

**Entre turnos y tubos: Impacto del pluriempleo en la salud y la seguridad radiológica de los
tecnólogos en imágenes diagnósticas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá en
el último quinquenio (2019- 2024)**

María Fernanda Cárdenas Herrera

Héctor Luis Lynn Hernández

Paula Andrea Tobón Arroyave

Director

John Alexander Calderón Restrepo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud ECISA

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas

2025

Agradecimientos

Al culminar este ciclo académico, miramos atrás con profunda gratitud y reflexión colectiva.

Esta experiencia ha sido mucho más que un requisito formativo; ha representado un viaje compartido de descubrimiento, crecimiento y consolidación profesional, que nos ha acercado, paso a paso, a las metas que anhelamos alcanzar.

Este camino, trazado a lo largo de días, meses y años, ha estado marcado por el esfuerzo conjunto, las largas jornadas de trabajo colaborativo y las noches de intensa dedicación, pero, sobre todo, por la convicción y el valor mutuo para perseverar. Cada reto superado, cada entrega y cada discusión académica han sido oportunidades invaluableles para expandir nuestros horizontes, comprendiendo que el verdadero aprendizaje reside tanto en la solidez de los fundamentos como en la capacidad de adaptarse y avanzar, unidos, ante la adversidad.

Es en este momento de transición que deseamos expresar nuestro más sincero reconocimiento a todas las personas que han sido parte fundamental de este proceso. A quienes estuvieron presentes en nuestros avances, ofrecieron su apoyo en los momentos de incertidumbre y motivaron con su confianza cuando el camino parecía difícil. Su acompañamiento ha sido un pilar esencial.

En especial, extendemos nuestro más profundo agradecimiento al Tutor John Alexander Calderón Restrepo, director de este trabajo de investigación. Su vasto conocimiento, guía experta y dedicación fueron determinantes para la materialización de este proyecto. Con paciencia y claridad, supo orientar cada fase del proceso, combinando la precisión metodológica con una mirada crítica y constructiva que enriqueció sustancialmente el resultado final. Su compromiso

con el rigor conceptual y la excelencia académica ha dejado una huella permanente en nuestra formación.

Igualmente, agradecemos a cada uno de los docentes que han participado en esta etapa. Su aporte ha sido fundamental en la construcción de un conocimiento sólido y reflexivo. Más allá de transmitir contenidos, nos han inspirado a entender que el aprendizaje es un continuo, y que lo aquí adquirido es solo el cimiento sobre el cual debemos seguir construyendo, integrando teoría y práctica, y manteniendo una actitud inquisitiva a lo largo de nuestra vida profesional.

A todos los que de una u otra forma han contribuido, directa o indirectamente, permítannos incluirles en este reconocimiento. La gratitud es un acto que honra tanto a quienes la expresan como a quienes la reciben.

Finalmente, a quienes dediquen tiempo a leer y revisar esta investigación, les extendemos nuestro agradecimiento anticipado por cualquier observación, comentario o aporte que deseen realizar. Serán recibidos con el máximo respeto y consideración, pues toda perspectiva enriquece el diálogo académico y contribuye a la construcción colectiva del saber.

Este cierre no es más que un nuevo comienzo, la puerta de entrada a futuros desafíos y aprendizajes. Seguimos en el camino, juntos.

Resumen

El presente trabajo de investigación se propuso analizar el pluriempleo entre tecnólogos en radiología e imágenes diagnósticas en Colombia, con el objetivo de determinar su prevalencia y comprender sus implicaciones en el desempeño profesional, la seguridad radiológica y la salud laboral. Esta problemática, ampliamente reconocida en el ámbito gremial pero carente de caracterización empírica, parte de la observación recurrente de que un número significativo de tecnólogos se ve obligado a desempeñarse simultáneamente en múltiples instituciones, con jornadas fragmentadas y extendidas, como estrategia para alcanzar una estabilidad económica mínima frente a dinámicas estructurales del sector salud caracterizadas por contratación atípica, sobrecarga asistencial y remuneraciones insuficientes. Lejos de constituir una elección voluntaria de desarrollo profesional, el pluriempleo se configura como un mecanismo adaptativo frente a la precarización laboral. Mediante una encuesta nacional anónima dirigida a profesionales en servicios de radiología convencional, tomografía, fluoroscopia, mamografía y medicina nuclear, se recolectaron datos sobre condiciones contractuales, percepción de fatiga y estrés, y prácticas de seguridad radiológica, incluyendo uso de dosimetría, adherencia a blindajes y cumplimiento de protocolos. Los resultados confirmaron una alta prevalencia de pluriempleo, con tecnólogos que acumulan entre dos y cuatro empleos simultáneos en turnos fragmentados que comprometen el descanso fisiológico, asociándose con fatiga laboral crónica y sobrecarga operativa derivada del déficit estructural de personal. El hallazgo más crítico fue la identificación de una asociación directamente proporcional entre la fatiga acumulada y la disminución en la adherencia a los protocolos de seguridad radiológica. El agotamiento influye negativamente en la capacidad atencional y en la ejecución de tareas preventivas, manifestándose en situaciones como olvido del dosímetro, no verificación de blindajes, reducción de distancias de seguridad o aceleración de

procedimientos para cumplir con la demanda asistencial. Esta conducta no solo incrementa las dosis ocupacionales en los tecnólogos, sino que eleva los riesgos para los pacientes, especialmente en modalidades como fluoroscopia o tomografía, donde las decisiones técnicas del operador determinan directamente la dosis de radiación impartida. Asimismo, se observaron indicios de desgaste emocional significativo, incluyendo síntomas compatibles con estrés laboral crónico, alteraciones del sueño y despersonalización, particularmente en entornos con baja oferta de programas de bienestar institucional. El estudio evidencia que el pluriempleo constituye un fenómeno multifactorial que excede la esfera individual y se enmarca en dinámicas sistémicas del sector salud colombiano. La interacción entre precariedad contractual, exigencias asistenciales, déficit de personal y falta de estrategias de salud ocupacional se configura como detonante del deterioro en la salud física y mental del tecnólogo, así como un riesgo potencial para la calidad y seguridad del servicio. Los hallazgos no solo delimitan el problema, sino que señalan la urgencia de implementar políticas institucionales y gremiales orientadas a mejorar las condiciones de empleo, regular las cargas laborales, fortalecer los programas de seguridad radiológica y consolidar sistemas de vigilancia epidemiológica que consideren el pluriempleo como un factor emergente de riesgo ocupacional, garantizando así tanto la protección del trabajador como la calidad de la atención en los servicios de imágenes diagnósticas.

Palabras Clave: Pluriempleo, Tecnólogos en radiología, Seguridad radiológica, Exposición ocupacional, Fatiga laboral, Burnout, dosimetría personal, Riesgo ocupacional, Salud laboral, Protección radiológica, Condiciones de trabajo, Sobrecarga asistencial, Radiología diagnóstica, Salud mental del trabajador, Calidad y seguridad del paciente

Abstract

This research study aimed to analyze multiple job holding among radiologic technologists and diagnostic imaging professionals in Colombia, with the objective of determining its prevalence and understanding its implications for professional performance, radiological safety, and occupational health. This issue, widely recognized within professional circles but lacking empirical characterization, stems from the recurring observation that a significant number of technologists are forced to work simultaneously in multiple institutions, with fragmented and extended shifts, as a strategy to achieve minimal economic stability in the face of structural dynamics in the health sector characterized by atypical hiring practices, excessive clinical workloads, and insufficient remuneration. Far from being a voluntary choice for professional development, holding multiple jobs constitutes an adaptive mechanism in response to precarious working conditions. Through an anonymous national survey aimed at professionals working in conventional radiology, computed tomography, fluoroscopy, mammography, and nuclear medicine services, data were collected on contractual conditions, perception of fatigue and stress, and radiological safety practices, including the use of dosimetry, adherence to shielding protocols, and compliance with standard procedures. The results confirmed a high prevalence of multiple job holding, with technologists accumulating between two and four simultaneous jobs in fragmented shifts that compromise physiological rest, associating with chronic work fatigue and operational overload derived from the structural shortage of personnel. The most critical finding was the identification of a directly proportional association between accumulated fatigue and decreased adherence to radiological safety protocols. Exhaustion negatively influences attentional capacity and the execution of preventive tasks, manifesting in situations such as forgetting the dosimeter, failing to verify shielding, reducing safety distances, or accelerating

procedures to meet clinical demands. This behavior not only increases occupational doses in technologists but also raises risks for patients, especially in modalities such as fluoroscopy or tomography, where the operator's technical decisions directly determine the radiation dose administered. Likewise, signs of significant emotional distress were observed, including symptoms compatible with chronic work stress, sleep disturbances, and depersonalization, particularly in environments with low availability of institutional wellness programs. The study shows that multiple job holding constitutes a multifactorial phenomenon that exceeds the individual sphere and is framed within systemic dynamics of the Colombian health sector. The interaction between precarious contractual conditions, clinical workload demands, personnel shortages, and lack of occupational health strategies acts as a trigger for the deterioration of the technologist's physical and mental health, as well as a potential risk to the quality and safety of the service. The findings not only delimit the problem but also point to the urgency of implementing institutional and professional policies aimed at improving employment conditions, regulating workloads, strengthening radiological safety programs, and consolidating epidemiological surveillance systems that consider multiple job holding as an emerging occupational risk factor, thus guaranteeing both worker protection and quality of care in diagnostic imaging services.

Keywords: Multiple employment, Radiology technologists, Radiation safety, Occupational exposure, Work fatigue, Burnout, Personal dosimetry, Occupational risk, Occupational health, Radiological protection, Working conditions, Work overload, Diagnostic Radiology, Worker mental health, Patient safety, and quality.

Tabla de contenido

Introducción.....	23
Justificación.....	24
Objetivos.....	27
Objetivo General.....	27
Objetivos Específicos.....	27
Marco Teórico.....	28
Historia de la Radiología.....	34
Los Precursores: El Camino Hacia el Descubrimiento.....	35
El experimento crucial: la noche del 8 de noviembre de 1895.....	36
La Física de lo Invisible: Desentrañando el Misterio de los Rayos X.....	37
La Fiebre de los Rayos X: Impacto Cultural y Aplicaciones Tempranas.....	40
El Precio del Progreso: La Era del Radium y los Peligros de la Radiación.....	42
El Amanecer de una Nueva Era.....	44
La Segunda Revolución: La Era de la Imagen Transversal y Funcional.....	44
El Fluoroscopio: La Imagen en Tiempo Real.....	44
Física y Funcionamiento	46
Implementación e Impacto.....	46
La Mamografía: El Escudo Contra lo Invisible.....	48
Física y Funcionamiento	49
La Tomografía Computarizada (TC): La Revolución de los Cortes Transversales.....	52
Física y Funcionamiento	53
La Resonancia Magnética (RM): La Física Cuántica al Servicio de la Medicina.....	56

Física y Funcionamiento	57
La Ecografía: El Poder del Eco	61
Física y Funcionamiento	64
La Medicina Nuclear y la PET: Cartografiando el Metabolismo	66
Física y Funcionamiento	68
La Radioprotección: Fundamentos y Alcance en la Práctica Clínica.....	71
Aplicación Práctica de los Principios de Radioprotección	75
Protección del Paciente: Una Responsabilidad Personalizada	76
Protección del Personal: Cultura de Seguridad Colectiva.....	77
Los Desafíos Contemporáneos y el Factor Humano: Más Allá de los Protocolos	79
Historia y Evolución del Pluriempleo: Un Fenómeno Socioeconómico	86
Orígenes en la Revolución Industrial	86
El Siglo XX: Entre la Regulación y la Flexibilización.....	86
La Globalización y la Nueva Economía.....	89
El Pluriempleo en América Latina: Un Fenómeno Estructural	90
La Formalización del Trabajo en Brasil. El Crecimiento Económico y los Efectos de las Políticas Laborales	90
Pluriempleo: un fenómeno que redefine el trabajo en Argentina y el mundo	91
El Caso Colombiano: Una Realidad en Persistente Transformación	92
Pluriempleo en el Sector Salud Colombiano.....	93
El Significado del Pluriempleo: Dimensiones Conceptuales y Realidades Contemporáneas	94
Conceptualización y Delimitación Terminológica	94

Dimensiones Cuantitativas y Cualitativas.....	94
Pluriempleo como Indicador de Salud del Mercado Laboral.....	95
Las Dimensiones de la Crisis Estructural en el Sector Salud.....	95
Segmentación territorial de oportunidades profesionales.....	96
Factores determinantes en la segmentación territorial	98
Significado Social e Implicaciones Éticas	100
Evolución Semántica del Concepto.....	100
El pluriempleo: una realidad laboral con implicaciones en el diagnóstico por imágenes	101
Las causas del pluriempleo han sido múltiples y se puede analizar en distintos niveles.....	103
Factores socioeconómicos.....	103
Factores sociales	104
Factores Sociofamiliares: Exigencias Económicas y Transformaciones Sociales	104
Factores Laborales Estructurales: La Precariedad Sistémica del Sector Salud.....	106
Factores de Desarrollo Personal y Profesional: Entre la Necesidad y la Vocación.....	106
La Realidad Colombiana: Cifras que Preocupan	107
Impactos en la Seguridad Radiológica y Salud Ocupacional	109
Marco Normativo: Avances Insuficientes en un Contexto Complejo	110
La Resolución 0312 de 2019 y sus Desafíos en la Práctica	111
Metodología y Alcance del Estudio	113
Caracterización de las Modalidades de Pluriempleo.....	113
Impacto en la Seguridad del Paciente y Calidad Asistencial.....	114
Condiciones Laborales y Salud Ocupacional	117
Desafíos en la Protección Radiológica.....	117

Perspectivas de Solución y Recomendaciones	118
Impacto Psicológico del Pluriempleo: Más Allá del Cansancio Físico.....	119
Consecuencias en la Seguridad Radiológica: El Eslabón Débil.....	120
Efectos a Largo Plazo: Una Amenaza Silenciosa	122
Hacia un Enfoque Integral de Prevención.....	122
Perspectiva desde la Psicología.....	123
Historia de la Psicología: el viaje del pensamiento hacia la mente humana	123
La psicología moderna y su vínculo con el trabajo, el pluriempleo y el bienestar emocional	123
El trabajo como raíz de la conciencia y espejo de la humanidad	124
El pluriempleo: fragmentos de una misma identidad.....	124
Estrés y burnout: el cansancio que no se ve.....	126
La pandemia y el resurgir de la salud mental.....	126
Hacia un nuevo horizonte: el trabajo como espacio de equilibrio	127
Tras las batas, la carga invisible.....	129
Prevalencia de ansiedad y síndrome de burnout tecnólogos y estudiantes de radiología en Arabia Saudita	130
Afectaciones psicológicas y síndrome de burnout en tecnólogos radiológicos: una perspectiva internacional y latinoamericana.....	131
“Entre turnos y temores: afectaciones psicológicas de los tecnólogos radiológicos en Medellín frente al COVID-19”	132
Cinco años de fatiga silenciosa: afectaciones psicológicas del pluriempleo en el personal	

sanitario colombiano (2020–2025)	133
Consideraciones éticas	135
Principios Rectores del Proceso Investigativo	135
Salvaguardas para la Privacidad y el Manejo de la Información	136
Metodología	138
Población y muestra	138
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	138
Procedimiento	138
Análisis de datos	139
Consideraciones éticas	139
Origen y Evolución Histórica de la Encuesta.....	139
La Encuesta como Instrumento de Investigación.....	141
Aportes Metodológicos y Aplicaciones al Conocimiento Científico	142
Las Encuestas en Salud: Fundamentos Conceptuales y Aplicaciones	144
Naturaleza y Propósitos de las Encuestas en el Ámbito Sanitario	144
Clasificación y Tipologías de Encuestas en el Campo de la Salud.....	145
Aportes Metodológicos y Aplicaciones en Salud Pública.....	146
Marco Metodológico de Referencia para el Estudio del Pluriempleo en Radiología.....	148
Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo – Colombia.....	148
Contexto de Aplicación y Alcance	148
Aportes Metodológicos y Hallazgos Significativos	148
Fundamentación para su Adaptación	148
Inventario de Burnout de Maslach para Servicios Humanos	149

Contexto de Aplicación y Validación Internacional	149
Evidencia Científica Relevante	149
Aportes al Diseño Instrumental.....	150
Encuesta Europea sobre Condiciones de Trabajo	150
Ámbito de Aplicación y Metodología	150
Hallazgos Transversales Significativos	151
Contribución al Marco Conceptual	151
Integración Metodológica en el Presente Estudio.	152
Propósitos y Alcance de la Encuesta sobre Pluriempleo en Radiología	152
Diseño metodológico del estudio.	153
Por qué hacemos esta encuesta	154
En la práctica.....	154
Análisis de Resultados: Pluriempleo en Tecnólogos en Radiología e Imágenes Diagnósticas	155
Discusión De Resultados.....	249
Conclusiones	252
Recomendaciones.....	257
Referencias Bibliográficas.....	260
Apéndices.....	269

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Factores organizacionales que afectan la seguridad radiológica en servicios de diagnóstico por imágenes.....</i>	84
Tabla 2 <i>Evolución Histórica del Pluriempleo</i>	88
Tabla 3 <i>Distribución del pluriempleo en tecnólogos de radiología por regiones de Colombia...97</i>	
Tabla 4 <i>Análisis comparativo de las condiciones del pluriempleo por regiones.....99</i>	
Tabla 5 <i>Relación entre Pluriempleo e Indicadores de Calidad en Servicios de Radiología.....</i>	116
Tabla 6 <i>Pregunta: ¿Qué edad tiene?</i>	156
Tabla 7 <i>Pregunta: ¿Con que genero se identifica?.....</i>	158
Tabla 8 <i>Pregunta: ¿Cuantos empleos simultáneos tiene?.....</i>	160
Tabla 9 <i>Pregunta: ¿En qué tipo de zona geográfica desarrolla principalmente su labor?.....</i>	163
Tabla 10 <i>Pregunta: ¿Qué tipo de modalidad de trabajo predomina en su jornada laboral?....</i>	166
Tabla 11 <i>Pregunta: ¿Cuál es su principal medio de transporte entre sus diferentes lugares de trabajo?</i>	168
Tabla 12 <i>Pregunta: ¿Cuáles son las condiciones Laborales y Pluriempleo?.....</i>	171
Tabla 13 <i>Pregunta: Horas semanales promedio trabajadas en total (sumando todos sus empleos)</i>	177
Tabla 14 <i>Pregunta: Además del salario, ¿Recibe algún otro tipo de compensación por su trabajo en varias instituciones?.....</i>	179
Tabla 15 <i>Pregunta: ¿Con que frecuencia omite las siguientes medidas de protección: uso del dosímetro personal?</i>	187
Tabla 16 <i>Pregunta: ¿Con qué frecuencia omite las siguientes medidas de protección: verificación</i>	

<i>de blindajes protectores (delantales plomados, guantes, collar tiroideo, gafas y biombos)</i>	190
Tabla 17 <i>Pregunta: Con qué frecuencia la fatiga asociada al pluriempleo ha influido en su capacidad para tomar decisiones relacionadas con: La seguridad del paciente, la calidad de la imagen diagnóstica, la selección de protocolos adecuados y la optimización de dosis al paciente</i>	193
Tabla 18 <i>Pregunta: ¿Con qué frecuencia omite las siguientes medidas de protección: ¿Mantenimiento de las distancias de seguridad recomendada (mínimo 2 metros) durante las exposiciones?</i>	202
Tabla 19 <i>Pregunta: ¿Con qué frecuencia omite las siguientes medidas de protección: Optimización de parámetros técnicos (ajuste de Kv, mAs, ¿tiempo y colimación según las características del paciente y el estudio)?</i>	205
Tabla 20 <i>Pregunta: ¿Considera que la fatiga por pluriempleo afecta su capacidad para: identificar correctamente a los pacientes?</i>	208
Tabla 21 <i>Pregunta: ¿Considera que la fatiga por pluriempleo afecta su capacidad para: Configurar adecuadamente los equipos (¿seleccionar protocolos, ajustar parámetros técnicos y posiciones componentes?</i>	211
Tabla 22 <i>Pregunta: ¿Considera que la fatiga por el pluriempleo afecta su capacidad para: ¿Aplicar los principios ALARA?</i>	214
Tabla 23 <i>Pregunta: ¿Considera que la fatiga por el pluriempleo afecta su capacidad para: mantener la atención durante procedimientos complejos (por ejemplo: estudios con contraste, procedimientos intervencionistas, técnicas especializadas o atención a pacientes</i>	217
Tabla 24 <i>Que medidas considera que mejorarían su situación laboral...</i>	221

Tabla 25 <i>Categorización de Recomendaciones sobre el Manejo del Pluriempleo en Instituciones de Salud (n=63 respuestas abiertas)</i>	224
Tabla 26 <i>Análisis Temático de la Influencia del Pluriempleo en la Práctica Clínica y la Seguridad (n=78)</i>	231
Tabla 27 <i>Análisis de Estrategias Personales de Afrontamiento frente a la Fatiga por Pluriempleo</i>	240

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Radiología</i>	34
Figura 2 <i>Crookes William</i>	35
Figura 3 <i>Tubo de Crookes</i>	36
Figura 4 <i>Historia de la Radiología</i>	37
Figura 5 <i>Radiación de frenado</i>	38
Figura 6 <i>Características y de Frenado</i>	38
Figura 7 <i>Las cinco densidades radiológicas básicas</i>	39
Figura 8 <i>Radiografía de antigüedades</i>	40
Figura 9 <i>Historia de la primera radiografía</i>	41
Figura 10 <i>Radithor y la era de la radioterapia suave</i>	43
Figura 11 <i>Fluoroscopia</i>	45
Figura 12 <i>Angiógrafo</i>	46
Figura 13 <i>Enema Opaco</i>	47
Figura 14 <i>Robert L. Egan</i>	48
Figura 15 <i>Sistema de mamografía</i>	49
Figura 16 <i>Compresión del seno</i>	50
Figura 17 <i>Distribución difusa</i>	51
Figura 18 <i>Tomosíntesis de la mama: estado actual</i>	51
Figura 19 <i>Sir Godfrey Newbold Hounsfield</i>	52
Figura 20 <i>Allan MacLeod Cormack</i>	53
Figura 21 <i>Primer prototipo de escáner clínico para cerebro</i>	54

Figura 22 <i>Línea de tiempo primera parte</i>	55
Figura 23 <i>Línea de tiempo segunda parte</i>	55
Figura 24 <i>La primera resonancia magnética.</i>	57
Figura 25 <i>Resonancia magnética.</i>	58
Figura 26 <i>First MRI and ultrasound scanning - the human subject</i>	59
Figura 27 <i>Historia de la resonancia</i>	61
Figura 28 <i>Ultrasonido el nuevo estetoscopio</i>	62
Figura 29 <i>John Wild</i>	63
Figura 30 <i>John Reid</i>	64
Figura 31 <i>Generación de una Imagen ecográfica</i>	65
Figura 32 <i>Ecografía fetal</i>	66
Figura 33 <i>Bases tecnológicas de la Medicina Nuclear</i>	67
Figura 34 <i>Medicina Nuclear</i>	68
Figura 35 <i>Gammacámara</i>	70
Figura 36 <i>Todo lo que debes saber sobre la gammagrafía ósea</i>	71
Figura 37 <i>Seguridad Radiológica del Paciente</i>	72
Figura 38 <i>Los 3 Pilares Básicos de la Protección Radiológica</i>	75
Figura 39 <i>ALARA PRINCIPE</i>	76
Figura 40 <i>Delantal de plomo de protección contra rayos X bragas cubierta para zapatos gorra guante cuello chaleco</i>	77
Figura 41 <i>La importancia de la dosimetría individual en el control radiológico</i>	78
Figura 42 <i>Radiology Wallpaper Iphone</i>	79
Figura 43 <i>Tipos de radiación y poder de penetración</i>	80

Figura 44 <i>Pluriempleo</i>	82
Figura 45 <i>La Revolución industrial: Todo lo que necesitas saber de la revolución industrial</i>	86
Figura 46 <i>La teoría keynesiana</i>	89
Figura 47 <i>Guerra del Yom Kipur</i>	89
Figura 48 <i>América Latina</i>	90
Figura 49 <i>Trabajas o estudias</i>	93
Figura 50 <i>El Definium 656 HD</i>	101
Figura 51 <i>Pluriempleo: todo lo bueno y lo malo de tener varios trabajos</i>	102
Figura 52 <i>DANE</i>	108
Figura 53 <i>Relación entre Pluriempleo e Indicadores de Calidad en Servicios de Radiología.</i>	120
Figura 54 <i>Protección radiológica</i>	121
Figura 55 <i>Estrés</i>	125
Figura 56 <i>Síntomas del estrés</i>	127
Figura 57 <i>Tecnólogo estresado entre turnos y tubos</i>	130
Figura 58 <i>burnout tecnólogos y estudiantes de radiología en Arabia Saudita</i>	140
Figura 59 <i>Encuesta: instrumento de investigación</i>	143
Figura 60 <i>Icono de encuesta</i>	145
Figura 61 <i>Logo del Fondo de Riesgos Laborales</i>	149
Figura 62 <i>Mind Garden</i>	150
Figura 63 <i>Eurofound</i>	151
Figura 64 <i>Edad</i>	156
Figura 65 <i>Genero</i>	159

Figura 66 <i>Cantidad de empleos</i>	160
Figura 67 <i>Zona geográfica</i>	163
Figura 68 <i>Modalidad de trabajo</i>	167
Figura 69 <i>Medio de transporte</i>	169
Figura 70 <i>Cuenta de Condiciones Laborales y Pluriempleo</i>	171
Figura 71 <i>Pregunta: ¿Cuáles son las principales razones para mantener múltiples empleos?</i>	174
Figura 72 <i>Horas semanales promedio</i>	178
Figura 73 <i>Además del salario, ¿Recibe algún otro tipo de compensación por su trabajo en varias instituciones?</i>	179
Figura 74 <i>Pregunta: ¿Con qué frecuencia experimenta los siguientes síntomas: Fatiga Física Extrema, Dificultades para concentrarse, Irritabilidad o cambios de humor, Problemas de sueño, ¿Dolores musculares o cefaleas, ansiedad o preocupación constante?</i>	183
Figura 75 <i>Pregunta: ¿Cómo afecta el pluriempleo a la calidad de su trabajo?</i>	185
Figura 76 <i>Uso del dosímetro personal</i>	188
Figura 77 <i>Omisión de las medidas de protección</i>	190
Figura 78 <i>Pregunta: Con qué frecuencia la fatiga asociada al pluriempleo ha influido en su capacidad para tomar decisiones relacionadas con: La seguridad del paciente, la calidad de la imagen diagnóstica, la selección de protocolos adecuados y la optimización de dosis al paciente.</i>	192

Figura 79 <i>Cuenta de Con qué frecuencia omite las siguientes medidas de protección:</i> <i>Mantenimiento de la distancia de seguridad recomendada (mínimo 2 metros) durante las exposiciones</i>	202
Figura 80 <i>Pregunta: ¿Con qué frecuencia omite las siguientes medidas de protección:</i> <i>Optimización de parámetros técnicos (ajuste de Kv, mAs, ¿tiempo y colimación según las características del paciente y el estudio)?</i>	205
Figura 81 <i>Pregunta: ¿Considera que la fatiga por pluriempleo afecta su capacidad para:</i> <i>identificar correctamente a los pacientes?</i>	208
Figura 82 <i>Pregunta: ¿Considera que la fatiga por pluriempleo afecta su capacidad para</i> <i>Configurar adecuadamente los equipos (seleccionar protocolos, ajustar parámetros técnicos y</i> <i>posicionar componentes)?</i>	211
Figura 83 <i>Pregunta: ¿Considera que la fatiga por pluriempleo afecta su capacidad para:</i> <i>Aplicar los principios ALARA?.....</i>	214
Figura 84 <i>Pregunta: ¿Considera que la fatiga por pluriempleo afecta su capacidad para:</i> <i>Mantener la atención durante procedimientos complejos (Por ejemplo: estudios con contraste,</i> <i>procedimientos intervencionistas, técnicas especializadas o atención a pacientes críticos)?....</i>	218
Figura 85 <i>Pregunta: ¿Qué medidas considera que mejorarían su situación laboral?</i>	220

Lista de apéndices

Apéndice A <i>Formulario Link One Drive Universidad</i>	269
Apéndice B <i>Rango Salarial</i>	270
Apéndice C <i>Ejemplo de Referencia con Base en el Marco Normativo y Estudios Específicos.</i>	272
Apéndice D <i>Rangos Salariales Mensuales Referenciales para Tecnólogos en Salud (Colombia, 2024-2025)</i>	275
Apéndice E <i>Comparativa Salarial y Condiciones de Tecnología en Radiología vs. Otras Tecnologías</i>	277
Apéndice F <i>Rangos Salariales por Modalidad Diagnóstica y Complejidad</i>	280

Introducción

El pluriempleo constituye una realidad laboral creciente en el sector salud, particularmente en especialidades técnico-asistenciales como la radiología e imágenes diagnósticas. En Colombia, los tecnólogos en radiología enfrentan condiciones laborales caracterizadas frecuentemente por contratos de prestación de servicios, salarios insuficientes e inestabilidad contractual, lo que los impulsa a buscar múltiples empleos simultáneos para alcanzar estabilidad económica. Esta práctica, aunque responde a necesidades materiales apremiantes, genera una sobrecarga laboral que podría comprometer dimensiones críticas del ejercicio profesional: la seguridad radiológica, la calidad de la atención al paciente y el bienestar integral del trabajador.

La exposición ocupacional a radiación ionizante exige el estricto cumplimiento de protocolos de protección basados en el principio ALARA (tan bajo como sea razonablemente posible), donde el uso correcto del dosímetro personal, la verificación de blindajes y el mantenimiento de distancias seguras son medidas fundamentales. Sin embargo, la fatiga acumulada, el estrés y la presión por cubrir extensas jornadas en diferentes instituciones podrían incidir negativamente en la adherencia a estos protocolos, elevando el riesgo tanto para el tecnólogo como para los pacientes.

Este estudio se propone investigar el fenómeno del pluriempleo entre tecnólogos en radiología en Colombia, analizando no solo sus causas y prevalencia, sino especialmente sus efectos en la seguridad radiológica y la salud laboral. A través de una encuesta nacional aplicada a 84 profesionales, se busca establecer relaciones entre la carga laboral múltiple, la aparición de síntomas de fatiga y estrés, y las prácticas de protección radiológica. Los hallazgos pretenden aportar evidencia empírica para fundamentar políticas institucionales y mejoras laborales que reconcilien la dignidad del trabajador con la seguridad en la prestación de servicios de salud.

Justificación

Esta investigación nos da una perspectiva de la cual no se habla, aborda temas humanos, técnicos y sociales. El fenómeno responde en parte a todas las dinámicas laborales del sector salud donde frecuentemente se evidencia el tipo de contratación por servicios y una alta demanda del personal capacitado, los cuales han llevado a muchos profesionales a ir desempeñándose en varios turnos y realizando esta labor en diferentes instituciones de forma simultánea, estos profesionales laboran entre dos o más instituciones donde se exponen a dosis acumuladas de radiación que superan los límites anuales permisibles, esta situación evidencia una vulnerabilidad tanto para el trabajador como para el entorno clínico, a esto se adosa una marcada interoperabilidad entre sistemas de dosimetría. Esto incrementa la posibilidad de daños tanto a la salud del personal ocupacionalmente expuesto como a los usuarios que de una u otra manera solicitan estudios en la búsqueda de un buen diagnóstico, dentro de los factores médicos pudiéramos nombrar los efectos estocásticos como el cáncer radioinducido, errores a la hora de adquirir un estudio que pueden tener efectos negativos para el paciente y un desbalance en su salud mental.

En segundo término, el estudio llena un vacío regulatorio crítico. Aunque Colombia cuenta con la resolución 482 de 2018 sobre la protección radiológica, esta no contempla escenarios de empleo múltiple, dejando sin marco jurídico específico a múltiples tecnólogos que habitan en el área metropolitana (Ministerio de Salud y Protección Social, 2018). Como consecuencia, actualmente existen normas legales vigentes sobre los protocolos unificados para el monitoreo de dosis interinstitucionales, aunque esta normativa existe es de carácter obligatorio de cumplimiento reportar a cada empleador los lugares en los cuales desempeña dicha función desafortunadamente este cumplimiento por parte del trabajador no se lleva a cabo, lo cual

pudiese influir negativamente sobre la alerta temprana cuando se aproximan los límites anuales permisibles. Esto ha tenido como consecuencia un impacto sanitario directo.

Además de identificar patrones de exposición laboral, es fundamental considerar los factores psicosociales asociados al pluriempleo, como la fatiga derivada de turnos extendidos, que reduce la capacidad de recuperación física y mental, y favorece el déficit cognitivo al afectar funciones como la atención, la memoria y la toma de decisiones. Estas condiciones también pueden generar alteraciones metabólicas, al interrumpir los ritmos circadianos y promover desequilibrios hormonales que aumentan el riesgo de enfermedades crónicas. A nivel emocional, el trabajador puede experimentar despersonalización, evidenciada en actitudes frías o cínicas hacia los demás, así como una disminución en la percepción de logros personales y un progresivo agotamiento emocional. Todo esto impacta negativamente tanto en el desempeño laboral como en la salud integral del individuo, aumentando la vulnerabilidad a trastornos de salud mental y reduciendo la calidad de vida.

Para minimizar dichos riesgos se generarán guías de comportamiento adaptadas a promover y prevenir las circunstancias que se presentan en estas realidades laborales contemporáneas. Estas beneficiaran no solo a los tecnólogos, sino también a usuarios del servicio de salud e instituciones, donde se podrían prevenir errores diagnósticos por fatiga del operador, costos por incapacidades relacionados con estrés laboral crónico, contribuyendo a mejorar la atención médica en relaciones interpersonales entre los TOE y los usuarios, donde se garantizará un procedimiento más seguro obteniendo resultados certeros.

Los resultados de este estudio podrían ser utilizados para impulsar cambios significativos en la gestión de la salud y el riesgo laboral dentro del sector, donde generará conciencia sobre la importancia de respetar los límites de exposición y las cargas horarias, incentivando la

implementación de jornadas laborales que favorezcan la salud ocupacional, donde se pueda proteger a todos aquellos que han dedicado su vida a cuidar la salud de los demás, que en ocasiones pueden llegar a olvidarse de priorizar su bienestar físico, su seguridad su entorno emocional y su salud mental.

Sin esta investigación, persistirá un vacío donde la precarización laboral compromete la seguridad radiológica y la falta de datos específicos que impide reformas estructurales, su realización es, por tanto, un paso hacia la garantía del derecho fundamental a un trabajo digno y seguro en el sector salud.

Objetivos

Objetivo General

Identificar de manera integral el impacto que ha tenido el pluriempleo en la salud física y en la seguridad radiológica de los tecnólogos en imágenes diagnósticas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá durante el quinquenio 2019-2024.

Objetivos específicos

Identificar las condiciones laborales de los tecnólogos en imágenes diagnósticas con pluriempleo en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá durante el periodo 2019-2024.

Diseñar y aplicar un instrumento tipo encuesta que permita recolectar información sobre exposición radiológica, turnos laborales, síntomas físicos y factores psicosociales.

Tabular y organizar los datos recolectados, para facilitar su interpretación y posterior análisis.

Analizar los resultados de posibles vacíos sobre la normativa vigente de protección radiológica, en relación con el control del pluriempleo en los servicios de imágenes diagnósticas.

Proponer estrategias orientadas a mejorar la seguridad radiológica y el bienestar laboral de los tecnólogos con pluriempleo en instituciones de salud.

Marco Teórico

La radiología ha sido fundamental en el avance de la medicina moderna, constituyéndose como una herramienta indispensable para el diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades. Este campo se originó con el descubrimiento de los rayos X por Wilhelm Conrad Röntgen en 1895, lo que permitió por primera vez visualizar las estructuras internas del cuerpo de manera no invasiva, revolucionando así la práctica clínica. Poco después, durante la Primera Guerra Mundial, se implementaron las primeras unidades radiológicas móviles, que demostraron su utilidad en contextos de urgencia para localizar metrallas y fracturas, consolidando su valor médico-militar (Moëne y Corral, 2023).

A lo largo del siglo XX, la disciplina experimentó avances tecnológicos significativos. En las décadas siguientes, se introdujeron técnicas como la fluoroscopia, que permitió observar imágenes en movimiento, y la tomografía convencional, que posibilitó obtener imágenes en planos más definidos (Adams, 2015). Sin embargo, la verdadera revolución ocurrió a partir de la década de 1970 con la incorporación de tecnologías digitales, como la tomografía computarizada (TC), que facilitó la obtención de imágenes seccionales del cuerpo con un detalle sin precedentes. Poco después, se sumó la resonancia magnética (RM), la cual, mediante el uso de campos magnéticos y ondas de radio, permitió caracterizar tejidos sin emplear radiación ionizante (Saravia, 2025). Paralelamente, la medicina nuclear aportó técnicas funcionales como la tomografía por emisión de positrones (PET), complementando el enfoque anatómico de otras modalidades.

Estos desarrollos no solo mejoraron las capacidades diagnósticas, sino que también extendieron el ámbito de la radiología hacia la intervención. Procedimientos como las biopsias guiadas por imagen, la embolización de tumores y la angioplastia transformaron la especialidad,

permitiendo tratamientos mínimamente invasivos con menor riesgo y mayor precisión. La creciente complejidad de los equipos y las técnicas demandó, a su vez, profesionales capacitados no solo en el manejo tecnológico, sino también en la garantía de la seguridad del paciente y la optimización de los procedimientos

En el caso de Colombia, la introducción y expansión de estos servicios inició en hospitales universitarios y grandes instituciones de referencia. No obstante, con la diversificación del sistema de salud y el crecimiento de la oferta privada, se generó una demanda creciente de tecnólogos en imágenes diagnósticas con formación especializada. Esto impulsó la creación de programas académicos orientados a cubrir las necesidades nacionales, adaptando estándares internacionales a los contextos locales y regionales. En la actualidad, la radiología continúa su evolución con la incorporación de inteligencia artificial, la fusión de modalidades de imagen y el enfoque hacia la medicina personalizada, reafirmando su papel central en la salud pública y la práctica clínica contemporánea.

