentro de la institución	Servicio de imágenes diagnósticas	63	61.76%
	Apoyo a radiología convencional	4	3.92%
	UCI	5	4.90%
	Cirugía	5	4.90%
	Consulta externa/Hospitalización	8	7.84%
	Urgencias	11	10.78%
	Neurofisiología	1	0.98%
	Administrativo	1	0.98%
	A un estudiante	4	3.92%
Tipo de Contratación	Planta / Término Indefinido	57	55.9%
	Convenio Docente-Asistencial	26	25.5%
	Prestación de Servicios	19	18.6%
Tipo de Jornada	Rotativa	62	60.8%
	Mañana	29	28.4%
	Tarde	8	7.8%
	Noche/Disponibilidad	3	2.9

*Nota.* Datos obtenidos a partir del instrumento de campo titulado "Impacto de la Medicina

Defensiva y la Adherencia a Guías Clínicas en los Servicios de Imagenología", cuya recolección de información se llevó a cabo desde el 19 de mayo hasta el 9 de junio de 2026.

Al examinar la distribución de la muestra, se observa una participación equilibrada en términos de género, con una ligera prevalencia del sexo femenino (55.88%) frente al masculino (44.12%). En cuanto a la edad, la población encuestada se concentra principalmente en un segmento joven-adulto laboralmente activo: el 40.20% de los participantes se ubica en el rango de los 26 a 35 años, seguido por un 25.49% entre los 36 y 45 años, lo que sugiere que las respuestas provienen de profesionales en etapas clave de desarrollo y consolidación de su práctica clínica.

Un aspecto analítico fundamental para este estudio radica en la composición profesional de la muestra. En concordancia con los objetivos planteados, existe una representatividad mayoritaria del personal técnico-clínico del área imagenológica: un 46.08% corresponde a Tecnólogos en Radiología e Imágenes Diagnósticas ya graduados y en ejercicio, mientras que un 45.10% está constituido por estudiantes en periodo de práctica clínica de la misma disciplina. Esto se traduce en que el 91.18% de la muestra total representa la visión directa del tecnólogo (o futuro tecnólogo), enriquecida en un 8.82% por la participación de personal de la medicina (médicos generales, internos y residentes), quienes actúan normativamente como los prescriptores u ordenantes de las ayudas diagnósticas.

Respecto a la experiencia laboral, los datos muestran un comportamiento interesante y polarizado: el grupo más representativo está conformado por profesionales con menos de 2 años de experiencia (38.24%), lo cual guarda estrecha relación con el alto porcentaje de estudiantes en práctica y recién egresados; no obstante, se cuenta con un respaldo analítico de alto valor debido a que el 29.41% de los encuestados reporta una trayectoria superior a los 10 años en el sector. Esta dualidad generacional permitió contrastar si la percepción del riesgo legal y la adopción de conductas de medicina defensiva varían según la antigüedad en el ejercicio profesional.



*Nota.* Mapa geográfico de Colombia ubicando los lugares donde se diligencio la encuesta.

Como se observa en el listado de ciudades recolectado, la encuesta obtuvo respuestas de profesionales y estudiantes ubicados en 34 municipios y ciudades de Colombia. Es importante destacar que existe una fuerte centralización en la ciudad de Medellín (Antioquia), que agrupa exactamente al 50.00% de la muestra (51).

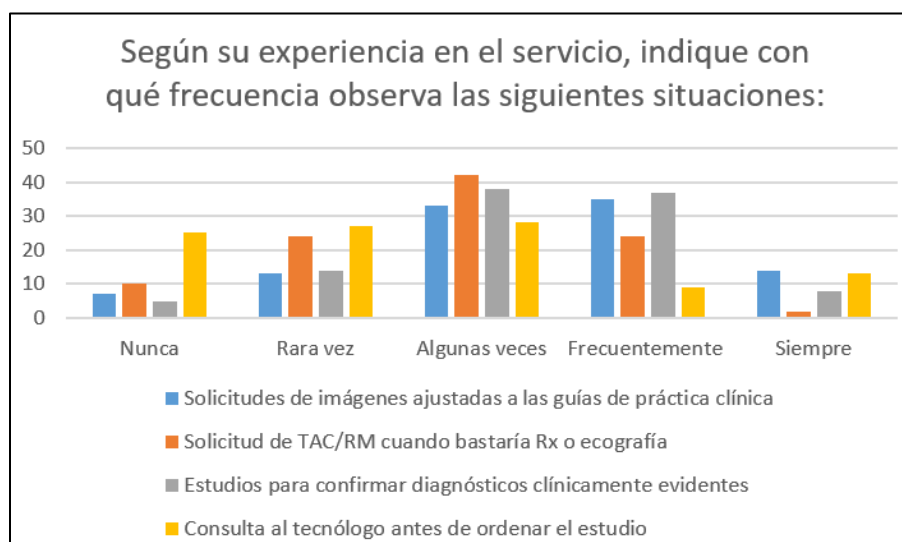
No obstante, el estudio logra una representatividad multicéntrica al incluir participantes de capitales principales como Cali (3), Bogotá (2), Armenia (2), Pereira (2), Ibagué (1), Cúcuta (1), Manizales (1), Florencia (1), Valledupar (1) y Villavicencio (1), así como de numerosos municipios de categorías intermedias y rurales en departamentos como Caldas, Cundinamarca, Tolima, Risaralda y Chocó, entre otros.

Esta dispersión geográfica permite enriquecer el análisis cualitativo al contrastar cómo la presión legal y la disponibilidad de recursos imagenológicos varían entre grandes centros urbanos y zonas con menor complejidad hospitalaria.

## Percepciones y Prácticas Profesionales

### Figura 16

*Frecuencia de Prácticas Relacionadas con la Medicina Defensiva*



*Nota:* La figura presenta la distribución de las respuestas de los participantes respecto a la adherencia a las guías médicas.

En la figura predominaron las respuestas en las categorías *Algunas veces* y *Frecuentemente*. Las solicitudes de imágenes ajustadas a las guías de práctica clínica fueron percibidas como frecuentes por el 34,3% de los participantes. La solicitud de TAC/RM cuando una radiografía o ecografía sería suficiente se reportó principalmente como *algunas veces* (41,2%) y *frecuentemente* (23,5%). De igual manera, los estudios para confirmar diagnósticos clínicamente evidentes fueron observados *algunas veces* por el 37,3% y *frecuentemente* por el 36,3% de los encuestados. En cambio, la consulta al tecnólogo antes de ordenar el estudio se reportó con menor frecuencia, destacando las categorías *algunas veces* (27,5%), *rara vez* (26,5%) y *nunca* (24,5%).

Los datos obtenidos en la investigación reflejan una preocupante brecha entre la teoría clínica y la práctica real, evidenciando cómo el miedo a la incertidumbre y el deseo de autoprotección legal —pilares fundamentales de la medicina defensiva— alteran el uso eficiente de las imágenes diagnósticas. Aunque un 34,3% de los participantes percibe que las solicitudes se ajustan frecuentemente a las guías de práctica clínica, el hecho de que esta adherencia sea parcial y no absoluta demuestra que dichos lineamientos suelen visualizarse más como una sugerencia maleable que como un estándar de seguridad y costo-efectividad. Esta falta de estandarización se convierte en el primer eslabón para el gasto ineficiente de recursos y el aumento del riesgo asistencial.

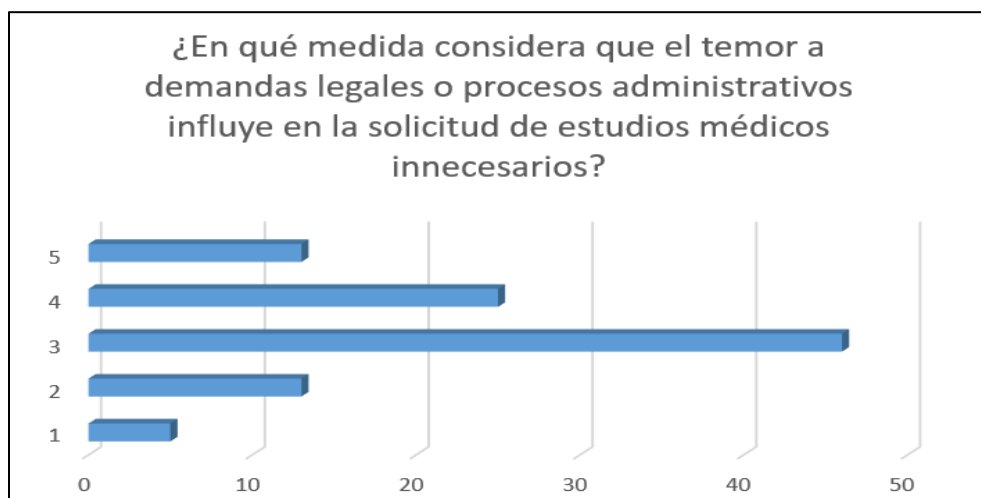
El verdadero reflejo de la conducta defensiva se observa en la marcada tendencia hacia la sobreutilización tecnológica de alta complejidad. Al sumar las categorías de mayor recurrencia, se evidencia que el 64,7% de los encuestados afirma que se solicitan tomografías computarizadas

o resonancias magnéticas cuando una radiografía o ecografía sería clínicamente suficiente. De manera similar, un alarmante 73,6% reconoce que se ordenan estudios con el único fin de confirmar diagnósticos que ya son clínicamente evidentes.