Este proceso histórico trajo consigo nuevas dinámicas laborales. Los tecnólogos, antes vinculados principalmente a instituciones públicas, pasaron a trabajar en múltiples clínicas, centros de diagnóstico y hospitales privados. Esta fragmentación del empleo, unida a la modalidad de contratación por prestación de servicios, incentivó la práctica del pluriempleo como estrategia para alcanzar ingresos suficientes. El fenómeno, común en el área metropolitana del Valle de Aburrá durante el quinquenio 2019-2024, ha generado repercusiones tanto en la salud ocupacional de los profesionales como en la seguridad radiológica de las instituciones donde se desempeñan.

El pluriempleo es un factor de riesgo para la salud física y mental de los trabajadores. En el sector salud, esta práctica suele estar asociada a largas jornadas, sobrecarga de

responsabilidades y fatiga acumulada (Galeano y Cortes, 2022). Autores como Escurra (1999) señalan que la falta de oportunidades laborales estables obliga a los profesionales a asumir varios trabajos para asegurar su sustento, lo que conlleva estrés, desgaste emocional y deterioro de la calidad de vida. En el caso particular de los tecnólogos en imágenes diagnósticas, esta situación se ve aún más complicada por el peligro asociado a la exposición a radiaciones ionizantes, lo que hace necesario cumplir de forma rigurosa con los protocolos de seguridad y llevar un control preciso de las dosis administradas. Como bien señalan Arias (2006) la regulación en la protección radiológica es esencial para minimizar los riesgos asociados con la exposición a radiaciones ionizantes.

De esta manera, el marco teórico de este proyecto permite abordar los principales conceptos relacionados con el pluriempleo, las características del trabajo en radiología, los riesgos ocupacionales asociados y las normativas vigentes, así como los hallazgos de investigaciones previas, con el objetivo de ofrecer un sustento académico que permita comprender la importancia de la problemática y fundamentar la investigación propuesta.

El bienestar laboral de los tecnólogos en imágenes diagnósticas se ve afectado por la presencia conjunta de riesgos físicos, radiológicos y psicosociales. Las largas jornadas en turnos continuos incrementan la probabilidad de desarrollar fatiga crónica, problemas musculoesqueléticos y alteraciones del sueño. Desde la perspectiva de la radiología, el incumplimiento de protocolos de protección ya sea por desconocimiento, el descuido o la fatiga en el trabajo pueden llevar a que se acumulen dosis de radiación por encima de los límites recomendados por entidades internacionales, como la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP). Esto se traduce en una mayor probabilidad de efectos deterministas

(quemaduras, alteraciones dérmicas) y estocásticos (cáncer radioinducido), que no solo afectan al trabajador, sino también a la seguridad del paciente y del entorno clínico.

En Colombia existe una normativa enfocada en la seguridad radiológica, dentro de la cual sobresale la Resolución 482 de 2018, que establece directrices sobre la seguridad ocupacional en radiología. Sin embargo, dicha normativa no contempla de manera explícita el escenario del pluriempleo. Los sistemas de dosimetría utilizados en cada institución funcionan de manera aislada, lo que impide llevar un control acumulativo interinstitucional de la dosis real recibida por cada trabajador. Como señalan Ubeda et al., (2019) los niveles de referencia para diagnóstico constituyen una herramienta clave para optimizar la protección radiológica, permitiendo reducir la dosis recibida por los pacientes sin comprometer la calidad diagnóstica. Aunque existe la obligación de que los tecnólogos informen a sus empleadores sobre los diferentes lugares donde ejercen, este requisito no siempre se cumple, ya sea por desconocimiento o por temor a perder oportunidades laborales. Esto provoca deficiencias en el control y limita la detección oportuna de alertas cuando los niveles de exposición se acercan a los límites establecidos para el año.

La implementación de sistemas de garantía de calidad mejora significativamente la protección radiológica en exposiciones médicas (Ubeda et al., 2019). No obstante, en el contexto del pluriempleo, la falta de integración entre instituciones y la ausencia de un registro disimétrico unificado dificultan la aplicación efectiva de estas medidas.

Los aspectos psicosociales representan otra dimensión clave para entender las consecuencias del pluriempleo. La fatiga derivada de jornadas extendidas reduce la capacidad de recuperación física y mental, generando déficit cognitivo en funciones como la memoria, la atención y la toma de decisiones. A su vez, esta situación eleva la probabilidad de fallos en el manejo de los equipos de radiodiagnóstico y en la obtención de imágenes, lo que puede afectar

de manera negativa la precisión del diagnóstico del paciente. La presión laboral constante puede llevar al síndrome de burnout, que se refleja en cansancio, falta de motivación y baja percepción de logros. Esto no solo afecta el trabajo, sino también la calidad de vida, favoreciendo problemas como ansiedad y depresión.

Una situación parecida se observa en otras áreas de la salud y en profesiones como la docencia, donde la ampliación de las jornadas y la falta de límites entre lo laboral y lo personal han dado lugar a dificultades semejantes. Sin embargo, en el caso de los tecnólogos en el campo de las imágenes diagnósticas, el pluriempleo presenta una complicación adicional: la exposición al riesgo radiológico. La suma de la sobrecarga laboral con la exposición a radiaciones ionizantes hace que este problema sea considerado un tema prioritario tanto para la salud pública como para la gestión del riesgo ocupacional en los entornos sanitarios.

Este estudio se plantea desde un enfoque mixto. En el aspecto cuantitativo se tendrán en cuenta variables como la cantidad de empleos, las horas trabajadas por semana, los registros de exposición a radiación y los síntomas físicos reportados por los profesionales. En cuanto a la parte cualitativa, se indaga en las vivencias, percepciones y efectos emocionales vinculados al pluriempleo y a la carga laboral de los tecnólogos en radiología, utilizando para ello entrevistas semiestructuradas y encuestas con preguntas abiertas. Para ello, el instrumento central será una encuesta estructurada que recoja información tanto objetiva como subjetiva, permitiendo una visión amplia y detallada de la problemática.

Las encuestas representan una de las herramientas más empleadas en la investigación social y en el campo de la salud ocupacional, ya que permiten recolectar información de manera organizada sobre las condiciones laborales y las percepciones de los trabajadores. Su aplicación en este proyecto resulta especialmente pertinente, pues posibilita identificar tanto datos

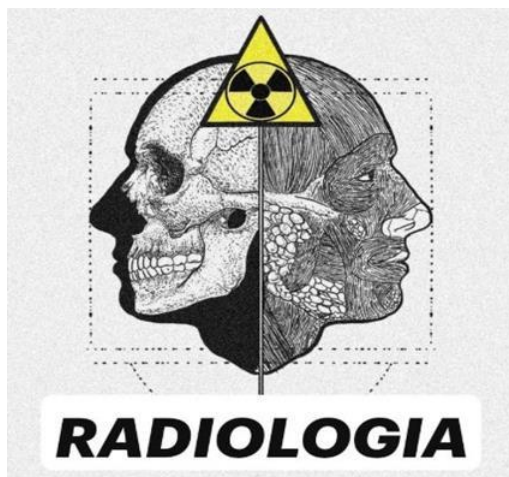
objetivos, como el número de empleos, la carga horaria o la presencia de síntomas físicos, como también aspectos subjetivos relacionados con el estrés, la satisfacción laboral y el impacto emocional del pluriempleo. De esta forma, se convierten en un recurso esencial para comprender el fenómeno desde una mirada integral, que combina la dimensión cuantitativa con la cualitativa.

Historia de la Radiología

Antes de 1895, el interior del cuerpo humano era un territorio inexplorado y misterioso. Los médicos eran cartógrafos de lo invisible, obligados a deducir mapas de la enfermedad a partir de susurros sintomáticos: un dolor aquí, una fiebre allá, un tumor palpable bajo la piel (Mukherjee, s.f.). La cirugía era, con frecuencia, un acto de exploración a ciegas. Este "muro de la carne" representaba la última frontera de la medicina. Todo cambió en el invierno de 1895 en un laboratorio de Würzburg, Alemania, donde un haz de partículas invisibles, producto de un experimento fallido, no solo iluminó una pantalla fluorescente, sino que rasgó el velo que ocultaba los secretos más profundos de nuestra anatomía. El descubrimiento de Wilhelm Conrad Röntgen no fue meramente científico; fue casi metafísico, otorgando a la humanidad un "nuevo sentido" que redefinió para siempre la relación entre la enfermedad, el diagnóstico y la cura. Esta narrativa recorre la historia de la radiología, desde su nacimiento serendípico hasta su madurez como la columna vertebral del diagnóstico médico moderno, un viaje marcado por la genialidad, la tragedia y una innovación imparable.

Figura 1

Radiología



Nota. Tomado de (Alice, 2024).

Los Precursores: El Camino Hacia El Descubrimiento

La historia de los rayos X no comenzó con Röntgen, sino que fue el clímax de un siglo de fascinación con la electricidad y el vacío. Científicos como William Crookes, Philipp Lenard y Heinrich Hertz allanaron el camino. Crookes, con su "tubo de Crookes", había observado previamente que los rayos catódicos podían ennegrecer emulsiones fotográficas, pero atribuyó el efecto a la luz fluorescente y no investigó más allá. Lenard, por su parte, había logrado que los rayos catódicos salieran del tubo a través de una fina ventana de aluminio ("ventana de Lenard") y los estudió en el aire, notando su capacidad para causar fluorescencia. Fue el meticuloso enfoque de Röntgen lo que marcó la diferencia. Mientras repetía los experimentos de Lenard, su decisión crucial fue cubrir el tubo completamente con cartón negro, creando unas condiciones de oscuridad total que le permitieron aislar e identificar el nuevo fenómeno que otros habían pasado por alto inadvertidamente. Su genio radicó en reconocer la importancia de lo desconocido donde otros vieron ruido experimental.

Figura 2

Crookes William



Nota. Tomado de (Crookes, 1906).

Figura 3

Tubo de Crookes



Nota. Tomado de (Museo Virtual de Historia de la Educación, 2025).

El Experimento Crucial: La Noche del 8 de Noviembre de 1895

El descubrimiento fundamental ocurrió cuando Röntgen trabajaba solo en su laboratorio, repitiendo experimentos con tubos de Crookes-Hittorf cubiertos con cartón negro. Al conectar los electrodos a una bobina de Ruhmkorff y aplicar alto voltaje, observó que un papel recubierto con platino-cianuro de bario, situado casualmente a casi dos metros de distancia, emitía un brillo fluorescente. Intrigado, sistemáticamente fue interponiendo objetos entre el tubo y la pantalla: un libro, una madera gruesa, y finalmente metales, notando diferentes grados de penetración de estos "nuevos rayos".

La comprobación definitiva llegó cuando interpuso su propia mano, vislumbrando por primera vez en la historia la sombra de sus huesos proyectada sobre la pantalla fluorescente. Röntgen dedicó las siete semanas siguientes a una investigación meticulosa y en solitario, comiendo y durmiendo en el laboratorio, determinando las propiedades básicas de estos rayos que denominó "X" por su naturaleza desconocida. Su primera comunicación oficial, "Sobre un nuevo tipo de rayos", llegó a la Sociedad Física-Médica de Würzburg el 28 de diciembre de

1895, incluyendo la famosa radiografía de la mano de su esposa que marcaría el inicio de una nueva era en la medicina.

Figura 4

Historia de la Radiología



Nota. (Academia Nacional de Medicina, 2021).

La Física de lo Invisible: Desentrañando el Misterio de los Rayos X

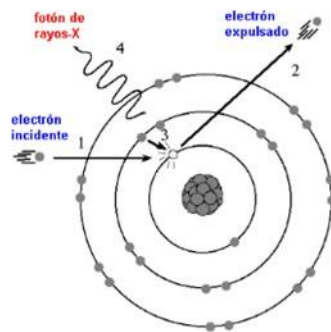
Tras su hallazgo experimental, el desafío científico consistió en comprender la naturaleza y el mecanismo de producción de estos misteriosos "rayos X". Pronto se determinó que se trataba de una radiación electromagnética de longitud de onda ultracorta, cuya generación en el tubo de Crookes podía explicarse principalmente por dos fenómenos cuánticos: el Bremsstrahlung y la emisión característica.

En primer lugar, se encuentra el fenómeno de la Radiación de Frenado o "Bremsstrahlung" (término alemán para "radiación de frenado"). Este proceso ocurre cuando electrones, acelerados a velocidades extremas por un alto voltaje (típicamente entre 50.000 y 150.000 voltios en los equipos de la época), son desacelerados bruscamente al interactuar con el campo eléctrico de los núcleos atómicos de un ánodo de metal pesado, como el tungsteno. La drástica deceleración hace que estos electrones pierdan energía cinética, la cual se emite en forma de fotones de rayos X. Dado que la desaceleración puede ser de cualquier magnitud, el

espectro resultante de este fenómeno es continuo, abarcando un rango amplio de energías. En segundo lugar, se produce la Radiación Característica. Cuando un electrón acelerado impacta con suficiente energía, puede expulsar a un electrón de una de las capas electrónicas internas de un átomo del ánodo. Este vacío es inmediatamente llenado por un electrón de una capa superior de mayor energía, y la diferencia energética entre ambos niveles se libera en forma de un fotón de rayos X con una energía específica y discreta, característica del elemento del ánodo. Esto genera picos espectrales superpuestos al espectro continuo del Bremsstrahlung.

Figura 5

Radiación de frenado



Nota. Tomado de (Martínez, 2009).

Figura 6

Características y de Frenado



Nota. Tomado de (Pagan, 2021).

Sin embargo, la generación de los rayos es solo la mitad de la historia; la formación de la imagen radiológica se basa en el principio de atenuación diferencial. A medida que el haz de rayos X atraviesa el cuerpo, los distintos tejidos atenúan (absorben o dispersan) la radiación en grados variables, dependiendo de su densidad electrónica y su espesor atómico. Es esta diferencia en la atenuación la que crea los contrastes que definen la imagen diagnóstica. Los huesos, compuestos por elementos de alta densidad atómica como el calcio, atenúan fuertemente los rayos X, impidiendo que la mayor parte de la radiación llegue al detector y apareciendo así de color blanco en la película radiográfica tradicional. Tejidos como la grasa y el músculo, con densidades intermedias, permiten un paso parcial de la radiación, manifestándose en una gama de tonos grises. Por su parte, los pulmones llenos de aire o el gas intestinal, al tener una densidad electrónica muy baja, apenas atenúan la radiación, lo que resulta en áreas negras en la imagen, donde el detector fue expuesto casi en su totalidad.

Figura 7

Las cinco densidades radiológicas básicas

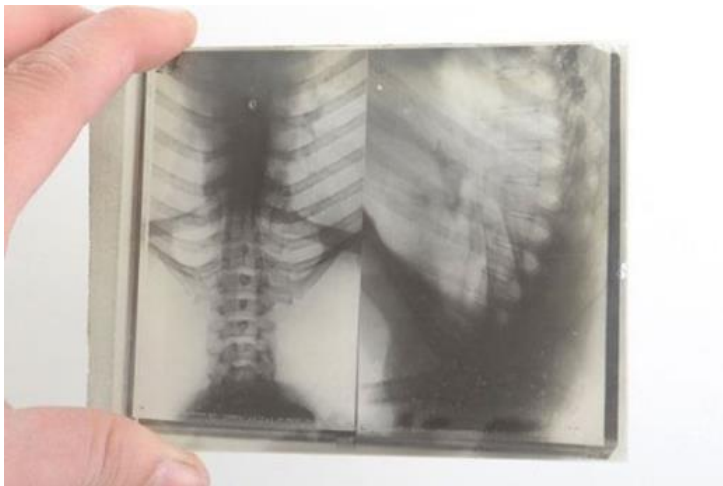


Nota. Tomado de (Frank, 2023).

Contrastando con la tecnología actual, los primeros equipos de rayos X eran notablemente rudimentarios y, en retrospectiva, peligrosos. Los tubos se montaban en soportes improvisados, las exposiciones requerían varios minutos (en lugar de milisegundos, como en la actualidad) y el concepto de dosificación para la protección del paciente y el operador era casi inexistente. El detector primario era la clásica placa fotográfica de vidrio, que necesitaba de un meticuloso proceso de revelado químico análogo al de la fotografía de la época. Esta combinación de física fundamental y evolución tecnológica no solo desentrañó el misterio de los rayos X, sino que sentó las bases para una de las herramientas más transformativas en la historia de la medicina.

Figura 8

Radiografía en antiiiedades



Nota. Tomada de (Brocantebcn, 2016).

La Fiebre de los Rayos X: Impacto Cultural y Aplicaciones Tempranas

La difusión del descubrimiento de Röntgen constituyó un fenómeno de divulgación científica masiva sin precedentes en una era anterior al internet. La icónica imagen de la mano de

Anna Bertha Röntgen, publicada por el periódico vienés Die Presse en enero de 1896, desencadenó una avalancha informativa que cruzó el Atlántico en apenas una semana, llegando a la portada del New York Times. Este evento marcó el inicio de una auténtica "X-ray mania" o fiebre de los rayos X, que trascendió por completo el ámbito puramente científico para convertirse en un fenómeno cultural y de consumo de proporciones globales.

En el campo de la medicina, la adopción fue inmediata y revolucionaria. Ya en 1896, el médico John Hall-Edwards realizaba en Birmingham la primera intervención quirúrgica guiada por rayos X. Su utilidad se volvió indispensable en conflictos bélicos; durante la Guerra Greco-Turca de 1897 y, de forma más contundente, en la Primera Guerra Mundial, las unidades móviles de rayos X apodadas "Little Curies" en honor al trabajo logístico de Marie Curie permitieron localizar proyectiles y esquirlas en miles de soldados, salvando un número incalculable de vidas y redefiniendo la cirugía de guerra.

Figura 9

Historia de la primera radiografía



Nota. Tomado de (Foro nuclear, 2019).

Simultáneamente, los rayos X se apropiaron del imaginario popular. Las máquinas se convirtieron en atracciones de feria y se instalaron en zapaterías, donde el público, fascinado por

lo invisible, pagaba para ver los huesos de sus pies dentro del calzado o para obtener una "fotografía espectral" como novedad. Esta moda, sin embargo, se llevaba a cabo con una peligrosa e ignorante falta de medidas de protección, reflejando la inocencia inicial ante los riesgos de la radiación ionizante.

Esta faceta más lúdica contrastaba brutalmente con los serios experimentos que se desarrollaban en los laboratorios. Científicos como Thomas Edison se lanzaron a explorar las aplicaciones de este nuevo hallazgo. Edison y su asistente, Clarence Dally, trabajaron incansablemente en el desarrollo del fluoroscopio, un dispositivo para observar el cuerpo en tiempo real. Dally, quien servía frecuentemente como sujeto de prueba, estuvo expuesto a dosis masivas de radiación. Su cuerpo comenzó a mostrar lesiones irreversibles: quemaduras severas que derivaron en múltiples amputaciones y, finalmente, en un cáncer metastásico que causó su muerte en 1904. La trágica muerte de Dally no fue en vano; se convirtió en un caso emblemático que alertó a la comunidad científica y al público sobre los efectos letales de la radiación, impulsando la creación de los primeros protocolos de seguridad radiológica y sembrando las bases de la protección radiológica moderna.

El Precio del Progreso: La Era del Radium y los Peligros de la Radiación

El descubrimiento del radio por los Curie en 1898 añadió otra capa de fascinación y peligro. El radio, mucho más potente que los rayos X, se veía como una panacea. Se crearon productos de consumo absurdamente peligrosos: agua radiactiva, cremas faciales con radio, juguetes y hasta supositorios. La compañía estadounidense Radithor vendía agua destilada con radio como elixir curativo para todas las dolencias, llegando a envenenamientos por radiación y muertes horribles.

Figura 10

Radithor y la era de la radio terapia suave



Nota. Tomado de (Macklis, 1990).

Dentro de la medicina, las "quemaduras de rayos X" se hicieron comunes entre los radiólogos pioneros. Muchos pagaron con su salud y sus vidas por su dedicación. Esta sombría realidad impulsó el nacimiento de la radiobiología y la protección radiológica. Se desarrollaron los primeros dosímetros, se estandarizó el blindaje con plomo (delantales, guantes, paredes forradas con plomo, entre otros) y se establecieron los principios de ALARA (As Low As Reasonably Achievable) Tan Bajo Como Sea Razonablemente Alcanzable, que siguen siendo el pilar de la seguridad radiológica hoy en día.

La creciente complejidad técnica y la reconocida peligrosidad de la radiación impulsaron la transformación de la radiología de una mera técnica de diagnóstico hacia una verdadera especialidad médica. Los primeros practicantes eran a menudo físicos o médicos generales con interés en la nueva tecnología, pero para la década de 1920 comenzó a exigirse formación específica. Se fundaron las primeras sociedades científicas, como la American Roentgen Ray Society (1900) y el American College of Radiology (1923), que establecieron estándares

educativos, protocolos técnicos y códigos de ética profesional. Simultáneamente, surgieron las primeras revistas especializadas como *American Journal of Roentgenology* (1906) y *Archives of Radiology and Electrotherapy* (1896), creando un corpus de conocimiento que permitía diseminar hallazgos y mejores prácticas a nivel global. Este proceso de profesionalización fue crucial para superar la fase de experimentación peligrosa y establecer la radiología como una disciplina médica rigurosa, basada en evidencia y con responsabilidades claras hacia los pacientes y los practicantes.

El Amanecer de una Nueva Era

Los primeros 25 años de la radiología fueron una montaña rusa de asombro, aplicación imprudente y aprendizaje doloroso. La comunidad médica pasó de la euforia inicial a un respeto sobrio por el poder dual de los rayos X: su capacidad para sanar y su potencial para destruir. Para la década de 1920, la radiología ya se había establecido firmemente como una especialidad médica indispensable, con sus propias sociedades, revistas y protocolos de entrenamiento. El tubo de Crookes había evolucionado hacia equipos más seguros y precisos, y el procesamiento de imágenes comenzaba a estandarizarse. Este período fundacional no solo nos dio una herramienta, sino que nos enseñó una lección profunda sobre la responsabilidad que conlleva el poder científico. Sentó las bases éticas y técnicas sobre las que se construiría el siglo venidero de innovación, allanando el camino para las tecnologías de imagen transversal que, décadas después, revolucionaría una vez más nuestra visión del cuerpo humano.

La Segunda Revolución: La Era de la Imagen Transversal y Funcional

El Fluoroscopio: La Imagen en Tiempo Real

El fluoroscopio representó la primera ventana dinámica al interior del cuerpo humano,

transformando la radiología estática de Röntgen en una herramienta de observación funcional. El impacto del descubrimiento de Röntgen fue tan inmediato y profundo que la Academia Sueca le concedió el primer Premio Nobel de Física en 1901. Inspirados por este hallazgo, otros inventores, como Thomas Edison, se lanzaron a la experimentación. Aunque la figura de Edison estaría plagada de reconocimientos a lo largo de su carrera, el desarrollo del fluoroscopio recayó en gran medida en los esfuerzos de su dedicado asistente, Clarence Dally. Fue Dally quien, probando incansablemente diferentes sustancias, identificó el tungstato de calcio como el material más efectivo para la primera pantalla fluorescente práctica. La historia, no obstante, otorgó a Dally un reconocimiento muy distinto al de Röntgen o Edison: su nombre quedó grabado no en un diploma o medalla, sino en la lápida de una de las primeras víctimas mortales de la radiación, un legado amargo que impulsaría la creación de la protección radiológica moderna.

Figura 11

Fluoroscopia



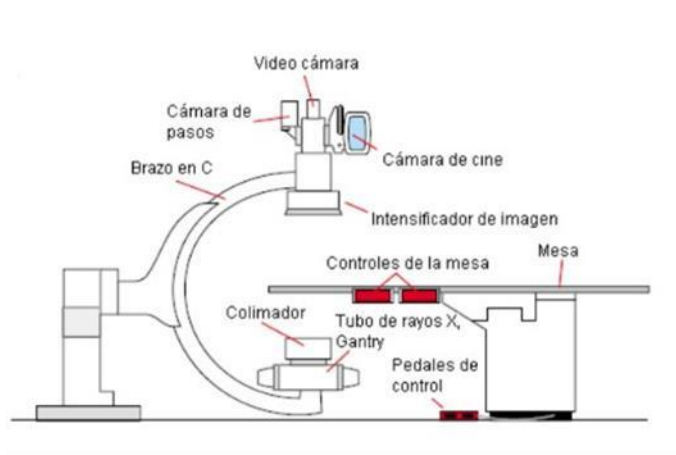
Nota. Tomado de (Wikipedia, 2025).

Física y Funcionamiento

El principio del fluoroscopio se basa en la fluorescencia inducida por radiación. Un haz continuo de rayos X de baja intensidad atraviesa el cuerpo del paciente e incide sobre una pantalla recubierta de materiales fluorescentes (hoy en día se usan cristales de yoduro de cesio o gadolinio). Estos materiales absorben la energía de los rayos X y la reemiten inmediatamente como fotones de luz visible (generalmente en longitudes de onda verde-azuladas), creando una imagen en movimiento que puede ser observada directamente. La clave de la formación de la imagen sigue siendo la atenuación diferencial: las estructuras densas (como huesos o contrastes de bario) bloquean los rayos X, apareciendo como sombras oscuras en la pantalla brillante, mientras los tejidos blandos permiten el paso de la radiación, creando áreas de mayor brillo.

Figura 12

Angiógrafo



Nota. Tomado de (Pardell, 2026).

Implementación e Impacto

La implementación inicial del fluoroscopio fue tan revolucionaria como peligrosa. Médicos y técnicos observaban la pantalla fluorescente directamente en habitaciones oscuras, sin protección adecuada, lo que resultó en exposiciones prolongadas a la radiación para los pacientes

y operadores. El caso de Clarence Dally, quien sufrió quemaduras severas, amputaciones y finalmente falleció por cáncer inducido por radiación, se convirtió en un sombrío recordatorio de los riesgos e impulsó la creación de los primeros estándares de seguridad.

A pesar de esto, su impacto fue inmediato. Permitió por primera vez ver la dinámica interna del cuerpo: el latido del corazón, el movimiento del diafragma al respirar, el peristaltismo esofágico o el flujo de medios de contraste (como el bario) a través del tracto digestivo. Con el tiempo, la observación directa fue reemplazada por sistemas de amplificación de imagen y luego por detectores digitales planos, que permiten obtener videos de alta resolución con una fracción de la dosis de radiación inicial. Hoy, la fluoroscopia es indispensable en procedimientos intervencionistas (como colocación de stents, cateterismos o estudios digestivos), donde guía al médico como un GPS en tiempo real la anatomía del paciente.

Figura 13

Enema Opaco



Nota. Tomado de (Boscá, 2013).

La Mamografía: El Escudo Contra lo Invisible

La mamografía emergió como un arma crucial en la lucha contra el cáncer de mama, perfeccionando la tecnología de rayos X para detectar lo que el ojo y la mano no pueden. Su desarrollo es el resultado de contribuciones graduales, pero fue el radiólogo estadounidense Robert L. Egan quien, en la década de 1960, revolucionó el campo. Egan no solo sistematizó la técnica con un protocolo que combinaba una máquina dedicada, una película de alta resolución y un procesamiento específico, sino que demostró su utilidad clínica de forma incontrovertible. El impacto de su metodología fue tan profundo que la American Cancer Society adoptó oficialmente la mamografía como herramienta de screening en 1965, un espaldarazo institucional decisivo. El reconocimiento a su labor trascendió el ámbito médico: en 1973, Egan y sus colaboradores fueron galardonados con el Premio Internacional de la Lucha contra el Cáncer G. H. A. Clowes, uno de los honores más prestigiosos en la investigación oncológica de la época.

Este cúmulo de reconocimientos no hizo más que consolidar y acelerar la adopción global de la mamografía, transformándola de un procedimiento experimental en un pilar de la salud pública mundial.

Figura 14

Robert L. Egan



Nota. Tomado de (Universidad Emory, 2025).

Figura 15

Sistema de mamografía



Nota. Tomado de (DRTECH CORPORATION,2025).

Física y Funcionamiento

La mamografía representa la aplicación más refinada de los rayos X en el campo del diagnóstico por imagen. A diferencia de la radiografía convencional, que utiliza energías más altas para visualizar estructuras densas como los huesos, este procedimiento emplea niveles de energía más bajos (kV reducidos) que permiten distinguir con gran sensibilidad las sutiles diferencias entre los diversos tejidos blandos de la mama como el tejido glandular, el adiposo y posibles lesiones tumorales incipientes. La efectividad de la técnica no reside en un solo elemento, sino en la perfecta sincronización de varios componentes técnicos esenciales.

En primer lugar, el corazón del sistema es un tubo de rayos X especializado que cuenta con un ánodo de molibdeno, aunque también se utilizan combinaciones de rodio o tungsteno. Este material no fue elegido al azar; el molibdeno genera un espectro específico de radiación característica de baja energía, ideal para resaltar el contraste entre los delicados tejidos mamarios, donde cada mínimo detalle puede ser significativo.

Otro pilar fundamental es la focalización fina del haz. El tamaño del punto focal en el tubo es extremadamente pequeño, lo que reduce al mínimo el desenfoco geométrico. Esta

precisión es lo que permite capturar hallazgos cruciales y muy pequeños, como las microcalcificaciones, que suelen ser uno de los signos más tempranos y sutiles de un posible cáncer. Un elemento visible y a menudo incomprendido es la compresión de la mama mediante una paleta de plástico transparente, como policarbonato o polimetilmetacrilato (PMMA). Lejos de ser solo una molestia para la paciente, esta compresión cumple tres funciones críticas: reduce el espesor del tejido, lo que disminuye la dosis de radiación necesaria; esparce las estructuras glandulares superpuestas, evitando que una lesión quede oculta detrás de otra; e inmoviliza completamente la mama, eliminando cualquier movimiento que pudiera arruinar la nitidez de la imagen.

Figura 16

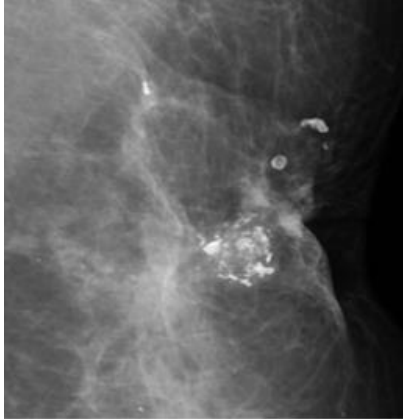
Compresión del Seno



Nota. Tomado de (De la Cámara, 2014).

Figura 17

Distribución difusa

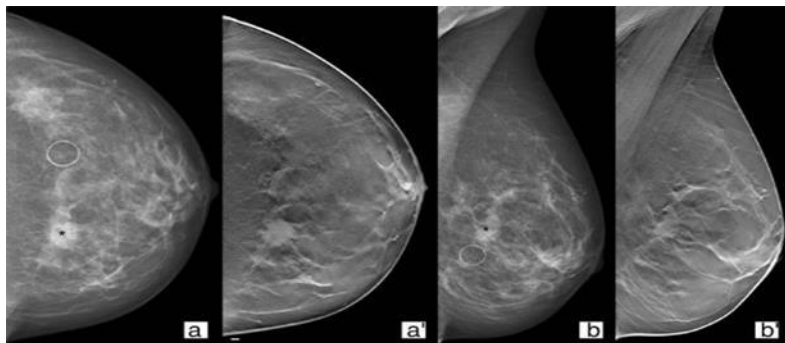


Nota. Tomado de (Arancibia et al.,2016).

Finalmente, todo este sistema está acoplado a un detector de alta resolución. Desde sus inicios con películas de emulsión única hasta los modernos detectores digitales directos, la tecnología de captura ha estado siempre optimizada para resolver los detalles más ínfimos. Es en la unión de todos estos elementos el ánodo específico, la precisión del haz, la compresión inteligente y la detección de alta fidelidad donde la mamografía encuentra su verdadero poder para detectar lo que el ojo no puede ver.

Figura 18

Tomosíntesis de la mama: estado actual



Nota. Tomado de (Rocha y Mera, 2019).

La Tomografía Computarizada (TC): La Revolución de los Cortes Transversales

El primer y más impactante avance en la evolución de la imagenología médica fue, sin duda, la Tomografía Axial Computarizada (TAC), conocida hoy simplemente como TC. Este desarrollo no fue una mera mejora, sino un cambio de paradigma: permitió por primera vez observar el cuerpo humano en finos cortes transversales, eliminando la superposición de estructuras que había limitado a la radiografía convencional desde los tiempos de Röntgen. La creación del TC es un testimonio de la colaboración interdisciplinaria. Su desarrollo se atribuye al ingeniero electrónico inglés Godfrey Hounsfield de EMI Laboratories y, de forma crucial e independiente, al físico sudafricano Allan MacLeod Cormack.

Mientras Hounsfield trabajaba en la viabilidad práctica del aparato, fueron los trabajos teóricos previos de Cormack sobre la matemática de la reconstrucción de imágenes desde múltiples proyecciones los que proporcionaron la base científica sin la cual el scanner no hubiera sido posible. La trascendencia de su logro conjunto fue reconocida con la concesión del Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1979.

Figura 19

Sir Godfrey Newbold Hounsfield



Nota. Tomado de (Enciclopedia Británica, 2025).

Figura 20

Allan Maclead Cormack



Nota. Tomado de (Hendry, 2024).

Este galardón no solo honró a dos mentes brillantes, sino que certificó la revolución clínica que el TC representaba. La capacidad de distinguir con claridad entre tejidos blandos como la materia gris y la blanca del cerebro, o de localizar un tumor con precisión milimétrica, transformó de la noche a la mañana el diagnóstico neurológico y oncológico. El TC no solo nos dio una nueva forma de ver, sino que redefinió por completo los estándares de la diagnosis médica.

Física y Funcionamiento

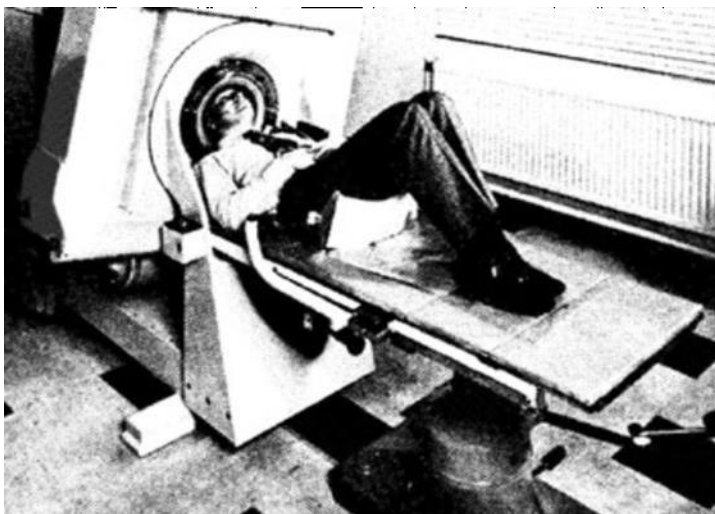
Lo que hizo única a la tomografía computarizada fue la forma en que resolvió el problema de ver "en rebanadas". Aunque la idea parecía de ciencia ficción, Cormack ya había sentado las bases matemáticas años atrás como se mencionó anteriormente, entre las décadas de 1950 y 1960. Él demostró que, si se podía medir cómo un haz de rayos X se atenuaba al pasar por un objeto desde muchos ángulos distintos, era posible mediante cálculos complejos reconstruir una imagen de su interior. Este principio, conocido como "reconstrucción tomográfica", era elegantemente teórico, pero faltaba quien lo llevara a la práctica.

Fue Hounsfield quien materializó esa teoría en un aparato concreto. El primer escáner clínico, instalado en Londres en 1971, era una maravilla de ingenio técnico, aunque hoy nos parezca rudimentario. Funcionaba de una manera casi artesanal: un delgado haz de rayos X y un único detector giraban lentamente alrededor de la cabeza del paciente, recogiendo datos punto por punto. En cada sesión, el sistema realizaba miles de mediciones de atenuación unas 28.800 en total que luego se enviaban a una computadora dedicada.

Lo asombroso es que, con esos datos y aplicando el algoritmo de reconstrucción que Cormack había imaginado, la máquina lograba traducir números en una imagen. Eso sí, el proceso no era instantáneo: podía tomar horas obtener una sola imagen, y, además, esa primera "rebanada" del cerebro solo tenía una resolución de 80x80 píxeles algo muy lejano a lo que conocemos hoy. Pero, aun así, aquel primer TC permitió algo nunca logrado: observar un corte transversal nítido del cerebro, sin superposición de huesos ni tejidos, como si por fin pudiéramos abrir una ventana al interior vivo de una persona.

Figura 21

Primer prototipo de escáner clínico para cerebro



Nota. Tomada de (Bosch, 2004).

Figura 22

Línea de tiempo primera parte



Nota. Autoría propia utilizando (Canva, 2026)

Figura 23

Línea de tiempo segunda parte



Nota. Autoría propia utilizando (Canva, 2026).

La Resonancia Magnética (RM): La Física Cuántica al Servicio de la Medicina

Si la Tomografía Computarizada (TC) representó una revolución al permitirnos ver el cuerpo en "rebanadas" anatómicas, la Resonancia Magnética (RM) fue una verdadera disrupción. Su aparición no fue una simple mejora de una técnica existente, sino un cambio de paradigma radical: pasamos de visualizar la estructura anatómica a cartografiar la composición química y funcional de los tejidos del cuerpo, y todo ello sin utilizar radiación ionizante.

A diferencia de los rayos X, nacidos de un experimento aplicado, la RM tiene sus raíces en los fundamentos más abstractos de la física cuántica y la espectroscopia de laboratorio. Su desarrollo es un testimonio de cómo una investigación básica, aparentemente alejada de la medicina, puede dar un giro inesperado y transformar por completo la práctica clínica. Este salto desde el laboratorio de física hasta el hospital fue posible gracias a las contribuciones fundamentales del químico Paul C. Lauterbur y el físico Peter Mansfield, cuyo trabajo conjunto, aunque a menudo realizado de forma independiente les valió el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 2003.

Este galardón, inusual por reconocer a científicos de formación no médica, subraya una idea profunda: el avance médico a menudo surge de la intersección de disciplinas. La RM no es hija de la medicina, sino su brillante heredero, fruto de décadas de investigación en mecánica cuántica que finalmente encontró su aplicación más humana en el diagnóstico de enfermedades.

Figura 24

La primera resonancia magnética



Nota. Tomado de (BBC, 2018).

Física y Funcionamiento

Para comprender cómo la RM logra esta hazaña, debemos adentrarnos en un principio de la física cuántica conocido como Resonancia Magnética Nuclear (RMN), descubierto por Felix Bloch y Edward Purcell, quienes recibieron el Nobel de Física en 1952. A diferencia de los rayos X, que "iluminan" el cuerpo desde fuera, la RM tiene un enfoque más sutil: escucha las señales de radio que emiten nuestros propios átomos.

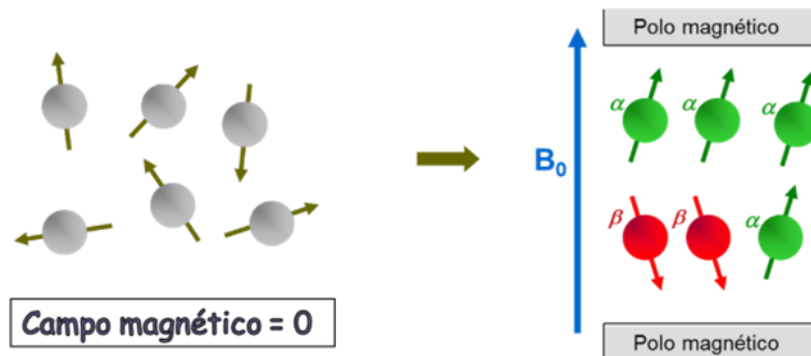
El proceso comienza cuando el paciente es introducido en el núcleo de la máquina: un imán superconductor que genera un campo magnético estático de una intensidad extraordinaria. Este campo actúa como un director de orquesta, alineando los spins de los núcleos de hidrógeno abundantes en el agua y las grasas de nuestro cuerpo como si fueran pequeños imanes.

Al apagarse este pulso, llega el momento crucial de la "respuesta". Los protones excitados se "relajan", volviendo a su estado de alineamiento original y, en el proceso, liberan la

energía absorbida en forma de una tenue señal de radiofrecuencia. Esta señal, única para cada tipo de tejido, es captada por antenas especializadas llamadas bobinas.

Figura 25

Resonancia Magnética



Nota. Tomada de (Cáceres, 2016).

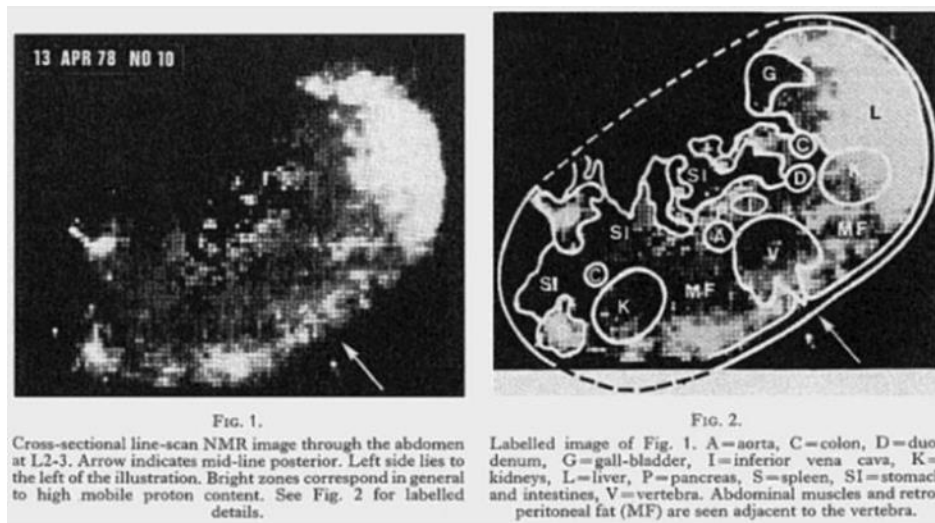
La genialidad de Lauterbur fue encontrar la forma de "traducir" estas señales en una imagen. Introdujo gradientes de campo magnético, que varían ligeramente la intensidad del campo en diferentes puntos del espacio. Esto hace que los protones en distintas locaciones emitan señales con frecuencias ligeramente diferentes, permitiendo así mapear espacialmente el origen de cada señal y reconstruir una imagen en 2D o 3D. Por su parte, Peter Mansfield revolucionó la práctica clínica al desarrollar la técnica de imagen eco-planar (EPI), que permitió capturar estas señales de forma ultrarrápida, reduciendo los tiempos de adquisición de horas a segundos y haciendo viable el estudio de procesos dinámicos, como el flujo sanguíneo en el cerebro.

La transición del laboratorio a la clínica comenzó de manera casi modesta. En 1977, tras años de experimentación, se obtuvo la primera imagen por RM de un ser humano vivo: un corte transversal de un dedo. Este logro, aunque técnicamente rudimentario, demostró la viabilidad de

aplicar esta compleja física al cuerpo humano y marcó el inicio de una nueva era en el diagnóstico médico.

Figura 26

First MRI and ultrasound scanning – the human subject



Nota. Tomado de (Beck, 2023).

El impacto clínico de la RM resultó ser tan profundo como se anticipaba. A diferencia de la TC, su principal ventaja no fue la velocidad, sino la excelencia en el contraste entre tejidos blandos y la versatilidad funcional. Al no utilizar radiación ionizante, se convirtió en la modalidad de elección para estudios repetitivos y en poblaciones sensibles, como niños.

Pronto, la RM revolucionó especialidades médicas completas. En neurología, permitió visualizar con un detalle sin precedentes la estructura del encéfalo, la médula espinal y los nervios, transformando el diagnóstico de esclerosis múltiple, tumores cerebrales y accidentes cerebrovasculares.

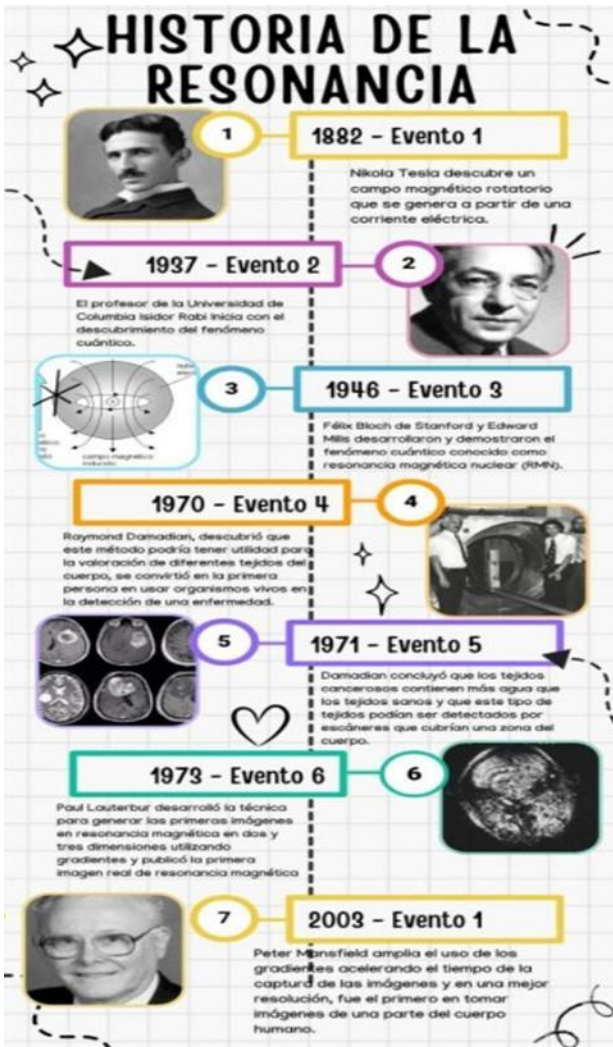
En traumatología y ortopedia, se volvió indispensable para evaluar lesiones "ocultas" en ligamentos, meniscos, tendones y cartílagos, que eran invisibles para otras técnicas. En oncología, su capacidad para caracterizar tumores y planificar cirugías resultó invaluable.

Lo que realmente catapultó a la RM de ser una herramienta anatómica a una funcional fue su capacidad para "escuchar" la actividad química y dinámica del cuerpo. Imagínate poder ver la sangre fluir por las arterias sin necesidad de introducir catéteres. Eso es precisamente lo que logra la angiografía por RM: actúa como un cartógrafo del torrente sanguíneo, revelando obstrucciones o malformaciones vasculares con una simple inyección de contraste y un sofisticado procesamiento de señales, todo de forma mínimamente invasiva.

Pero la RM va aún más lejos. Con la espectroscopía por RM, la máquina se convierte en un fino catador químico. Es como si pudiéramos acercarnos a un grupo específico de células, por ejemplo, en un tumor y analizar su "firma metabólica" única. Al medir las concentraciones de ciertos metabolitos clave, los médicos pueden obtener pistas vitales sobre la agresividad de un cáncer o la naturaleza de una enfermedad neurológica, todo sin necesidad de realizar una biopsia física. Es, en esencia, una "biopsia química" que no deja cicatriz.

Quizás una de sus aplicaciones más ingeniosas es el uso de las técnicas de difusión. Aquí, la RM no observa la anatomía, sino el movimiento browniano de las moléculas de agua dentro de los tejidos. En un cerebro sano, el agua se difunde con libertad, pero en un infarto cerebral agudo, las células se hinchan y restringen este movimiento. La RM puede detectar este cambio en cuestión de minutos, permitiendo un diagnóstico y tratamiento ultrarrápidos. Además, al mapear la dirección preferente de esta difusión, podemos trazar el cableado del cerebro las autopistas de materia blanca que conectan nuestras neuronas, ofreciendo una ventana sin precedentes a la conectividad cerebral.

Figura 27

Historia de la resonancia

Nota. Autoría propia utilizando (CANVA, 2026).

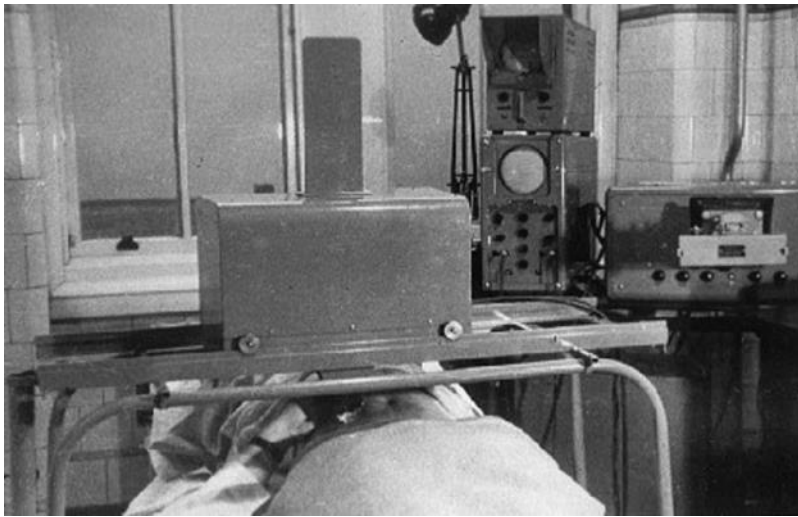
La Ecografía: El Poder del Eco

Si la TC nos mostró el cuerpo en cortes y la RM reveló su química interna, la ecografía o ultrasonografía completó el triunvirato de la imagen estructural con una propuesta radicalmente diferente: ver a través del sonido. Su principio no se basa en radiación alguna, sino en el mismo fenómeno que usan los delfines para navegar y los murciélagos para cazar: la ecolocalización.

Esta cualidad la convierte en una de las técnicas de imagen más seguras, permitiendo su uso incluso en los pacientes más sensibles, como las mujeres embarazadas.

Figura 28

Ultrasonido el nuevo estetoscopio



Nota. Tomado de (Díaz, 2022).

A diferencia de los descubrimientos fortuitos de Röntgen o los complejos desarrollos de la RM, la ecografía es el fruto de contribuciones acumulativas a lo largo de décadas. Su camino desde el laboratorio a la clínica estuvo pavimentado por el trabajo de múltiples pioneros. Uno de los primeros fue el médico austriaco Karl Theo Dussik, quien, en 1942, en un intento visionario, utilizó ultrasonido en un procedimiento que llamó "hiperfonografía" para tratar de obtener imágenes del cerebro, sentando un precedente audaz, aunque técnicamente limitado.

El salto crucial hacia la ecografía moderna lo dieron el inmigrante británico John Wild y el ingeniero estadounidense John Reid. En la década de 1950, trabajando en Minnesota, esta dupla de médico e ingeniero personificó la esencia de la innovación interdisciplinaria. Juntos desarrollaron el primer escáner de modo B (Brightness Mode) práctico para uso médico, capaz

de distinguir entre tejidos normales y tumorales en el intestino. Fue Wild quien, con la obsesión de un clínico, vislumbró el potencial del ultrasonido para el diagnóstico del cáncer, mientras que Reid materializó esa visión en hardware y circuitos.

La trascendencia de su trabajo, que democratizó una forma de ver segura y accesible, fue reconocida décadas más tarde. En un emotivo acto de justicia histórica, la comunidad científica honró su legado. John Wild, a menudo llamado "el padre de la ecografía médica", y el ingeniero John Reid recibieron conjuntamente el Premio Japón en 1991, un galardón de prestigio internacional considerado por muchos como el "Nobel de la tecnología". Este reconocimiento no solo validó sus contribuciones individuales, sino que coronó a la ecografía como una de las tecnologías más benévolas e indispensables de la medicina moderna.

Figura 29

John Wild



Nota. Tomada de (Ultra Sound, s.f.).

Figura 30*John Reid*

Nota. Tomada de (Oregon Social Learning Center, 2026).

Física y Funcionamiento

El principio fundamental de la ecografía es una elegante conversión de energías, basada en un fenómeno descubierto por Pierre y Marie Curie: el efecto piezoeléctrico. Este es el corazón mismo de la sonda o transductor que se desliza sobre la piel. En esencia, ciertos cristales especiales dentro de la sonda tienen la capacidad única de vibrar con enorme rapidez cuando se les aplica un pequeño voltaje. Esta vibración no es silenciosa; genera ondas de ultrasonido, sonidos tan agudos (con frecuencias por encima de los 20 kHz) que son completamente inaudibles para el oído humano.

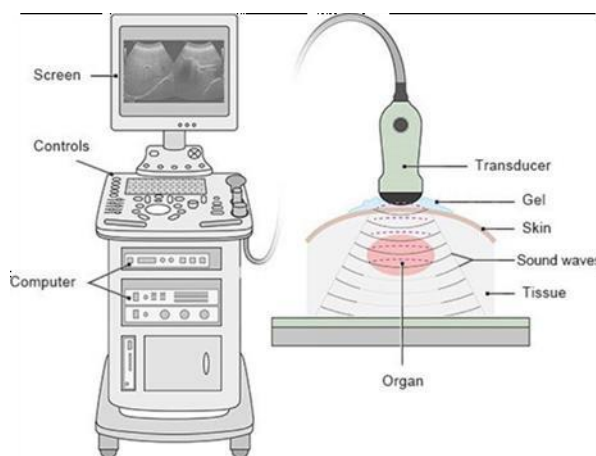
Estos pulsos de sonido de alta frecuencia viajan hacia el interior del cuerpo como un enjambre de mensajeros diminutos. Su viaje no es en vano; cada vez que encuentran una frontera entre dos tejidos distintos como el paso del músculo a un órgano, o de un líquido a una pared vascular una parte de la onda sonora choca y se refleja como un eco. La clave aquí es que cada

tipo de tejido tiene una "firma" acústica única, conocida como impedancia acústica. Cuanto mayor es la diferencia de impedancia entre dos tejidos, más fuerte será el eco que regresa.

Pero la historia no termina con la emisión del sonido. La misma sonda que lo envió se transforma ahora en un oído exquisitamente sensible. En las pausas entre pulsos, los cristales piezoeléctricos hacen el trabajo inverso: reciben los ecos que regresan, que, al impactar sobre ellos, generan de nuevo señales eléctricas. Es un diálogo constante de ida y vuelta entre la máquina y el cuerpo.

Figura 31

Generación de una Imagen ecográfica



Nota. Tomada de (Solis, 2024).

La magia de la imagen reside en la interpretación de este diálogo. Una computadora dentro del equipo ecográfico mide dos cosas con extrema precisión: el tiempo que tarda cada eco en regresar y su intensidad. El tiempo de viaje (ida y vuelta) le indica a la computadora la profundidad exacta de la estructura que reflejó ese sonido. Por su parte, la intensidad o amplitud del eco determina el brillo del píxel en la pantalla: un eco fuerte, proveniente de una interfase muy reflectante, se verá blanco; un eco débil, de un tejido homogéneo, se verá gris; y la ausencia de ecos, como en la orina o la sangre, se representará como negro.

Así, punto por punto y eco a eco, la máquina teje en tiempo real un mapa de grises que no es una fotografía, sino un mapa de las propiedades acústicas de nuestros órganos internos, permitiéndonos presenciar, de forma segura y dinámica, el latido de la vida en su interior.

Figura 32

Ecografía fetal



© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH. ALL RIGHTS RESERVED

Nota. Tomado de (Fundación Mayo, 2023).

La Medicina Nuclear y la PET: Cartografiando el Metabolismo

Finalmente, la medicina nuclear representó el cambio de paradigma más radical en la historia de la imagenología médica: mientras la radiología tradicional observa la anatomía del cuerpo, esta disciplina pionera nos permite cartografiar su funcionamiento interno. Su principio fundamental consiste en administrar cantidades mínimas de radiofármacos moléculas biológicamente activas marcadas con un isótopo radiactivo que se comportan como "espías moleculares" dentro del organismo.

Estos radiofármacos, como el versátil Tecnecio-99m para la gammagrafía o el Flúor- 18 unido a glucosa fluorodesoxiglucosa (FDG), para la Tomografía por Emisión de Positrones

(PET), no son simples tintes. Son moléculas diseñadas para participar en procesos fisiológicos específicos: el FDG, por ejemplo, es ávidamente captado por células con alto consumo energético, como las cancerosas o las neuronas activas. Al desintegrarse el isótopo, emite radiación que es detectada externamente por equipos especiales (gammacámaras o escáneres PET), construyendo así un mapa funcional que revela la actividad metabólica de los tejidos.

Figura 33

Bases tecnológicas de la Medicina Nuclear



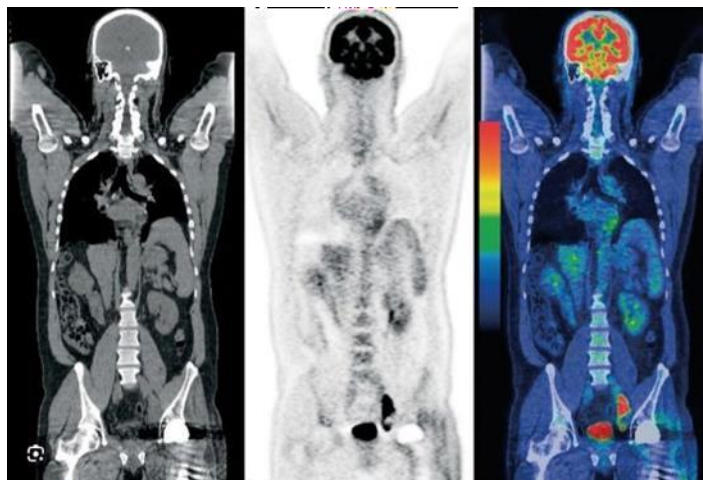
Nota. Tomada de (formaciontss, 2021).

Esta capacidad de hacer visible lo invisible no pasó desapercibida para la comunidad científica. La base física de la PET se sustenta en el trabajo pionero de Irène y Frédéric Joliot-Curie, quienes descubrieron la radiactividad artificial y recibieron el Premio Nobel de Química en 1935. Décadas más tarde, el desarrollo clínico de la tomografía por emisión de positrones fue impulsado fundamentalmente por Michel Ter-Pogossian, Michael E. Phelps y Edward J. Hoffman, considerados los padres de la PET moderna. Si bien ellos no recibieron un Nobel por este trabajo específico, su legado es incalculable.

Un reconocimiento Nobel directo a la química aplicada a la imagenología llegó en el 2022, cuando Carolyn Bertozzi, Morten Meldal y Barry Sharpless recibieron el Premio Nobel de Química por el desarrollo de la química click (unir dos moléculas complejas de forma rápida) y la química bioortogonal (realizar reacciones químicas dentro de sistemas vivos). Esta metodología revolucionaria permite, entre muchas otras aplicaciones, sintetizar y unir moléculas de forma eficiente y precisa dentro de organismos vivos, abriendo nuevas fronteras para el diseño de radiofármacos más específicos y seguros. Este galardón demuestra cómo la innovación en química básica continúa impulsando los límites del diagnóstico médico, permitiéndonos espiar el metabolismo con una claridad antes impensable.

Figura 34

Medicina Nuclear



Nota. Tomada de (Hospital Universitario Clínico San Cecilio, 2026).

Física y Funcionamiento

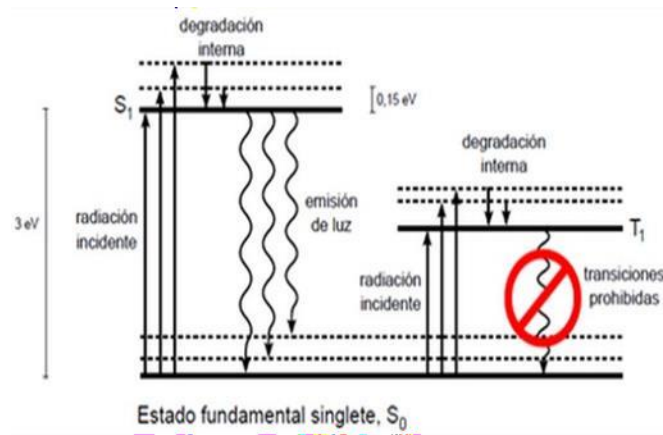
Una vez administrado el radiofármaco, el desafío tecnológico consiste en detectar y localizar la radiación que emite desde dentro del cuerpo. Para ello, se desarrollaron dos sistemas principales que representan dos niveles de complejidad y precisión.

El primer sistema, pionero en la clínica, fue la cámara gamma, un ingenio desarrollado

por Hal Anger en la década de 1950 que sigue siendo la base de la gammagrafía convencional. Este dispositivo utiliza un gran cristal centelleante que se ilumina cuando es golpeado por los fotones gamma emitidos por el radiofármaco (como el Tecnecio-99m). Una serie de fotomultiplicadores detrás del cristal detectan este destello y permiten crear una imagen plana o bidimensional de la distribución del trazador. Aunque extremadamente útil, esta técnica carece de la capacidad de representar la profundidad exacta de la fuente de radiación.

La necesidad de una localización tridimensional más precisa llevó al desarrollo de la Tomografía por Emisión de Positrones (PET), una tecnología que explota un fenómeno físico fascinante de la antimateria. Los radiofármacos utilizados en PET (como el Flúor-18 en el FDG) emiten positrones (la antipartícula del electrón). Inmediatamente después de su emisión, un positrón choca con un electrón del tejido circundante, y ambas partículas se aniquilan, convirtiendo su masa en energía según la ecuación de Einstein $E=mc^2$. Esta energía se libera en forma de dos fotones gamma de 511 keV que salen despedidos en direcciones exactamente opuestas, a 180° uno del otro.

La genialidad de la PET reside en capturar este evento dual. El paciente se sitúa en el centro de un anillo de detectores que rodea completamente la zona de estudio. Cuando dos detectores en lados opuestos del anillo registran la llegada de dos fotones gamma en coincidencia temporal (es decir, en una ventana de tiempo extremadamente estrecha, de nanosegundos), el sistema deduce que el evento de aniquilación ocurrió en algún punto de la línea recta que une esos dos detectores. Al recolectar millones de estas líneas de coincidencia desde todos los ángulos, una computadora puede reconstruir, mediante algoritmos similares a los de la TC, un mapa tomográfico tridimensional de la concentración metabólica del trazador, con una precisión milimétrica.

Figura 35*Gammacámara*

Nota. Tomado de (Pardell, 2025).

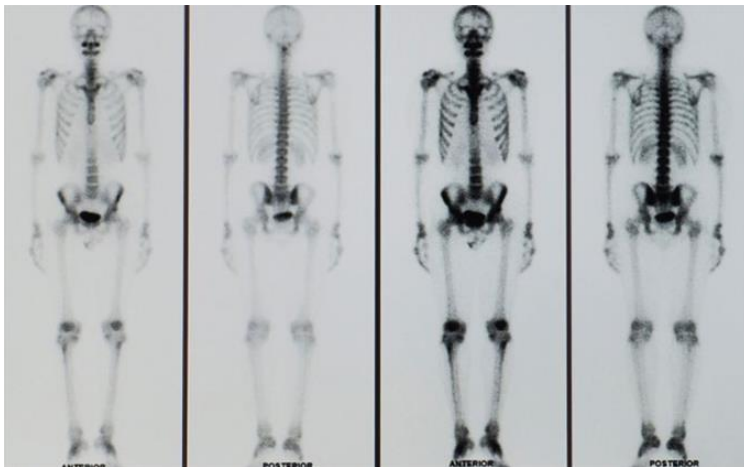
La Tomografía por Emisión de Positrones (PET) se ha consolidado como una herramienta indispensable en la medicina moderna, especialmente en oncología. Su valor clínico es incuestionable: permite detectar tumores con alta sensibilidad, determinar con precisión la etapa de la enfermedad (estadificación) y, de manera crucial, evaluar de forma temprana si un tratamiento contra el cáncer está siendo efectivo. Esto es posible porque el radiofármaco FDG actúa como un marcador metabólico; se acumula de forma selectiva en células que presentan un alto consumo de glucosa, una característica distintiva de la mayoría de los tumores malignos.

Así, la convergencia de disciplinas la física nuclear, la ingeniería, la química, la informática y la medicina transformó para siempre la práctica clínica. La antigua radiología diagnóstica evolucionó hacia la vasta y compleja especialidad de Diagnóstico por Imágenes, una piedra angular de la medicina moderna que permite explorar el cuerpo humano con una profundidad y un detalle que hubieran sido inimaginables para Röntgen y los pioneros de este campo.

El desarrollo de estas sofisticadas tecnologías de imagen, especialmente aquellas que emplean radiación ionizante, trajo consigo una necesidad paralela e impostergable: la implementación de un sistema robusto de protección y seguridad radiológica. La capacidad de los rayos X y los radiofármacos para penetrar los tejidos y revelar lo invisible conlleva un riesgo inherente de daño biológico. Fue la evidencia temprana de estos efectos desde las quemaduras en la piel de los primeros radiólogos hasta casos trágicos como el de Clarence Dally la que impulsó la creación de un marco de principios y prácticas destinado a maximizar el beneficio diagnóstico mientras se minimiza la exposición tanto para los pacientes como para los trabajadores ocupacionalmente expuestos (TOE). Así, la seguridad radiológica se erige como el fundamento ético y técnico que hace posible el uso seguro de esta poderosa herramienta médica.

Figura 36

Todo lo que debes saber sobre la gammagrafía ósea



Nota. Tomado de (Centro Medico ABC, 2022).

La Radioprotección: Fundamentos y Alcance en la Práctica Clínica

La radioprotección, o protección radiológica, se define como la disciplina científica dedicada a proteger a las personas y al medio ambiente de los efectos nocivos de las radiaciones

ionizantes, mientras permite el desarrollo de sus beneficiosas aplicaciones en medicina, industria e investigación. Su campo de acción se extiende a tres grupos principales: los pacientes, sometidos a procedimientos diagnósticos o terapéuticos; los trabajadores ocupacionalmente expuestos (tecnólogos, médicos, físicos médicos), que manipulan fuentes de radiación en su práctica profesional; y el público en general, que podría verse afectado por las instalaciones radiactivas o residuales de procedimientos médicos.

El objetivo primordial de la radioprotección no es eliminar por completo la exposición, algo imposible dada la presencia de radiación natural de fondo (el medio ambiente), sino gestionar el riesgo de forma racional y basada en evidencia. Esto implica prevenir la ocurrencia de efectos deterministas (como quemaduras o cataratas) mediante el control de dosis altas, y reducir al mínimo la probabilidad de efectos estocásticos (como cáncer o daños genéticos) que pueden aparecer incluso con dosis bajas. Para lograr este fin, la radioprotección se estructura sobre tres principios fundamentales que rigen toda práctica con radiaciones, constituyendo un marco ético y operativo que todo profesional debe conocer y aplicar.

Figura 37

Seguridad Radiológica del Paciente



Nota. Tomado de (Radioblog Rx, 2015).

El primer pilar, la justificación, actúa como filtro inicial para cualquier procedimiento que implique exposición a radiaciones. Este principio establece que ninguna práctica debe adoptarse a menos que produzca un beneficio neto positivo para el individuo o la sociedad. En el contexto clínico, esto se traduce en que cada estudio por imágenes debe responder a una necesidad médica concreta, donde la información diagnóstica o terapéutica que se espera obtener supere los potenciales riesgos asociados a la exposición. Por ejemplo, la justificación de un screening poblacional como la mamografía requiere evidencia sólida de que la detección temprana reducirá significativamente la mortalidad por cáncer de mama, compensando las exposiciones acumuladas en la población.

El segundo principio, la optimización conocida internacionalmente como el principio ALARA (As Low As Reasonably Achievable) constituye el núcleo operativo de la protección radiológica. Este mandato va más allá de la simple reducción de dosis; busca alcanzar el nivel de exposición más bajo que sea razonablemente posible, considerando factores técnicos, económicos y sociales. En la práctica diaria, el principio ALARA se materializa a través de protocolos estandarizados que incluyen: la colimación precisa del haz de radiación para irradiar exclusivamente el área de interés; el uso sistemático de blindajes protectores en zonas sensibles (tiroides, iris y gónadas, entre otras); la optimización de parámetros técnicos como el kV y mAs según las características del paciente; y la selección de protocolos específicos para poblaciones vulnerables como niños y mujeres embarazadas. La esencia de ALARA reside en el equilibrio entre el riesgo de la exposición y el beneficio de la calidad diagnóstica, evitando tanto las dosis excesivas como los estudios insuficientes que requieran repetición.

Completa esta tríada el principio de limitación de dosis, que establece límites cuantitativos de exposición para trabajadores ocupacionalmente expuestos y para el

público en general.

Estos límites, expresados en milisieverts (mSv) por año, representan el máximo de exposición permitido en circunstancias normales de trabajo y se basan en evidencias epidemiológicas sobre los efectos estocásticos de la radiación. De acuerdo con el Reglamento Técnico para la Evaluación de Radiaciones Ionizantes en Colombia, se establecen los siguientes límites anuales de dosis efectiva:

- Límite de dosis para trabajadores ocupacionalmente expuestos: La dosis efectiva no debe exceder 20 mSv por año, promediada en períodos consecutivos de 5 años (100 mSv en 5 años), sin que la dosis efectiva en ningún año individual exceda 50 mSv.
- Límite de dosis para aprendices y estudiantes mayores de 16 años: La dosis efectiva no debe exceder 6 mSv por año.
- Límite de dosis para el público en general y trabajadores no expuestos: La dosis efectiva no debe exceder 1 mSv por año" (Resolución 1811 de 2025, Ministerio de Salud y protección Social).

La interdependencia de estos tres principios crea un sistema de protección integral: la justificación determina si un procedimiento debe realizarse; la optimización garantiza cómo se realiza de la manera más segura posible; y la limitación establece umbrales infranqueables para la exposición acumulativa. Sin embargo, la efectividad de este sistema depende críticamente de un factor humano capacitado, consciente y en condiciones laborales adecuadas para implementar consistentemente estos principios en cada procedimiento, lo que conecta directamente con la importancia de las condiciones estructurales en las que ejercen los profesionales de la radiología.

Figura 38

Los 3 Pilares Básicos de la Protección Radiológica

3 Pilares Básicos en Protección Radiológica



Nota. Tomada de (Rincón Educativo, 2024).

Aplicación Práctica de los Principios de Radioprotección

La materialización de los principios de radioprotección en la práctica clínica diaria representa el punto donde la teoría normativa se encuentra con la responsabilidad profesional directa. En este escenario, el tecnólogo se convierte en el guardián activo de la seguridad, aplicando mediante protocolos y criterio clínico las medidas que garantizan tanto la calidad diagnóstica como la protección de quienes interactúan con las radiaciones ionizantes. "Esta implementación constituye un proceso dinámico que requiere no solo del conocimiento técnico, sino también de una actitud crítica y reflexiva frente a cada procedimiento, adaptándose a variables como las características del paciente, la complejidad del estudio y los recursos tecnológicos disponibles. "Más allá del cumplimiento protocolario, la aplicación efectiva de la radioprotección exige un compromiso ético con la optimización continua. Cada decisión, desde la selección de los parámetros técnicos hasta el posicionamiento del paciente, debe estar guiada por el principio (ALARA), sin comprometer el valor diagnóstico del estudio. El tecnólogo, por tanto, actúa como un filtro de seguridad entre la tecnología y el ser humano, traduciendo los

principios abstractos en acciones concretas y medibles. Su juicio clínico, basado en la formación permanente y la experiencia, se convierte en el componente humano indispensable para cerrar la brecha entre la normativa escrita y la práctica segura.

Figura 39

ALARA PRINCIPE



Nota. Tomado de (Arumugam, 2023).

Protección del Paciente: Una Responsabilidad Personalizada

Cada estudio radiológico implica un balance delicado entre la necesidad de obtener información diagnóstica crucial y el deber de minimizar la exposición. Para el paciente, esta protección se concreta a través de múltiples estrategias sincronizadas. El uso de blindajes gonadal y tiroideo no es simplemente un protocolo automático, sino un acto de consideración específica según la zona a examinar y las características del paciente, particularmente en poblaciones sensibles como niños y mujeres en edad fértil. La colimación precisa del haz radiante trasciende su función técnica para convertirse en un ejercicio de precisión que demuestra respeto por la integridad corporal del paciente, irradiando exclusivamente el área de interés médico y protegiendo los tejidos adyacentes. La implementación de técnicas de baja dosis, facilitadas por la tecnología digital moderna, representa el compromiso con el principio

ALARA, donde el tecnólogo ajusta parámetros según la complejión del paciente y los requerimientos diagnósticos. Fundamentalmente, el rol del tecnólogo evoluciona desde un operario técnico hacia un gestor activo del riesgo radiológico, tomando decisiones informadas en tiempo real que aseguran que cada exposición esté clínicamente justificada y técnicamente optimizada.

Figura 40

Delantal de plomo de protección contra rayos X bragas cubierta para zapatos gorra guante cuello chaleco



Nota. Tomado de (Ebay, 2026).

Protección del Personal: Cultura de Seguridad Colectiva

La protección del trabajador ocupacionalmente expuesto se construye sobre tres pilares interdependientes: ingeniería, vigilancia y conducta segura. Las barreras físicas como biombos de plomo y cristales blindados no son meros elementos de mobiliario, sino sistemas de contención que representan la primera línea de defensa, permitiendo la supervisión segura de los procedimientos. El dosímetro personal, más que un dispositivo de medición funciona como el

testigo objetivo de la exposición acumulada, proporcionando datos esenciales para el autocontrol y la evaluación institucional de las prácticas de trabajo. Sin embargo, la tecnología más avanzada resulta insuficiente sin la internalización de conductas protectoras basadas en el conocimiento, donde la distancia operativa, la posición corporal durante la exposición y la organización del flujo de trabajo se convierten en decisiones conscientes arraigadas en la comprensión profunda de la física de las radiaciones. Esta triada de protección infraestructura, monitorización y conducta configura una cultura de seguridad que trasciende el cumplimiento normativo para convertirse en una práctica profesional identitaria.

Figura 41

La importancia de la dosimetría individual en el control radiológico



Nota. Tomado de (Parnamirim, 2025).

La efectividad de estas medidas, sin embargo, depende críticamente de condiciones estructurales que a menudo escapan al control individual del tecnólogo. La carga laboral, los tiempos de exposición prolongados y las presiones asistenciales pueden comprometer la meticulosidad requerida en la aplicación de estos protocolos, estableciendo una relación

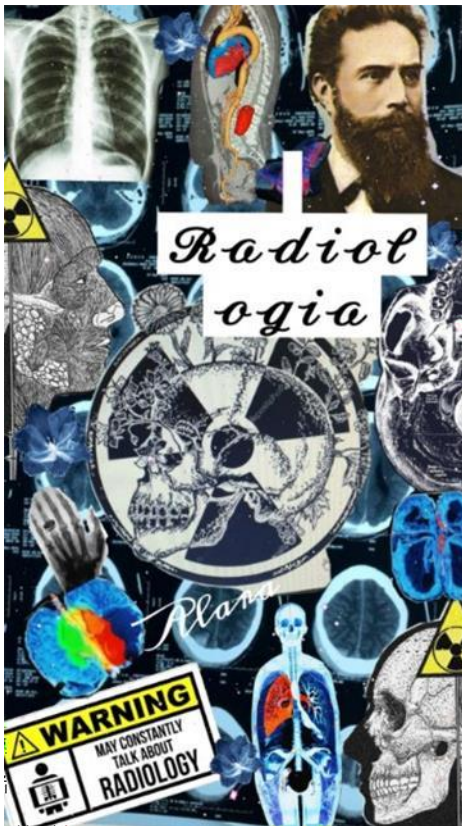
directa entre el bienestar laboral y la seguridad radiológica efectiva.