Esta práctica no solo sobrepasa los principios éticos de la justificación médica, exponiendo al paciente a riesgos directos como la radiación ionizante o la toxicidad por medios de contraste, sino que desencadena formalmente el fenómeno de la cascada diagnóstica. Al ordenar estudios innecesarios, se eleva exponencialmente la probabilidad de hallar anomalías incidentales e irrelevantes, conocidas como incidentalomas, las cuales generan ansiedad en el paciente y obligan al médico a solicitar aún más exámenes, biopsias o intervenciones invasivas para blindarse legalmente, atrapando al sistema y al usuario en un círculo vicioso.

Finalmente, este panorama de aislamiento clínico se consolida al analizar la ruptura en la comunicación interprofesional. Los resultados muestran que el 51% de los médicos rara vez o nunca consulta al tecnólogo en imágenes diagnósticas antes de ordenar un estudio, una cifra que asciende al 78,5% si se incluye a quienes solo lo hacen algunas veces. Al ignorar al tecnólogo, quien posee el conocimiento especializado en la optimización de dosis, protocolos de adquisición y viabilidad técnica, el cuerpo médico pierde un filtro crítico de seguridad. Esto no solo genera ineficiencias operativas como la reprogramación de citas, cancelaciones o la repetición de estudios mal enfocados, sino que perpetúa un modelo de trabajo jerárquico y vertical.

En este modelo, el profesional prefiere ordenar de forma aislada y automatizada bajo la premisa de la medicina defensiva, en lugar de integrar un enfoque multidisciplinario que garantice la seguridad del paciente y la sostenibilidad del servicio de salud.

**Figura 17***Influencia del Temor a Demandas Legales*

*Nota.* Distribución de las respuestas obtenidas mediante una escala de Likert (donde 1 representa "Ninguna influencia" y 5 "Máxima influencia") ante la consulta sobre el impacto del temor a demandas legales o procesos administrativos en la solicitud de exámenes médicos redundantes o injustificados. Se observa una tendencia centralizada y hacia valores altos, acumulando la mayor concentración de respuestas en los niveles 3, 4 y 5.

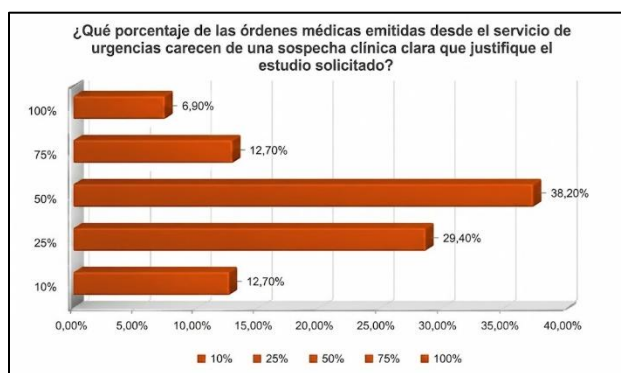
El análisis realizado sobre el impacto del temor a repercusiones legales y administrativas en la toma de decisiones clínicas revela una distorsión significativa del criterio médico, impulsando la solicitud frecuente de exámenes innecesarios como medida de protección. La evidencia de esta denominada medicina defensiva es contundente, pues el 82.35% de los profesionales encuestados reconoce que el factor legal ejerce una influencia de moderada a muy alta en su práctica diaria, confirmando que la atención clínica está fuertemente condicionada por un entorno de presión jurídica.

Dentro de este panorama, destaca la práctica del "blindaje jurídico", donde un 37.26% de los encuestados califica el impacto de esta presión como alto o muy alto. Esto demuestra que las ayudas diagnósticas se utilizan con frecuencia como un escudo o resguardo legal, desplazando el principio fundamental de pertinencia clínica. Asimismo, la institucionalización del temor se hace evidente al observar que la opción "moderada" obtuvo la mayoría absoluta con un 45.10%, lo que indica que el miedo a las demandas no constituye un evento aislado, sino una presión basal, silenciosa y normalizada dentro de la cultura laboral hospitalaria.

La escasa resistencia a este fenómeno refuerza la gravedad del problema, dado que solo un 17.65% considera que el temor legal tiene un impacto bajo o nulo, dejando claro que la gran mayoría de la muestra se siente vulnerable ante el sistema administrativo y judicial. En conclusión, la medicina defensiva es una realidad medible que fomenta la sobreutilización tecnológica, lo cual incrementa tanto los riesgos radiológicos para el paciente como los costos operativos del sistema. Ante este escenario, resulta indispensable consolidar al Tecnólogo en Radiología e Imágenes Diagnósticas como un filtro técnico esencial y un garante activo de la seguridad y optimización de los procesos diagnósticos.

### Figura 18

*Prevalencia y Grado de Incidencia de la Medicina Defensiva en la Práctica Profesional en el Área de Urgencias*



*Nota.* Distribución porcentual de la prevalencia y grado de incidencia de la medicina defensiva en la práctica profesional en el área de urgencias en la muestra encuestada.

El gráfico evidencia una concentración mayoritaria en el punto medio del espectro, con un 38,20% de los encuestados situándose en el nivel del 50%, seguido por un 29,40% en el nivel del 25%. Estos resultados sugieren una tendencia central en la opinión de los participantes, donde una parte significativa identifica una influencia moderada del fenómeno evaluado, frente a una minoría que reporta niveles extremos (6,90% en el 100%).

Al evaluar la pertinencia de las solicitudes que ingresan al servicio de imagenología desde el área de urgencias, los resultados exponen una marcada y generalizada deficiencia en la estructuración de la sospecha diagnóstica por parte del personal médico remitente. De acuerdo con los datos consolidados en la Figura 4, la totalidad de la muestra medida (102) afirma que existe algún grado de carencia de sospecha clínica clara en las órdenes que procesan rutinariamente.

Específicamente, el 38.2% de los encuestados (39 participantes) identifica que la mitad (50%) de las órdenes médicas emitidas desde urgencias carecen de un fundamento clínico explícito que valide el estudio solicitado. A este grupo se suma un 12.7% (13 participantes) que sitúa esta problemática en el 75% de los casos, y un preocupante 6.9% (7 participantes) que manifiesta que la totalidad (100%) de las solicitudes recibidas presentan dicha ambigüedad o ausencia de criterio clínico justificable.

En un rango menor, pero igualmente significativo, el 29.4% (30 participantes) percibe que esto ocurre en una cuarta parte (25%) de los casos. Al consolidar estas métricas, se evidencia que el 66.3% de los profesionales encuestados (59) sitúa la ausencia de sospecha clínica clara en un umbral igual o superior al 50% de las órdenes médicas recibidas. Este hallazgo constituye un

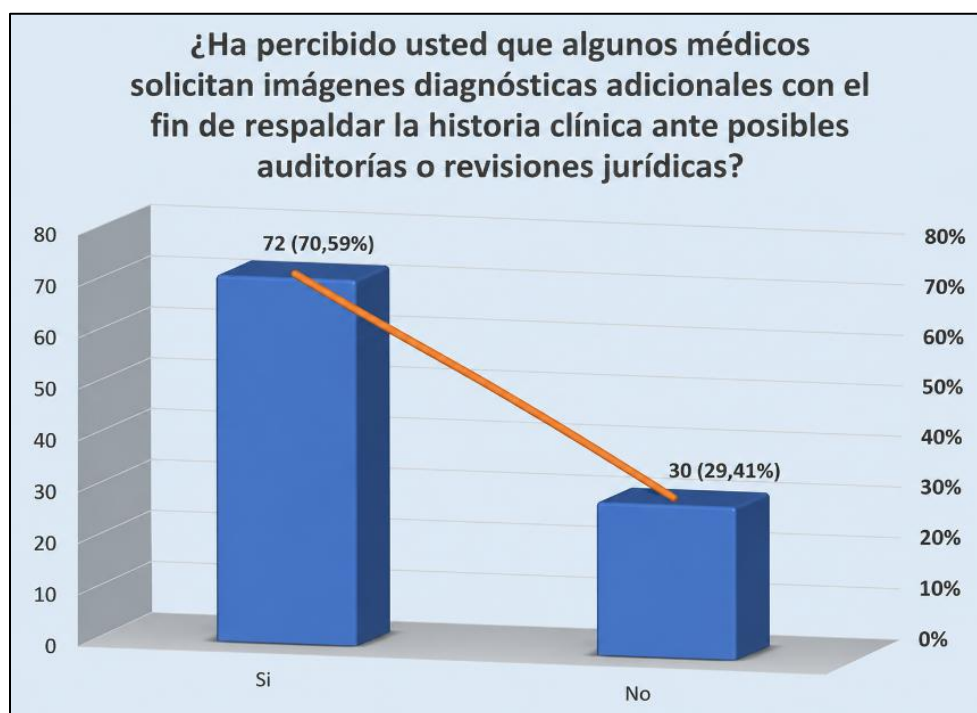
indicador crítico y empírico del impacto de la medicina defensiva dentro de las dinámicas de los servicios de urgencias en Colombia.

Ante la alta rotación de pacientes, la presión del tiempo y el profundo temor a posibles litigios o implicaciones de carácter legal, los facultativos tienden a desplazar el juicio clínico riguroso hacia la sobreutilización de recursos tecnológicos.

### Figura 19

*Percepción del Personal Sobre el Blindaje de la Historia Clínica Mediante Estudios*

*Imagenológicos Adicionales*



*Nota.* La figura muestra la prevalencia de la percepción profesional respecto a la solicitud de ayudas diagnósticas con fines de protección médico legal. Se observa que el 71% de los encuestados afirma haber percibido esta práctica, frente a un 29% que no lo ha hecho, lo que ratifica la existencia de una tendencia generalizada a utilizar las imágenes diagnósticas como una estrategia de "blindaje" para sustentar la historia clínica ante potenciales auditorías o litigios.

El gráfico analizado revela una tendencia contundente respecto a la justificación no clínica de las ayudas diagnósticas, pues el 70.6% de los participantes afirma haber percibido que se solicitan imágenes médicas adicionales con el único propósito de estructurar un respaldo ante auditorías o procesos jurídicos. Este hallazgo resulta crítico para la investigación por tres razones fundamentales.

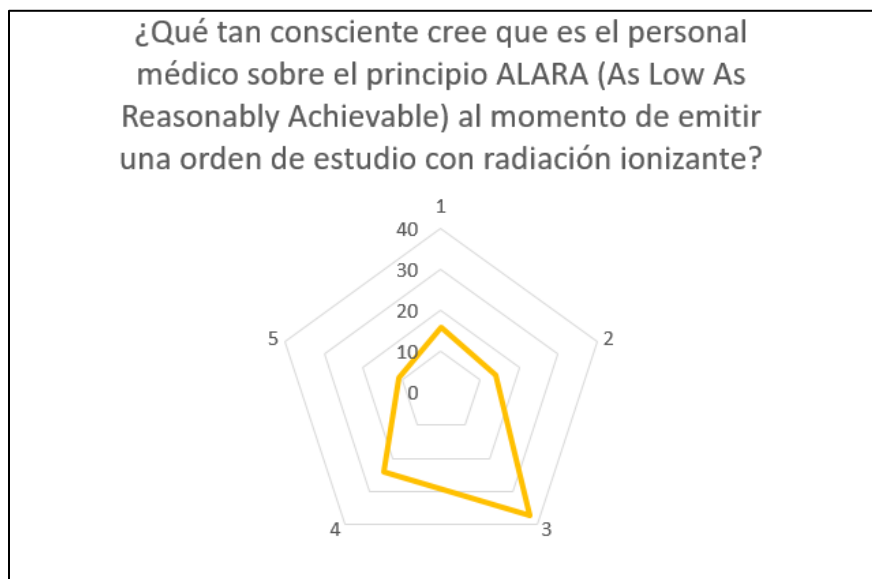
En primer lugar, evidencia un claro proceso de "blindaje" de la historia clínica: más de dos terceras partes de la muestra confirma que este documento está siendo utilizado como una herramienta de defensa legal preventiva antes que como un registro estrictamente asistencial, recurriendo a la sobreutilización de recursos tecnológicos para proteger el actuar médico. En segundo lugar, esta dinámica supone una vulneración directa a la seguridad del paciente, ya que el 70.6% de respuestas afirmativas visibiliza un escenario de riesgo radiológico innecesario. Al emitirse órdenes motivadas por el temor legal y no por una hipótesis clínica real, se transgrede tanto el principio bioético de no maleficencia como el criterio de justificación en radioprotección, exponiendo a los usuarios a dosis acumulativas de radiación sin un beneficio diagnóstico neto.

Finalmente, esta alta incidencia justifica plenamente la necesidad de transformar el rol del tecnólogo en radiología. Ante una práctica médica condicionada por la presión legal, este profesional debe erigirse como un filtro técnico activo y un auditor de protocolos que garantice la estricta adherencia a las guías de práctica clínica, actuando como una barrera necesaria para frenar la inercia de la medicina defensiva en los servicios de imagenología.

## Figura 20

### *Nivel de Conciencia del Personal Médico Sobre el Principio ALARA al Solicitar Estudios*

#### *Ionizantes*



Nota. La figura presenta la distribución de las respuestas sobre la percepción del nivel de conciencia del personal médico respecto al principio ALARA, se representa en una escala Linkert de 1 a 5 en el que 1 corresponde a nada consiente y 5 totalmente consiente al momento de emitir órdenes de estudios con radiación ionizante. Se observa una mayor concentración de respuestas en la categoría 3, seguida de las categorías 4 y 1, mientras que las categorías 2 y 5 registran una menor frecuencia de respuestas.

La recolección de datos arrojó una distribución diversa en relación con la percepción del nivel de conciencia que posee el cuerpo médico prescriptor sobre el principio ALARA (As Low As Reasonably Achievable) en el momento de ordenar un estudio con radiación ionizante. Los resultados se agrupan de la siguiente manera:

Nivel Muy Bajo / Bajo (Valores 1 y 2): 29.4% (30 respuestas acumuladas).

Nivel Moderado (Valor 3): 36.3% (37 respuestas).

Nivel Alto / Muy Alto (Valores 4 y 5): 34.3% (35 respuestas acumuladas).

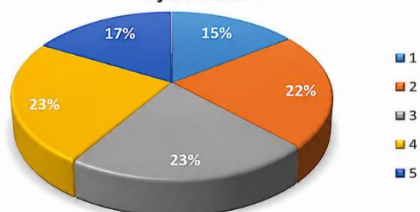
Los resultados reflejan una preocupante fragmentación y falta de estandarización en la interiorización del principio ALARA por parte del cuerpo médico. Mientras un 34.3% percibe un nivel de conciencia óptimo (alto/muy alto), un considerable 29.4% reporta un nivel deficiente (bajo/nulo), sumado a una mayoría relativa (36.3%) que se sitúa en un nivel moderado. Esta distribución evidencia que, aunque existe un reconocimiento teórico de la radioprotección, el criterio bioético se diluye en la práctica cotidiana debido a la inercia clínica, la presión en urgencias y, fundamentalmente, las conductas ligadas a la medicina defensiva.

Desde la óptica de la seguridad del paciente, que casi un tercio de la muestra evidenció baja conciencia sobre el riesgo radiológico constituye una alerta crítica; emitir órdenes sin evaluar la dosis acumulativa transgrede el principio de no maleficencia y fomenta cascadas diagnósticas innecesarias. Ante este panorama, se valida la necesidad de transformar el rol del Tecnólogo en Radiología: ante las fisuras en la optimización médica, el tecnólogo debe consolidarse como un auditor técnico proactivo y un filtro de calidad interprofesional a través de la gestión estricta de protocolos institucionales.

## Figura 21

*Valoración de la Capacidad de Intervención del Tecnólogo en Radiología en la Optimización y Justificación Diagnóstica*

¿Qué nivel de autonomía profesional tiene el Tecnólogo en Radiología e Imágenes Diagnósticas para sugerir la cancelación o modificación de una orden médica cuando el riesgo de radiación es injustificado?



Nota. El gráfico distribuye la percepción de autonomía en una escala de 1 a 5, donde 1 representa "Nula autonomía" y 5 "Autonomía total". Se observa una opinión fragmentada entre los profesionales: el 40% de los encuestados se sitúa en los niveles superiores de autonomía (4 y 5), mientras que un 37% percibe una autonomía baja o limitada (1 y 2). El 23% restante mantiene una postura neutral.

Los resultados revelan una marcada fragmentación y polarización en la percepción de la autonomía profesional del Tecnólogo en Radiología. A diferencia de otras variables del estudio, los datos se dividen de manera equitativa en los extremos: un 37.26% percibe una autonomía baja o nula (valores 1 y 2), mientras que un 40.20% la considera alta o muy alta (valores 4 y 5), dejando a un 22.55% en una zona intermedia o de ambigüedad (valor 3). Esta dispersión estadística identifica una problemática estructural crítica: el ejercicio de la autonomía no es uniforme y se encuentra condicionado por variables externas, tales como la centralización jerárquica de las instituciones, dinámicas operativas locales o las brechas asistenciales entre los contextos rurales y urbanos.