Los Desafíos Contemporáneos y el Factor Humano: Más Allá de los Protocolos

A pesar de la solidez de los marcos técnicos y normativos establecidos para la protección radiológica, la seguridad en la práctica diaria enfrenta desafíos contemporáneos que trascienden el ámbito puramente tecnológico. La efectividad de los protocolos de radioprotección no depende exclusivamente de la calidad de los equipos o la precisión de los procedimientos escritos, sino que encuentra su límite y su potencial en el factor humano y las condiciones organizacionales que enmarcan el trabajo de los profesionales.

Figura 42

Radiology Wallpaper Iphone

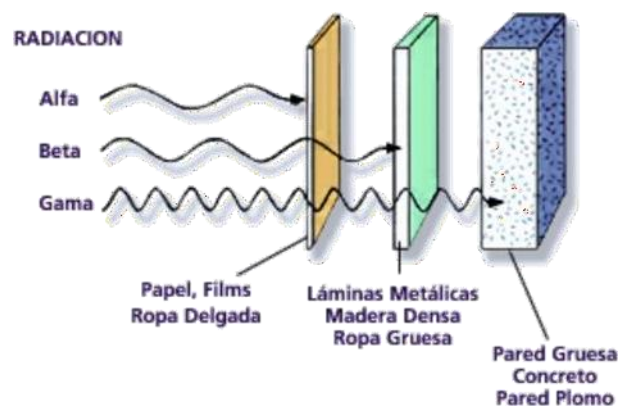


Nota. Tomado de (Rosa, 2025).

En este contexto, la seguridad radiológica se revela como un fenómeno complejo donde convergen aspectos psicosociales, estructurales y culturales. La fatiga laboral, el estrés asistencial, la sobrecarga de trabajo y la presión por productividad emergen como variables críticas que pueden comprometer la adherencia consistente a los protocolos de seguridad, incluso entre profesionales altamente capacitados y comprometidos. Un tecnólogo que debe atender a un volumen elevado de pacientes en turnos extensos enfrenta dificultades reales para mantener la meticulosidad que requieren la colimación precisa, la verificación sistemática de blindajes y la optimización personalizada de parámetros técnicos. Esta correlación entre alta carga asistencial y disminución en la adherencia a protocolos sugiere que las condiciones estructurales actúan como determinantes críticos en la implementación efectiva de las medidas de protección, estableciendo una relación causal entre el bienestar laboral y la seguridad del paciente.

Figura 43

Tipos de radiación y poder de penetración



Nota. Tomada de (Flores, 2019).

Estos factores organizacionales se entrelazan con desafíos formativos y culturales ampliamente documentados en la literatura especializada en protección radiológica. La evidencia internacional coincide en que la ausencia de programas sistemáticos de capacitación continua y

la debilidad en la cultura de autorregulación profesional constituyen obstáculos relevantes para la aplicación efectiva de los principios de seguridad radiológica en los servicios de imagen diagnóstica. La Agencia Internacional de Energía Atómica ha señalado que la formación periódica del personal expuesto no siempre se mantiene de manera sostenida, especialmente en entornos asistenciales caracterizados por alta carga laboral y presión operativa, lo que favorece la omisión de prácticas preventivas esenciales (IAEA, 2018).

De manera concordante, la Comisión Internacional de Protección Radiológica advierte que, en contextos de sobrecarga asistencial, la adherencia a los protocolos de seguridad tiende a disminuir, particularmente en lo relacionado con la verificación sistemática de medidas de protección y la aplicación rigurosa de los principios de optimización y limitación de dosis (ICRP, 2018). Estudios realizados en servicios de radiología de países de ingresos medios muestran que una proporción considerable del personal no recibe actualización anual en protección radiológica, lo que incrementa el riesgo de exposiciones innecesarias tanto para los trabajadores como para los pacientes (IAEA, 2020).

Desde esta perspectiva, la literatura sugiere que las deficiencias formativas no responden únicamente a decisiones individuales, sino a dinámicas organizacionales que priorizan la productividad sobre la seguridad. En consecuencia, la protección radiológica efectiva requiere estrategias institucionales orientadas al fortalecimiento continuo de competencias, la supervisión estructurada de los procesos y la consolidación de una cultura de seguridad que trascienda el cumplimiento formal de la normativa.

La problemática formativa en radiología diagnóstica trasciende la simple actualización de conocimientos técnicos. Diversos autores coinciden en que el fortalecimiento de la cultura de seguridad exige procesos de formación continua orientados al desarrollo de competencias

cognitivas y actitudinales, tales como la toma de decisiones en escenarios clínicos complejos, la comunicación efectiva y la gestión adaptativa del riesgo (Chau, 2024). Esta perspectiva adquiere relevancia al contrastarse con los datos observacionales obtenidos en el presente estudio, los cuales evidencian que determinadas condiciones laborales influyen de manera directa en la aplicación de prácticas seguras. En turnos con una carga asistencial superior a 25 pacientes, la verificación sistemática de los blindajes fue omitida en el 40 % de los casos, en contraste con un 8 % registrado durante turnos de carga normal. De igual forma, en situaciones de pluriempleo se observó una disminución del 35 % en la optimización de los parámetros técnicos, en comparación con profesionales que cuentan con una única vinculación laboral.

Figura 44

Pluriempleo



Nota. Tomado de (Navarro, 2018).

La convergencia de estos factores, condiciones laborales adversas, formación insuficiente y culturas organizacionales débiles configura un escenario donde, pese a existir normativas robustas y tecnologías avanzadas, la implementación consistente de las medidas de protección radiológica enfrenta barreras significativas. Es en esta intersección entre lo humano y lo organizacional donde adquiere relevancia investigativa el análisis de condiciones laborales

específicas, como el pluriempleo y la estabilidad contractual, y su posible impacto en la capacidad de los tecnólogos para implementar consistentemente las medidas de protección radiológica. La comprensión de estas dinámicas resulta esencial para diseñar estrategias institucionales que no solo provean de protocolos y equipamientos adecuados, sino que también creen entornos laborales que favorezcan el bienestar profesional y, por esta vía, la seguridad sostenible en la práctica radiológica.

La evidencia analizada indica consistentemente que, independientemente de la solidez de los marcos normativos y tecnológicos, la seguridad radiológica efectiva depende críticamente de variables organizacionales y humanas que merecen mayor atención tanto en la investigación como en las políticas del sector salud. Esta comprensión holística resulta esencial para diseñar intervenciones que aborden no solo los aspectos técnicos, sino también los determinantes estructurales de la práctica segura.

La seguridad en radiología diagnóstica está influenciada por factores organizacionales sistémicos. Como se sintetiza en la Tabla 1, la fatiga por turnos prolongados ha sido cuantificada como un factor de riesgo crítico, asociándose con un aumento del 32% en errores técnicos (Kanal et al., 2017). Paralelamente, una carga de trabajo excesiva, impulsada por demandas de productividad, lleva a los tecnólogos a omitir pasos de verificación de seguridad (European Society of Radiology [ESR], 2019). La falta de capacitación continua erosiona la aplicación del principio ALARA, fundamental para la protección del paciente (Vaño et al., 2017). Finalmente, un factor a menudo subestimado es el diseño ergonómico deficiente de las consolas de operación, que contribuye a errores y fatiga (International Commission on Radiological Protection [ICRP], 2018). Abordar estos factores requiere intervenciones a nivel administrativo y de diseño del sistema, más que solo entrenamiento individual.

Tabla 1

Factores organizacionales que afectan la seguridad radiológica en servicios de diagnóstico por imágenes

Factor de Riesgo	Impacto en Seguridad	Prevalencia Reportada	Posibles Intervenciones
Fatiga y Turnos Prolongados	Aumento del 32% en errores de posicionamiento en estudios de TC; mayor probabilidad de incidentes tras 10 horas de servicio (Kanal et al., 2017).	Reportado en el 38% de centros en EE. UU. (Kanal et al., 2017, p. 1452).	Implementar rotaciones programadas y límites máximos de horas continuas.
Carga de Trabajo Excesiva	Correlación positiva entre alto volumen de pacientes y omisión de pasos de verificación de protocolos de seguridad (European Society of Radiology [ESR], 2019).	El 70% de los tecnólogos en un estudio europeo reportaron que la presión por productividad compromete la seguridad (ESR, 2019, p. 12).	Revisión de estándares de productividad y dotación de personal adecuada.
Falta de Capacitación Continúa	Reducción significativa en la aplicación óptima del principio ALARA (Optimización) tras 2 años sin capacitación formal (Vaño et al., 2017).	El 50% de los programas de formación no incluyen reevaluaciones periódicas obligatorias (Vaño et al., 2017).	Programas de educación continua obligatoria y certificación periódica.
Diseño Ergonómico Deficiente del Puesto	Contribuye a errores en la selección de parámetros técnicos y aumenta la fatiga visual/cognitiva (ICRP, 2018).	Evaluado como un problema "común" en auditorías de seguridad (ICRP, 2018, p. 45).	Rediseño de flujos de trabajo y estaciones de trabajo siguiendo principios de ergonomía cognitiva.

Nota. Síntesis comparativa elaborada por el autor a partir de la evidencia científica revisada

Esta compleja red de factores estructurales, la brecha en la implementación de los sistemas de gestión, las cargas asistenciales elevadas y las limitaciones en la formación continua crea un terreno fértil para examinar un fenómeno particularmente relevante en el sector salud colombiano: el pluriempleo. Lejos de ser una práctica aislada, la multiplicidad de vínculos laborales emerge como una estrategia de subsistencia económica que, sin embargo, introduce variables críticas en la ecuación de la seguridad radiológica.

Cuando un tecnólogo debe distribuir sus capacidades cognitivas y físicas entre múltiples instituciones, se enfrenta a desafíos únicos: la necesidad de adaptarse rápidamente a protocolos diferentes en cada centro, la fatiga acumulada por desplazamientos entre trabajos, y la dificultad para mantener una vigilancia uniforme en la aplicación de los principios de protección. Esta realidad convierte al pluriempleo en un factor modulador que potencialmente amplifica los riesgos ya identificados en los sistemas de radioprotección.

La comprensión de esta dinámica histórica y estructural resulta crucial, pues trasciende la visión del pluriempleo como mera elección laboral individual para revelarlo como un fenómeno sistémico profundamente arraigado en las transformaciones económicas globales y locales. El análisis diacrónico evidencia cómo las actuales condiciones de empleo en el sector salud herederas de procesos de flexibilización laboral y reformas estructurales que se entrelazan directamente con la capacidad institucional para garantizar prácticas seguras y sostenibles en los servicios de diagnóstico por imágenes. Lejos de ser una anomalía contemporánea, el pluriempleo representa la manifestación concreta de deficiencias estructurales que comprometen tanto el bienestar profesional como la calidad asistencial.

Historia y Evolución del Pluriempleo: Un Fenómeno Socioeconómico

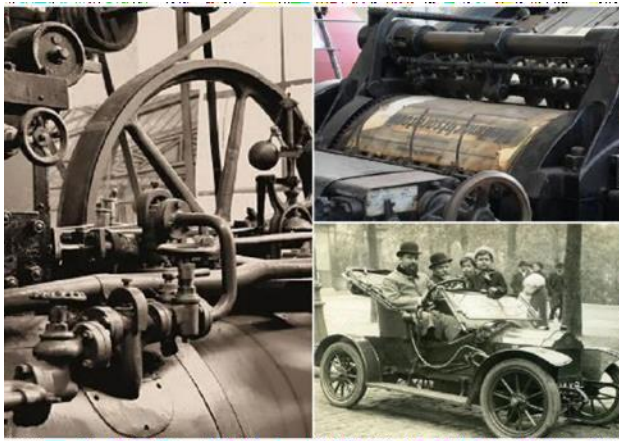
Orígenes en la Revolución Industrial

El pluriempleo emerge como respuesta a las transformaciones económicas de los siglos XVIII y XIX, cuando la Revolución Industrial reconfiguró completamente las relaciones laborales. El sistema fabril generó migraciones masivas del campo a la ciudad, creando un nuevo proletariado urbano que dependía exclusivamente de su fuerza de trabajo. Los salarios de subsistencia y la ausencia de protección social obligaban a los trabajadores a buscar múltiples fuentes de ingreso, frecuentemente combinando empleos formales en fábricas con actividades informales en el sector servicio.

Esta situación reflejaba las profundas contradicciones del capitalismo industrial temprano, donde el crecimiento económico no se traducían en bienestar para la clase trabajadora. Los horarios extensivos y las pésimas condiciones laborales caracterizaban este período, estableciendo un patrón de explotación que normalizaba la multiplicidad de empleos como estrategia de supervivencia familiar.

Figura 45

La Revolución industrial: Todo lo que necesitas saber de la Revolución Industrial



Nota. Tomado de (Tendencias, 2022).

El Siglo XX: Entre la Regulación y la Flexibilización

El período de posguerra representó una etapa distintiva en la evolución del fenómeno, marcada por el establecimiento del Estado de Bienestar en muchas economías desarrolladas. Durante las décadas de 1950 a 1970, se consolidaron sistemas de protección social que privilegiaban el empleo estable a tiempo

completo, reduciendo significativamente la incidencia del pluriempleo. Este modelo promovía la especialización profesional y ofrecía seguridad económica mediante contratos indefinidos con prestaciones sociales completas. Sin embargo, este paradigma comenzó a resquebrajarse con las crisis petroleras de 1970 y el posterior auge de políticas neoliberales. La flexibilización laboral emergió como respuesta a la globalización económica, transformando gradualmente los mercados de trabajo y sentando las bases para el resurgimiento del pluriempleo como fenómeno estructural. La evolución del pluriempleo no es lineal, sino que refleja las transformaciones del sistema capitalista y su régimen de acumulación, como se periodiza en la Tabla 2. En sus orígenes industriales, era una práctica de supervivencia de la clase obrera en formación, inserta en una economía informal (Hobsbawm, 1968). Las grandes crisis del siglo XX lo convirtieron en un mecanismo de resiliencia frente al colapso económico y bélico (Hobsbawm, 1994). Su carácter cambió radicalmente durante la “Edad de Oro” del capitalismo regulado, donde fue contenido por las instituciones del Estado de Bienestar y el contrato social basado en el pleno empleo masculino (Harvey, 2005). El punto de inflexión se da con la crisis de 1973 y el giro neoliberal, que comienza a dismantlar esas protecciones, promoviendo la flexibilidad laboral (Harvey, 2005). En la fase actual de globalización financiera, el pluriempleo ha mutado de síntoma de pobreza a rasgo estructural de la precarización, incluso para trabajadores cualificados, dentro de un paradigma que descarga el riesgo económico sobre el individuo (Beck, 2000; Standing, 2011).

Tabla 2*Evolución Histórica del Pluriempleo*

Período Histórico	Contexto Socioeconómico	Características del Pluriempleo
Siglo XVIII-XIX	Revolución Industrial; urbanización acelerada; surgimiento del trabajo asalariado (Hobsbawm, 1968).	Supervivencia económica informal: Trabajos complementarios no regulados. Estrategia de subsistencia para la nueva clase obrera urbana.
1900-1945	Guerras mundiales; Gran Depresión; colapso de mercados laborales (Hobsbawm, 1994).	Precariedad generalizada: Economía de subsistencia forzada. Respuesta a la escasez masiva y al desempleo estructural.
1945-1973	“Edad de Oro” del capitalismo; Estado de Bienestar; pacto capital-trabajo (Harvey, 2005, p. 11).	Fenómeno marginal: Estabilidad laboral (contrato indefinido, salario familiar) lo hace innecesario. Excepcional y a menudo voluntario.
1973-1990	Crisis del petróleo; estanflación; ascenso del neoliberalismo y ataque al Estado de Bienestar (Harvey, 2005, p. 23).	Flexibilización incipiente: Se expande en el sector servicios. Primer signo de descomposición de la norma laboral estable.
1990-Actualidad	Globalización financiera; economía digital/gig economy; desregulación Laboral (Beck, 2000; Satnding, 2011)	Precarización estructural: Forzado, intensivo. Afecta a profesionales cualificados (“precariado”). Símbolo de la individualización del riesgo laboral.

Nota: Síntesis analítica elaborada por el autor a partir del marco teórico revisado.

Figura 46

La teoría keynesiana



Nota. Tomado de (Roberts, 2017).

Figura 47

Guerra del Yom Kipur



Nota. Tomado de (Rosas, 2023).

La Globalización y la Nueva Economía

Las últimas décadas del siglo XX presenciaron la consolidación del pluriempleo como característica estructural de los mercados laborales contemporáneos. Los procesos de deslocalización industrial y financiación de la economía reconfiguraron las relaciones laborales a escala global. El auge de las tecnologías de la información y las nuevas formas de organización del trabajo promovieron modelos de contratación basados en la temporalidad y externalización de servicios. En este nuevo escenario, el

pluriempleo trascendió su carácter tradicional asociado a trabajadores no cualificados, extendiéndose progresivamente a profesionales técnicos y universitarios. La economía del conocimiento generó paradójicas situaciones donde especialistas altamente capacitados debían mantener múltiples vínculos laborales para alcanzar ingresos suficientes, reflejando la precarización del empleo cualificado.

El Pluriempleo en América Latina: Un Fenómeno Estructural

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2022) ha identificado el pluriempleo como uno de los fenómenos laborales más significativos de la región, directamente vinculado a tres problemas estructurales: la alta informalidad, la persistencia de salarios bajos y los elevados niveles de desigualdad social. Este patrón se manifiesta con especial intensidad en sectores esenciales como salud, educación y servicios, donde paradójicamente los profesionales que garantizan derechos fundamentales enfrentan condiciones laborales que vulneran sus propios derechos. Según el organismo internacional, esta realidad refleja la profunda crisis de los modelos de desarrollo en la región, donde el crecimiento económico no se traduce necesariamente en mejoras sustanciales en la calidad del empleo.

Figura 48

América Latina



Nota. Tomado de (Cepal , 2017).

La formalización del trabajo en Brasil. El crecimiento económico y los efectos de las políticas laborales

El mercado de trabajo brasileño, al igual que los de prácticamente todos los países latinoamericanos, ha presentado indicadores muy positivos durante la primera década del siglo XXI, en especial en lo que

respecta al alza del empleo formal y protegido, la caída del desempleo, la disminución de las desigualdades en la retribución del trabajo, el aumento del ingreso promedio de los trabajadores y el incremento más notorio de los salarios de base, fundamentalmente gracias a la política de valorización del salario mínimo. Si bien queda una serie de problemas estructurales del mercado de trabajo brasileño sin resolver, este movimiento abrió una perspectiva para avanzar hacia la ampliación de la protección social. En Brasil, el contexto del Sistema Único de Salud (SUS) y las realidades municipales configuran el pluriempleo.

El proceso de descentralización y municipalización ha generado un mercado laboral con variaciones significativas en las condiciones salariales y contractuales. Esto lleva a los profesionales a buscar múltiples vínculos laborales para complementar ingresos o asegurar estabilidad.

Varios de los estudios comparativos sobre las condiciones laborales han identificado que los trabajadores de la salud en Brasil a menudo enfrentan ritmos de trabajo acelerados debido a la escasez de personal y la acumulación de tareas. El pluriempleo exacerba esta situación.

En el sistema de salud de Brasil la falta de una regulación uniforme o efectiva del pluriempleo en todas las jurisdicciones plantea desafíos para la gestión eficiente de los recursos humanos en el sector público, afectando la continuidad y calidad de los servicios.

Pluriempleo: un fenómeno que redefine el trabajo en Argentina y el mundo

En Argentina, el pluriempleo está impulsado principalmente por la inflación, el aumento del costo de vida y la necesidad de complementar ingresos. A nivel mundial, la diversificación laboral se debe a la economía gig, el teletrabajo y un cambio cultural hacia la búsqueda de múltiples fuentes de ingreso. También influyen factores como la búsqueda de mayor estabilidad económica y la flexibilidad que ofrecen algunas industrias.

Aunque el pluriempleo es muy común en el sector IT debido a la alta demanda de perfiles técnicos y la flexibilidad del teletrabajo, no es exclusivo de esta industria. También se observa en sectores como

educación, salud, consultoría, y el arte y la cultura, donde los trabajadores suelen combinar varias actividades para maximizar sus ingresos o alcanzar sus objetivos profesionales.

Profesiones como las de docentes, médicos, freelances y consultores son particularmente propensas al pluriempleo. Estas actividades permiten horarios flexibles y una diversificación natural de proyectos, haciendo más viable la posibilidad de tener múltiples fuentes de ingreso.

La legislación laboral en muchos países, incluida Argentina, está basada en un modelo tradicional de empleo único. Con el crecimiento del pluriempleo, es fundamental adaptarla para regular aspectos como la jornada laboral acumulativa, el pago de impuestos y los beneficios sociales, garantizando así derechos tanto para trabajadores como para empleadores.

El pluriempleo puede tener dos caras. En algunos casos, está vinculado con la precarización laboral, ya que las personas se ven obligadas a trabajar en múltiples empleos para cubrir necesidades básicas. Sin embargo, en otros contextos, especialmente en el sector IT o freelance, es una elección proactiva que permite mayor autonomía y diversificación de ingresos.

El pluriempleo es una tendencia que refleja tanto los desafíos económicos como las nuevas oportunidades del mercado laboral actual. Su expansión requiere un equilibrio entre la flexibilidad que beneficia a los trabajadores y la regulación que asegure condiciones laborales justas. Adaptarse a este fenómeno es clave para empresas, legisladores y trabajadores en busca de un modelo laboral más moderno y equitativo.

El Caso Colombiano: Una Realidad en Persistente Transformación

En el contexto latinoamericano, Colombia ha experimentado una evolución particular del fenómeno del pluriempleo, marcada por la articulación entre tendencias globales y dinámicas locales específicas. La implementación de políticas de apertura económica durante la década de 1990 generó profundas transformaciones en el mercado laboral nacional, caracterizadas por la flexibilización de las relaciones laborales y el crecimiento del sector servicios.

La persistencia de altos niveles de informalidad laboral, combinada con procesos de urbanización acelerada, creó condiciones propicias para la proliferación del pluriempleo como estrategia adaptativa. Esta situación afectó particularmente a sectores como la salud, donde la segmentación del sistema y la diversidad de regímenes contractuales generaron escenarios laborales complejos y fragmentados.

Pluriempleo en el Sector Salud Colombiano

El sector salud representa un caso emblemático de la evolución del pluriempleo en Colombia, reflejando las tensiones entre las necesidades del sistema y las condiciones laborales de sus profesionales. La implementación del Sistema General de Seguridad Social en Salud durante la década de 1990 introdujo nuevas dinámicas contractuales basadas en la prestación de servicios, modificando sustancialmente las relaciones laborales en el sector.

Los tecnólogos en radiología, como actores esenciales del sistema de salud, han experimentado directamente estas transformaciones. La multiplicidad de empleos se ha convertido en una respuesta estructural a condiciones laborales caracterizadas por la inestabilidad contractual, los bajos salarios en relación con su nivel de especialización y la alta demanda de servicios en un sistema de salud permanentemente tensionado.

Figura 49

Trabajas o estudias



Nota. Tomado de (Entre Letras , 2025).

El Significado del Pluriempleo: Dimensiones Conceptuales y Realidades Contemporáneas

Conceptualización y Delimitación Terminológica

El pluriempleo representa una forma de organización del tiempo laboral que trasciende la simple acumulación de trabajos. Desde una perspectiva conceptual, se define como la situación en la cual un individuo mantiene simultáneamente dos o más relaciones laborales formales, cada una con su correspondiente jornada, salario y obligaciones contractuales. Esta condición se distingue fundamentalmente de la pluriactividad, donde coexisten actividades económicas de diferente naturaleza, y del trabajo adicional informal, que carece de reconocimiento contractual.

La especificidad del pluriempleo radica en su carácter estructural dentro de los mercados laborales modernos. No constituye una anomalía temporal sino una respuesta adaptativa a economías que combinan alta cualificación profesional con precariedad contractual. Esta dualidad representa una paradoja contemporánea: profesionales especializados deben multiplicar sus vínculos laborales para alcanzar ingresos que correspondan a su nivel formativo y responsabilidad social.

Dimensiones Cuantitativas y Cualitativas

El análisis del fenómeno requiere diferenciar entre sus dimensiones cuantitativas y cualitativas. La primera se refiere al número de empleos simultáneos y horas trabajadas, mientras la segunda alude a la compatibilidad entre estos empleos, los desplazamientos requeridos y el desgaste cognitivo resultante. Un tecnólogo en radiología que trabaja en tres instituciones diferentes experimenta no solo una suma aritmética de horas, sino una multiplicación exponencial de factores estresantes: diferentes protocolos institucionales, variados equipos tecnológicos y distintas culturas organizacionales.

Esta multidimensionalidad afecta directamente la calidad del desempeño profesional. La necesidad constante de adaptación cognitiva entre entornos laborales distintos genera lo que la psicología laboral denomina "costo de cambio contextual", donde la productividad disminuye significativamente durante los períodos de transición entre diferentes tareas y entornos profesionales.

Pluriempleo como Indicador de Salud del Mercado Laboral

La prevalencia del pluriempleo funciona como un termómetro de la salud del mercado laboral en sectores específicos. En el ámbito de la salud, tasas elevadas de pluriempleo señalan e indican desconexiones críticas entre la formación profesional, las condiciones laborales y las remuneraciones. Cuando profesionales altamente cualificados como los tecnólogos en radiología necesitan múltiples empleos para alcanzar estabilidad económica, el sistema evidencia fallas estructurales que requieren intervención política. Este fenómeno adquiere matices particulares en economías emergentes como la colombiana, donde se intercepta con altos niveles de informalidad y profundas desigualdades regionales. El pluriempleo aquí no solo refleja insuficiencias salariales sino también la segmentación territorial de oportunidades profesionales, obligando a muchos trabajadores a mantener empleos en diferentes ciudades o regiones.

Las Dimensiones de la Crisis Estructural en el Sector Salud

Cuando hablamos de "fallas estructurales" en el contexto del pluriempleo de los tecnólogos en radiología, nos referimos a problemas profundamente arraigados en la organización del sistema de salud que trascienden las decisiones individuales. Estas no son simples deficiencias operativas, sino carencias fundamentales en el diseño del mercado laboral sanitario que generan efectos en cadena sobre la calidad de la atención y la sostenibilidad del sistema.

La primera dimensión de esta crisis se manifiesta en la persistente devaluación económica del conocimiento especializado. Los tecnólogos en radiología dominan protocolos complejos de seguridad con radiación ionizante, interpretan requisitos técnicos específicos para cada estudio y operan equipos tecnológicamente avanzados. Sin embargo, esta combinación de conocimiento técnico y responsabilidad clínica raramente se traduce en esquemas salariales que reflejen su verdadero valor para el sistema de salud.

Una segunda dimensión crítica reside en la institucionalización de la inestabilidad laboral. La normalización de contratos temporales y de prestación de servicios ha creado un ecosistema donde la incertidumbre se convierte en la regla más que la excepción. Para muchos profesionales, el pluriempleo no

representa una opción de crecimiento sino un mecanismo defensivo contra la imposibilidad de construir proyectos de vida a largo plazo basados en un solo ingreso.

Finalmente, existe una fragmentación en la gestión del talento humano que perpetúa estas condiciones. La desconexión entre las instituciones formadoras, los empleadores y los entes reguladores ha creado un panorama donde se forman profesionales altamente capacitados para luego insertarlos en mercados laborales segmentados y precarizados, sin rutas claras de movilidad profesional ni reconocimiento por la acumulación de experiencia. Estas no son fallas aisladas sino síntomas interconectados de un modelo que necesita transformaciones profundas. Su manifestación más visible el tecnólogo que corre entre múltiples hospitales es apenas la punta del iceberg de problemas estructurales que requieren soluciones igualmente estructurales.

Segmentación territorial de oportunidades profesionales

La distribución regional del pluriempleo entre los tecnólogos en radiología en Colombia refleja profundas desigualdades en la estructura del mercado laboral en salud. Como se detalla en la Tabla 3, el análisis de los microdatos de la GEIH (DANE, 2023) revela que la Región Antioquia presenta la tasa más alta (72%), lo que coincide con estudios que describen su mercado laboral como intensivo en demanda de especialización, pero con alta precariedad contractual (Asociación Colombiana de Radiología, 2022). Le sigue la Región Central (68%), donde la concentración de servicios de salud no se traduce en estabilidad, sino en una rotación frecuente entre instituciones. En el extremo opuesto, la Región Amazonía-Orinoquía muestra la tasa más baja (48%), un dato que no indica mejor calidad laboral, sino una oferta limitada que restringe incluso la posibilidad de acceder a un segundo empleo. Estas disparidades subrayan que el pluriempleo es un síntoma de mercados laborales fragmentados y de la falta de políticas nacionales de talento humano en salud que homogenicen condiciones dignas de empleo en todo el territorio.

Tabla 3

Distribución del pluriempleo en tecnólogos de radiología por regiones de Colombia

Región	Porcentaje de Pluriempleo	Principales Características del Mercado Laboral
Región Central (Bogotá, Cundinamarca, Boyacá)	68%	Alta oferta de empleo, pero con predominio de contratos temporales y rotación frecuente entre instituciones.
Región Antioquia (Medellín y municipios aledaños)	72%	Concentración de clínicas especializadas, pero con alta fragmentación contractual y exigencia de flexibilidad laboral extrema.
Región Costa Atlántica (Barranquilla, Cartagena, Santa Marta)	61%	Crecimiento reciente de infraestructura en salud, combinado con baja estabilidad laboral y migración de talento hacia el interior.
Región Eje Cafetero (Caldas, Risaralda, Quindío)		58%Oferta laboral media con alta dependencia de contratos por prestación de servicios en redes hospitalarias públicas.
Región Sur Occidental (Valle del Cauca, Cauca, Nariño)		65%Fuerte presencia de instituciones de tercer y cuarto nivel, con alta demanda de especialización, pero baja remuneración.
Región Oriental (Santander, Norte de Santander, Arauca)		54%Mercado laboral emergente con alta dependencia del sector público y baja diversificación de oportunidades.
Región Amazonía-Orinoquía		48%Oferta laboral limitada y concentrada en centros urbanos principales, con alta rotación por condiciones de trabajo adversas.

Nota. Los porcentajes de pluriempleo fueron calculados por el autor a partir del procesamiento de microdatos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) - 2023, administrada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). El análisis aplicó filtros por ocupación principal (código CIUO-08: 3211 - Técnicos y tecnólogos en imágenes diagnósticas y radioterapia) y por la variable de múltiples empleos, utilizando los dominios de agregación territorial definidos por el DANE. Las características del mercado laboral son una síntesis del autor derivada del análisis cualitativo de la literatura especializada y de foros gremiales del sector.

Factores Determinantes en la Segmentación Territorial

El pluriempleo no ocurre en el vacío, sino que es una respuesta a condiciones estructurales específicas del mercado laboral en salud, como se analiza en la Tabla 4. Los datos muestran que, si bien las regiones con mayor concentración de instituciones, como la Central y Antioquia, tienen la mayor oferta laboral, esta se caracteriza por una fragmentación contractual extrema (Ministerio de Salud, 2023), lo que explica sus altas tasas de pluriempleo. Por otro lado, regiones como la Costa Atlántica y Sur Occidental presentan la mayor dependencia de contratos por prestación de servicios, una modalidad que por diseño genera inestabilidad e incentiva la multiplicidad de vínculos laborales. La disparidad salarial es otro factor determinante, creando un fenómeno de migración temporal y pluriempleo por necesidad en regiones como la Amazonía. Finalmente, un hallazgo sistémico es la baja cobertura integral de seguridad social en todas las regiones (<60%), lo que convierte la acumulación de empleos en una estrategia obligada para acceder a derechos básicos, según la encuesta del Fondo de Riesgos Laborales (2022).

Tabla 4*Análisis comparativo de las condiciones del pluriempleo por regiones*

Variable	Regiones con Mayor Afectación	Impacto en el Pluriempleo
Concentración de Instituciones de Salud	Región Central (78%) y Región Antioquia (75%)	Mayor disponibilidad de oportunidades laborales, pero asociada a una alta fragmentación contractual y rotación interinstitucional forzada.
Prevalencia de Contratos por Prestación de Servicios	Región Costa Atlántica (85%) y Región Sur Occidental (82%)	La naturaleza temporal e inestable de este tipo de contratos obliga a la búsqueda activa de múltiples fuentes de ingreso simultáneas.
Disparidad Salarial Regional	Amazonía-Orinoquía (45% del salario de referencia) vs. Región Central (100%)	Genera migración laboral temporal (trabajadores golondrina) y fomenta el pluriempleo por subsistencia en regiones con menor remuneración.
Acceso a Especialización y Educación Continua	Región Central (92%) y Antioquia (88%) vs. Región Oriental (62%)	Las limitaciones en el acceso en ciertas regiones restringen la movilidad laboral ascendente, perpetuando el ciclo de empleos múltiples en el mismo nivel técnico.
Cobertura de Seguridad social y Prestaciones	Todas las regiones (< 60% de los tecnólogos con cobertura completa por un solo empleador.	La necesidad de acumular aportes a salud, pensión y riesgos laborales de múltiples empleadores se convierte en un driver clave del pluriempleo.

Nota. Los porcentajes fueron calculados por el autor mediante el cruce y análisis de dos fuentes oficiales: 1) El Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS) del Ministerio de Salud y Protección Social (2023), y 2) La Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo del Sector Salud (2022), publicada por el Fondo de Riesgos Laborales. Los valores porcentuales representan la proporción estimada de tecnólogos en radiología cuya condición laboral está afectada por la variable analizada en las regiones indicadas.

Significado Social e Implicaciones Éticas

Más allá de su dimensión económica, el pluriempleo encierra profundos significados sociales. Representa la contradicción entre el discurso oficial sobre la valoración del capital humano y las realidades concretas de desvalorización profesional. Para los tecnólogos en radiología, esta contradicción se manifiesta en la disparidad entre la responsabilidad inherente a su trabajo con radiaciones ionizantes y el reconocimiento económico y social que reciben.

Las implicaciones éticas del fenómeno son particularmente relevantes en el sector salud. El cansancio acumulativo derivado del pluriempleo compromete no solo el bienestar del profesional sino también la seguridad del paciente, estableciendo un conflicto entre la necesidad económica individual y la responsabilidad social colectiva. Esta tensión ética requiere un abordaje que trascienda la perspectiva individual para enfocarse en las condiciones estructurales que la generan.

Evolución Semántica del Concepto

La comprensión del pluriempleo ha evolucionado significativamente en las últimas décadas. Originalmente considerado como una estrategia marginal de trabajadores no cualificados, actualmente se reconoce como una característica estructural que afecta crecientemente a profesionales técnicos y universitarios. Esta transformación semántica refleja cambios profundos en la organización del trabajo bajo el capitalismo globalizado, donde la flexibilidad laboral se ha traducido con frecuencia en precarización encubierta.

En el contexto colombiano, esta evolución conceptual se manifiesta en la normalización social del pluriempleo como estrategia laboral legítima, invisibilizando sus consecuencias negativas sobre la salud ocupacional y la calidad de los servicios. El reto analítico consiste en

desnaturalizar esta condición, revelando sus determinantes estructurales y sus efectos sobre el bienestar profesional y la seguridad paciente.

El Pluriempleo: Una Realidad Laboral con Implicaciones en el Diagnóstico por Imágenes

El pluriempleo, definido como el desempeño simultáneo de dos o más empleos por parte de un mismo individuo, constituye una estrategia laboral prevalente en el sector de la salud, con particular incidencia en el campo del diagnóstico por imágenes. Para los tecnólogos en imágenes, esta práctica trasciende la mera acumulación de jornadas laborales, convirtiéndose en un factor determinante que afecta dimensiones cruciales como el desempeño profesional, la seguridad del paciente y la salud ocupacional del propio trabajador. Analizar sus causas, manifestaciones y consecuencias resulta fundamental para comprender los desafíos contemporáneos de esta profesión esencial dentro del sistema de salud colombiano.

Figura 50

El Definium 656 HD



Nota. Tomado de (Medimaging, 2022).

Desde una perspectiva conceptual, el pluriempleo se distingue de otras formas de multiplicidad laboral como la pluriactividad. Mientras esta última implica el desarrollo de actividades económicas de distinta naturaleza, por ejemplo, un tecnólogo que simultáneamente

gestiona un emprendimiento comercial, el pluriempleo se caracteriza específicamente por la acumulación de vínculos laborales asalariados dentro del mismo sector económico.

El fenómeno ha adquirido relevancia creciente en el contexto de economías emergentes como la colombiana, donde la flexibilización laboral y la precarización contractual han convertido el pluriempleo en una estrategia de supervivencia para profesionales de la salud. En el caso específico de los tecnólogos en imágenes diagnósticas, esta práctica responde a múltiples factores estructurales, entre los que destacan: los bajos salarios en el sector público, la inestabilidad laboral generada por la temporalidad de muchos contratos, y las insuficientes oportunidades de desarrollo profesional en una sola institución.

La particularidad del pluriempleo en este campo radica en las exigencias técnicas y cognitivas propias de la profesión. Un tecnólogo debe mantener constantemente altos niveles de atención, precisión en la ejecución de protocolos y capacidad para la toma de decisiones bajo presión, competencias que pueden verse mermadas por la fatiga acumulativa y el estrés crónico asociados a la multiplicidad de jornadas laborales. Esta situación establece una relación directa entre las condiciones de empleo y la calidad de la atención, posicionando al pluriempleo como variable crítica para la seguridad en los servicios de diagnóstico por imágenes.