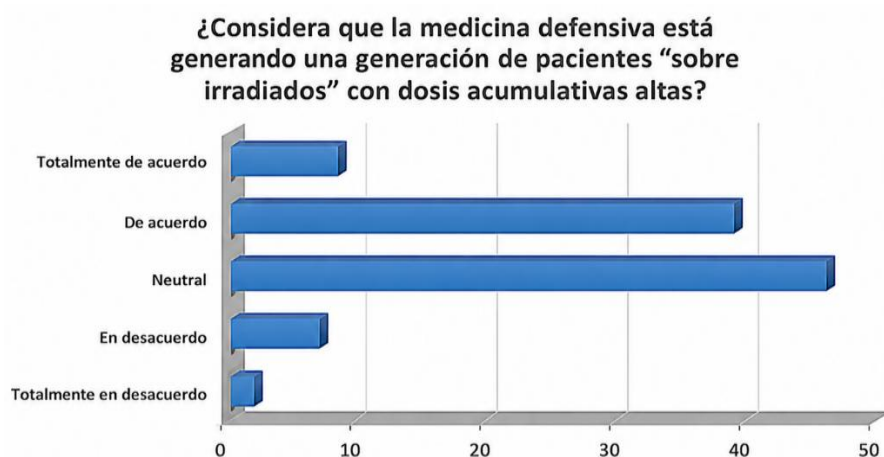
Esta falta de homogeneidad impacta directamente en la seguridad del paciente. En un entorno permeado por la medicina defensiva donde la sobre prescripción médica busca el "blindaje" legal antes que el beneficio clínico, el 37.26% que reporta baja autonomía queda relegado a un rol meramente ejecutor u operativo. Este sesgo de subordinación anula la capacidad técnica del tecnólogo para intervenir, sugerir modificaciones o detener órdenes con radiación ionizante injustificada, invalidando su función como filtro de seguridad y perpetuando el riesgo radiológico asistencial.

Asimismo, el 22.55% concentrado en el nivel moderado evidencia una brecha de transición: profesionales que poseen el conocimiento técnico para aplicar principios de

optimización (como el criterio ALARA), pero que carecen del respaldo protocolar y el empoderamiento interprofesional para ejercerlos de forma asertiva. En consecuencia, se demuestra que, para consolidar al Tecnólogo en Radiología e Imágenes diagnósticas como un auditor activo de la calidad de los estudios imagenológicos, es indispensable mitigar esta fragmentación mediante la implementación de guías interinstitucionales y competencias ético-legales formales que trasladen de forma segura la práctica hacia los niveles superiores de autonomía.

### Figura 22

*Influencia de la Medicina Defensiva en el Aumento de la Exposición Acumulativa a Radiación en los Pacientes*



*Nota.* El gráfico horizontal de la imagen muestra la cantidad de respuestas obtenidas ante la pregunta sobre si la medicina defensiva genera pacientes "sobre irradiados" con dosis acumulativas altas. La categoría con mayor puntuación es la opción "Neutral", que lidera el gráfico con un valor que supera las 45 respuestas. Le sigue de cerca la opción "De acuerdo", con aproximadamente 39 respuestas. En contraste, las opciones restantes muestran niveles considerablemente menores: "En desacuerdo" registra cerca de 8 respuestas, "Totalmente de

acuerdo" se sitúa alrededor de las 7, y finalmente, la opción "Totalmente en desacuerdo" ocupa el último lugar con apenas 2 respuestas.

Los resultados de la Figura 8 sugieren una percepción moderada sobre la posible relación entre la medicina defensiva y el incremento de la exposición acumulativa a radiación en los pacientes. Aunque una proporción importante de los encuestados mantuvo una posición neutral, una parte considerable reconoce que la realización frecuente de estudios diagnósticos puede contribuir a la sobreexposición radiológica. Estos hallazgos evidencian preocupación respecto a las consecuencias de la solicitud repetitiva o potencialmente innecesaria de estudios de imagen, resaltando la importancia de promover una utilización más justificada de los recursos diagnósticos.

### **Tabla 5**

#### *Percepción de los Participantes Sobre La Utilización de Estudios de Imagen y el*

#### *Aprovechamiento de los Recursos Diagnósticos*

Indicador	10%	25%	50%	75%	100%	Media Estimada
¿Qué porcentaje de las órdenes médicas emitidas desde el servicio de urgencias carecen de una sospecha clínica clara que justifique el estudio solicitado?	13	30	39	13	7	44.2
¿Qué porcentaje de pacientes atendidos manifiestan haber sido sometidos al mismo estudio en otra institución en un periodo menor a 30 días por la misma causa?	31	37	22	11	1	30.6
¿Qué porcentaje del tiempo de operación de los equipos estima usted que se pierde en la realización de estudios que no aportan valor diagnóstico real?	24	39	27	8	4	33.8

*Nota.* La tabla presenta la distribución de las respuestas de los participantes sobre el porcentaje estimado de órdenes médicas sin justificación clínica clara, la repetición de estudios diagnósticos en diferentes instituciones y el tiempo de operación de los equipos destinado a procedimientos sin valor diagnóstico real.

Los resultados presentados en la Tabla muestran la percepción de los encuestados respecto a situaciones asociadas con la utilización de estudios de imagen y el aprovechamiento de los recursos diagnósticos.

El porcentaje promedio percibido más alto correspondió a las órdenes médicas emitidas desde el servicio de urgencias sin una sospecha clínica clara que justifique el estudio solicitado, con un valor de 44,2%. La mayor concentración de respuestas se ubicó en la categoría del 50% por un total de 39 personas, lo que sugiere que algunos de los participantes consideran que cerca de la mitad de las solicitudes podrían no estar sustentadas en criterios clínicos claramente definidos.

En segundo lugar, el indicador relacionado con el tiempo de operación de los equipos destinados a estudios que no aportan valor diagnóstico real presentó un promedio estimado de 33,8%. La mayor frecuencia de respuestas se concentró en la categoría del 25% por un total de 39 personas, seguida de la categoría del 50% lo que indica que los encuestados perciben que una parte significativa de los recursos diagnósticos podría destinarse a procedimientos con escaso aporte clínico.

Finalmente, el porcentaje promedio percibido de pacientes que manifestaron haberse sometido al mismo estudio en otra institución durante un periodo menor a 30 días por la misma causa fue de 30,6%. Las respuestas se concentraron principalmente en las categorías del 25% con 37 respuestas y 10% con 31 respuestas, lo que indica que, aunque la duplicidad de estudios

diagnósticos es reconocida por los participantes, esta se percibe con una frecuencia relativamente menor en comparación con las demás situaciones evaluadas.

En conjunto, los resultados sugieren la existencia de prácticas potencialmente relacionadas con la medicina defensiva; sin embargo, estas se perciben en una magnitud moderada. Los porcentajes promedio estimados oscilaron entre 30,6% y 44,2%, indicando que, aunque los participantes reconocen la presencia de situaciones asociadas a la sobreutilización de estudios de imagen, estas no se identifican como problemas predominantes.

### Tabla 6

*Percepción Sobre la Influencia de Factores Jerárquicos, Legales e Institucionales en la Solicitud de Estudios Diagnósticos*

Indicador	Respuestas Afirmativas a la Pregunta	%
¿Percibe que los médicos en formación pueden solicitar estudios de imagen adicionales debido a presión jerárquica o supervisión institucional?	69	67.60%
¿Ha percibido usted que algunos médicos solicitan imágenes diagnósticas adicionales con el fin de respaldar la historia clínica ante posibles auditorías o revisiones jurídicas?	72	70.60%
¿Percibe usted una mayor incidencia de prácticas asociadas a la medicina defensiva durante los turnos nocturnos o fines de semana en comparación con la jornada ordinaria?	37	36.30%

*Nota.* La tabla de la imagen detalla el volumen y porcentaje de respuestas afirmativas respecto a las motivaciones detrás de la solicitud de imágenes diagnósticas adicionales. El factor

predominante es el respaldo de la historia clínica ante auditorías o revisiones jurídicas, acumulando un 70.60% (72 respuestas), seguido de cerca por la presión jerárquica o supervisión institucional sobre los médicos en formación con un 67.60% (69 respuestas). Por el contrario, una mayor incidencia de estas prácticas durante los turnos nocturnos o fines de semana representa el indicador con menor porcentaje, alcanzando un 36.30% (37 respuestas).

Los resultados obtenidos respecto a la percepción de prácticas relacionadas con la medicina defensiva en la solicitud de estudios de imagen evidencian una alta proporción de respuestas afirmativas. La situación identificada con mayor frecuencia fue la solicitud de imágenes diagnósticas adicionales para respaldar la historia clínica ante posibles auditorías o revisiones jurídicas, reportada por el 70.6% de los participantes. Esto sugiere que el temor a cuestionamientos legales o administrativos puede influir significativamente en la toma de decisiones clínicas.