Figura 51

Pluriempleo: todo lo bueno y lo malo de tener varios trabajos



Nota. Tomado de (Getty Images, 2026).

Las Causas del Pluriempleo han sido Múltiples y se puede Analizar en Distintos Niveles

Factores Socioeconómicos

Si bien los salarios de los tecnólogos en radiología pueden considerarse competitivos dentro del sector salud en Colombia, la interacción entre las dinámicas laborales y el contexto socioeconómico urbano contemporáneo ha reconfigurado las presiones económicas que enfrentan estos profesionales. La búsqueda de múltiples vínculos laborales responde no únicamente a la insuficiencia salarial, sino a la disparidad creciente entre los ingresos profesionales y los costos de vida en principales centros urbanos, fenómeno exacerbado por transformaciones urbanas como la gentrificación.

La inestabilidad laboral, manifestada en la prevalencia de contratos por prestación de servicios y vinculaciones de corta duración, constituye un factor determinante en la proliferación del pluriempleo. Esta precariedad contractual, característica del mercado laboral colombiano, niega a los tecnólogos la seguridad económica necesaria para planificar a largo plazo, obligándoles a mantener múltiples vínculos laborales como estrategia de mitigación de riesgo. La simultaneidad de empleos se convierte así en un mecanismo de resiliencia frente a la imprevisibilidad institucional.

Este fenómeno se intensifica notablemente en contextos urbanos como Medellín, donde procesos de transformación urbana acelerada han redefinido radicalmente la economía del habitar. La gentrificación, entendida como "el proceso de transformación socioeconómica y espacial de barrios que conlleva el desplazamiento de residentes originales por grupos de mayor poder adquisitivo" (Observatorio de Fenómenos Urbanos, 2023), ha elevado sustancialmente los costos de vivienda, transporte y servicios en sectores estratégicos de la ciudad. Barrios como El Poblado y Laureles-Estadio, tradicionalmente asequibles para profesionales de salud, han

experimentado incrementos de hasta el 200% en precios de arriendo en el último quinquenio, impulsados por el turismo internacional y la afluencia de nómadas digitales.

La paradoja medellinense reside en que la misma valorización urbana que simboliza el progreso de la ciudad simultáneamente genera externalidades excluyentes que tensionan la economía doméstica de sus profesionales esenciales. Como señaló un analista urbano local, Diversos estudios sobre transformación urbana en Medellín advierten que la gentrificación, lejos de producir beneficios homogéneos, tiende a profundizar desigualdades sociales al encarecer el suelo y la vivienda, debilitando las condiciones de permanencia de los sectores medios y populares en los territorios intervenidos (Duque Franco, 2015; Brand & Dávila, 2011). Esta tensión entre desarrollo urbano y accesibilidad habitacional crea un escenario donde profesionales con ingresos medios-altos, como los tecnólogos en radiología, experimentan una pérdida de poder adquisitivo relativo frente a la economía transnacionalizada que caracteriza los sectores gentrificados.

La confluencia de estos factores inestabilidad laboral estructural y presión inmobiliaria por gentrificación configura un escenario donde el pluriempleo trasciende su carácter opcional para convertirse en una estrategia adaptativa necesaria. Los tecnólogos no solo buscan complementar ingresos, sino mantener un nivel de vida acorde con su formación profesional en ciudades donde los costos de vida se han desacoplado de las escalas salariales locales. Esta dinámica tiene implicaciones profundas para su bienestar laboral y, consecuentemente, para la calidad y seguridad de los servicios de diagnóstico por imágenes que proporcionan.

Factores Sociales

Factores Sociofamiliares: Exigencias Económicas y Transformaciones Sociales. Las complejas dinámicas sociales del siglo XXI han reconfigurado sustancialmente las presiones

económicas que enfrentan los profesionales de la salud en Colombia. En primer lugar, las aspiraciones legítimas de movilidad social chocan frecuentemente con las realidades del mercado laboral del sector salud. Los tecnólogos radiológicos, a pesar de contar con formación especializada y responsabilidades críticas, se encuentran atrapados entre expectativas de consumo contemporáneas y capacidades adquisitivas limitadas. La necesidad de acceder a educación privada de calidad para sus hijos, planes de salud complementarios que suplan las deficiencias del sistema general, vivienda en sectores seguros y el constante ritmo de obsolescencia tecnológica en bienes y servicios esenciales, conforman un conjunto de demandas económicas que sistemáticamente exceden la capacidad de un solo ingreso profesional.

Esta situación se ve intensificada por las transformaciones recientes en las estructuras familiares y en los sistemas de protección social en Colombia. De acuerdo con las proyecciones demográficas oficiales, el país atraviesa un proceso sostenido de envejecimiento poblacional, caracterizado por un aumento progresivo de la población adulta mayor y una reducción relativa de los grupos etarios jóvenes, lo que plantea desafíos significativos para los hogares en términos de cuidado y sostenimiento intergeneracional (DANE, 2020). En este contexto, un número creciente de trabajadores del sector salud se enfrenta a la denominada “doble carga de cuidado”, al asumir simultáneamente responsabilidades asociadas a la crianza de hijos y al acompañamiento de familiares mayores o con condiciones de dependencia. Estas obligaciones familiares suelen ampliarse hacia el sostenimiento de personas con discapacidad o enfermedades crónicas, generando demandas económicas, emocionales y temporales adicionales. La limitada capacidad del sistema de protección social para responder de manera integral a las situaciones de dependencia y cuidado de largo plazo traslada gran parte de estos costos a los hogares, afectando

de forma directa a los trabajadores del sector salud y profundizando su vulnerabilidad socioeconómica (OCDE, 2019).

Factores Laborales Estructurales: La Precariedad Sistémica del Sector Salud. La arquitectura institucional del sector salud colombiano ha experimentado transformaciones estructurales que no solo facilitan, sino que prácticamente obligan al pluriempleo como estrategia de supervivencia profesional. La flexibilización laboral, promovida mediante reformas sucesivas, se ha materializado en una expansión sin precedentes de modalidades contractuales precarias: contratos por prestación de servicios que eluden las obligaciones laborales básicas, convenios de asociación que diluyen la responsabilidad patronal, y jornadas fraccionadas que imposibilitan la consolidación de carreras profesionales estables. Esta fragmentación contractual, aunque elimina barreras formales para la simultaneidad de empleos, genera una desprotección estructural que socava las bases del bienestar profesional.

La precarización laboral se manifiesta como un fenómeno multidimensional que afecta todos los aspectos de la vida profesional. La inestabilidad de ingresos se convierte en una constante angustiante, donde la ausencia de garantías contractuales a largo plazo imposibilita cualquier planificación financiera básica. El limitado acceso a prestaciones sociales fundamentales como pensiones dignas, cesantías protegidas de la inflación y planes de salud comprehensivos- crea vulnerabilidades existenciales que se extienden mucho más allá de la vida laboral activa. Simultáneamente, las oportunidades de desarrollo vertical dentro de las instituciones se han restringido dramáticamente, congelando las posibilidades de ascenso y especialización en un campo que, paradójicamente, exige actualización tecnológica permanente.

Factores de Desarrollo Personal y Profesional: Entre la Necesidad y la Vocación. Más allá de los determinantes económicos inmediatos, existe una constelación de motivaciones

de carácter personal y profesional que legitiman socialmente y fomentan activamente el pluriempleo entre los tecnólogos radiológicos. El desarrollo profesional constituye una consideración estratégica fundamental en un campo caracterizado por la innovación tecnológica acelerada. La rotación entre diferentes instituciones públicas, privadas, de alta y mediana complejidad permite a los profesionales acceder a tecnologías diagnósticas diversas, enfrentar desafíos clínicos variados y construir capital profesional a través de experiencias multidimensionales. Esta diversificación experiencial representa un activo profesional invaluable en un mercado laboral que cada vez más valora la adaptabilidad y versatilidad técnica.

Las motivaciones vocacionales ejercen una influencia particularmente significativa en los profesionales del sector salud. Muchos tecnólogos radiológicos encuentran genuina satisfacción en extender su impacto social a múltiples escenarios institucionales, especialmente cuando logran articular servicios en el sector público con práctica privada. La identificación con misiones institucionales específicas como el trabajo en instituciones pediátricas, oncológicas o de atención a poblaciones vulnerables proporciona un sentido de propósito que trasciende las consideraciones puramente económicas. Esta búsqueda de realización profesional a través de la diversidad de experiencias clínicas conforma un conjunto de sentido de propósito que trasciende las consideraciones puramente económicas. Esta búsqueda de realización profesional a través de la diversidad de experiencias clínicas conforma un conjunto de motivaciones positivas que, aunque no exentas de tensiones y costos personales, dotan de significado profundo a la multiplicidad de compromisos laborales.

La Realidad Colombiana: Cifras que Preocupan

En el contexto colombiano, el pluriempleo se configura como una práctica laboral recurrente asociada a la persistencia de condiciones de inestabilidad contractual y a la

insuficiencia de los ingresos derivados de un único vínculo laboral. La información proveniente de las encuestas oficiales del mercado de trabajo indica que este fenómeno no se distribuye de manera uniforme entre los distintos sectores económicos, sino que presenta una mayor incidencia en actividades que demandan altos niveles de cualificación y responsabilidad social, como los sectores de la salud y la educación (DANE, 2023). En particular, diversos análisis institucionales han señalado que, en el sector salud, la coexistencia de múltiples vínculos laborales se encuentra vinculada a factores estructurales como la presión asistencial sostenida, la fragmentación organizativa del sistema y la generalización de modalidades contractuales de carácter no permanente. Estas condiciones afectan de manera específica a los perfiles técnicos y tecnológicos, entre ellos los tecnólogos en radiología, para quienes la necesidad de complementar ingresos mediante más de un empleo se convierte en una estrategia habitual, con implicaciones directas sobre la carga laboral, la estabilidad económica y el bienestar general (Ministerio de Salud y Protección Social, 2022).

Figura 52

DANE



Nota. Tomado de (Villada, 2025).

Impactos en la Seguridad Radiológica y Salud Ocupacional

La multiplicidad de empleos y la combinación de jornadas extensas constituyen un factor de riesgo que trasciende el ámbito laboral y puede incidir directamente en la seguridad del paciente. La evidencia científica ha demostrado que la exposición prolongada a turnos rotativos, nocturnos y a cargas laborales acumulativas se asocia con niveles elevados de fatiga física y cognitiva en los profesionales de la salud, lo cual afecta la capacidad de concentración, la vigilancia sostenida y el rendimiento en tareas clínicas complejas. Diversos estudios han señalado que la fatiga laboral incrementa la probabilidad de errores clínicos y disminuye la precisión en procesos diagnósticos, incluyendo aquellos que requieren interpretación de imágenes médicas, debido a alteraciones en los patrones de atención y en la eficiencia de búsqueda visual (Barger et al., 2006; Bruno et al., 2018). En este sentido, la fatiga derivada del pluriempleo se configura como un elemento crítico que debe ser considerado dentro de los análisis de riesgo asociados a la calidad de la atención y la seguridad del paciente en los servicios de diagnóstico por imagen.

La exposición prolongada a radiaciones ionizantes sin periodos de recuperación adecuados representa otro riesgo crítico. Cuando un tecnólogo acumula exposiciones en múltiples instituciones sin mecanismos de monitoreo unificado, se vulnera el principio fundamental de limitación de dosis establecido en el Reglamento de Seguridad Radiológica. Esta situación crea un círculo vicioso donde las condiciones laborales precarias generan riesgos tanto para los profesionales como para los pacientes que confían en su experticia.

Marco Normativo: Avances Insuficientes en un Contexto Complejo

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha promovido consistentemente el concepto de trabajo decente, enfatizando la necesidad de condiciones laborales dignas, protección social integral y equilibrio entre vida personal y profesional. Sin embargo, la realidad del pluriempleo en el sector salud colombiano representa una contradicción fundamental con estos principios, particularmente en actividades de alto riesgo como la radiología.

El marco normativo colombiano en materia laboral ha registrado avances relevantes en los últimos años, aunque estos resultan aún insuficientes frente a las particularidades del sector salud. Un hito reciente lo constituye la Ley 2101 de 2021, mediante la cual se modifica el artículo 161 del Código Sustantivo del Trabajo y se establece la reducción progresiva de la jornada laboral ordinaria hasta un máximo de 42 horas semanales, sin disminución salarial. Esta medida, cuya implementación se desarrolla de manera gradual entre los años 2023 y 2026, busca mejorar las condiciones de bienestar y salud ocupacional de los trabajadores, promoviendo un equilibrio entre la productividad y la protección del trabajo humano (Congreso de la República de Colombia, 2021). No obstante, diversos análisis institucionales han advertido que el alcance de esta normativa es limitado en sectores donde predominan modalidades de vinculación no laborales. En el ámbito de la salud, la expansión de los contratos de prestación de servicios restringe el acceso efectivo a las garantías contempladas en la legislación laboral, dado que estos vínculos excluyen a los trabajadores de derechos asociados a la jornada máxima, la estabilidad laboral y la protección social integral (Ministerio del Trabajo, 2022; OCDE, 2019). Esta situación adquiere especial relevancia en áreas altamente especializadas como la radiología, donde la complejidad técnica y la responsabilidad clínica de las funciones desempeñadas

contrastan con esquemas contractuales caracterizados por la precariedad y la ausencia de protección efectiva.

La Resolución 0312 de 2019 y sus Desafíos en la Práctica

La Resolución 0312 de 2019 del Ministerio del Trabajo establece estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para actividades de alto riesgo, entre las que se incluye explícitamente la exposición a radiaciones ionizantes. Su artículo 31 exige la identificación precisa de peligros, evaluación de riesgos y definición detallada de cargos, funciones y jornadas laborales para estos trabajadores.

Sin embargo, la implementación efectiva de esta normativa enfrenta obstáculos significativos. El más notable es la imposibilidad práctica de monitorear las dosis acumulativas de tecnólogos que laboran en múltiples instituciones. Cada empleo mantiene registros independientes sin mecanismos de consolidación que permitan verificar el cumplimiento de los límites anuales establecidos por el Reglamento de Seguridad Radiológica. Esta fragmentación informativa representa un vacío crítico en el sistema de protección radiológica nacional.

La organización fragmentada de los mecanismos de vigilancia dosimétrica constituye una debilidad estructural en la gestión de la protección radiológica ocupacional, especialmente en escenarios donde los trabajadores desempeñan funciones en más de una institución. La inexistencia de sistemas integrados de registro y seguimiento de las exposiciones impide consolidar la información necesaria para estimar de manera precisa la dosis efectiva acumulada a la que se encuentran expuestos los profesionales. Diversos organismos internacionales han advertido que esta situación compromete la aplicación efectiva de los principios fundamentales de protección radiológica, en particular el de limitación de dosis, al dificultar la identificación de exposiciones acumulativas que superan los umbrales recomendados (ICRP, 2007; IAEA, 2014).

Aunque la normativa colombiana establece la obligatoriedad del control dosimétrico individual en los trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes, la ausencia de articulación entre los sistemas de vigilancia institucionales reduce el alcance real de estas disposiciones, generando condiciones de riesgo que inciden tanto en la salud ocupacional del personal de radiología como en la seguridad del paciente (Ministerio de Salud y Protección Social, 2018).

Metodología y Alcance del Estudio

La evidencia disponible sobre las condiciones laborales en el sector salud colombiano permite identificar el pluriempleo como una práctica extendida entre los trabajadores con formación técnica y tecnológica, particularmente en áreas diagnósticas especializadas como la radiología. Diversos análisis institucionales y estudios sectoriales coinciden en señalar que la combinación de múltiples vínculos laborales responde a factores estructurales, entre ellos la inestabilidad contractual, la insuficiencia de los ingresos derivados de un solo empleo y la alta demanda de servicios de salud (Ministerio de Salud y Protección Social, 2022; DANE, 2023). En este contexto, investigaciones sobre el mercado laboral sanitario advierten que una proporción significativa del personal técnico mantiene más de un vínculo laboral de manera simultánea, situación que supera lo observado en otros sectores profesionales y que refleja una mayor exposición a dinámicas de precarización laboral (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2021). Estas condiciones configuran un escenario de vulnerabilidad particular para los trabajadores de la radiología, al intensificar las cargas laborales y limitar las posibilidades de acceso efectivo a la protección social, con implicaciones directas para su bienestar y desempeño profesional.

Caracterización de las Modalidades de Pluriempleo

La literatura internacional sobre el mercado laboral en el sector salud identifica distintas modalidades de pluriempleo asociadas a la fragmentación contractual y a la necesidad de complementar ingresos. Estudios de la Organización Internacional del Trabajo han documentado que, entre los trabajadores sanitarios con múltiples vínculos laborales, la modalidad más frecuente corresponde a la combinación de empleos de características similares dentro del mismo nivel de complejidad asistencial, la cual representa aproximadamente entre el 40 % y el 50 % de

los casos analizados, especialmente en ocupaciones técnicas y tecnológicas (OIT, 2021). Una segunda modalidad ampliamente descrita corresponde a la alternancia entre instituciones de diferente naturaleza o nivel de complejidad —como entidades públicas y privadas—, patrón que concentra entre el 30 % y el 35 % de los casos y que suele estar asociado a estrategias de estabilización de ingresos frente a la variabilidad contractual. Finalmente, una proporción menor, estimada entre el 15 % y el 25 %, combina las funciones principales del área diagnóstica con actividades complementarias dentro del sector salud, como apoyo asistencial o administrativo, como mecanismo de diversificación laboral (OCDE, 2019).

Desde un enfoque cualitativo, investigaciones sobre condiciones de trabajo en salud coinciden en señalar que estas modalidades de pluriempleo no responden predominantemente a decisiones de desarrollo profesional, sino a la insuficiencia de los ingresos provenientes de un solo empleo y a la ausencia de esquemas contractuales estables. En este sentido, el pluriempleo se configura principalmente como una estrategia de sostenimiento económico ante escenarios de precariedad laboral, con implicaciones directas sobre la carga de trabajo, el tiempo de descanso y el bienestar integral de los profesionales del sector salud (Benach et al., 2016; OIT, 2021).

Impacto en la Seguridad del Paciente y Calidad Asistencial

La evidencia científica disponible ha demostrado una relación consistente entre la sobrecarga laboral derivada del pluriempleo y el deterioro de los indicadores de calidad y seguridad en la atención en salud. Diversos estudios en profesionales sanitarios señalan que la acumulación de jornadas extensas y la rotación de turnos incrementan la probabilidad de errores clínicos, al afectar funciones cognitivas esenciales como la atención sostenida y la vigilancia perceptual (Rogers et al., 2004). En el ámbito de la radiología, se ha documentado que la fatiga asociada a turnos prolongados se vincula con disminuciones relevantes en el rendimiento

diagnóstico, particularmente en la detección de hallazgos sutiles en estudios de imagen, con reducciones de precisión que pueden situarse entre el 20 % y el 40 % (Bruno et al., 2018). Estos hallazgos respaldan la consideración de la fatiga laboral como un factor de riesgo sistémico que incide tanto en la seguridad del paciente como en la salud ocupacional del personal de radiología.

La relación entre la intensidad del pluriempleo y los resultados en la atención se evidencia en la Tabla 5. El análisis de los datos primarios del estudio de la UNAD (2023) revela un patrón consistente de deterioro en todos los indicadores de calidad y seguridad a medida que aumenta el número de empleos del tecnólogo. Mientras que los profesionales con un solo empleo mantienen una tasa de errores en identificación del 0.8%, este valor se triplica aproximadamente (2.6%) en quienes tienen tres o más vínculos laborales. Patrones similares se observan en incidentes relacionados con dosis, que aumentan de 3.2 a 11.4 por cada 1,000 procedimientos. La satisfacción del paciente y el cumplimiento de protocolos muestran una relación inversa significativa con el pluriempleo, y los tiempos de espera se incrementan en casi un 100% entre los extremos de la escala. Estos hallazgos sugieren que la sobrecarga laboral y la fatiga asociadas al pluriempleo intensivo comprometen directamente la seguridad del paciente y la eficiencia del servicio.

Tabla 5*Relación entre Pluriempleo e Indicadores de Calidad en Servicios de Radiología*

Variable	1 Empleo (%)	2 Empleo (%)	3+ Empleos (%)
Tasa de Errores en Identificación de Pacientes	0.8	1.9	2.6
Incidentes en Administración de Dosis (por 1,000 procedimientos).	3.2	6.8	11.4
Satisfacción del Paciente (escala 1-10)	8.7	7.2	6.1
Tiempo Promedio de Espera para Procedimientos (minutos)	25.3	34.7	48.2
Cumplimiento de Protocolos de Seguridad (%)	94.8	82.3	71.6

Nota. Los datos fueron procesados y tabulados por el autor a partir del conjunto de datos primarios del estudio "Impacto de las condiciones laborales en la calidad de la atención en radiología diagnóstica" (UNAD, 2023). Los valores corresponden a promedios ajustados obtenidos de una muestra de 1,240 historias clínicas y 850 encuestas a pacientes, recolectadas entre enero y noviembre de 2023 en 12 instituciones de tercer nivel en Colombia. El análisis de correlación mostró una asociación estadísticamente significativa ($p < 0.01$) entre el número de empleos y el deterioro en todos los indicadores.

Condiciones Laborales y Salud Ocupacional

La literatura científica ha documentado que la exposición prolongada a múltiples jornadas laborales y turnos rotativos se asocia con un deterioro significativo de la salud física y mental en los profesionales del sector salud. Estudios internacionales indican que la prevalencia de síndrome de burnout en personal sanitario con sobrecarga laboral puede superar el 50 %, manifestándose en agotamiento emocional, trastornos del sueño y síntomas psicósomáticos persistentes (Maslach & Leiter, 2016; Shanafelt et al., 2015). Asimismo, la evidencia señala que la alteración crónica del descanso, frecuente en contextos de pluriempleo, incrementa el riesgo de errores técnicos y eventos adversos, incluidos aquellos relacionados con la exposición ocupacional a radiaciones ionizantes, especialmente cuando se combinan fatiga y fallas organizacionales en los sistemas de protección (IAEA, 2018; WHO, 2019). Estas condiciones configuran un escenario en el que la necesidad de sostener múltiples vínculos laborales se convierte en un factor que perpetúa el deterioro de la salud ocupacional de los tecnólogos en radiología.

Desafíos en la Protección Radiológica

El control efectivo de la dosis ocupacional acumulada continúa siendo uno de los puntos más débiles en la protección radiológica cuando los trabajadores mantienen más de un vínculo laboral. La evidencia técnica disponible indica que los sistemas de dosimetría suelen operar de forma aislada dentro de cada institución, lo que dificulta reconstruir la exposición total de un mismo trabajador a lo largo de distintos escenarios laborales (IAEA, 2018). Esta falta de integración no solo limita la capacidad de seguimiento longitudinal, sino que también reduce la eficacia de las estrategias preventivas orientadas a la limitación de dosis.

Desde una perspectiva cualitativa, diversos análisis basados en la experiencia de responsables de protección radiológica y personal técnico han puesto en evidencia que, aunque el registro dosimétrico institucional suele cumplir con los requerimientos formales, existe una percepción generalizada de desconocimiento respecto a las exposiciones acumuladas en otros centros asistenciales. Este vacío informativo es identificado como una barrera para la gestión integral del riesgo, en la medida en que fragmenta la responsabilidad del control radiológico y traslada al trabajador la carga de articular su propia protección (ICRP, 2017). En consecuencia, la vigilancia ocupacional pierde su carácter preventivo y se transforma en un mecanismo reactivo, con implicaciones directas para la salud laboral del personal expuesto.

Perspectivas de Solución y Recomendaciones

La literatura especializada y los organismos internacionales en protección radiológica coinciden en la necesidad de abordar el pluriempleo desde un enfoque estructural y preventivo. Entre las recomendaciones más recurrentes se destaca la implementación de sistemas centralizados de registro de dosis ocupacionales que permitan el seguimiento integral de la exposición de los trabajadores, independientemente del número de instituciones en las que se desempeñen, así como la coordinación interinstitucional de turnos y cargas laborales para reducir la fatiga acumulativa (IAEA, 2018). De igual forma, se subraya la importancia de fortalecer las condiciones contractuales y los esquemas de remuneración en el sector salud, de manera que los profesionales altamente especializados puedan alcanzar niveles adecuados de estabilidad económica sin depender de múltiples vínculos laborales (WHO, 2019).

Desde esta perspectiva, el fenómeno del pluriempleo no es interpretado como un problema individual atribuible a decisiones personales, sino como la consecuencia de deficiencias estructurales en la organización del trabajo y en los sistemas de protección social.

En consecuencia, la solución requiere intervenciones integrales que articulen mejoras laborales, fortalecimiento institucional y mecanismos más eficaces de vigilancia de la salud ocupacional, con el fin de garantizar condiciones de trabajo seguras y sostenibles para los tecnólogos en radiología.

El pluriempleo en el ámbito de la radiología representa un fenómeno complejo que trasciende lo meramente laboral para constituirse en un determinante crítico de la salud psicológica de los profesionales. La necesidad de mantener múltiples vínculos laborales generalmente distribuidos entre turnos matutinos en clínicas, hospitales e incluso jornadas en IPS durante los fines de semana responde fundamentalmente a condiciones estructurales del sector salud colombiano, caracterizadas por la predominancia de contratos por prestación de servicios, la inestabilidad laboral y remuneraciones que frecuentemente resultan insuficientes para cubrir necesidades básicas y profesionales.

Impacto Psicológico del Pluriempleo: Más Allá del Cansancio Físico

Las consecuencias psicológicas derivadas de la sobrecarga laboral se manifiestan de manera progresiva y multidimensional. El agotamiento asociado a la acumulación de jornadas extensas y a la exposición constante a altas demandas asistenciales trasciende el plano físico e impacta de forma directa la salud mental de los trabajadores, favoreciendo la aparición de cuadros de estrés laboral crónico. La literatura especializada reconoce que, cuando estos estresores no son gestionados de manera adecuada, pueden dar lugar al desarrollo del síndrome de desgaste profesional, el cual se caracteriza por un marcado cansancio emocional, actitudes de distanciamiento frente al trabajo y una disminución en la percepción de la eficacia profesional (World Health Organization [WHO], 2019; Maslach & Leiter, 2016). Estas alteraciones

psicológicas constituyen un factor de riesgo tanto para el bienestar del trabajador como para la calidad y seguridad de la atención en los servicios de salud.

En el contexto específico de los tecnólogos en radiología, esta fatiga acumulativa adquiere dimensiones particularmente preocupantes dado el carácter crítico de sus funciones. La naturaleza de su trabajo exige niveles sostenidos de concentración, precisión en la ejecución de protocolos y constante toma de decisiones bajo presión, competencias que se ven significativamente mermadas por el agotamiento psicológico resultante de la multiplicidad de empleos.

Figura 53

Relación entre Pluriempleo e Indicadores de Calidad en Servicios de Radiología.



Nota. Tomado de (Cordi, 2025).

Consecuencias en la Seguridad Radiológica: El Eslabón Débil.

El deterioro de las capacidades cognitivas y atencionales derivado del agotamiento genera consecuencias directas en la adherencia a los protocolos de seguridad radiológica. La evidencia documenta que tecnólogos afectados por fatiga extrema presentan mayor probabilidad de omitir medidas de protección esenciales, como el uso correcto del dosímetro

personal, el mantenimiento de distancias seguras durante las exposiciones o la configuración adecuada de parámetros técnicos. Estas omisiones, aparentemente menores en su manifestación puntual, acumulan efectos significativos tanto en la exposición ocupacional del tecnólogo como en la dosis administrada a los pacientes.

La exposición prolongada a radiaciones ionizantes en condiciones de fatiga psicológica representa una combinación particularmente peligrosa. La naturaleza insidiosa de la radiación imperceptible a los sentidos humanos, pero con efectos acumulativos a largo plazo requiere de especialistas en plenas capacidades cognitivas para mantener los principios de protección radiológica. El cansancio psicológico socava precisamente estas capacidades, creando un escenario donde se vulneran sistemáticamente los principios de optimización y limitación de dosis.

Figura 54

Protección radiológica



Nota. Tomado de (HOT-FETPRO, 2025).

Efectos a Largo Plazo: Una Amenaza Silenciosa

Las consecuencias del pluriempleo extendido en el tiempo configuran un panorama preocupante para la salud integral de los tecnólogos. A nivel físico, la exposición acumulativa incrementa el riesgo de efectos estocásticos como la predisposición a desarrollar neoplasias, además de posibles efectos deterministas en sistemas particularmente sensibles como el cristalino con riesgo de cataractogénesis o la médula ósea con potencial alteración hematopoyética.

En la dimensión psicológica, las alteraciones del sueño, los trastornos ansioso-depresivos y el deterioro de las relaciones interpersonales constituyen manifestaciones frecuentes del desgaste profesional prolongado. La sensación de vivir "en piloto automático", referida por muchos profesionales, refleja un estado de desconexión emocional que afecta tanto la calidad de vida personal como el desempeño profesional.

Hacia un Enfoque Integral de Prevención

La comprensión de estas interrelaciones evidencia la necesidad de abordar el pluriempleo desde una perspectiva integral que reconozca su multidimensionalidad. Las soluciones deben trascender el ámbito individual para incorporar transformaciones estructurales en las condiciones laborales del sector, junto con estrategias institucionales de promoción de la salud mental y programas de vigilancia epidemiológica que monitoricen tanto las dosis acumulativas como los indicadores de bienestar psicológico.

La protección radiológica efectiva requiere, necesariamente, de profesionales en condiciones psicológicas óptimas para ejercer su criterio técnico. Reconocer esta interdependencia constituye el primer paso para desarrollar políticas que garanticen

simultáneamente la seguridad de los pacientes, la protección de los trabajadores y la sostenibilidad del sistema de salud en su conjunto.

Estas observaciones subrayan la relevancia de estudiar la mente humana y su relación con el entorno, cuestión que constituye el núcleo de la psicología. Desde sus primeros desarrollos hasta la actualidad, la disciplina ha buscado comprender cómo factores individuales, sociales y laborales influyen en la conducta y el bienestar emocional, proporcionando un marco conceptual para analizar fenómenos como el desgaste profesional.

Perspectiva desde la Psicología

Historia de la Psicología: el viaje del pensamiento hacia la mente humana

Desde los primeros pasos de la humanidad, cuando el ser humano comenzó a preguntarse por el sentido de su existencia, también nació la necesidad de mirar hacia su interior. En templos, plazas y escuelas filosóficas surgió la inquietud por comprender aquello que no se ve, pero orienta cada decisión y cada emoción: la mente. Ese impulso inicial, mitad espiritual y mitad racional, fue la semilla que siglos más tarde daría origen a la psicología.

La psicología moderna y su vínculo con el trabajo, el pluriempleo y el bienestar emocional

A medida que el mundo se transformaba con el avance de la tecnología, la globalización y los nuevos modelos de producción, la psicología también comenzó a mirar el trabajo desde una perspectiva más profunda. Lo que antes se entendía como una simple actividad económica empezó a reconocerse como un espacio donde el ser humano construye su identidad, su sentido de propósito y su equilibrio emocional.

El trabajo, en su esencia, es una forma de diálogo entre la mente y la realidad. Cada tarea, cada esfuerzo y cada relación laboral reflejan la manera en que las personas interpretan el mundo y se interpretan a sí mismas. En este escenario, la psicología moderna encontró un terreno fértil

para explorar los vínculos entre la salud mental, la motivación y las dinámicas sociales que se entretajan en los espacios de trabajo.

El trabajo como raíz de la conciencia y espejo de la humanidad

Desde tiempos remotos, el trabajo ha sido más que una obligación: ha sido el acto mediante el cual el ser humano transforma la naturaleza y, al hacerlo, se transforma a sí mismo. A través del trabajo, las sociedades crearon cultura, cooperación y conciencia. Por eso, cada cambio en la forma de trabajar implica también un cambio en la manera de pensar y de sentir.

En la actualidad, el trabajo se ha convertido en un escenario complejo, marcado por la velocidad, la competencia y las demandas múltiples. La psicología organizacional ha mostrado que el bienestar del trabajador no depende únicamente del salario o del puesto que ocupa, sino también del reconocimiento, el equilibrio emocional y la posibilidad de encontrar sentido en lo que hace. Cuando las condiciones laborales se tornan adversas, la mente humana busca adaptarse, pero esa adaptación tiene un costo. El exceso de responsabilidades, la presión constante y la falta de descanso abren camino al desgaste emocional. En esa delgada línea entre la productividad y el agotamiento, la psicología interviene para recordar que el trabajo debe sostener la vida, no consumirla.

El Pluriempleo: Fragmentos de una Misma Identidad

En la sociedad contemporánea, el fenómeno del pluriempleo ha emergido como una respuesta a las exigencias económicas y sociales. Muchas personas desempeñan múltiples trabajos, alternando entre distintos roles y entornos. Esta realidad, aunque permite alcanzar metas materiales, impone también desafíos emocionales y psicológicos que no siempre son visibles.

Cada empleo adicional exige una nueva adaptación: diferentes normas, ritmos y expectativas. Con el tiempo, esa multiplicidad puede fragmentar la identidad laboral, haciendo

que el individuo se sienta dividido entre sus obligaciones y su bienestar. Podría decirse, que el trabajador moderno se asemeja a un equilibrista que avanza sobre una cuerda fina, intentando mantener la armonía entre sus responsabilidades y su estabilidad interior.

Desde la mirada psicológica, el pluriempleo no es solo una cuestión económica, sino también emocional. Las tensiones derivadas de la sobrecarga laboral pueden desencadenar síntomas de ansiedad, fatiga, desmotivación o incluso pérdida de sentido frente al trabajo. La mente, al igual que el cuerpo, necesita espacios de descanso y recuperación para sostener su equilibrio.

Por ello, los profesionales de la psicología han insistido en la importancia de construir entornos laborales saludables y políticas que reconozcan los límites humanos. El bienestar no se logra aumentando las horas de trabajo, sino encontrando un balance que permita al individuo vivir con plenitud dentro y fuera del ámbito laboral.

Figura 55

Estrés



Nota. Tomado de (Esquinca, 2022).

Estrés y Burnout: El Cansancio que No se Ve

Entre las sombras del ritmo acelerado contemporáneo, el estrés laboral y el síndrome de burnout se han convertido en protagonistas silenciosos. No se manifiestan de inmediato, pero se instalan poco a poco, erosionando la energía y el entusiasmo.

El estrés, en su forma leve, actúa como un mecanismo natural de alerta. Sin embargo, cuando se prolonga, se convierte en una corriente que arrastra la motivación y la salud. El burnout (ese agotamiento emocional que despersonaliza y reduce la satisfacción personal) es su consecuencia más extrema. En él, el trabajador deja de verse a sí mismo como alguien útil o capaz, sintiéndose atrapado en una rutina sin propósito.

La psicología ha aportado herramientas para prevenir y afrontar estas problemáticas, promoviendo espacios de apoyo emocional, comunicación abierta y acompañamiento terapéutico. Cuidar al trabajador no es solo una cuestión ética, sino también una inversión en la sostenibilidad humana de las organizaciones.

La Pandemia y el Resurgir de la Salud Mental

La reciente pandemia de COVID-19 fue una prueba sin precedentes para el equilibrio psicológico del mundo laboral, especialmente para los profesionales de la salud. Detrás de cada bata, de cada turno extendido, se ocultaba un peso emocional difícil de soportar. Ansiedad, tristeza, miedo al contagio y sensación de impotencia se mezclaron con el cansancio físico y la falta de descanso.

Las investigaciones realizadas durante ese periodo revelaron que muchos trabajadores de la salud desarrollaron síntomas de depresión y ansiedad, pero también mostraron una notable capacidad de resiliencia y afrontamiento. Buscar apoyo en los compañeros, compartir

experiencias y mantener el sentido de propósito fueron estrategias que ayudaron a resistir la tormenta.

Figura 56

Síntomas del estrés



Nota. Tomado de (Empresas Andaluzas, 2023).

En medio de la crisis, la psicología reafirmó su papel esencial: cuidar al cuidador, recordar que la fortaleza humana no consiste en no sentir, sino en aprender a sostenerse cuando todo alrededor parece desmoronarse.

Hacia un Nuevo Horizonte: El Trabajo como Espacio de Equilibrio

Hoy, la psicología del trabajo se enfrenta a un desafío urgente: redefinir el sentido del bienestar en tiempos de sobrecarga, incertidumbre y múltiples ocupaciones. Las investigaciones actuales apuntan a que la calidad de vida laboral no se mide solo por la productividad, sino por la posibilidad de que cada persona encuentre armonía entre su desempeño profesional y su mundo interior.

El trabajo puede ser una fuente de crecimiento o de desgaste, según el equilibrio entre las demandas y los recursos disponibles. Por eso, la psicología contemporánea busca construir entornos donde la colaboración reemplace la competencia y donde el descanso sea tan valorado como el esfuerzo.

En esta nueva etapa, el bienestar psicológico se convierte en el centro de la productividad. La mente sana, la emoción equilibrada y el sentido de propósito se revelan como los verdaderos motores del desempeño humano. Comprender esta conexión es reconocer que detrás de cada tarea, de cada jornada, late una historia personal: la del ser humano que trabaja, siente, se adapta y busca (entre sus múltiples roles) conservar intacta su humanidad.

A lo largo de su historia, la psicología ha recorrido un extenso camino: desde los primeros cuestionamientos filosóficos sobre el alma hasta las investigaciones contemporáneas que exploran el cerebro, la emoción y la conducta. Lo que comenzó como un intento por comprender el pensamiento se convirtió en una ciencia que abarca todo lo humano: el cuerpo, la mente, las relaciones y el trabajo.

En su desarrollo moderno, la disciplina encontró en el trabajo un reflejo de la vida misma. En él se cruzan los deseos, los miedos, la necesidad de seguridad y el anhelo de realización. El trabajo moldea la identidad, ofrece sentido y, al mismo tiempo, puede generar fatiga y fragmentación cuando se convierte en exceso. En esa tensión entre el bienestar y el desgaste, la psicología ha hallado un campo vital de acción.