De manera similar, el 67,6% de los encuestados considera que los médicos en formación pueden solicitar estudios de imagen adicionales debido a la presión jerárquica o a la supervisión institucional. El análisis de la información cualitativa reveló que esta percepción se asocia principalmente con la influencia de superiores, el cumplimiento de protocolos institucionales, el temor a cometer errores diagnósticos y la falta de experiencia clínica, factores que pueden generar una mayor dependencia de las ayudas diagnósticas.

En un menor porcentaje, solo el 36,3% de los participantes percibió una mayor incidencia de prácticas asociadas a la medicina defensiva durante los turnos nocturnos o los fines de semana en comparación con la jornada ordinaria. Este resultado indica que, aunque dichas prácticas son reconocidas por los encuestados, no parecen estar directamente relacionadas con el horario de atención.

En conjunto, los resultados sugieren que la medicina defensiva en el ámbito de la imagenología está más asociada a la necesidad de respaldo diagnóstico y legal, así como a la presión institucional y jerárquica, que a las condiciones temporales de la prestación del servicio.

**Tabla 7**

*Impacto de la Medicina Defensiva en la Utilización de Estudios Imagenológicos*

Indicador	Moderada-Alta Frecuencia	%
¿Qué tan frecuente considera usted que se solicitan estudios de imagen con el fin de agilizar el alta o traslado de pacientes, aun cuando su impacto en la conducta médica sea limitado?	90	88.20%
¿Con qué frecuencia un hallazgo incidental en un estudio defensivo (ej. Un nódulo insignificante desencadena una serie de estudios adicionales de mayor riesgo (mayor radiación)?	84	82.40%
¿Con qué frecuencia observa usted que se irradian áreas anatómicas innecesarias debido a una orden médica mal redactada o demasiado ambigua?	76	74.50%
¿Con qué frecuencia la saturación del servicio por medicina defensiva impide que se realicen estudios oportunos a pacientes con patologías agudas graves?	82	80.40%

*Nota.* La tabla de la imagen resume las situaciones calificadas con "Moderada-Alta Frecuencia" en el servicio. La solicitud de estudios para agilizar altas o traslados lidera con el 88.20% (90 respuestas), seguida por la generación de exámenes adicionales ante hallazgos incidentales con un 82.40% (84 respuestas). Asimismo, la saturación del servicio por medicina defensiva afecta la atención oportuna en un 80.40% (82 respuestas), mientras que la irradiación de zonas innecesarias por órdenes ambiguas registra la menor frecuencia con un 74.50% (76 respuestas).

Los resultados muestran que todos los indicadores evaluados fueron percibidos por los participantes como situaciones de moderada a alta frecuencia, con porcentajes superiores al 70%, lo que evidencia una percepción generalizada de que estas prácticas ocurren con relativa frecuencia en los servicios de imagenología.

El indicador con mayor porcentaje correspondió a la solicitud de estudios de imagen para agilizar el alta o traslado de pacientes, aun cuando su impacto en la conducta médica sea limitado (88,2%). Este resultado sugiere que los estudios de imagen pueden ser utilizados frecuentemente para facilitar procesos asistenciales y administrativos, más allá de su utilidad diagnóstica directa.

En segundo lugar, se encontró la percepción de que los hallazgos incidentales identificados en estudios defensivos desencadenan pruebas diagnósticas adicionales de mayor riesgo, con un 82,4%. Este hallazgo refleja la preocupación por el efecto en cascada que pueden generar resultados clínicamente poco relevantes, incrementando la realización de nuevos procedimientos.

Por su parte, el 80,4% de los participantes consideró que la saturación del servicio derivada de prácticas de medicina defensiva puede retrasar la atención de pacientes con patologías agudas graves, lo que pone de manifiesto las posibles repercusiones de estas conductas sobre la eficiencia y oportunidad de los servicios de diagnóstico por imágenes.

Finalmente, aunque presentó el menor porcentaje, el indicador relacionado con la irradiación de áreas anatómicas innecesarias debido a órdenes médicas ambiguas alcanzó un 74,5%, valor que continúa siendo elevado y evidencia que las deficiencias en la formulación de solicitudes médicas constituyen una problemática relevante dentro de la práctica clínica.

En relación con estos resultados, indican que las principales preocupaciones de los participantes se relacionan con el uso de estudios de imagen para optimizar procesos

asistenciales y con las consecuencias derivadas de la medicina defensiva, mientras que los problemas asociados a la delimitación inadecuada de las áreas anatómicas, aunque menos frecuentes, siguen siendo percibidos como una situación importante dentro de los servicios de imagenología.

### **Evaluación Cualitativa del Impacto de la Validación Conjunta en la Cascada Diagnóstica**

Con el propósito de profundizar en los mecanismos operativos capaces de mitigar los efectos de la medicina defensiva, se incluyó un reactivo denominado “¿Cree que la implementación de protocolos de validación conjunta entre el médico y el Tecnólogo en Radiología e Imágenes Diagnósticas reduciría significativamente la cascada diagnóstica?”. Reactivo abierto enfocado en la implementación de protocolos de validación conjunta entre el médico prescriptor y el Tecnólogo en Radiología e Imágenes Diagnósticas.

El análisis cualitativo de contenido evidenció un consenso contundente sobre la efectividad de esta estrategia; los participantes coincidieron en que el establecimiento de una "dupla de protección radiológica" actúa como un filtro crítico para interrumpir la inercia de la sobreutilización tecnológica.

A partir del corpus discursivo emergieron tres categorías principales. La primera de ellas, denominada Optimización de la pertinencia clínica y radioprotección, concentra la mayor cantidad de narrativas. Los encuestados señalan que la interacción interprofesional permite ajustar parámetros específicos (secuencias, contrastes o técnicas) a la sospecha diagnóstica real, minimizando los hallazgos incidentales que disparan segundas conductas. Como lo expresa uno de los profesionales: “La colaboración entre el médico y el tecnólogo ayuda a filtrar solicitudes redundantes o inadecuadas, optimizando el uso de recursos y minimizando hallazgos incidentales sin relevancia clínica que suelen disparar la cascada diagnóstica” (Participante 21).

Asimismo, se resalta la reducción de dosis acumulativas innecesarias bajo la coordinación técnica: “El tecnólogo tiene la experiencia y las bases académicas para definir una serie radiológica precisa enfocada a la patología, deben ser una dupla de protección radiológica y de certeza” (Participante 17).

La segunda categoría identifica las Barreras de ejecución e interacciones jerárquicas. A pesar del beneficio conceptual, múltiples participantes puntualizaron que el principal obstáculo no es la ausencia de guías, sino las dinámicas de poder y la resistencia cultural en los servicios de salud, argumentando que “el médico considera que su criterio es el único válido y que las órdenes son acordes a los hallazgos” (Participante 20), sumado a que normativamente “existen dichos protocolos establecidos por el MSPS (Ministerio de Salud y Protección Social) y organizaciones, el dilema es ponerlos en marcha” (Participante 8).

Finalmente, emergió la categoría de Condicionantes de competencia y formación, la cual supedita el éxito de la estrategia al nivel técnico del personal del servicio, advirtiendo que la efectividad "depende porque si el tecnólogo no tiene experiencia no sirve de nada" (Participante 12).

En síntesis, la implementación de protocolos de validación conjunta se consolida como una estrategia operativa altamente efectiva para interrumpir la cascada diagnóstica propiciada por la medicina defensiva, logrando transmutar el rol del Tecnólogo en Radiología de un componente pasivo a un filtro de seguridad activo y protector.

No obstante, la evidencia cualitativa demuestra que el verdadero desafío metodológico e institucional no radica en la formulación de estas guías clínicas, sino en la demolición de las barreras jerárquicas tradicionales y en la obligatoria cualificación de las competencias del tecnólogo. Por consiguiente, la viabilidad de la "dupla de protección radiológica" como

salvaguarda bioética de la pertinencia clínica se encuentra estrictamente condicionada a un cambio estructural de la cultura interprofesional en los servicios de imagenología.

## **Discusión**

En estricta concordancia con el diseño metodológico trazado, la presente investigación tuvo como propósito fundamental analizar el impacto multifactorial de la medicina defensiva en la seguridad del paciente y en la pertinencia de los servicios imagenológicos en Colombia durante el periodo 2021-2025. Este abordaje se consolidó a través de la valoración del Tecnólogo en Radiología e Imágenes diagnósticas como un agente activo de soporte en la optimización de protocolos institucionales y en la salvaguarda de la calidad diagnóstica. Los hallazgos empíricos obtenidos no solo permiten interpretar cómo el temor punitivo al litigio legal o a los procesos administrativos altera de forma directa los patrones de prescripción médica induciendo a una sobreutilización tecnológica innecesaria, sino que también facilitan la identificación de las barreras estructurales y jerárquicas que limitan la capacidad de filtro técnico y de auditoría de este profesional en el contexto hospitalario colombiano.