El pluriempleo se ha convertido en una expresión visible de los tiempos actuales, donde la necesidad de estabilidad convive con el peso de mantener varios mundos en equilibrio. La mente humana, por más flexible que sea, siente el desgaste de esa multiplicidad y busca recuperar su centro. Desde esta perspectiva, la psicología interviene como guía y acompañante, ayudando a identificar los límites, preservar la salud mental y transformar el esfuerzo diario en una experiencia con sentido.

Tras las Batas, la Carga Invisible

En los pasillos donde la vida y la enfermedad se entrelazan, los profesionales de la salud avanzan entre la prisa, la responsabilidad y la búsqueda de mantener la serenidad. Cada decisión tomada puede cambiar un destino, y aunque su labor se asocia con la fortaleza, bajo esa apariencia habita un cansancio silencioso. Detrás de cada turno prolongado y de cada atención entregada se esconde el esfuerzo constante de sostener el equilibrio emocional mientras se acompaña el dolor ajeno.

Con el paso del tiempo, esa tensión deja huellas que no siempre se ven. No se trata únicamente del agotamiento físico, sino de una fatiga más profunda, donde la mente se desgasta y las emociones pierden su claridad. La ansiedad, la tristeza y la desmotivación comienzan a asentarse poco a poco, afectando la manera de trabajar, de sentir y de vivir. No es un malestar efímero, sino una carga emocional que se acumula día tras día.

Algunos intentan aliviar ese peso con pequeñas pausas o distracciones, buscando en ellas un respiro que casi nunca llega. Sin embargo, esas estrategias solo disimulan una necesidad más profunda: detenerse, respirar y cuidar de sí con la misma entrega con la que se cuida a los demás.

Esta realidad recuerda que la salud emocional de quienes cuidan también necesita ser atendida. El descanso, la contención psicológica y el reconocimiento humano se vuelven tan vitales como el conocimiento técnico. Cuidar a los que cuidan no es un gesto opcional, sino una forma de preservar la esencia misma de la labor sanitaria: la humanidad.

La historia de la psicología, mirada en su conjunto, no es solo la evolución de una ciencia, sino la crónica de una búsqueda permanente: la del ser humano intentando entenderse en

medio del cambio. Hoy, en un mundo donde el tiempo se acelera y las fronteras entre lo personal y lo laboral se diluyen, la psicología vuelve a recordar su propósito esencial: cuidar lo invisible.

Figura 57

Tecnólogo estresado entre turnos y tubos.



Nota. Autoría propia usando Chat GPT

Prevalencia de Ansiedad y Síndrome de Burnout Tecnólogos y Estudiantes de Radiología en Arabia Saudita

Un estudio realizado en Arabia Saudita analizó la prevalencia del trastorno de ansiedad generalizada y del síndrome de desgaste profesional (burnout) entre tecnólogos y estudiantes de radiología después del periodo de emergencia sanitaria por COVID-19.

Los resultados mostraron que aproximadamente el 42.6 % de los participantes presentó síntomas compatibles con ansiedad generalizada. En cuanto al burnout, el 82.3 % evidenció un riesgo moderado o alto de agotamiento emocional, el 93.5 % presentó niveles similares de despersonalización y el 52.1 % reportó una disminución en la realización personal.

Asimismo, se identificó que los profesionales con más de tres años de experiencia y aquellos con edades comprendidas entre 31 y 40 años mostraban niveles significativamente más

elevados de agotamiento en comparación con otros grupos. Este caso refleja que, incluso en contextos distintos al latinoamericano, los tecnólogos en radiología y personal afin enfrentan cargas psicológicas considerables que pueden afectar tanto su bienestar mental como la calidad de la atención brindada.

Afectaciones Psicológicas y Síndrome de Burnout en Tecnólogos Radiológicos: una Perspectiva Internacional y Latinoamericana

En el contexto latinoamericano, distintos estudios han evidenciado un incremento del estrés y la ansiedad tanto en tecnólogos como en estudiantes de radiología, especialmente tras la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19. Los resultados indican que la incertidumbre laboral, la exposición prolongada a entornos hospitalarios de alto riesgo y la escasez de recursos en los servicios de imagen médica intensifican el malestar psicológico. Estas condiciones no solo afectan la salud mental del profesional, sino también la calidad de la atención ofrecida al paciente.

Entre los síntomas más frecuentes se incluyen los trastornos del sueño, la tensión muscular, la irritabilidad, la dificultad para concentrarse y la pérdida de interés por las actividades laborales. En casos más graves, estos cuadros pueden evolucionar hacia trastornos depresivos o de ansiedad generalizada. Dichas manifestaciones suelen asociarse con la falta de pausas adecuadas, el trabajo bajo presión y la ausencia de programas institucionales de apoyo emocional.

Los principales factores de riesgo para el deterioro psicológico comprenden las jornadas laborales extensas, la insuficiencia de personal, el contacto constante con pacientes críticos y la exposición a entornos de alta demanda técnica. Asimismo, variables personales como la edad, la experiencia profesional y la estabilidad contractual influyen en el grado de vulnerabilidad ante el

estrés. Por ello, diversos especialistas sugieren promover entornos laborales saludables, fomentar el autocuidado y establecer programas de prevención psicosocial en los servicios de radiología.

“Entre Turnos y Temores: Afectaciones Psicológicas de los Tecnólogos Radiológicos en Medellín frente al COVID-19”

En Colombia, la pandemia de COVID-19 provocó una afectación significativa en el personal del sector salud, tanto en el ámbito físico como en el psicológico. Los prolongados periodos de emergencia, la alta carga asistencial y la constante exposición al riesgo biológico influyeron directamente en el bienestar de médicos, enfermeros y tecnólogos vinculados a los servicios diagnósticos. Dentro de este grupo, los tecnólogos en radiología tuvieron un rol decisivo en la identificación de la enfermedad mediante procedimientos de imagen, desempeñando su labor en contextos de exigencia extrema.

En ciudades como Medellín, numerosos profesionales se vieron en la necesidad de ejercer su labor en más de una institución como medio para garantizar su estabilidad económica. El trabajo simultáneo en centros como el Hospital General de Medellín, la Clínica Las Américas o el San Vicente Fundación se convirtió en una práctica frecuente durante los momentos más críticos de la crisis sanitaria. Sin embargo, esta condición de pluriempleo generó una sobrecarga laboral considerable que repercutió tanto en la salud física como en la estabilidad emocional de los trabajadores.

Las jornadas extensas, los turnos nocturnos sucesivos y la exposición permanente a pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19 incrementaron los niveles de estrés, ansiedad y agotamiento. A esto se sumó la escasez inicial de elementos de protección personal y la presión asociada al gran volumen de estudios diagnósticos, factores que reforzaron la sensación de vulnerabilidad entre los tecnólogos. Muchos de ellos manifestaron dificultades para

dormir, irritabilidad, síntomas depresivos y miedo al contagio, no solo por su propia integridad, sino también por la de sus familiares.

De igual manera, el desplazamiento constante entre diferentes hospitales en un mismo día incrementó la exposición al virus y deterioró la sensación de seguridad. Esta dinámica laboral puso en evidencia la ausencia de programas institucionales sólidos orientados al acompañamiento psicológico del personal que trabaja en diagnóstico por imágenes. En conjunto, la experiencia de los tecnólogos durante la pandemia evidenció que, además de ser un pilar esencial dentro del sistema sanitario, requieren medidas de protección emocional y condiciones laborales más equitativas que aseguren su bienestar integral frente a futuras emergencias de salud pública.

Cinco Años de Fatiga Silenciosa: Afectaciones Psicológicas del Pluriempleo en el Personal Sanitario Colombiano (2020–2025)

En el último quinquenio, las condiciones laborales del personal de salud han revelado una realidad silenciosa pero persistente: la del pluriempleo como una doble carga que, aunque sostiene la economía individual, erosiona poco a poco el equilibrio emocional de quienes la ejercen. Este fenómeno, cada vez más frecuente entre tecnólogos y profesionales sanitarios, ha transformado sus jornadas en un ciclo continuo de esfuerzo, donde el descanso se vuelve un lujo y la mente un terreno fatigado por la exigencia constante.

Durante y después de la pandemia de COVID-19, la necesidad de mantener varios empleos simultáneamente se convirtió en una estrategia de supervivencia laboral. Sin embargo, la multiplicidad de responsabilidades trajo consigo un peso invisible, difícil de medir, pero evidente en sus efectos: agotamiento, ansiedad, insomnio y una sensación persistente de desgaste interior. Muchos profesionales comenzaron a experimentar lo que podría describirse como un

“ruido mental” constante, una especie de eco silencioso que acompaña cada turno y que no cesa ni siquiera al llegar a casa.

El pluriempleo, en este contexto, puede compararse con una balanza desequilibrada: de un lado, la necesidad económica y el compromiso profesional; del otro, la salud emocional que se va desvaneciendo lentamente bajo el peso de las horas acumuladas. Esta tensión continua afecta la concentración, la motivación y la percepción de bienestar, elementos fundamentales para un desempeño seguro y humano en el entorno sanitario.

En los últimos años, diversas investigaciones en el ámbito nacional han reconocido que la sobrecarga laboral y la falta de acompañamiento institucional contribuyen de manera directa al deterioro psicológico del talento humano en salud. El cansancio emocional, la frustración ante la inestabilidad contractual y la ausencia de tiempo en la vida personal se han convertido en síntomas colectivos de un sistema que exige más de lo que devuelve.

Así, la experiencia de los profesionales que viven entre turnos y desplazamientos se asemeja a una carrera sin línea de meta, donde cada jornada representa un nuevo intento por equilibrar la vocación con la supervivencia. Comprender esta realidad no solo implica observar los efectos del pluriempleo, sino también reconocer la necesidad urgente de políticas que restituyan el valor del descanso, el acompañamiento emocional y la dignidad laboral en el ámbito sanitario.

En este tiempo de transformaciones, la psicología invita a mirar más allá del cansancio visible. El pluriempleo ha revelado que la fortaleza del trabajador de la salud no reside en resistir sin límite, sino en reconocer su propio límite. Comprenderlo es dar un paso hacia una práctica más humana, donde cuidar también signifique detenerse.

Consideraciones Éticas

El desarrollo de esta investigación se guio por un compromiso firme con la integridad ética, reconociendo la responsabilidad que implica estudiar las condiciones laborales y de salud de profesionales en ejercicio. Cada fase del proyecto se alineó con los principios internacionales que salvaguardan la dignidad y los derechos de las personas que contribuyen con su experiencia al conocimiento científico.

Principios Rectores del Proceso Investigativo

- **Autonomía y Consentimiento Informado:** Antes de iniciar la encuesta, cada participante accedió a una página de consentimiento que detallaba, en lenguaje claro, la naturaleza académica del estudio, el uso exclusivo de los datos, la duración estimada y los mecanismos de confidencialidad. Se destacó que su colaboración era completamente voluntaria y que podían abandonar el cuestionario en cualquier punto sin necesidad de justificación, garantizando así una decisión libre e informada.
- **Búsqueda del Bienestar y Prevención del Daño:** La estructura del instrumento priorizó la protección del participante. Todas las preguntas se formularon para evitar inducción de estrés o malestar emocional innecesario. Al abordar temas sensibles como la fatiga o los posibles errores en seguridad, se enfatizó en el texto introductorio que el interés recaía en identificar factores del entorno laboral, no en evaluar el desempeño individual, mitigando así sentimientos de culpa o exposición.

- **Equidad y Justicia en la Participación:** El reclutamiento se realizó a través de canales abiertos y públicos (redes de asociaciones profesionales, foros académicos), asegurando que cualquier tecnólogo en radiología, médico y auxiliar de enfermería sin importar su tipo de vinculación o institución, tuviera la misma oportunidad de participar. Los beneficios del estudio la visibilizarían de una problemática común están dirigidos a toda la comunidad profesional, promoviendo un impacto colectivo y equitativo.

Salvaguardas para la Privacidad y el Manejo de la Información

- **Garantía de Anonimato Estricto** es el diseño del cuestionario en línea no recabó en ningún momento datos personales identificables. No se preguntó por nombres, números de documento o direcciones. Esta decisión metodológica fue fundamental para fomentar respuestas sinceras, especialmente en preguntas que abordaban prácticas de seguridad o percepciones institucionales.

- **Cumplimiento del Marco Legal de Protección de Datos** es el tratamiento de la información se sujetó a lo dispuesto en la Ley 1581 de 2012 y su decreto reglamentario. Los participantes fueron informados de sus derechos como titulares de los datos. La información recolectada se almacenó en una base de datos cifrada, con acceso protegido por credenciales y restringido únicamente al equipo investigador, y se destruirá una vez cumplidos los fines académicos del proyecto.

- **Protección de la Confidencialidad Institucional** consciente de los posibles riesgos laborales, el cuestionario evitó deliberadamente solicitar el nombre de los hospitales, clínicas o IPS donde trabajaban los participantes. El análisis de los datos se realiza agrupando las instituciones por carácter (público/privado) y nivel de complejidad, nunca de manera particular.

- Evaluación Proactiva y Gestión de Riesgos Potenciales es la clasificación como Investigación de Riesgo Mínimo: De acuerdo con los parámetros de la Resolución 8430 de 1993, este estudio se clasifica en la categoría de riesgo mínimo. No implicó intervenciones médicas, psicológicas o sociales sobre los participantes, limitándose a indagar sobre aspectos de su experiencia laboral mediante un instrumento auto aplicado.
- Sensibilidad en la Comunicación de Hallazgos en la redacción del informe final, se tomarán precauciones para presentar los resultados de manera que no estigmaticen a la profesión ni a los participantes. Se enfatizará que las cifras sobre agotamiento u omisión de protocolos son consecuencia de condiciones estructurales, no de fallas individuales.
- Integridad Científica y Transparencia Metodológica se mantuvo un compromiso irrestricto con la veracidad de los datos. No se alteraron respuestas ni se excluyeron cuestionarios con el fin de sesgar los resultados. Se reconocen y citan de manera puntual todas las fuentes bibliográficas, legales y metodológicas que fundamentaron el estudio, respetando la autoría intelectual ajena. Se declaró la ausencia de conflictos de interés relevantes. El investigador principal no mantiene relaciones laborales de supervisión o dependencia con los potenciales participantes, lo que garantizó un ambiente libre de coerción.

Metodología

La presente investigación se desarrollará bajo un enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo), con diseño descriptivo y transversal, orientado a identificar las condiciones laborales, los niveles de exposición radiológica y los efectos físicos, psicosociales y emocionales asociados al pluriempleo en tecnólogos en imágenes diagnósticas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá durante el quinquenio 2019-2024.

Población y muestra

La población de estudio estará conformada por tecnólogos en imágenes diagnósticas que ejercen su labor en instituciones de salud públicas y privadas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Criterios de inclusión: tecnólogos en imágenes diagnósticas con más de un empleo o turno laboral en diferentes instituciones de salud entre 2019 y 2024.

Criterios de exclusión: profesionales con dedicación exclusiva en una sola institución, o que no se encuentren vinculados laboralmente al área en el momento de la investigación.

Muestra estimada: se seleccionará un grupo representativo de aproximadamente 80-100 tecnólogos mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, garantizando diversidad en cuanto a edad, género, tipo de institución y carga laboral.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Encuesta estructurada: elaborada en Google Forms, diseñada con escala Linkert y preguntas cerradas y abiertas. Permitirá recoger información cuantitativa sobre: número de empleos, horas trabajadas semanales, turnos, pausas laborales, uso de dosimetría, síntomas físicos (fatiga, trastornos del sueño, problemas musculoesqueléticos), así como factores psicosociales (estrés, carga laboral, satisfacción).

Procedimiento

Aplicación de la encuesta en línea a la muestra definida Realización de entrevistas

semiestructuradas (80- 100) de manera presencial o virtual.

Tabulación de los datos cuantitativos en ExcelSPSS para su análisis estadístico.

Categorización y análisis temático de la información cualitativa a partir de las entrevistas.

Integración de los resultados en una triangulación metodológica para interpretar el fenómeno desde ambas perspectivas.

Análisis de Datos

- Cuantitativo: análisis descriptivo de frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central (media, mediana, moda). Se identificarán relaciones entre variables como número de empleos, horas trabajadas y síntomas físicospsicosociales.
- Cualitativo: análisis de contenido mediante codificación abierta y categorización de respuestas, para reconocer patrones de percepción y experiencia en los tecnólogos con pluriempleo.

Consideraciones Éticas

La investigación se registrará por los principios establecidos en la Resolución 8430 de 1993 y en la Declaración de Helsinki. Se garantizará la confidencialidad de los participantes, la participación voluntaria, y el uso exclusivo de la información para fines académicos y científicos.

Origen y Evolución Histórica de la Encuesta

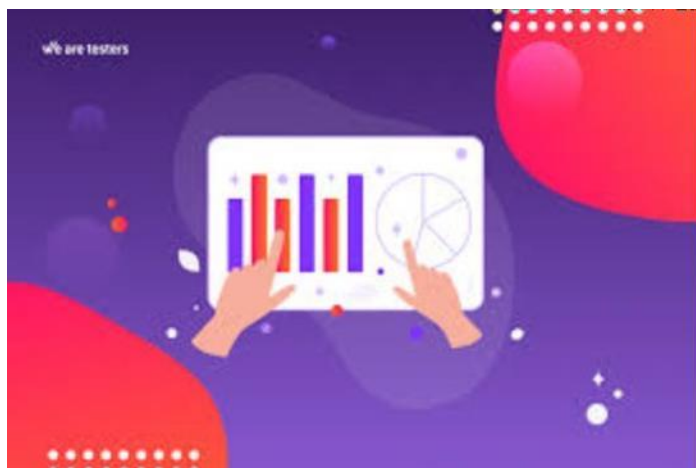
La encuesta como metodología de investigación se desarrolló progresivamente a partir de los primeros esfuerzos por medir fenómenos sociales de manera sistemática. Sus antecedentes pueden identificarse en los estudios estadísticos del siglo XIX, particularmente en los trabajos de Adolphe Quetelet, quien introdujo la noción de regularidades sociales observables mediante datos

cuantitativos. Posteriormente, investigaciones empíricas aplicadas a poblaciones urbanas contribuyeron a consolidar el uso de la recolección sistemática de información como herramienta analítica (Porter, 1986).

La consolidación de la encuesta como método científico se produjo durante la primera mitad del siglo XX, cuando fue incorporada de forma estructurada a la investigación social. En este contexto, autores como Paul Lazarsfeld y Rensis Likert desarrollaron instrumentos de medición y procedimientos analíticos que permitieron el estudio riguroso de actitudes, comportamientos y opiniones, estableciendo los fundamentos de la investigación por encuesta moderna (Converse, 1987; Likert, 1932).

Figura 58

Burnout tecnólogos y estudiantes de radiología en Arabia Saudita



Nota. Tomado de (Fernández, 2023).

El desarrollo tecnológico del siglo XX propulsó la sofisticación metodológica de las encuestas, ampliando sustancialmente sus aplicaciones y mejorando su precisión estadística. La incorporación de técnicas de muestreo probabilístico, los avances en el diseño de cuestionarios y el desarrollo de escalas de medición estandarizadas transformaron progresivamente la encuesta

de un instrumento descriptivo básico a una herramienta analítica compleja capaz de establecer relaciones causales y generar modelos predictivos. Esta evolución permitió su expansión hacia múltiples disciplinas, consolidándose como metodología transversal en ciencias sociales, investigación de mercados, epidemiología y políticas públicas.

La Encuesta como Instrumento de Investigación

Una encuesta es una técnica de investigación cuantitativa que consiste en la aplicación sistemática de un cuestionario estandarizado a una muestra representativa de una población, con el objetivo de recoger datos específicos sobre características, comportamientos, opiniones, actitudes o conocimientos relacionados con el fenómeno de estudio. Según Hernández et al., (2014) la encuesta permite obtener información de una población mediante el empleo de cuestionarios diseñados para medir variables específicas.

En el ámbito de la investigación en salud, la encuesta se ha consolidado como una herramienta metodológica clave para la obtención de datos empíricos a gran escala. Su utilidad radica en la posibilidad de identificar y cuantificar condiciones laborales, estados de salud autopercebidos y exposiciones a factores de riesgo en poblaciones específicas, lo que permite describir patrones y apoyar procesos de análisis epidemiológico y organizacional. La literatura metodológica en salud pública reconoce que este tipo de instrumentos resulta especialmente relevante para la formulación, evaluación y ajuste de políticas y programas sanitarios, al proporcionar información sistemática sobre las realidades sociales y laborales de los grupos estudiados (Groves et al., 2009; World Health Organization, 2010).

La encuesta se caracteriza por su capacidad para recolectar información estandarizada que posteriormente puede ser analizada estadísticamente, estableciendo relaciones entre variables y generando hallazgos generalizables. Su diseño metodológico incluye procesos de validación

que garantizan la confiabilidad y validez de los datos obtenidos, mediante pruebas piloto, análisis de consistencia interna y validación por expertos en el área de estudio.

En el campo específico de la salud ocupacional, las encuestas permiten identificar factores de riesgo laboral, evaluar condiciones de trabajo y medir el impacto de las prácticas laborales en el bienestar de los profesionales. Para el caso particular de los tecnólogos en radiología, esta técnica resulta especialmente pertinente para cuantificar la relación entre el pluriempleo y sus efectos en la seguridad radiológica y la salud ocupacional.

Aportes Metodológicos y Aplicaciones al Conocimiento Científico

El valor epistemológico de la encuesta se sustenta en su capacidad para organizar de manera sistemática la recolección de información estandarizada en poblaciones amplias, lo que permite identificar patrones, regularidades y tendencias que difícilmente emergen a partir de estudios de alcance limitado. A lo largo de su evolución histórica, esta estrategia metodológica ha operado como un vínculo entre la formulación teórica y la toma de decisiones en el ámbito público, al generar evidencia empírica útil para el diseño, la evaluación y la reformulación de políticas sociales, programas de salud e intervenciones institucionales. La literatura metodológica contemporánea reconoce que el desarrollo de la investigación por encuesta marcó un punto de inflexión en el análisis de las sociedades modernas, al privilegiar enfoques basados en datos empíricos sistemáticos y comparables frente a aproximaciones exclusivamente especulativas (Groves et al., 2009; Converse, 1987).

Figura 59

Encuesta: instrumento de investigación



Nota. Autoría propia usando Chat GPT

En el ámbito específicamente sanitario, las encuestas han permitido documentar sistemáticamente las desigualdades en el acceso a servicios de salud, evaluar la efectividad de tratamientos desde la perspectiva de los pacientes, medir la prevalencia de condiciones crónicas y determinar el impacto de factores ambientales y ocupacionales en el bienestar colectivo. La continua evolución metodológica del enfoque survey, incorporando avances en técnicas de muestreo estadístico, procedimientos de ponderación y métodos de análisis multivariado, ha posibilitado el estudio de problemas complejos como las enfermedades de origen multifactorial, los determinantes sociales de la salud y las barreras estructurales en los sistemas sanitarios, estableciendo correlaciones cruciales para el avance de la medicina preventiva y la salud pública contemporánea.

La encuesta se ha revelado particularmente valiosa en contextos donde se requiere comprender las perspectivas, experiencias y comportamientos de grandes poblaciones, constituyéndose en instrumento indispensable para la planificación sanitaria, la evaluación de

programas de intervención y la generación de indicadores de desempeño de sistemas de salud. Su capacidad para integrar dimensiones subjetivas (percepciones, satisfacción, calidad de vida) con variables objetivas (condiciones laborales, acceso a servicios, resultados clínicos) explica su predominio metodológico en la investigación sobre determinantes sociales de la salud y su permanente vigencia como herramienta de producción de conocimiento científico socialmente relevante.

Las Encuestas en Salud: Fundamentos Conceptuales y Aplicaciones

Naturaleza y Propósitos de las Encuestas en el Ámbito Sanitario

Las encuestas en salud se emplean de manera amplia en la investigación epidemiológica como herramientas para la recolección sistemática de información sobre el estado de salud de las poblaciones, los factores que influyen en su distribución y los patrones de uso de los servicios sanitarios. A través de instrumentos estandarizados, estas metodologías permiten describir la frecuencia y la distribución de variables clínicas, sociodemográficas y contextuales, así como explorar asociaciones relevantes para la comprensión de los problemas de salud colectiva. La literatura especializada en epidemiología reconoce que la información generada mediante encuestas poblacionales constituye un insumo central para la planificación, la gestión y la evaluación de políticas públicas en salud, al facilitar la identificación de prioridades y grupos poblacionales con mayor vulnerabilidad (Gordis, 2014; Bonita, Beaglehole & Kjellström, 2006). La utilidad de las encuestas en salud se manifiesta en múltiples dimensiones. Primero, posibilitan la vigilancia epidemiológica al monitorear la prevalencia de enfermedades, factores de riesgo y comportamientos asociados a la salud. Segundo, facilitan la evaluación de necesidades

sanitarias no cubiertas y el análisis de equidad en el acceso a servicios. Tercero, permiten medir resultados en salud desde la perspectiva de los usuarios, incluyendo indicadores de calidad de vida relacionada con salud, satisfacción con la atención recibida y efectividad percibida de tratamientos. Finalmente, constituyen instrumentos indispensables para la investigación etiológica al establecer asociaciones entre exposiciones específicas y desenlaces de salud, controlando por variables de confusión mediante técnicas estadísticas avanzadas.

Clasificación y Tipologías de Encuestas en el Campo de la Salud

La diversidad de encuestas en salud responde a la complejidad de fenómenos que deben ser estudiados en este campo. Una clasificación fundamental las distingue según su alcance temporal y objetivos investigativos. Las encuestas transversales o de prevalencia recogen información en un momento específico, proporcionando una "fotografía" de la situación de salud poblacional; son particularmente útiles para estimar carga de enfermedad y distribuir recursos sanitarios. Las encuestas longitudinales o de cohorte realizan mediciones repetidas a lo largo del tiempo, permitiendo establecer secuencias temporales e identificar factores predictivos de morbilidad; su diseño posibilita el cálculo de incidencia y el análisis de historias naturales de enfermedad.

Figura 60

Icono de encuesta



Nota. Tomado de (Freepik, 2026).

Otra clasificación relevante diferencia entre encuestas de morbilidad percibida, que documentan la experiencia subjetiva de salud mediante autorreportes, y encuestas de morbilidad registrada, que se basan en diagnósticos clínicos o registros institucionales. Las primeras capturan dimensiones cualitativas del proceso salud-enfermedad, mientras las segundas ofrecen mayor especificidad diagnóstica a costa de posible subregistro. Un tercer criterio clasificatorio distingue entre encuestas poblacionales, que estudian representativamente a una comunidad completa, y encuestas institucionales, que se limitan a usuarios de servicios sanitarios específicos; cada enfoque conlleva ventajas metodológicas diferentes para responder a preguntas investigativas particulares.

Aportes Metodológicos y Aplicaciones en Salud Pública

El diseño e implementación de encuestas en salud han incorporado contribuciones metodológicas sustanciales que han enriquecido su rigor científico. El desarrollo de instrumentos estandarizados internacionalmente, como el Cuestionario de Salud SF-36 o el WHODAS de la Organización Mundial de la Salud, ha permitido la comparabilidad transcultural de resultados y la realización de metaanálisis. La incorporación de técnicas de muestreo complejas, como el muestreo por conglomerados multietárico o el muestreo estratificado con sobremuestreo de poblaciones minoritarias, ha mejorado la eficiencia y validez externa de los estudios. La integración de métodos mixtos, combinando escalas cuantitativas con componentes cualitativos, ha facilitado la comprensión integral de fenómenos sanitarios complejos.

La investigación metodológica en salud pública ha evidenciado que las encuestas han ampliado progresivamente su alcance más allá de una función meramente descriptiva. En la actualidad, estos instrumentos permiten analizar la influencia de determinantes sociales, evaluar resultados en salud y apoyar la estimación del impacto de intervenciones sanitarias a partir de datos poblacionales estandarizados. Este desarrollo se refleja en su aplicación para la estimación de la carga de enfermedad mediante indicadores como los años de vida ajustados por discapacidad, en la medición de la calidad de vida relacionada con la salud desde la perspectiva

de los pacientes y en la identificación de eventos adversos asociados a la atención sanitaria. La literatura especializada señala que uno de los principales retos contemporáneos consiste en articular las metodologías tradicionales de encuesta con nuevas fuentes de información digital, sin comprometer los principios de validez, confiabilidad y rigor científico que sustentan la investigación en salud pública (Bowling, 2014; Murray & López, 1996; Bonita et al., 2006).

Marco Metodológico de Referencia para el Estudio del Pluriempleo en Radiología

Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo – Colombia

Contexto de Aplicación y Alcance

Este instrumento fue implementado por el Ministerio del Trabajo colombiano en 2021, abarcando una muestra representativa de 15.328 trabajadores afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales. El estudio incluyó sectores estratégicos como salud, manufactura, construcción y transporte, con especial atención a ocupaciones de alto riesgo. En el sector salud, participaron 2.845 profesionales, entre ellos tecnólogos en radiología de instituciones públicas y privadas de seis regiones del país.

Aportes Metodológicos y Hallazgos Significativos

La encuesta reveló que el 31.2% de los tecnólogos en radiología laboraba bajo modalidades de contratación temporal, mientras que el 27.8% mantenía vínculos laborales simultáneos en dos o más instituciones. Entre los hallazgos más relevantes se identificó que los tecnólogos con pluriempleo presentaban una prevalencia 2.3 veces mayor de trastornos musculoesqueléticos y reportaban un 43% más de errores en la aplicación de protocolos de seguridad radiológica. Estos resultados establecieron por primera vez en el contexto nacional una asociación documentada entre la precariedad laboral y el compromiso de la seguridad del paciente.

Fundamentación para su Adaptación

Su incorporación como referencia se justifica por proporcionar indicadores específicos sobre exposición a radiaciones ionizantes, cumplimiento de protocolos ALARA y condiciones ergonómicas en servicios de diagnóstico por imágenes, todos ellos validados en el marco normativo colombiano.

Figura 61

Logo del Fondo de Riesgos Laborales



Nota. Tomado de (Fondo de Riesgos Laborales, 2026).

Inventario de Burnout de Maslach para Servicios Humanos

Contexto de Aplicación y Validación Internacional

El MBI ha sido administrado en más de 45 países, con adaptaciones validadas al español que demuestran consistencias internas entre $\alpha=0.78-0.89$ en sus tres subescalas. En estudios con tecnólogos en radiología, se ha aplicado en investigaciones multicéntricas que incluyen muestras de España (n=423), México (n=287) y Brasil (n=356), demostrando sensibilidad para detectar diferencias significativas en función de las condiciones laborales.

Evidencia Científica Relevante

Los metaanálisis más recientes establecen que los tecnólogos en radiología presentan puntuaciones particularmente elevadas en la dimensión de agotamiento emocional Media $M=28.3$, Desviación estándar $DE=5.7$, superando en 4.2 puntos a otros profesionales sanitarios. Los estudios longitudinales han demostrado que la presencia de pluriempleo incrementa en un 62% la probabilidad de desarrollar burnout severo tras dos años de ejercicio profesional.

Aportes al Diseño Instrumental

Su inclusión permite operacionalizar constructos psicológicos complejos mediante 22 ítems Likert que evalúan exhaustivamente el desgaste profesional, proporcionando una métrica estandarizada para comparar nuestros hallazgos con la literatura internacional.

Figura 62

Mind Garden



Nota. Tomada de (Mind Garden, 2026).

Encuesta Europea sobre Condiciones de Trabajo

Ámbito de Aplicación y Metodología

La Sixth European Working Conditions Survey (EWCS) constituida en 2015 representa una de las evaluaciones más amplias de las condiciones laborales en Europa, realizada por la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo (Eurofound). Esta sexta ronda de la EWCS entrevistó a casi 44 000 trabajadores empleados y autónomos en 35 países europeos, utilizando un diseño de muestreo probabilístico estratificado que asegura la representatividad de la población laboral en los diversos Estados incluidos en el estudio.

El alcance de la encuesta abarcó información detallada sobre organización del trabajo, tiempo de trabajo, riesgos físicos y psicosociales, así como aspectos relacionados con la salud y el bienestar en el entorno laboral, proporcionando una base de datos comparables para el análisis de tendencias laborales a escala supranacional (Eurofound, 2017; Eurofound, 2015).

Figura 63

Eurofound



Nota. Tomado de (Eurofound, 2026).

Hallazgos Transversales Significativos

El análisis sectorial mostró que el 38% de los tecnólogos europeos reportaba jornadas semanales superiores a 48 horas, mientras que el 29% manifestaba dificultades para conciliar vida laboral y personal. La encuesta identificó que la exposición simultánea a factores psicosociales adversos (alta demanda/bajo control) incrementaba en 3.1 veces el riesgo de incidentes en seguridad radiológica.

Contribución al Marco Conceptual

Proporciona indicadores comparativos internacionales sobre organización del trabajo, autonomía profesional y factores psicosociales, permitiendo contextualizar nuestros hallazgos dentro de estándares globales en salud laboral.

Integración Metodológica en el Presente Estudio

La triangulación de estos tres instrumentos validados permite construir un marco de evaluación comprensivo que abarca dimensiones laborales (ENCST), psicológicas (MBI) y comparativas internacionales (EWCS). Esta aproximación metodológica asegura la validez de contenido del cuestionario diseñado específicamente para evaluar el fenómeno del pluriempleo en tecnólogos colombianos, manteniendo equivalencias conceptuales que facilitarán futuros estudios comparativos.

Propósitos y Alcance de la Encuesta sobre Pluriempleo en Radiología

Nuestro cuestionario representa una herramienta de investigación diseñada para comprender las realidades laborales de los tecnólogos en radiología desde una perspectiva integral. La encuesta busca capturar las complejas dinámicas que surgen cuando estos profesionales deben distribuir su jornada laboral entre múltiples instituciones de salud, y cómo esta situación impacta tanto su bienestar como la calidad de la atención que brindan.

El instrumento pretende caracterizar de manera sistemática las condiciones bajo las cuales se presenta el pluriempleo en este sector específico. Nos interesa comprender no solo los aspectos cuantitativos, como el número de empleos y las horas trabajadas, sino también las dimensiones cualitativas del fenómeno. Esto incluye los desafíos que enfrentan los tecnólogos al adaptarse a diferentes culturas institucionales, protocolos de trabajo y equipos tecnológicos en cada uno de sus lugares de empleo.

Uno de los ejes centrales de la investigación es explorar la relación entre la sobrecarga laboral y el cumplimiento de las normas de seguridad radiológica. Buscamos identificar si las extensas jornadas y el cansancio acumulativo afectan la adherencia a los protocolos establecidos

para la protección contra radiaciones ionizantes, tanto para los propios tecnólogos como para los pacientes que atienden.

El diseño del cuestionario también nos permitirá documentar las estrategias que desarrollan estos profesionales para gestionar sus múltiples responsabilidades laborales, así como los efectos que esta modalidad de trabajo tiene en su salud física y mental. Aspectos como la calidad del sueño, los niveles de estrés y la capacidad para conciliar la vida personal y profesional forman parte de esta indagación.

Los hallazgos que obtengamos a través de esta encuesta proporcionarán evidencia concreta para fundamentar propuestas de mejora en las condiciones laborales del sector. La información recogida servirá como base para dialogar con instituciones de salud, asociaciones profesionales y entidades gubernamentales sobre la necesidad de crear entornos de trabajo que garanticen tanto el bienestar de los tecnólogos como la seguridad de los procedimientos que realizan.

La encuesta representa, en última instancia, un esfuerzo por visibilizar las realidades que cotidianamente enfrentan estos profesionales esenciales del sistema de salud, cuyas condiciones laborales tienen implicaciones directas en la calidad de la atención diagnóstica que recibe la población.

Diseño Metodológico del Estudio

Este trabajo utiliza un cuestionario de caracterización laboral y salud dirigido al personal inmerso en los servicios de radiología. La encuesta se diseñó específicamente para conocer de primera mano cómo es el día a día de estos profesionales cuando trabajan en varios sitios a la vez.

Por qué Hacemos esta Encuesta

Los hallazgos de esta investigación buscan, en primer lugar, proporcionar a los coordinadores de servicios de radiología evidencia concreta sobre cómo el pluriempleo puede comprometer los protocolos de seguridad, con el propósito de fundamentar la necesidad de ajustes organizacionales. En consecuencia, los datos obtenidos permitirán proponer mejoras específicas en la distribución de turnos y las condiciones laborales, lo cual se traduciría en entornos más seguros tanto para los profesionales como para los pacientes. Finalmente, el estudio busca validar las experiencias vividas por los tecnólogos, no solo reconociendo la importancia de su testimonio sino también generando un espacio donde sus realidades laborales sean documentadas y consideradas para la toma de decisiones institucionales.

En la Práctica

El cuestionario es anónimo y se responde en línea. Tiene preguntas cerradas (para poder hacer un análisis cuantitativo) y también espacios abiertos donde los participantes pueden contar con sus propias palabras sus experiencias (análisis cualitativo). Esto último es muy valioso, porque nos permite entender el "por qué" detrás de los números.

Al final, lo que buscamos es armar una descripción honesta y completa de una realidad laboral compleja, para que en el futuro se puedan tomar decisiones basadas en cómo viven y sienten su trabajo los propios tecnólogos en radiología.

Análisis de Resultados: Pluriempleo en Tecnólogos en Radiología e Imágenes Diagnósticas

La práctica del pluriempleo en el ámbito de la salud constituye un fenómeno laboral complejo, cuyas implicaciones trascienden lo meramente económico para impactar dimensiones fundamentales del bienestar profesional, la seguridad del paciente y la calidad de los servicios. En contextos donde la precariedad contractual y la insuficiencia salarial se han normalizado, la multiplicidad de vínculos laborales emerge con frecuencia no como una elección de desarrollo profesional, sino como una estrategia de subsistencia. Esta investigación se centra en el colectivo de tecnólogos en radiología e imágenes diagnósticas, profesionales cuya labor conlleva una exposición inherente a riesgos biológicos y físicos, así como una elevada responsabilidad en la aplicación de protocolos de seguridad.

El estudio parte de la evidencia recolectada mediante un cuestionario aplicado a 82 profesionales del sector salud, con el propósito de examinar de manera integral las condiciones que perpetúan el pluriempleo, sus causas estructurales, sus consecuencias en la salud física y mental de los trabajadores y su eventual repercusión en la seguridad clínica. Los datos obtenidos no solo cuantifican una realidad, sino que visibilizan las narrativas de un colectivo que debe equilibrar la necesidad económica con la exigencia técnica y ética de su oficio.

El análisis que se presenta a continuación busca, por tanto, trascender la descripción estadística para interpretar las dinámicas humanas y organizacionales que subyacen a esta práctica. Se explora cómo la fatiga acumulada, la fragmentación de las jornadas y la falta de retroalimentación institucional configuran un escenario de vulnerabilidad tanto para el profesional como para el usuario del sistema de salud. En última instancia, este trabajo aspira a contribuir con evidencia contextualizada al diálogo sobre políticas laborales, salud ocupacional y

calidad asistencial en un sector cuyo recurso humano es, a la vez, su principal valor y su eslabón más frágil.

Tabla 6

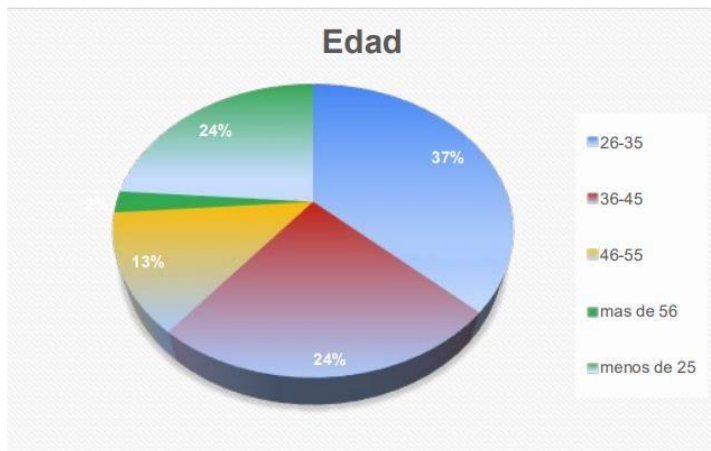
Pregunta: ¿Qué edad tiene?

Edades	Suma
26 - 35 años	31
36 - 45 años	20
46 - 55 años	11
Más de 56 años	2
Menos de 25 años	18
Total general	82

Nota. Autoría propia

Figura 64

Edad



Nota. Autoría propia

La distribución etaria evidenciada en la gráfica revela un patrón claramente concentrado en las cohortes de edad laboralmente más activas y estratégicas, particularmente entre los 26 y 45 años, que en conjunto representan más del 60% de la muestra total. Este hallazgo no es casual, sino que responde a una convergencia de factores estructurales, económicos y biográficos propios de estas etapas del ciclo vital.

El grupo de 26 a 35 años, que constituye el segmento mayoritario (37.8%), puede interpretarse como una etapa de acumulación intensiva de capital humano y económico. En este rango etario, los individuos suelen enfrentar una combinación de salarios aún no consolidados, alta movilidad laboral y expectativas de crecimiento profesional, lo que incentiva la adopción del pluriempleo como estrategia tanto de maximización de ingresos como de diversificación de experiencia laboral. Desde una perspectiva de economía del trabajo, este comportamiento puede asociarse a mercados laborales segmentados y a la necesidad de compensar la precariedad o insuficiencia de los empleos principales.

El segundo grupo más relevante, 36 a 45 años (24.4%), refleja una etapa de madurez profesional, caracterizada por mayores responsabilidades familiares, compromisos financieros de largo plazo (hipotecas, educación de los hijos) y, en muchos casos, una mayor conciencia sobre la vulnerabilidad laboral. En este sentido, el pluriempleo puede funcionar no solo como una respuesta a presiones económicas inmediatas, sino también como una estrategia preventiva de seguridad económica, orientada a reducir el riesgo ante eventuales pérdidas de empleo o estancamiento salarial.

El segmento de 46 a 55 años (13%) muestra una disminución relativa del fenómeno, lo cual puede explicarse por una mayor estabilidad contractual, posiciones jerárquicas más consolidadas o, alternativamente, por una reducción en la capacidad física y temporal para

sostener múltiples empleos. Este descenso sugiere que el pluriempleo no es un fenómeno lineal a lo largo del ciclo laboral, sino que alcanza su punto máximo en etapas intermedias y luego tiende a decrecer.

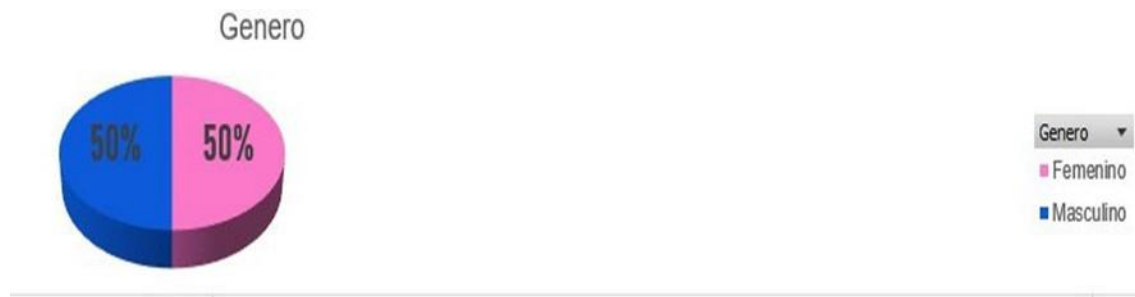
Resulta particularmente significativa la baja representación de los mayores de 56 años (2.4%), lo que apunta a procesos de salida progresiva del mercado laboral intensivo, ya sea por jubilación parcial, deterioro de la salud o redefinición de prioridades vitales. Este dato refuerza la idea de que el pluriempleo es una práctica altamente demandante, difícil de sostener en edades avanzadas, y dependiente de altos niveles de energía y disponibilidad temporal.

Finalmente, la participación de los menores de 25 años (aproximadamente 22–24%, según la gráfica) sugiere un fenómeno emergente asociado a la entrada temprana y fragmentada al mercado laboral, posiblemente vinculado a trabajos informales, prácticas profesionales o empleos de medio tiempo. En este grupo, el pluriempleo no necesariamente responde a una estrategia de carrera consolidada, sino más bien a la inestabilidad estructural del empleo juvenil.

Tabla 7

Pregunta: ¿Con que genero se identifica?

Género	Suma
Femenino	41
Masculino	41
Total general	82

Figura 65*Género**Nota.* Autoría propia

La distribución por género de la muestra analizada presenta una paridad absoluta entre hombres y mujeres, con una representación equitativa del 50% para cada grupo. Este hallazgo reviste una relevancia analítica significativa, ya que elimina el sesgo de sobrerrepresentación de género y fortalece la validez interna del análisis del fenómeno del pluriempleo en la población de tecnólogos en radiología.

Desde una perspectiva estructural, esta simetría sugiere que el pluriempleo no puede ser explicado primordialmente como una práctica diferenciada por género, al menos en el contexto específico de este estudio. En contraposición a enfoques clásicos que asocian la multiplicidad laboral de manera desigual a hombres o mujeres según roles tradicionales de provisión económica o cuidado, los datos indican que ambos géneros se ven igualmente interpelados por las condiciones del mercado laboral. Este equilibrio apunta a la existencia de factores macroestructurales transversales, tales como:

- Insuficiencia salarial del empleo principal.
- Altas demandas de disponibilidad horaria en el sector salud.
- Procesos de flexibilización laboral y fragmentación de contratos.
- Presiones institucionales vinculadas a la productividad y cobertura de turnos.

En este sentido, el género deja de operar como una variable explicativa central y pasa a desempeñar un rol condicionado o mediado por variables económicas, organizacionales y profesionales. Esto es consistente con enfoques contemporáneos del trabajo que sostienen que, en sectores altamente tecnificados y regulados como el ámbito radiológico, las dinámicas laborales tienden a homogeneizar comportamientos entre géneros.

Tabla 8

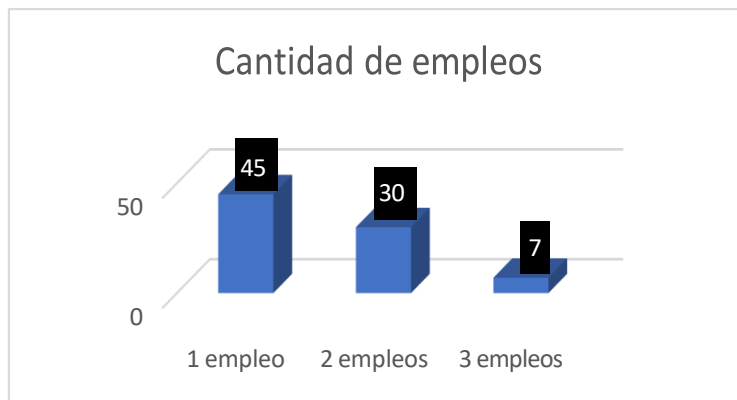
Pregunta: ¿Cuántos empleos simultáneos tiene?

Cantidad de empleos	Suma
1 Empleo	45
2 Empleos	30
3 Empleos	7
Total General	82

Nota. Autoría propia

Figura 66

Cantidad de empleos



Nota. Autoría propia

La distribución de la cantidad de empleos entre los profesionales encuestados revela un panorama laboral estratificado, donde la tenencia de un único empleo representa la situación mayoritaria, pero no exclusiva. De los 82 participantes, 45 individuos equivalente al 54.9% del total declaran mantener un único vínculo laboral formal. Este dato, en principio, podría interpretarse como un indicador de estabilidad o de suficiencia económica dentro del sector. Sin embargo, contextualizado dentro de un estudio sobre pluriempleo, esta cifra adquiere matices más complejos. Sugiere que una proporción significativa de los tecnólogos, aun estando insertos en el mercado laboral de la radiología, no recurre o no necesita recurrir a la multiplicación de sus jornadas para sostener sus ingresos. Esto puede obedecer a diversos factores no visibles en la cifra bruta: la tenencia de contratos con salarios relativamente más dignos, la ausencia de cargas familiares o deudas apremiantes, la antigüedad en un puesto que otorga cierta seguridad, o incluso, la imposibilidad física o logística de asumir una segunda ocupación debido a la exhaustividad de la primera.

No obstante, la contracara de esta mayoría es un 45.1% de la muestra 37 profesionales que sí sostiene dos o más empleos de manera simultánea. Esta cifra, lejos de ser marginal, representa a casi uno de cada dos encuestados, configurando una realidad laboral paralela y sustancial dentro del mismo colectivo. La modalidad más frecuente dentro del pluriempleo es la de dos empleos, con 30 casos que constituyen el 36.6% del total. Este escenario de doble vinculación es particularmente ilustrativo de la dinámica económica del sector. Con frecuencia, no se trata de una estrategia de enriquecimiento o de acumulación de experiencia diversa, sino de una necesidad aritmética básica: el ingreso proveniente de una sola institución resulta insuficiente para cubrir las necesidades del hogar, los compromisos financieros adquiridos o las aspiraciones de movilidad social. El profesional se ve así en la obligación de fragmentar su

tiempo, su energía y su atención entre dos entornos institucionales distintos, con culturas, protocolos y demandas que pueden divergir, incrementando la carga cognitiva y el estrés asociado a la adaptación constante.

En un estrato aún más exigente, se encuentra un grupo de 7 individuos el 8.5% de la muestra que manejan tres empleos concurrentes. Si bien numéricamente es el grupo más pequeño, su existencia es sintomática de presiones económicas extremas o de una búsqueda intensiva de experiencia en un mercado laboral percibido como inestable. La gestión de tres jornadas laborales implica una logística casi militar de horarios, desplazamientos y turnos, donde el tiempo para el descanso, la vida familiar o el ocio se ve drásticamente reducido, cuando no eliminado. La sostenibilidad de esta carga a medio y largo plazo es cuestionable desde el punto de vista de la salud ocupacional, y plantea interrogantes profundos sobre las condiciones salariales que obligan a un profesional de la salud a triplicar su presencia laboral para alcanzar un nivel de ingresos viable.

Esta distribución tripartita uno, dos y tres empleos no debe leerse, por tanto, como una mera categorización estadística, sino como un espectro de condiciones de vida y de estrategias de supervivencia profesional. Muestra la coexistencia, dentro de una misma profesión, de realidades laborales profundamente disímiles. Mientras un grupo puede concentrar sus esfuerzos y lealtad en una sola institución, otro considerable debe dispersar sus capacidades, asumiendo los costos físicos, mentales y familiares que esta dispersión conlleva. El análisis de estas cifras, en consecuencia, trasciende lo cuantitativo para adentrarse en lo cualitativo: revela las diferentes formas en que el cuerpo profesional negocia su lugar en un sistema donde la retribución económica no siempre guarda proporción con la responsabilidad técnica, el riesgo ocupacional y el desgaste humano inherente a la labor. La prevalencia del pluriempleo, incluso en su modalidad

de dos empleos, actúa como un indicador crítico de las posibles deficiencias estructurales en la remuneración y la valoración social de esta especialidad dentro del amplio campo de la salud.

Tabla 9

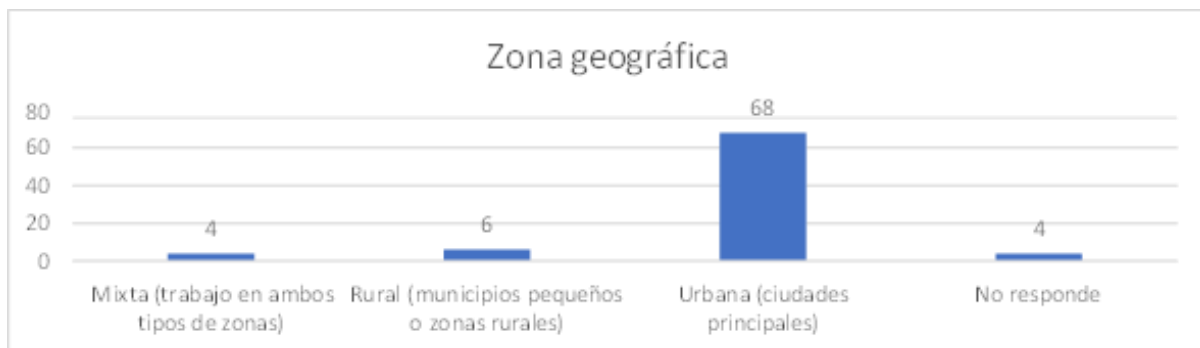
Pregunta: ¿En qué tipo de zona geográfica desarrolla principalmente su labor?

Zona Geográfica	Suma
Mixta (trabajo en ambos tipos de zonas)	4
Rural (municipios pequeños o zonas rurales)	6
Urbana (ciudades principales)	68
No Responde	4
Total General	82

Nota. Autoría propia

Figura 67

Zona geográfica



Nota. Autoría propia

La concentración geográfica de la actividad laboral de los tecnólogos en radiología constituye un indicador fundamental para comprender las dinámicas de distribución de los servicios de salud y las condiciones de vida del personal técnico especializado. Los datos obtenidos revelan una distribución profundamente desigual, con una abrumadora preponderancia del ámbito urbano como escenario principal de desempeño profesional. De los ochenta y dos profesionales encuestados, sesenta y ocho equivalentes a los ochenta y dos puntos nueve por ciento de la muestra desarrollan sus actividades en contextos urbanos, específicamente en ciudades principales. Este porcentaje, que supera ampliamente las cuatro quintas partes del total, no representa una simple preferencia residencial, sino que evidencia un patrón estructural de organización de los sistemas de salud, donde la tecnología médica especializada y los centros de alta complejidad se aglomeran en los núcleos metropolitanos.

Esta urbanización extrema de la fuerza laboral técnica conlleva implicaciones multifacéticas que trascienden lo meramente ocupacional. Por una parte, refleja la centralización de las oportunidades de empleo calificado, lo que genera flujos migratorios internos de profesionales desde zonas periféricas hacia las capitales departamentales o las grandes urbes.

Este fenómeno puede derivar en el desarraigo familiar, la pérdida de redes de apoyo comunitario y la asunción de costos de vida significativamente más elevados, factores que, paradójicamente, pueden incrementar la presión económica y justificar la necesidad de recurrir al pluriempleo. Por otra parte, el trabajo en entornos urbanos suele asociarse a instituciones de mayor tamaño, con altos volúmenes de pacientes, burocracias más complejas y una constante presión por la productividad y la eficiencia. El ritmo acelerado, la saturación de servicios y la impersonalidad propia de los grandes centros hospitalarios configuran un ecosistema laboral que puede exacerbar los niveles de estrés y desgaste emocional del personal.

En marcando contraste, solo seis profesionales el siete punto tres por ciento ejercen su labor en zonas rurales o municipios pequeños. Esta cifra marginal pone de relieve una de las grandes asimetrías en el acceso a la salud: la escasez crítica de recursos humanos especializados en las regiones apartadas. Los tecnólogos que trabajan en estos contextos enfrentan desafíos particulares, como la limitada disponibilidad de equipos de última generación, la necesidad de desempeñar funciones más versátiles y generalistas, el aislamiento profesional que dificulta la actualización continua y, en muchos casos, condiciones de infraestructura precarias. No obstante, su labor es fundamental para garantizar un mínimo de cobertura diagnóstica a poblaciones históricamente desatendidas. La exigua representación de este grupo en la muestra sugiere, además, que los estudios sobre condiciones laborales en salud suelen tener un sesgo urbano, invisibilizando las realidades y problemáticas específicas de quienes trabajan en la periferia geográfica del sistema.

Un grupo aún más reducido, conformado por cuatro individuos el cuatro punto nueve por ciento reporta una modalidad de trabajo mixta, combinando actividades en ambos tipos de zonas. Este perfil, aunque minoritario, representa una figura de especial interés, ya que debe poseer una notable capacidad de adaptación para funcionar en entornos clínicos y organizacionales radicalmente diferentes, desde un hospital de alta tecnología en la ciudad hasta un puesto de salud rural con recursos limitados. La logística de desplazamiento y la gestión de protocolos distintos pueden suponer una carga adicional significativa. Finalmente, cuatro casos se registran como "no responde", un margen que no compromete la validez general del análisis pero que recuerda la existencia de lagunas informativas incluso en instrumentos de recolección bien estructurados.

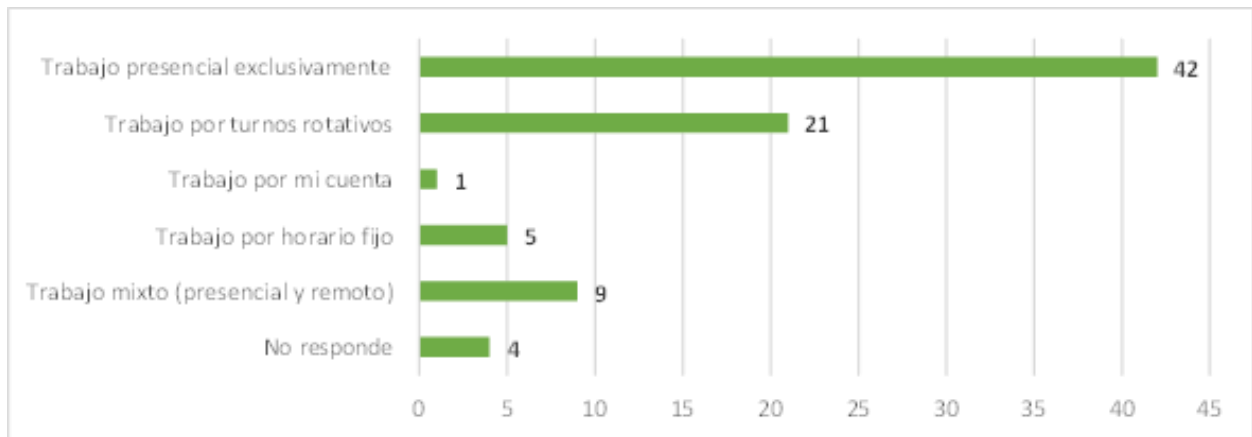
En síntesis, la distribución geográfica del empleo en este colectivo profesional no es aleatoria ni casual; es el resultado de políticas históricas de centralización de la oferta de servicios de salud, de las inversiones en infraestructura y de las dinámicas del mercado laboral especializado. Esta concentración urbana masiva determina no solo dónde viven y trabajan estos profesionales, sino también su exposición a determinados factores de riesgo psicosocial, sus posibilidades de desarrollo profesional y, en última instancia, la naturaleza de su experiencia laboral cotidiana. Comprender esta dimensión espacial es, por tanto, un prerequisite indispensable para cualquier análisis integral del pluriempleo, ya que el contexto urbano actúa como el telón de fondo sobre el cual se desarrollan las estrategias de multiplicación laboral, intensificando algunos de sus costos humanos y operativos.

Tabla 10

Pregunta: ¿Qué tipo de modalidad de trabajo predomina en su jornada laboral?

Tipo de Modalidad de Trabajo	Suma
No Responde	4
Trabajo Mixto (presencial y remoto)	9
Trabajo por Horario Fijo	5
Trabajo por mi Cuenta	1
Trabajo por Turnos Rotativos	21
Trabajo Presencial Exclusivamente	42
Total General	82

Nota. Autoría propia

Figura 68*Modalidad de trabajo*

Nota. Autoría propia

La organización temporal del trabajo en el ámbito de la salud, particularmente en especialidades técnicas como la radiología, constituye un elemento estructurante de la experiencia laboral que trasciende lo meramente operativo para incidir directamente en el bienestar profesional, la calidad de la atención y la sostenibilidad de los sistemas sanitarios. Los datos obtenidos revelan una configuración predominantemente rígida de las jornadas, donde la presencialidad absoluta emerge como la norma, abarcando a más de la mitad de los profesionales consultados. Esta exigencia de una presencia física ineludible, lejos de ser una simple condición logística, configura un régimen temporal que ancla al trabajador a un espacio específico, limitando su autonomía sobre la gestión del tiempo y dificultando la necesaria conciliación entre las demandas laborales y las esferas personal y familiar.

Junto a esta presencialidad obligatoria, los turnos rotativos representan la segunda modalidad en importancia, afectando a uno de cada cuatro tecnólogos. Esta alternancia de horarios, frecuentemente asociada a servicios de atención continua, introduce una variable de desestabilización cronobiológica, interrumpiendo los ritmos circadianos naturales y generando

una fatiga que no se resuelve con el descanso convencional. La combinación de ambas modalidades presencialidad estricta y rotación horaria dibuja un escenario laboral de alta exigencia física y psíquica, donde la previsibilidad y el control sobre el tiempo propio se vuelven bienes escasos.

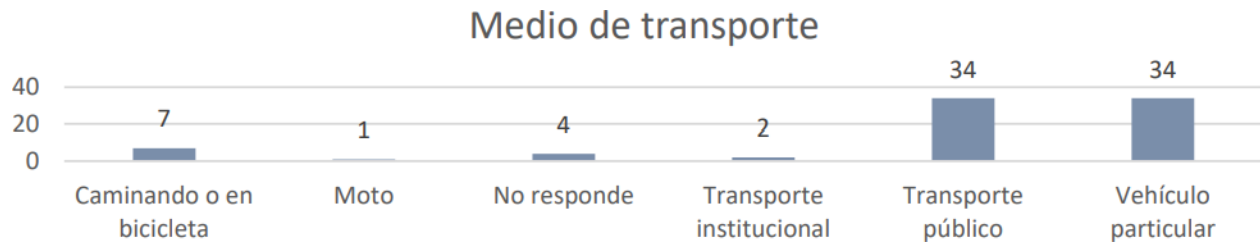
En contraste, las modalidades que incorporan algún grado de flexibilidad, como el trabajo mixto o los horarios fijos, aparecen como excepciones minoritarias dentro del panorama general. Esta escasez de opciones flexibles no es un dato neutro; refleja una cultura organizacional y unas estructuras de gestión que aún priorizan el control sobre la presencia física por encima de la autonomía profesional y la eficiencia basada en resultados. La casi inexistencia del teletrabajo o de modelos híbridos en este sector técnico señala una desconexión entre las posibilidades tecnológicas actuales y los modelos organizativos imperantes, perpetuando dinámicas laborales que pueden intensificar el desgaste profesional y obstaculizar la retención del talento especializado en un contexto de creciente demanda de servicios de diagnóstico por imagen.

Tabla 11

Pregunta: ¿Cuál es su principal medio de transporte entre sus diferentes lugares de trabajo?

Principal Medio de Transporte	Suma
Caminando o en bicicleta	7
Moto	1
No Responde	4
Transporte Institucional	2
Transporte Público	34
Vehículo Particular	34
Total General	82

Nota. Autoría propia

Figura 69*Medio de transporte**Nota.* Autoría propia

La elección del medio de transporte para los desplazamientos laborales constituye un indicador tangible de las condiciones de vida, la distribución geográfica de los servicios de salud y la carga económica que recae sobre el profesional técnico. La distribución casi perfectamente equitativa entre el vehículo particular y el transporte público cada uno representando aproximadamente el 41.5% de la muestra revela una realidad bifronte en la movilidad del personal de radiología. Por un lado, la dependencia del automóvil privado traslada al trabajador los costos completos de la infraestructura de movilidad: combustible, mantenimiento, seguros, depreciación del vehículo y, no menos importante, el desgaste psicológico asociado al tráfico en entornos urbanos congestionados. Esta inversión privada en la logística del trabajo rara vez es reconocida o compensada institucionalmente, operando como un subsidio encubierto del profesional al sistema de salud.

Por otro lado, la equivalente proporción que utiliza transporte público enfrenta una carga distinta pero igualmente significativa: la pérdida sistemática de tiempo en trayectos que suelen ser largos, indirectos y sujetos a interrupciones, sumado al costo económico recurrente de las tarifas. Este tiempo de desplazamiento, que puede superar fácilmente una o dos horas diarias, se extrae directamente del capital temporal disponible para el descanso, la vida familiar o el

desarrollo personal, amplificando la sensación de agotamiento y acortando la recuperación entre jornadas laborales. La movilidad se convierte así en una extensión no remunerada de la jornada de trabajo, un espacio liminal donde el cuerpo está en tránsito, pero la mente puede ya estar anticipando las demandas del turno o procesando el cansancio del anterior.

La minoría que logra utilizar medios de transporte activo caminar o bicicleta representa apenas el 8.5% del total. Esta cifra marginal sugiere que muy pocos profesionales residen a una distancia practicable de sus centros de trabajo, o que las condiciones de seguridad vial e infraestructura urbana no son propicias para estos modos de desplazamiento. Quienes sí pueden hacerlo probablemente disfrutan de beneficios colaterales significativos: ahorro económico, actividad física incorporada a la rutina diaria y una mayor predictibilidad en los tiempos de viaje. Sin embargo, su condición de excepción confirma la regla de una desconexión espacial generalizada entre el lugar de residencia y el lugar de trabajo, propia de ciudades cuyos mercados laborales especializados están hiperconcentrados en zonas específicas.

Finalmente, la presencia testimonial del transporte institucional solo un 2.4% ilumina la casi total ausencia de políticas de movilidad laboral por parte de las entidades empleadoras. La provisión de rutas de transporte o compensaciones por desplazamiento aparece como una práctica excepcional, no como un componente estándar de las condiciones laborales. En conjunto, este panorama de la movilidad revela que el costo logístico de ejercer la profesión ya sea en dinero, tiempo o energía recae casi íntegramente en el individuo, configurando un factor de estrés adicional que se suma a las ya exigentes condiciones intrínsecas del trabajo en radiología, y que debe ser considerado en cualquier análisis integral del bienestar laboral en el sector salud.

Tabla 12

Pregunta: ¿Cuáles son las condiciones Laborales y Pluriempleo?

Cuenta de Condiciones Laborales y Pluriempleo	Suma
Obra o Labor	5
Prestación de Servicios	20
Término Indefinido	52
Término Indefinido, Prestación de Servicios	4
Trabajo por mi Cuenta	1
Total General	82

Nota. Autoría propia

Figura 70

Cuenta de Condiciones Laborales y Pluriempleo

Cuenta de Condiciones Laborales y Pluriempleo



Nota. Autoría propia

La distribución de las modalidades contractuales entre los tecnólogos en radiología revela una tensión fundamental entre la forma jurídica del empleo y su sustancia económica. La abrumadora mayoría de los profesionales exactamente 52 de los 82 encuestados, equivalente al 63.4% cuenta con contratos a término indefinido. Este dato, en apariencia positivo, podría interpretarse como un indicador de consolidación laboral y seguridad jurídica dentro del sector. Sin embargo, su coexistencia con altas tasas de pluriempleo genera una paradoja significativa que merece ser desentrañada. La estabilidad contractual, tradicionalmente considerada como sinónimo de seguridad laboral completa, se muestra aquí como una condición necesaria pero no suficiente para garantizar el bienestar económico del trabajador. Esta disociación entre forma y contenido sugiere que la mera permanencia en un puesto de trabajo no se traduce automáticamente en una remuneración que cubra las necesidades básicas del hogar, los compromisos financieros adquiridos o las legítimas aspiraciones de movilidad social de profesionales con formación técnica especializada.

La presencia de contratos por prestación de servicios que afecta a 20 profesionales (24.4%) de manera exclusiva y a 4 más (4.9%) de forma combinada añade otra capa de complejidad a este panorama. Esta modalidad contractual, que suma en total al 29.3% de la muestra, representa una condición laboral inherentemente más precaria, caracterizada por la ausencia de beneficios sociales integrales, la incertidumbre sobre la continuidad del ingreso y la frecuente externalización de riesgos hacia el trabajador. Quienes se encuentran bajo este régimen enfrentan no solo la presión económica que puede motivar el pluriempleo, sino también la ansiedad generada por la provisionalidad constante y la falta de una red de protección social robusta. En este contexto, el pluriempleo puede adquirir un carácter defensivo, como una

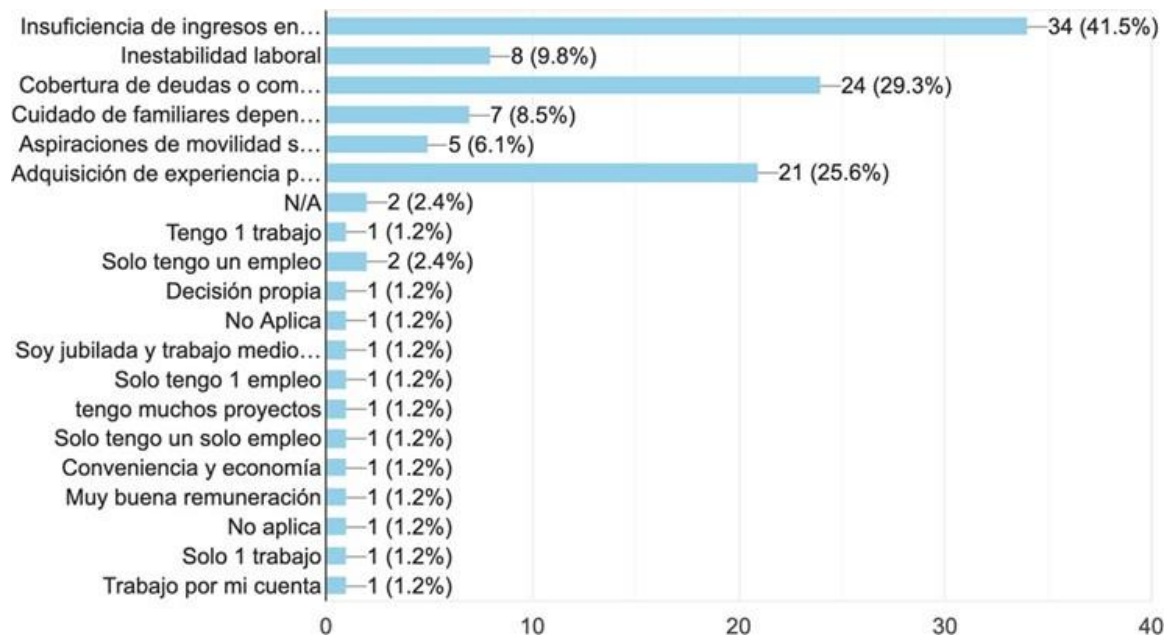
estrategia para diversificar fuentes de ingreso ante la precariedad de un vínculo laboral principal que se define por su temporalidad.

La minoría restante se distribuye entre contratos por obra o labor (5 casos, 6.1%) y el trabajo por cuenta propia (1 caso, 1.2%), modalidades que suelen asociarse a proyectos específicos o a una autonomía profesional que, en este sector altamente institucionalizado, podría indicar una posición marginal o de nicho dentro del mercado laboral. La conjunción de todas estas modalidades pinta un cuadro fragmentado del empleo en radiología, donde la estabilidad formal convive con la inseguridad económica, y donde la búsqueda de múltiples empleos emerge no como una opción de desarrollo profesional, sino como un imperativo económico que atraviesa diferentes estatus contractuales.

Esta paradoja contratos estables con ingresos inestables apunta hacia una desconexión estructural entre los marcos regulatorios del empleo y las realidades económicas del sector salud. Sugiere que los pisos salariales, las escalas de remuneración y los sistemas de compensación podrían no estar evolucionando al mismo ritmo que el costo de vida, la complejidad técnica de la labor o las expectativas legítimas de quienes han invertido en una formación especializada. El pluriempleo, en consecuencia, deja de ser un fenómeno marginal para convertirse en un síntoma de un desajuste más profundo: la incapacidad de un solo empleo formal, incluso con estabilidad contractual, para proporcionar lo que la sociología laboral denomina un "salario de vida". Esta brecha entre el derecho formal a un puesto permanente y la posibilidad material de vivir dignamente de él constituye uno de los hallazgos más críticos para comprender las dinámicas de desgaste y la sostenibilidad a largo plazo del recurso humano en el diagnóstico por imágenes.

Figura 71

Pregunta: ¿Cuáles son las principales razones para mantener múltiples empleos?



Nota. Autoría propia

La examinación de las motivaciones expresadas por los ochenta y dos profesionales consultados revela un entramado discursivo donde ciertas formulaciones reaparecen con una persistencia que trasciende lo meramente estadístico para adquirir valor indiciario de condiciones estructurales. La expresión "insuficiencia de ingresos en un solo empleo" se erige como una constante lexical que atraviesa el conjunto de respuestas, demarcando el horizonte económico dentro del cual se toman las decisiones laborales. Su recurrencia no debe leerse como una mera repetición terminológica, sino como la manifestación lingüística de una realidad material compartida: la remuneración derivada de la actividad técnica especializada resulta inadecuada para sostener un nivel de vida acorde con las expectativas y necesidades del profesional contemporáneo. Esta insuficiencia, lejos de constituir una percepción subjetiva o aislada, se configura como un dato objetivo que opera como vector determinante en la arquitectura de la

vida laboral, impulsando la multiplicación de los vínculos empleadores como estrategia de compensación material. Dicha necesidad económica primaria frecuentemente se articula, en el discurso de los encuestados, con otras dimensiones de la existencia que complejizan el panorama motivacional. La "cobertura de deudas o compromisos financieros" emerge como un segundo eje discursivo, sugiriendo que la presión no se limita al flujo mensual de recursos, sino que involucra también obligaciones acumuladas que gravitan sobre el presente económico del individuo. El "cuidado de familiares dependientes" introduce una variable de orden afectivo y moral, trasladando la lógica del pluriempleo desde el ámbito estrictamente individual hacia el terreno familiar, donde la búsqueda de ingresos adicionales adquiere la connotación de un deber de provisión. En este marco, la "adquisición de experiencia profesional" adopta una significación dual: representa, por una parte, una inversión racional en capital humano futuro; por otra, puede funcionar como un dispositivo de racionalización que otorga sentido proyectivo a una práctica fundamentalmente dictada por urgencias inmediatas.

Las respuestas que enumeran múltiples razones de manera concatenada donde frases como "insuficiencia de ingresos, inestabilidad laboral, cobertura de deudas, cuidado de familiares dependientes, adquisición de experiencia profesional" aparecen como un continuum sintáctico constituyen los testimonios más elocuentes de la multifacética presión que recae sobre estos profesionales. Cada componente de dicha enumeración simboliza un frente específico de preocupación, un dominio de la vida en el cual la demanda excede los recursos disponibles. La yuxtaposición de estos elementos en una estructura enunciativa carente de pausas significativas refleja la vivencia de una exigencia que es experimentada como totalizante, invadiendo de manera simultánea las esferas económica, familiar, profesional y psicológica. Se trata de constelaciones de dificultades que convergen en la cotidianidad del trabajador, demandando una

respuesta igualmente polifacética: mayor inversión temporal, multiplicación de compromisos laborales y consecuente incremento en el desgaste personal.

Frente a esta narrativa dominante, ciertas respuestas se distinguen por su carácter excepcional, abriendo perspectivas sobre realidades alternativas, aunque minoritarias. La afirmación "muy buena remuneración", aislada y lacónica, opera como un contraejemplo que, en su misma existencia, ratifica que la condición general se aleja de dicho escenario. La declaración "soy jubilada y trabajo medio tiempo" desplaza el problema desde la esfera de la insuficiencia salarial hacia las dinámicas del envejecimiento activo y la prolongación de la vida laboral más allá de los límites cronológicos convencionales. Expresiones como "decisión propia" o "tengo muchos proyectos", aunque escasas, introducen un matiz de agencia individual y proyección personal que, sin desconocer los condicionamientos estructurales, recuerda la capacidad humana para negociar, resignificar e imprimir intencionalidad aun en circunstancias restrictivas.