### **La Normalización del "Blindaje Jurídico" Ante la Presión Asistencial**

Los hallazgos empíricos de esta investigación demuestran de manera contundente que el entorno médico legal en Colombia actúa como un condicionante directo y transversal en la toma de decisiones asistenciales. Al evidenciar que el 82.35% de los profesionales encuestados reconoce una influencia de moderada a muy alta del temor legal en la solicitud de exámenes innecesarios, se valida empíricamente que la historia clínica ha dejado de operar únicamente como un registro clínico formativo para normalizarse como un mecanismo de "blindaje jurídico" preventivo ante potenciales litigios o procesos administrativos.

La sobreutilización tecnológica genera una vulneración directa a los principios bioéticos de no maleficencia y justicia dentro de los servicios de salud. Al ordenarse estudios imagenológicos motivados preferencialmente por el temor normativo y no por una hipótesis

clínica clara, se expone de forma injustificada a los usuarios a dosis acumulativas de radiación ionizante. Asimismo, esta práctica desencadena de forma sistemática la denominada "cascada diagnóstica", caracterizada por la aparición de hallazgos incidentales sin relevancia patológica real que disparan segundas conductas e intervenciones innecesarias, saturando el flujo operativo de las unidades imagenológicas y atentando contra la sostenibilidad del sistema de salud.

Este panorama coincide con las advertencias de la literatura internacional sobre medicina defensiva, la cual expone cómo el miedo al error judicial desplaza paulatinamente el juicio clínico riguroso hacia la prescripción preventiva. Sin embargo, este estudio añade un matiz crítico al demostrar que en Colombia la inercia del blindaje se encuentra profundamente arraigada debido a las debilidades o vacíos normativos en la delimitación de responsabilidades de los servicios de urgencias.

### **La Polarización de la Autonomía y el Sesgo de Subordinación Operativa**

Un hallazgo crítico y altamente diferenciador en este estudio radica en la marcada fragmentación y polarización detectada respecto a la autonomía profesional del Tecnólogo en Radiología e Imágenes Diagnósticas. Los datos cuantitativos revelan una distribución dispersa y dividida: mientras que un 40.20% de la muestra percibe una autonomía alta o muy alta (valores 4 y 5), un significativo 37.26% sitúa su nivel de independencia profesional en los rangos mínimos (valores 1 y 2). Esta falta de homogeneidad refleja que el ejercicio de la profesión no está estandarizado en el territorio nacional y se encuentra estrictamente supeditado a variables ajenas al perfil académico, tales como la centralización jerárquica de las instituciones médicas o las disparidades en los flujos operativos entre los contextos rurales y urbanos.

Desde la perspectiva de la seguridad del paciente, el hecho de que más de una tercera parte de la muestra experimente una baja autonomía expone una debilidad estructural severa. En

un ecosistema hospitalario permeado por la medicina defensiva, un tecnólogo relegado a un rol meramente operativo, ejecutor o subordinado ve anulada de raíz su capacidad técnica para intervenir, sugerir modificaciones de protocolo o detener de forma asertiva aquellas órdenes que impliquen exposiciones radiológicas injustificadas. Este sesgo de subordinación perpetúa el riesgo radiológico asistencial, invalidando la función primordial del tecnólogo como la primera barrera de seguridad del paciente.

Por otra parte, el 22.55% de los profesionales concentrados en el nivel moderado (valor 3) visibiliza una "brecha de transición" preocupante. Este grupo reconoce poseer los conocimientos teóricos y técnicos de optimización como la adherencia estricta al principio ALARA (As Low As Reasonably Achievable), pero manifiesta carecer del respaldo protocolar institucional y del empoderamiento interprofesional para ejercerlos con firmeza frente al cuerpo médico prescriptor.

### **La "Dupla de Protección Radiológica" Como Estrategia de Triangulación Operativa**

Frente a la presión legal basal que condiciona al cuerpo médico, el análisis cualitativo de las narrativas discursivas emergió como el punto de convergencia idóneo para plantear soluciones viables. Los participantes manifestaron de manera unánime que el establecimiento de protocolos de validación conjunta entre el médico prescriptor y el Tecnólogo en Radiología e Imágenes Diagnósticas actúa como una "dupla de protección radiológica" y un filtro crítico para mitigar el impacto de las solicitudes innecesarias.

Al cruzar los datos cualitativos con el comportamiento estadístico, se genera una triangulación metodológica de alto valor para este proyecto aplicado. Mientras que los datos estadísticos demuestran que la problemática del temor legal es cuantitativamente elevada (82.35%), las respuestas narrativas esclarecen que la solución percibida para romper esta inercia

no es de carácter judicial o normativo punitivo, sino netamente operativa. La interacción interprofesional formalizada permite ajustar parámetros específicos (secuencias, técnicas o ventanas de exposición) a la sospecha diagnóstica real, minimizando los hallazgos incidentales que disparan segundas conductas.

No obstante, los discursos analizados introducen una condicionante vinculante para el éxito de esta estrategia: la competencia, experiencia y formación del personal técnico. Tal como lo advirtió de manera explícita el Participante 12, la efectividad del protocolo "depende porque si el tecnólogo no tiene experiencia no sirve de nada". En consecuencia, la viabilidad de la validación conjunta como salvaguarda bioética de la pertinencia clínica se encuentra condicionada no solo a la redacción documental de guías clínicas, sino a un cambio estructural en la cultura organizacional que cualifique y empodere activamente las competencias ético-legales del Tecnólogo en el servicio de imágenes.

### **Limitaciones del Estudio y Líneas de Investigación Futuras**

Se deben reconocer ciertas limitaciones metodológicas en el desarrollo de este trabajo. En primer lugar, las marcadas diferencias logísticas y presupuestales entre las instituciones del sector público y privado, sumadas a la brecha asistencial entre los entornos rurales y urbanos, limitan la generalización absoluta de los resultados obtenidos respecto al nivel de autonomía profesional.

Para futuras líneas de investigación, se sugiere diseñar estudios de carácter mixto que evalúen de manera longitudinal el impacto económico y radiológico tras la implementación piloto de un protocolo de validación conjunta en un servicio de urgencias de alta complejidad. De igual manera, se recomienda indagar en la estructuración de módulos formativos de radio protección y medicina defensiva orientados específicamente a las escuelas de medicina, con el

fin de sensibilizar al prescriptor sobre el uso racional del recurso imagenológico desde su etapa de formación básica.

## Conclusiones

Gracias a los datos obtenidos en la investigación, se concluye que la medicina defensiva constituye una práctica presente y reconocible dentro de los servicios de radiología e imágenes diagnósticas en Colombia, influenciada principalmente por el temor a implicaciones legales, auditorías institucionales y la necesidad de respaldar documentalmente las decisiones clínicas.

Los resultados evidencian que una proporción significativa de los participantes percibe que algunos médicos solicitan estudios imagenológicos adicionales no solo por necesidad diagnóstica, sino también como mecanismo de protección jurídica, lo que demuestra que el fenómeno trasciende el ámbito teórico y forma parte de la realidad asistencial contemporánea. Esta situación genera repercusiones directas sobre la pertinencia clínica, el uso racional de los recursos tecnológicos y la seguridad radiológica de los pacientes, quienes pueden verse expuestos a procedimientos innecesarios y a dosis acumulativas de radiación sin un beneficio clínico proporcional.

Asimismo, la investigación permitió identificar que existe una percepción generalizada acerca de la sobreutilización de estudios diagnósticos como consecuencia de la incertidumbre clínica y legal que enfrentan los profesionales de la salud. Este comportamiento favorece la aparición de cascadas diagnósticas, incrementa los costos operativos de las instituciones de salud y contribuye a la congestión de los servicios de imagenología, afectando la oportunidad de atención para pacientes que realmente requieren procedimientos prioritarios.

En consecuencia, la medicina defensiva no solo representa un desafío ético y clínico, sino también un problema de sostenibilidad para el sistema sanitario, debido al impacto económico derivado del uso excesivo de tecnologías diagnósticas de alta complejidad.

Otro hallazgo relevante corresponde al papel del Tecnólogo en Radiología e Imágenes Diagnósticas, quien es reconocido por los participantes como un actor fundamental en la optimización de protocolos y en la promoción de prácticas seguras de radioprotección. Los resultados sugieren que, aunque persisten limitaciones relacionadas con la autonomía profesional y la jerarquización de las decisiones clínicas, existe una valoración positiva de su capacidad para contribuir a la validación técnica de las solicitudes médicas, la reducción de repeticiones innecesarias y la mejora de la calidad diagnóstica.

Esta percepción respalda la necesidad de fortalecer su participación dentro de los procesos de toma de decisiones relacionadas con la pertinencia de los estudios, consolidándolo como un colaborador estratégico en la gestión del riesgo radiológico y en la garantía de la seguridad del paciente.

De igual manera, los resultados obtenidos muestran que la autonomía profesional del tecnólogo es percibida como limitada o moderada por una parte importante de los encuestados, lo que evidencia la persistencia de modelos organizacionales donde predomina la subordinación operativa frente a otros profesionales de la salud. Sin embargo, también se identificó una tendencia favorable hacia modelos de trabajo colaborativo, en los cuales la comunicación entre médicos, radiólogos y tecnólogos permite mejorar la justificación de los procedimientos y fortalecer la cultura de seguridad. Este hallazgo pone de manifiesto la necesidad de avanzar hacia esquemas interdisciplinarios que reconozcan las competencias técnicas y científicas del tecnólogo como parte integral del proceso diagnóstico.

Como punto final, se determinó que la mitigación de la medicina defensiva requiere intervenciones institucionales, académicas y normativas orientadas a fortalecer la práctica clínica basada en la evidencia, promover la adecuada justificación de los estudios imagenológicos y

consolidar mecanismos de comunicación efectiva entre los diferentes actores del sistema de salud. La capacitación continua en protección radiológica, ética profesional y gestión del riesgo, junto con la implementación de protocolos de validación conjunta, constituye una estrategia fundamental para reducir la exposición innecesaria a radiación, optimizar los recursos disponibles y garantizar una atención centrada en el bienestar del paciente.

En este sentido, el Tecnólogo en Radiología emerge como un profesional clave para equilibrar la necesidad diagnóstica, la seguridad radiológica y las exigencias legales que caracterizan la práctica sanitaria contemporánea.

## **Recomendaciones**

### **Recomendaciones a Nivel Institucional y Operativo (Gestión de Servicios de Salud)**

#### ***Formalización de Protocolos de Validación Conjunta***

Se recomienda a las instituciones prestadoras de salud hospitalarias diseñar, adoptar e implementar de manera oficial guías de validación conjunta entre el médico prescriptor y el Tecnólogo en Radiología e Imágenes Diagnósticas. Esta estrategia debe operar como un filtro técnico-asistencial activo (denominado "dupla de protección radiológica") para evaluar la pertinencia clínica de los estudios ionizantes antes de su ejecución, interrumpiendo así la inercia de la sobreutilización y mitigando las cascadas diagnósticas derivadas de hallazgos incidentales.

#### ***SopORTE Institucional y Canales de Comunicación Estandarizados***

Para superar la fragmentación y polarización identificada en la autonomía del tecnólogo, es imperativo que a nivel administrativo y operativo de las instituciones prestadoras de salud brinden un respaldo institucional vinculante. Se deben establecer canales de comunicación interprofesional estandarizados y asertivos que derriben el sesgo de subordinación médica tradicional, permitiendo que el Tecnólogo actúe legítimamente como un auditor técnico de la seguridad del paciente.

#### ***Capacitación Continua en Competencias Ético-Legales***

Se sugiere desarrollar programas de educación continua dentro de los entornos hospitalarios enfocados en la legislación en salud, radioprotección y el impacto bioético de la medicina defensiva. Esto dotará a los Tecnólogos en Radiología e Imágenes Diagnósticas de herramientas conceptuales firmes para argumentar modificaciones o detenciones de órdenes que no cumplan con los criterios de justificación médica.

## **Recomendaciones a Nivel Académico y Formativo**

### ***Integración de Competencias en Radio Protección y Pertinencia Clínica en el Currículo***

#### ***Médico***

Se recomienda proyectar e insertar módulos académicos sobre radio protección, medicina defensiva y el uso racional de ayudas diagnósticas dentro de las facultades de medicina. Es crucial concientizar al prescriptor desde su etapa de formación básica sobre el impacto del temor al litigio legal en la sobre prescripción y la importancia de la adherencia estricta al principio ALARA.

#### ***Fomento del Trabajo Interdisciplinar Temprano***

Se sugiere que las universidades de ciencias de la salud organicen espacios de simulación clínica conjunta e investigación formativa interprofesional entre estudiantes de medicina y de Tecnología en Radiología e Imagenológica Diagnósticas, promoviendo una cultura de corresponsabilidad en el acto radiológico antes de su inserción en la práctica clínica real.

## **Recomendaciones para Futuras Líneas de Investigación**

### ***Estudios de Enfoque Mixto y Evaluación Longitudinal***

Con el fin de complementar este estudio transversal, se sugiere formular proyectos de investigación futuros de enfoque mixto que midan de forma longitudinal el impacto económico (costo-beneficio para el sistema de salud) y la reducción cuantitativa de dosis radiológicas colectivas tras la ejecución de pruebas piloto de validación conjunta en servicios de urgencias de alta complejidad.

### ***Ampliación de la Representatividad Geográfica e Institucional***

Se recomienda extender el alcance de próximas investigaciones hacia muestras más equitativas que incluyan de forma dirigida a las regiones más apartadas y rurales de Colombia.

Asimismo, es fundamental profundizar en las brechas logísticas y presupuestales específicas entre instituciones públicas y privadas, permitiendo una generalización más precisa de los datos sobre la autonomía profesional del Tecnólogo en Radiología e Imágenes Diagnósticas en todo el territorio nacional.

### Referencias

- Ahmed, A. I., Babiker, A. A., Abbas, S. M., Alsulayyim, N., bin Dous, G., Alanazi, G., Almuhanha, M., Alotabi, H., & Almawash, A. (2022). *Reject analysis in digital radiography prospective study. Scholars Journal of Applied Medical Sciences*, 10(6), 911–916. <https://doi.org/10.36347/sjams.2022.v10i06.006>
- Alharthi, M. O. A., Al Otabi, A. T. A. G., Alsalmi, S. G. H., Alharbi, S. M., Aljehani, F. B., Khawaji, R. A. J., Naji, T. A. M., Madkhali, S. M. A., Alzahrani, N. M. A., Almotairi, H. A. S., Aljohani, A. A. M., Alrefai, R. T. J., Alghamdi, T. A. A., & Subahi, J. H. J. (2024). Effectiveness of joint protocols between emergency departments and radiology: A study of the impact of multidisciplinary collaboration on patient outcomes. *Journal of International Crisis and Risk Communication Research*, 7(S5), 365–376. <https://jicrcr.com/index.php/jicrcr/article/download/2400/2084/5012>
- Almehmadi, M. S., Aljabri, M. A., Aljabri, E. A., AlWahbi, Y. S., Olfat, R. K., et al. (2024). The role of radiology technologists in enhancing diagnostic accuracy and patient care. *Journal of International Crisis and Risk Communication Research*, 7(S8), 3112–3120. <https://doi.org/10.63278/jicrcr.vi.2346>
- Alsady, H. A., Almutiari, S. M., Alamri, A. M. A., Almomen, H. M. A., Alharthi, R. M. M., Abulhamail, B. W., Alrashedi, N. S. F., Almalky, A. Y., Almagadi, K. M., Hassan, N. N., Alzahrani, S. M., Alsaedi, M. M., Almutrai, B. A. A., Maghrabi, W. I. B., & Asiri, A. M. N. (2024). The role of radiologists in enhancing diagnostic efficiency in emergency care: Assessing collaboration with emergency physicians, technicians, and nurses. *Journal of International Crisis and Risk Communication Research*, 7(S6), 587–592. <https://doi.org/10.63278/jicrcr.vi.1956>

- American Medical Association. (s. f.). *Medical liability reform*. Recuperado el 04 de abril de 2026. <https://www.ama-assn.org/practice-management/sustainability/medical-liability-reform>
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*.  
<https://www.constitucioncolombia.com/>
- Asociación Colombiana de Radiología. (2022). *Historia de la radiología en Colombia*.  
<https://www.acrvirtual.org/80aniversarioacr>
- Baquero Puerta, K. (2016). *El choque entre jueces y gobierno - su influencia en la judicialización del derecho a la salud en Colombia*. <https://hdl.handle.net/1992/13903>
- Berlin, L. (2017). Medical errors, malpractice, and defensive medicine: An ill-fated triad. *American Journal of Roentgenology*, 208(4), 749–756.  
<https://doi.org/10.2214/AJR.16.17215>
- Betrán Orduna, M. (2016). *Saturación en los servicios de urgencias hospitalarios: análisis causal y búsqueda de soluciones* [Trabajo de fin de grado, Universidad de Zaragoza].  
<https://zaguan.unizar.es/record/57571>
- Lampignano, J., & Kendrick, L. E. (2024). *Bontrager's Handbook of Radiographic Positioning and Techniques-E-BOOK: Bontrager's Handbook of Radiographic Positioning and Techniques-E-BOOK*. Elsevier Health Sciences.  
<https://books.google.com.co/books?id= EIFEQAAQBAJ&lpg=PP1&ots=r4TP9zegHK&dq=Textbook%20of%20radiographic%20positioning%20and%20related%20anatomy%20&lr&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q=Textbook%20of%20radiographic%20positioning%20and%20related%20anatomy&f=false>

Bushong, S. C. (2021). *Radiologic science for technologists: Physics, biology, and protection* (12.<sup>a</sup> ed.). Elsevier. <https://shop.elsevier.com/books/radiologic-science-for-technologists/bushong/978-0-323-66134-8>

Canterbury v. Spence, 464 F.2d 772 (D.C. Cir. 1972).

<https://law.justia.com/cases/federal/appellate-courts/cadc/22099/22099.html>

Congreso de Colombia. (1981, 18 de febrero). *Ley 23 de 1981, por la cual se dictan normas en materia de ética médica.*

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=6878>

Congreso de Colombia. (1993, 23 de diciembre). *Ley 100 de 1993, por la cual se crea el Sistema de Seguridad Social Integral y se dictan otras disposiciones.*

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=5248>

Congreso de Colombia. (2011, 19 de enero). *Ley 1438 de 2011, por medio de la cual se reforma el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones.*

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=41355>

Dingwall, R., & Fenn, P. (1987). A respectable profession? Sociological and economic perspectives on the regulation of professional services. *International Review of Law and Economics*, 7(1), 51–64. [https://doi.org/10.1016/0144-8188\(87\)90006-8](https://doi.org/10.1016/0144-8188(87)90006-8)

Gálvez, F. J., Jerez, J. A. S., & Rico, J. G. (2015). *Radiología de urgencias para técnicos en imagen diagnóstica*. Elsevier Health Sciences.

<https://www.perlego.com/book/2891227/radiologa-de-urgencias-para-tnicos-en-imagen-diagnstica-pdf>

- Garattini, L., & Padula, A. (2020). *Defensive medicine in Europe: A “full circle”?* *The European Journal of Health Economics*, 21(4), 477–482. <https://doi.org/10.1007/s10198-019-01151-1>
- González López-Valcárcel, M. (2020). *Medicina defensiva: Aspectos sociales, éticos y jurídicos* (Tesis doctoral, Universidade da Coruña). Repositorio Institucional RUC. <http://hdl.handle.net/2183/26648>
- Guillén, A. J. R., Pinela, E. A. P., Carrasco, P. A. C., & Hernández, C. A. C. (2025). *Fracturas ocultas en urgencias: Importancia de la imagenología funcional en la valoración del trauma agudo*. *RECIAMUC*, 9(2), 569-579. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/9.\(2\).abril.2025.569-579](https://doi.org/10.26820/reciamuc/9.(2).abril.2025.569-579)
- Helling v. Carey*, 519 P.2d 981 (Wash. 1974). <https://law.justia.com/cases/washington/supreme-court/1974/42775-1.html>
- Holgado, M. (2022). *Manual básico de urgencias en traumatología*. Elsevier Health Sciences <https://hdl.handle.net/1992/13903> <https://law.justia.com/cases/washington/supreme-court/1974/42775-1.html>
- Jimenez Rodriguez, L., Jimenez Ospina, J., & Agudelo Berrio, J. (2024). *Estrategias de optimización hacia la calidad y seguridad en los servicios de diagnóstico por imagen*. *Revista Nova*, 22(42). <https://doi.org/10.22490/24629448.8182>
- Ley 41/2002, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica*. Boletín Oficial del Estado, núm. 274. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-22188>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2019, 25 de noviembre). *Resolución 3100 de 2019, por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de*

*servicios de salud y de habilitación de los servicios de salud.*

[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203100%20de%202019.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203100%20de%202019.pdf)

Ministry of Health, Labour and Welfare. (1948). *Medical Care Act*. <https://www.mhlw.go.jp>

Mold, J. W., & Stein, H. F. (1986). *The cascade effect in clinical care*. *New England Journal of Medicine*, 314(8), 512–514. <https://doi.org/10.1056/NEJM198602203140809>

Motta-Ramírez, G. A. (2016). *El médico radiólogo en la evaluación del trauma contuso toracoabdominopélvico*. *Gaceta Médica de México*, 152(4), 534-546.

<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=68004>

NHS Resolution. (s. f.). *Managing claims and improving patient safety*. Recuperado el 7 de mayo de 2026, de <https://resolution.nhs.uk/services/safety-and-learning/>

O’Sullivan, J. W., Muntinga, T., Grigg, S., & Ioannidis, J. P. (2018). *Prevalence and outcomes of incidental imaging findings: umbrella review*. *BMJ*, 361, Artículo k2387.

<https://doi.org/10.1136/bmj.k2387>

Pérez Villegas, N. I., Guillen Flórez, M. J., Guillen Miranda, A. M., & Posada Cataño, S. (2023). *Calidad y humanización de la atención de los pacientes que acuden al servicio de ayudas diagnósticas* [Monografía de grado, Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas, Universidad Nacional Abierta y a Distancia – Escuela de Ciencias de la Salud].

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/57274>

République Française. (2026). *Code de la santé publique*. Legifrance.

[https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte\\_lc/LEGITEXT000006072665](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000006072665)

Rollins, J. H., Long, B. W., & Curtis, T. (2022). *Merrill's atlas of radiographic positioning and procedures* (15.<sup>a</sup> ed.). Elsevier.

<https://books.google.com.co/books?id=yuolEQAAQBAJ&lpg=PP1&ots=BK2-CCxocA&dq=Merrill's%20atlas%20of%20radiographic%20positioning%20and%20procedures%20&lr&hl=es&pg=PR12#v=onepage&q=Merrill's%20atlas%20of%20radiographic%20positioning%20and%20procedures&f=false>

Sage, W. M. (2001). *Understanding the first malpractice crisis of the 21st century*. *Health Affairs*, 20(4), 163–178. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.477100>

Sierra Leguia, L. A., Salazar Trujillo, S., Suarez García, E., Suarez Romero, R., Valdez Cerda, V., & Villadiego Ospino, C. (2022). Humanización en los servicios de urgencia: Revisión narrativa. *Horizonte de Enfermería*, 33(1), 83–95.

<https://esla.letras.uc.cl/index.php/RHE/article/view/41153>

Studdert, D. M., Mello, M. M., Sage, W. M., DesRoches, C. M., Peugh, J., Zapert, K., Brennan, T. A., & Campbell, E. G. (2005). Defensive medicine among high-risk specialist physicians. *JAMA*, 293(21), 2609–2617. <https://doi.org/10.1001/jama.293.21.2609>

Tancredi, L. R., & Barondess, J. A. (1978). The problem of defensive medicine. *Science*, 200(4344), 879–882. <https://doi.org/10.1126/science.644329>

*Tarasoff v. Regents of the University of California*, 551 P.2d 334 (1976).

<https://law.justia.com/cases/california/supreme-court/3d/17/425.html>

Universidad de Costa Rica. (s. f.). *Solicitudes de estudios por imágenes: criterios de adecuación clínica*. Repositorio Kérwá. Recuperado el 23 de marzo de 2026

<https://www.kerwa.ucr.ac.cr/server/api/core/bitstreams/c77b93b4-ffd2-4f7d-9b9c-0d3354a7c527/content>

Vezzetti, R., Carlson, J., & Pennington, D. (Eds.). (2022). *Radiología pediátrica en urgencias*. Elsevier Health Sciences.

[https://books.google.com.co/books?id=dkqGEAAQBAJ&lpg=PP1&ots=ICR5r\\_qFny&dq=Radiolog%C3%ADa%20pedi%C3%A1trica%20en%20urgencias&lr&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q=Radiolog%C3%ADa%20pedi%C3%A1trica%20en%20urgencias&f=false](https://books.google.com.co/books?id=dkqGEAAQBAJ&lpg=PP1&ots=ICR5r_qFny&dq=Radiolog%C3%ADa%20pedi%C3%A1trica%20en%20urgencias&lr&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q=Radiolog%C3%ADa%20pedi%C3%A1trica%20en%20urgencias&f=false)

World Health Organization. (2001). *Quality assurance workbook for radiographers and radiological technologists*. Recuperado el 19 de marzo de 2026, de <https://iris.who.int/handle/10665/42412>

## Apéndices

### Apéndice A

#### *Instrumento de Recolección de Datos*



The image shows a screenshot of a Google Forms interface. At the top, there are tabs for 'Preguntas', 'Respuestas' (with a count of 102), and 'Configuración'. Below the tabs, a yellow banner displays a crossed-out pencil icon and the text 'Este formulario no admite respuestas.' followed by a 'Gestionar' button. The main content area features a header image with a medical scanner, icons for a shield, a doctor, a scale of justice, and a person, and a monitor showing medical scans. Below the image, a dark blue bar indicates 'Sección 1 de 6'. The main title of the form is 'Impacto de la Medicina Defensiva y la Adherencia a Guías Clínicas en los Servicios de Imagenología', with a close button (x) and a menu button (three dots) to its right.

*Nota.* Encuesta aplicada a una muestra de 102 participantes del territorio colombiano, con el propósito de obtener información sobre el impacto de la medicina defensiva en los servicios imagenológicos de instituciones prestadoras de servicios de salud. Encuesta disponible en:

<https://forms.gle/8JHGh7ZktLMRNeF4A>