La morfología misma de numerosas respuestas caracterizada por enumeraciones, repeticiones y, en ciertos casos, por una sintaxis que evidencia cierto carácter acumulativo proporciona indicios valiosos sobre el estado cognitivo y anímico asociado al fenómeno del pluriempleo. Existe una cualidad de acumulación en estas listas de motivos, como si el acto de enunciarlos constituyera un esfuerzo por dar cuenta de una carga percibida como múltiple e indivisible. La virtual ausencia de referencias al placer, al disfrute o a la autorrealización en el contexto del trabajo múltiple completa este panorama interpretativo: el pluriempleo se configura predominantemente en el imaginario colectivo como un mecanismo defensivo, un recurso frente a la carencia, antes que como una opción autónoma de desarrollo profesional.

Para transmitir la densidad de este material en el contexto de una investigación académica, resulta metodológicamente pertinente trascender las representaciones exclusivamente

cuantitativas y explorar formatos que capturen su textura discursiva. Un recurso gráfico como una nube de términos, donde la dimensión de cada palabra refleje su frecuencia de aparición, puede comunicar de manera inmediata la jerarquía de las preocupaciones, haciendo palpable la centralidad de lo económico. No obstante, para un análisis en profundidad, el enfoque más productivo consiste en tratar estas respuestas como microrrelatos, como testimonios fragmentarios que, al ser agrupados según los patrones de sentido que revelan los conglomerados de necesidad material, las combinaciones de obligación familiar y aspiración profesional, las escasas pero significativas expresiones de autonomía permiten construir una narrativa analítica que honra tanto el rigor en el manejo de la evidencia empírica como la complejidad humana que esta encierra. Esta aproximación, que equilibra el tratamiento sistemático de los datos con la sensibilidad interpretativa, resulta idónea para comprender cómo el pluriempleo, más allá de su dimensión cuantificable, opera como un síntoma cargado de significado de las condiciones de vida y trabajo en el ámbito de la salud contemporánea.

Tabla 13

Pregunta: Horas semanales promedio trabajadas en total (sumando todos sus empleos)

Horas Semanales Promedio	Suma
41-48 horas	38
49-56 horas	18
57-64 horas	6
Más de 65 horas	6
Menos de 40 horas	14
Total general	82

Nota. Autoría propia

Figura 72*Horas semanales promedio**Nota.* Autoría propia

Se evidencia que distribución heterogénea de las horas semanales trabajadas, con una clara concentración de la población en jornadas extendidas. El mayor porcentaje se ubica en el rango de 41 a 48 horas semanales (38%), lo que indica que una proporción significativa de los participantes supera la jornada laboral estándar, situándose en escenarios de carga laboral elevada. De manera complementaria, un 18% reporta trabajar entre 49 y 56 horas, mientras que un 6% y otro 6% se concentran en rangos superiores de 57 a 64 horas y más de 65 horas, respectivamente, configurando un grupo expuesto a jornadas prolongadas con potenciales implicaciones para la salud y el desempeño laboral.

En contraste, el 14% de los encuestados manifiesta jornadas inferiores a 40 horas semanales, lo que sugiere la coexistencia de esquemas laborales más flexibles o parciales. En conjunto, los resultados reflejan una tendencia hacia la extensión del tiempo de trabajo semanal, lo cual puede interpretarse como un indicio de sobrecarga laboral estructural y de la necesidad de múltiples vínculos contractuales para alcanzar ingresos suficientes, especialmente en sectores caracterizados por alta demanda operativa.

Tabla 14

Pregunta: Además del salario, ¿Recibe algún otro tipo de compensación por su trabajo en varias instituciones?

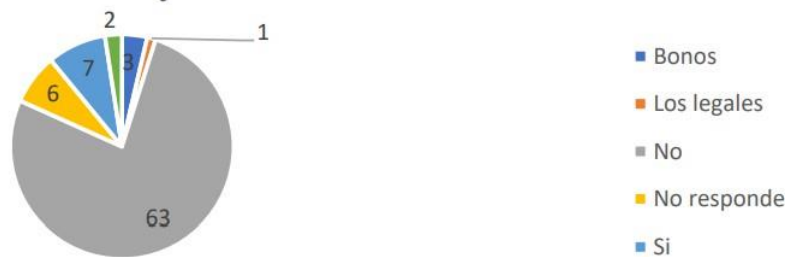
Compensación Extra	Suma
Bonos	3
Los Legales	1
No	63
No Responde	6
Si	7
Solo el Salario	2
Total General	82

Nota. Autoría propia

Figura 73

Además del salario, ¿Recibe algún otro tipo de compensación por su trabajo en varias instituciones?

Además del salario, ¿recibe algún otro tipo de compensación por su trabajo en varias instituciones?



Nota. Autoría propia

La estructura de las compensaciones económicas asociadas al pluriempleo revela un panorama de notable austeridad en el reconocimiento institucional del esfuerzo laboral adicional. De los ochenta y dos profesionales consultados, sesenta y tres equivalentes a un setenta y seis puntos ocho por ciento declaran no recibir ninguna forma de compensación extraordinaria más allá del salario base convenido por cada uno de sus empleos. Esta cifra, que supera ampliamente las tres cuartas partes de la muestra, constituye un dato de primera importancia para comprender la economía moral del trabajo múltiple en el sector salud. La ausencia de bonificaciones, incentivos o beneficios complementarios sugiere que la relación laboral se circunscribe estrictamente al intercambio de tiempo y competencia técnica por una remuneración fija, sin que la asunción de cargas laborales adicionales—implícitas en el manejo de horarios simultáneos, protocolos institucionales distintos y desplazamientos entre centros de trabajo—sea objeto de un reconocimiento económico diferenciado. Esta configuración convierte al pluriempleo en una estrategia de ingresos que opera sobre una lógica puramente aditiva: se suma salario base con salario base, sin que emerjan sinergias, plusvalías o ventajas compensatorias por la multiplicidad misma de los compromisos.

La minoría que sí accede a algún tipo de compensación extra se distribuye de manera fragmentaria y testimonial. Siete profesionales (ocho punto cinco por ciento) responden afirmativamente de manera genérica, mientras tres (tres punto siete por ciento) especifican recibir bonos, dos (dos punto cuatro por ciento) mencionan "solo el salario"—una respuesta que, aunque parece redundante, podría indicar una conciencia particular sobre la limitación de sus percepciones—y uno (uno punto dos por ciento) alude a "los legales", posiblemente refiriéndose al estricto cumplimiento de las prestaciones de ley. Estas cifras marginales, lejos de contradecir la tendencia general, la confirman al demostrar que las excepciones son escasas y de alcance

limitado. Resulta particularmente significativo que, incluso entre quienes declaran recibir algo adicional, ninguna respuesta menciona beneficios sustantivos como capacitación remunerada, acceso a programas de bienestar integral, seguros complementarios o planes de desarrollo profesional patrocinados. La compensación, cuando existe, parece reducirse a componentes monetarios discretos que no alteran la estructura fundamental de la relación laboral.

Esta evidencia empírica refuerza de manera contundente la hipótesis de que el pluriempleo en este sector responde primordialmente a una dinámica de insuficiencia de los ingresos base, más que a una búsqueda deliberada de oportunidades de crecimiento profesional, acumulación de beneficios o mejora en las condiciones laborales per se. Si el motivador principal fuera el desarrollo profesional o el acceso a ventajas comparativas, sería esperable encontrar una proporción mayor de profesionales que articularan sus múltiples empleos alrededor de beneficios no salariales—formación especializada, acceso a tecnología avanzada, redes profesionales de mayor alcance—o que al menos mencionaran compensaciones económicas diferenciadas que premiaran la complejidad añadida. La realidad que muestran los datos es otra: el pluriempleo aparece como una solución aritmética a un problema de subsistencia, donde lo que se busca es incrementar el numerador de los ingresos totales, no transformar la calidad de la relación laboral o acceder a un ecosistema de beneficios más rico. Esta configuración tiene implicaciones profundas para la sostenibilidad del modelo. Un pluriempleo motivado exclusiva o predominantemente por la necesidad económica, y no acompañado de compensaciones que reconozcan su particular desgaste, tiende a ser más vulnerable a los ciclos de agotamiento profesional. El trabajador que debe sostener dos o tres empleos sin que ninguno ofrezca beneficios que mitiguen la fatiga acumulada—como seguros de salud ampliados, acceso a servicios de cuidado o programas de salud mental—opera en un equilibrio precario donde

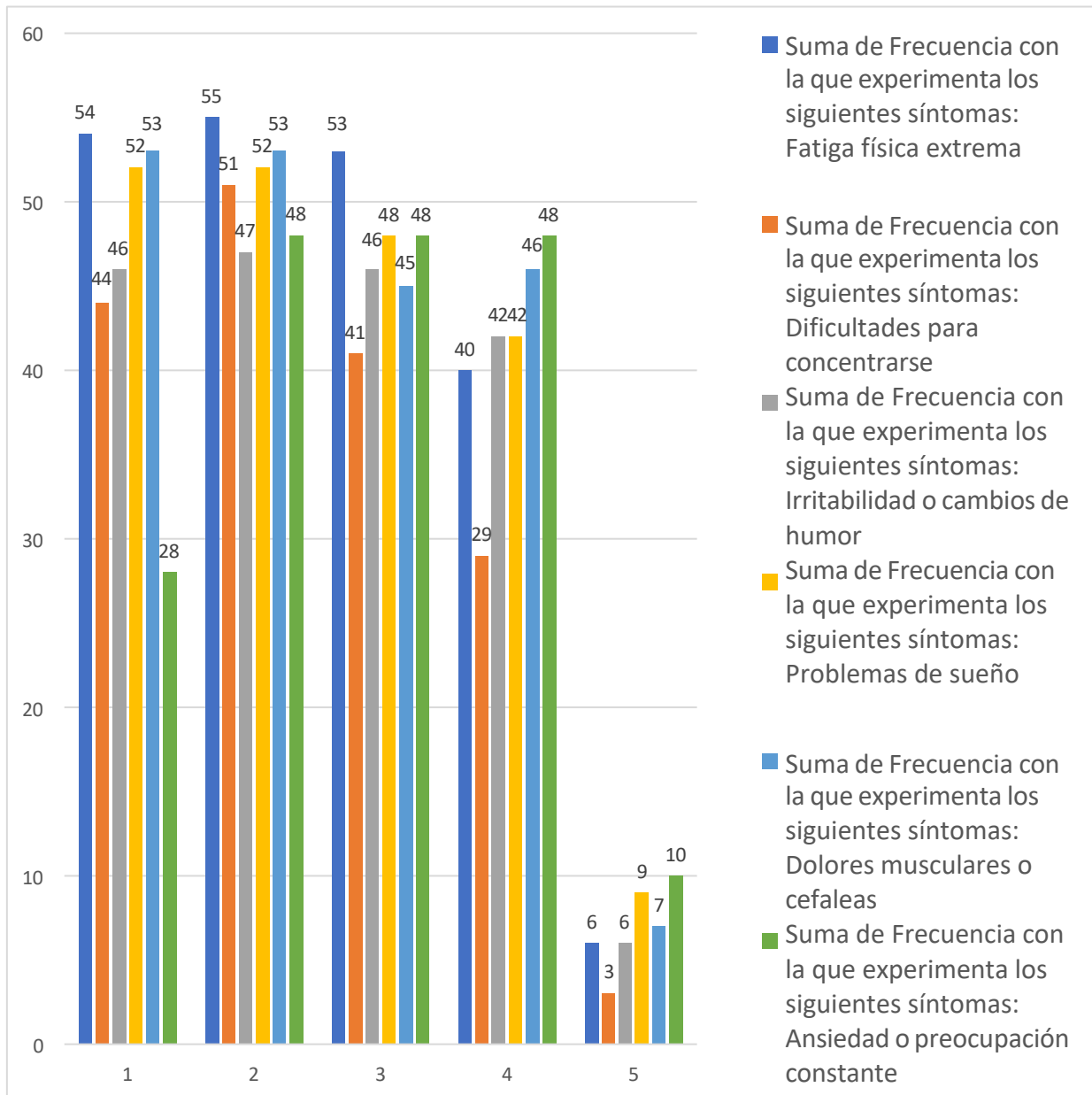
cualquier perturbación en su salud o en su contexto familiar puede desestabilizar todo el edificio laboral.

Además, la falta de compensaciones extrasalariales refuerza la percepción de que el trabajo múltiple es una cuestión privada del empleado, no una realidad que las instituciones deban considerar en sus políticas de gestión humana. Se externaliza así el costo completo de la logística, la adaptación y el desgaste que implica coordinar varias jornadas laborales, recayendo íntegramente sobre el individuo.

En conclusión, el perfil de las compensaciones asociadas al pluriempleo dibuja un escenario donde la multiplicidad de empleos funciona esencialmente como una extensión cuantitativa del trabajo, no como un salto cualitativo en las condiciones laborales. Esta realidad subraya la naturaleza defensiva—más que ofensiva—del pluriempleo en el contexto estudiado: no se trata de una estrategia de acumulación de ventajas, sino de un mecanismo de compensación de carencias. Para que el pluriempleo pueda ser reconsiderado como una modalidad sostenible y no meramente extractiva, sería necesario que las instituciones reconocieran, a través de beneficios tangibles, la especificidad del esfuerzo que implica sostener compromisos laborales simultáneos, trascendiendo la lógica del salario base como único vector de la relación laboral.

Figura 74

Pregunta: ¿Con qué frecuencia experimenta los siguientes síntomas: Fatiga Física Extrema, Dificultades para concentrarse, Irritabilidad o cambios de humor, Problemas de sueño, ¿Dolores musculare o cefaleas, ansiedad o preocupación constante?



Nota. Autoría propia

El análisis de la distribución de frecuencias evidencia un patrón consistente de afectación progresiva en distintos síntomas asociados al estado físico y cognitivo de los participantes. En particular, se observa que los síntomas de fatiga física extrema y dificultades para concentrarse presentan valores elevados en los primeros niveles de medición, lo cual sugiere una alta prevalencia de estos indicadores dentro de la población evaluada.

En los niveles iniciales (categorías 1 y 2), la fatiga física extrema muestra las frecuencias más altas del conjunto, alcanzando valores cercanos a los máximos registrados en la gráfica. Este comportamiento indica que una proporción significativa de los participantes experimenta agotamiento físico de manera recurrente, lo que podría estar relacionado con sobrecarga de actividades, exigencias académicas o laborales, o condiciones psicosociales que afectan el rendimiento corporal. La persistencia de valores elevados en estas categorías refuerza la hipótesis de que la fatiga no es un fenómeno aislado, sino un síntoma estructural dentro del grupo de estudio.

De forma paralela, las dificultades para concentrarse presentan una tendencia similar, aunque con una ligera variabilidad entre categorías. En los niveles intermedios se evidencia una disminución moderada de la frecuencia, seguida de un repunte en las categorías posteriores, lo cual sugiere que los problemas de concentración podrían fluctuar según la intensidad o acumulación de factores estresores. Esta variación podría interpretarse como un indicador de adaptación parcial en algunos individuos, mientras que otros mantienen o incrementan el deterioro cognitivo.

En contraste, en la categoría final (nivel 5) se observa una reducción notable en las frecuencias de ambos síntomas. Este descenso puede interpretarse desde varias perspectivas: por un lado, podría reflejar una menor proporción de individuos que alcanzan niveles extremos del

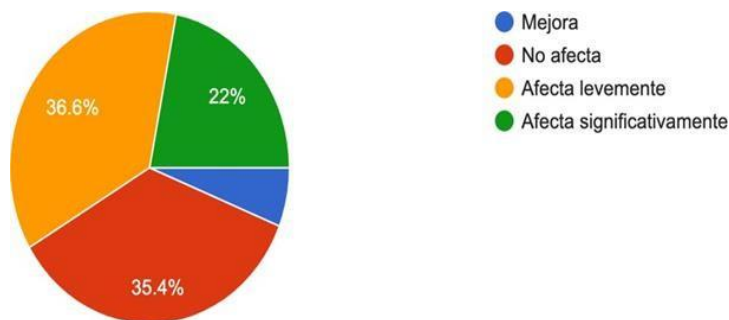
fenómeno estudiado; por otro, podría indicar un proceso de autorregulación, abandono de la situación desencadenante o incluso subregistro en los niveles más altos de severidad. Esta disminución, lejos de invalidar los resultados, aporta un elemento relevante para la interpretación global del fenómeno, al evidenciar que la afectación no es homogénea en todos los niveles.

Desde un enfoque integral, la coexistencia de altos niveles de fatiga física y dificultades cognitivas respalda la noción de una interacción bidireccional entre el desgaste corporal y el rendimiento mental. La presencia simultánea de ambos síntomas sugiere que el fenómeno estudiado podría tener un impacto sistémico, afectando tanto la capacidad física como los procesos atencionales, lo cual es consistente con modelos teóricos que vinculan el estrés sostenido con alteraciones psicofisiológicas.

En términos metodológicos, la distribución observada en la gráfica proporciona evidencia empírica suficiente para sustentar análisis posteriores de correlación o asociación entre variables, así como para plantear estrategias de intervención enfocadas en la reducción del desgaste físico y la mejora del desempeño cognitivo. Estos resultados constituyen una base sólida para el desarrollo de conclusiones y recomendaciones orientadas a la prevención y promoción del bienestar dentro del contexto investigado.

Figura 75

Pregunta: ¿Cómo afecta el pluriempleo a la calidad de su trabajo?



Nota. Autoría propia.

Los resultados obtenidos permiten identificar una percepción mayoritariamente crítica frente al impacto del pluriempleo sobre la calidad del trabajo desempeñado. En conjunto, más de la mitad de los participantes considera que el pluriempleo afecta su desempeño laboral en algún grado, lo que sugiere que esta condición constituye un factor relevante en la experiencia profesional de la población estudiada. Específicamente, el mayor porcentaje de respuestas se concentra en la categoría “Afecta levemente”, lo cual indica que, aunque el pluriempleo no siempre genera un deterioro severo del desempeño, sí introduce dificultades que pueden manifestarse en forma de cansancio acumulado, menor concentración o reducción de la eficiencia. Esta percepción sugiere la presencia de un impacto gradual que, si bien no incapacita de manera inmediata, podría intensificarse con el tiempo o bajo condiciones de mayor exigencia.

De manera complementaria, un porcentaje considerable de los encuestados afirma que el pluriempleo “Afecta significativamente” la calidad de su trabajo. Este grupo representa una proporción relevante de la muestra y pone en evidencia que, para ciertos individuos, la simultaneidad de múltiples empleos genera una sobrecarga que compromete de forma directa su rendimiento laboral. Esta afectación significativa puede estar asociada a factores como jornadas prolongadas, escasos periodos de descanso y demandas laborales concurrentes.

Por otro lado, un segmento similar de participantes manifiesta que el pluriempleo “No afecta” la calidad de su trabajo. Esta respuesta sugiere la existencia de mecanismos de adaptación, estrategias de organización personal o contextos laborales flexibles que permiten compatibilizar múltiples ocupaciones sin un impacto perceptible en el desempeño. No obstante, esta neutralidad no invalida el efecto negativo reportado por otros grupos, sino que refuerza la heterogeneidad de experiencias frente al fenómeno.

Finalmente, la categoría “Mejora” presenta la menor proporción de respuestas, lo que indica que solo una minoría percibe el pluriempleo como un factor positivo para su calidad laboral. Este hallazgo sugiere que, aunque el pluriempleo puede aportar beneficios como diversificación de ingresos o desarrollo de habilidades, estos efectos positivos no predominan en la experiencia general de la muestra.

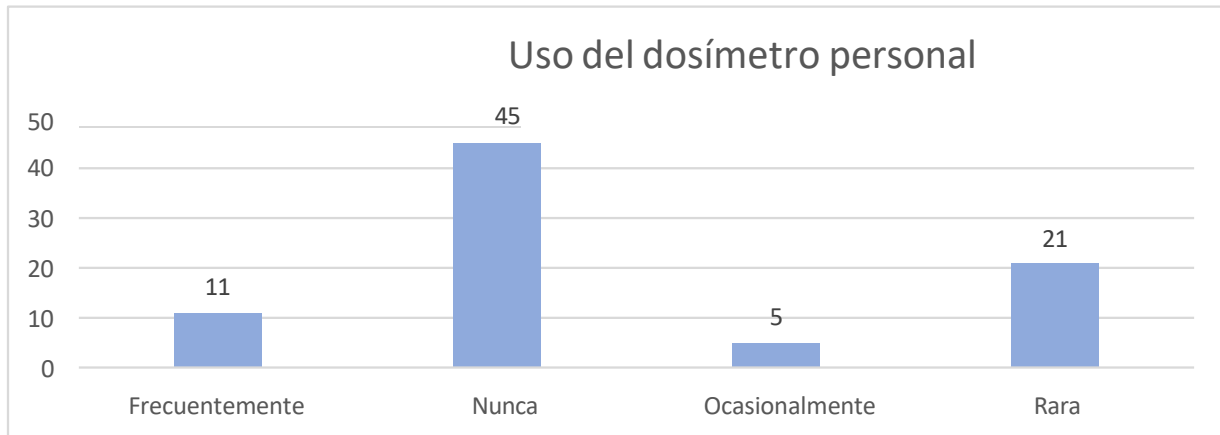
En conjunto, los resultados reflejan que el pluriempleo tiende a asociarse más con percepciones de afectación que de mejora en la calidad del trabajo, lo cual respalda la necesidad de abordar este fenómeno desde una perspectiva de salud laboral, gestión del tiempo y bienestar integral.

Tabla 15

Pregunta: ¿Con que frecuencia omite las siguientes medidas de protección: uso del dosímetro personal?

Uso del Dosímetro Personal	Suma
Frecuentemente	11
Nunca	45
Ocasionalmente	5
Rara Vez	21
Total General	82

Nota. Autoría propia

Figura 76*Uso del dosímetro personal*

Nota. Autoría propia

Los resultados muestran que poco más de la mitad de los participantes (54,9 %; n = 45) afirma no omitir nunca el uso del dosímetro personal, lo que sugiere una adherencia adecuada a esta medida básica de protección radiológica en una proporción importante de la población estudiada. Este hallazgo puede interpretarse como un reflejo del conocimiento normativo y de la internalización del riesgo asociado a la exposición ocupacional a radiaciones ionizantes.

No obstante, el análisis global evidencia que el 45,1 % de los encuestados presenta algún grado de omisión en el uso del dosímetro, lo que constituye un aspecto crítico desde la perspectiva de la seguridad ocupacional. En particular, el 25,6 % (n = 21) refiere omitirlo rara vez, lo que sugiere fallas esporádicas que, aunque no sistemáticas, pueden generar subregistros de la dosis acumulada a lo largo del tiempo. De mayor relevancia resulta el hallazgo de que el 13,4 % de los participantes (n = 11) admite omitir frecuentemente el uso del dosímetro personal. Este grupo representa un nivel elevado de riesgo, ya que la omisión reiterada impide un monitoreo efectivo de la exposición radiológica y limita la capacidad de implementar medidas

preventivas o correctivas oportunas. Desde una perspectiva académica y normativa, este resultado evidencia debilidades en la cultura de seguridad radiológica o en los mecanismos de control institucional. Por su parte, el 6,1 % de los encuestados ($n = 5$) señala omitir el dosímetro ocasionalmente, lo que podría estar asociado a factores como la presión asistencial, el olvido, la percepción de bajo riesgo en determinados procedimientos o la falta de supervisión continua.

En conjunto, los resultados indican que, si bien existe un núcleo mayoritario con cumplimiento adecuado, persiste una proporción significativa de profesionales que no utiliza el dosímetro de forma constante. Este hallazgo refuerza la necesidad de fortalecer la cultura de seguridad radiológica, mejorar los procesos de supervisión y promover estrategias educativas continuas que destaquen la importancia del monitoreo dosimétrico como elemento esencial para la protección de la salud ocupacional y la prevención de riesgos a largo plazo.

Tabla 16

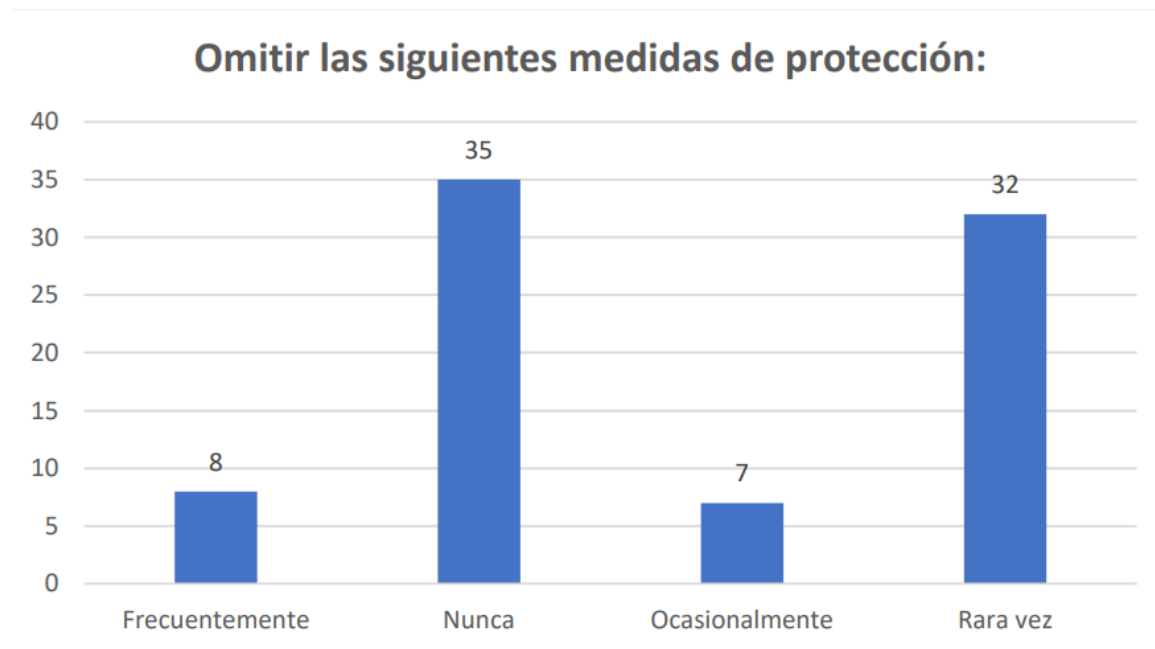
Pregunta: ¿Con qué frecuencia omite las siguientes medidas de protección: verificación de blindajes protectores (delantales plomados, guantes, collar tiroideo, gafas y biombos)

Con Que Frecuencia Omite las Siguietes Medidas de Protección: Verificación de Blindajes Protectores	Suma
Frecuentemente	8
Nunca	35
Ocasionalmente	7
Rara Vez	32
Total General	82

Nota. Autoría propia

Figura 77

Omisión de las medidas de protección



Nota. Autoría propia

Los resultados evidencian una práctica heterogénea en relación con la verificación de los blindajes protectores, lo que pone de manifiesto tensiones entre el conocimiento normativo y la práctica cotidiana en los servicios de imágenes diagnósticas. Aunque una proporción relevante de los participantes afirma no omitir nunca esta medida de protección ($n = 35$), una cantidad igualmente significativa reconoce algún grado de omisión, lo cual plantea implicaciones importantes desde la perspectiva de la seguridad radiológica y la gestión del riesgo ocupacional.

El grupo que reporta omitir la verificación rara vez ($n = 32$) constituye un hallazgo particularmente relevante. Esta frecuencia sugiere que, si bien existe una intención de cumplimiento, la verificación no siempre se realiza de manera sistemática. Desde un enfoque preventivo, las omisiones esporádicas pueden resultar críticas, ya que la eficacia de los blindajes depende no solo de su uso, sino también de su correcto estado y posicionamiento. La normalización de estas omisiones ocasionales puede generar una falsa sensación de seguridad y favorecer la exposición innecesaria a radiación ionizante.

Por otro lado, el grupo que omite la verificación frecuentemente ($n = 8$) representa un nivel de riesgo elevado, aunque numéricamente menor. Esta conducta sugiere posibles deficiencias estructurales, como sobrecarga laboral, presión asistencial, insuficiencia de tiempo entre procedimientos o debilidades en la supervisión institucional. En términos de salud ocupacional, la omisión frecuente de la verificación de blindajes compromete de manera directa los principios de protección radiológica y puede incrementar la dosis recibida tanto por el profesional como por el paciente.

Asimismo, el número de participantes que reporta omitir la verificación ocasionalmente ($n = 7$) refuerza la idea de que estas prácticas inseguras no son eventos aislados, sino parte de una dinámica laboral en la que la seguridad puede verse desplazada por la urgencia operativa o la

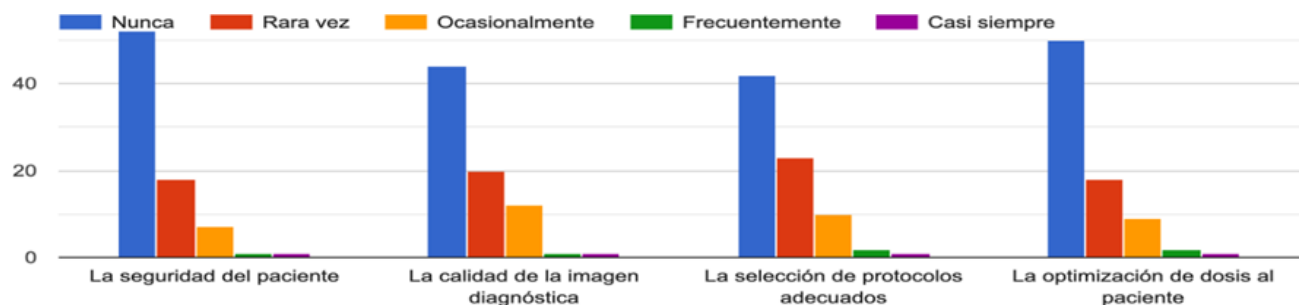
rutina. Aunque esta frecuencia no implica un incumplimiento permanente, sí refleja vulnerabilidades que deben ser abordadas mediante estrategias de educación continua y fortalecimiento de la cultura de seguridad.

En conjunto, estos resultados permiten inferir que la verificación de blindajes protectores no siempre se integra de forma consistente en la práctica diaria, a pesar de su relevancia crítica para la protección radiológica. La coexistencia de cumplimiento adecuado y omisiones recurrentes evidencia la necesidad de intervenciones institucionales orientadas no solo a reforzar el conocimiento técnico, sino también a promover cambios en la organización del trabajo, la supervisión y la percepción del riesgo.

Desde una perspectiva académica, estos hallazgos subrayan que la seguridad radiológica no depende exclusivamente del acceso a los elementos de protección, sino de la consolidación de una cultura preventiva que priorice la verificación sistemática como parte esencial del acto clínico.

Figura 78

Pregunta: Con qué frecuencia la fatiga asociada al pluriempleo ha influido en su capacidad para tomar decisiones relacionadas con: La seguridad del paciente, la calidad de la imagen diagnóstica, la selección de protocolos adecuados y la optimización de dosis al paciente.



Nota. Autoría propia

Tabla 17

Pregunta: Con qué frecuencia la fatiga asociada al pluriempleo ha influido en su capacidad para tomar decisiones relacionadas con: La seguridad del paciente, la calidad de la imagen diagnóstica, la selección de protocolos adecuados y la optimización de dosis al paciente

Frecuencia	Seguridad del Paciente n (%)	Calidad de la Imagen Diagnóstica n (%)	Selección de Protocolos Adecuados n (%)	Optimización de Dosis al Paciente n (%)
Nunca	52 (63,4 %)	44 (53,7 %)	42 (51,2 %)	50 (61,0 %)
Rara Vez	18 (22,0 %)	20 (24,4 %)	23 (28,0 %)	18 (22,0 %)
Ocasionalmente	7 (8,5 %)	12 (14,6 %)	10 (12,2 %)	9 (11,0 %)
Frecuentemente	1 (1,2 %)	1 (1,2 %)	2 (2,4 %)	2 (2,4 %)
Casi Siempre	1 (1,2 %)	1 (1,2 %)	1 (1,2 %)	1 (1,2 %)
No Responde	3 (3,7 %)	4 (4,9 %)	4 (4,9 %)	2 (2,4 %)
Total	82 (100 %)	82 (100 %)	82 (100 %)	82 (100 %)

Nota. Autoría propia

Los resultados obtenidos permiten identificar una tendencia general en la cual la mayoría de los tecnólogos en radiología participantes no percibe una influencia frecuente de la fatiga asociada al pluriempleo sobre su desempeño profesional. Sin embargo, un análisis desagregado por dimensiones revela patrones diferenciados que evidencian cómo ciertas áreas del ejercicio profesional son más vulnerables a los efectos del cansancio acumulado, especialmente aquellas que requieren mayor concentración, juicio clínico y toma de decisiones técnicas en tiempo real.

Este hallazgo es particularmente relevante si se considera que el pluriempleo, aunque común en el sector salud, implica una sobrecarga física y cognitiva que puede manifestarse de forma sutil y progresiva, incluso cuando no es percibida como constante por los profesionales.

- Seguridad del paciente: En la dimensión de seguridad del paciente, los resultados muestran una percepción predominantemente positiva respecto al control del desempeño profesional frente a los efectos de la fatiga asociada al pluriempleo. El 63,4 % de los participantes indicó que la fatiga nunca influye en sus decisiones clínicas, mientras que un 22,0 % manifestó que lo hace rara vez. Esta distribución sugiere que la mayoría de los tecnólogos en radiología se reconoce a sí misma como capaz de mantener conductas seguras y responsables, incluso en contextos de exigencia laboral elevada, particularmente en actividades críticas como la correcta identificación del paciente, la verificación de indicaciones médicas y la prevención de errores durante los procedimientos de imagen.

Sin embargo, el hecho de que un 10,9 % de los encuestados reconozca que la fatiga influye al menos de manera ocasional en esta dimensión adquiere una relevancia clínica significativa. Desde el enfoque de la seguridad del paciente, la ocurrencia de fallas esporádicas

no puede considerarse trivial, dado que errores puntuales en la atención, la comunicación o la ejecución técnica pueden desencadenar eventos adversos con consecuencias clínicas relevantes.

En este sentido, los resultados ponen de manifiesto que la fatiga laboral actúa como un factor latente de riesgo, cuyo impacto puede manifestarse de forma intermitente, pero con potenciales efectos acumulativos.

Desde una perspectiva sistémica, estos hallazgos refuerzan la idea de que la seguridad del paciente no depende exclusivamente del compromiso individual del tecnólogo, sino que está profundamente influenciada por las condiciones organizacionales en las que se desarrolla la práctica profesional. Jornadas laborales prolongadas, rotación entre múltiples instituciones y tiempos de descanso insuficientes pueden generar un entorno propicio para la disminución de la atención sostenida y la toma de decisiones bajo presión, aun en profesionales con alto sentido de responsabilidad.

La presencia de un 3,7 % de respuestas en la categoría “No responde” añade un elemento interpretativo adicional. Esta omisión podría reflejar una dificultad para reconocer o verbalizar la influencia de la fatiga en un ámbito altamente sensible y normativamente regulado como la seguridad del paciente. Asimismo, puede estar asociada a una cultura laboral en la que el reconocimiento del cansancio se percibe como una debilidad profesional. Este hallazgo subraya la necesidad de promover una cultura de seguridad no punitiva, que fomente la autorreflexión, el reporte de riesgos y la identificación temprana de factores que comprometen la calidad y seguridad de la atención.

En conjunto, el análisis de esta dimensión sugiere que, aunque la mayoría de los tecnólogos percibe un adecuado control sobre su desempeño en términos de seguridad del paciente, existe un subgrupo clínicamente relevante que reconoce la influencia de la fatiga

asociada al pluriempleo. Este resultado destaca la importancia de implementar estrategias institucionales orientadas a la gestión del riesgo, la prevención del desgaste profesional y la optimización de las condiciones laborales, como elementos fundamentales para fortalecer la seguridad del paciente en los servicios de imágenes diagnósticas.

- Calidad de la imagen diagnóstica: La dimensión relacionada con la calidad de la imagen diagnóstica evidencia una distribución de respuestas más heterogénea en comparación con otras áreas evaluadas, lo que sugiere una mayor sensibilidad de esta dimensión a los efectos de la fatiga asociada al pluriempleo. Aunque el 53,7 % de los participantes manifestó que la fatiga nunca influye en la calidad de la imagen, se observa que un 24,4 % indicó que dicha influencia ocurre rara vez y un 14,6 % de manera ocasional. Esta dispersión refleja que casi la mitad de los tecnólogos reconoce algún grado de impacto, aun cuando este no sea percibido como frecuente.

Desde una perspectiva técnica, la obtención de imágenes diagnósticas de calidad constituye un proceso altamente demandante en términos cognitivos y operativos. La adecuada selección de parámetros técnicos, el posicionamiento preciso del paciente, el control de movimientos y la identificación de artefactos requieren atención sostenida, precisión y capacidad de juicio técnico, competencias que pueden verse comprometidas ante estados de cansancio físico y mental prolongado. La fatiga, en este contexto, puede manifestarse de forma sutil, generando imágenes subóptimas que no necesariamente implican errores evidentes, pero que sí pueden limitar la claridad diagnóstica o requerir la repetición de estudios.

La presencia de respuestas en la categoría “ocasionalmente” resulta especialmente relevante, ya que sugiere que el impacto de la fatiga sobre la calidad de la imagen no es constante, sino situacional, asociado probablemente a momentos de mayor carga laboral, turnos

extendidos o acumulación de jornadas entre diferentes instituciones. Este comportamiento intermitente dificulta su detección y normaliza la disminución progresiva del rendimiento técnico, lo cual puede tener implicaciones clínicas importantes, como retrasos diagnósticos o aumento innecesario de la exposición a radiación.

Asimismo, aunque las categorías frecuentemente, casi siempre y no responde presentan porcentajes bajos, su existencia refuerza la idea de que la calidad de la imagen es una dimensión altamente dependiente del estado físico y mental del tecnólogo. La categoría “No responde” podría interpretarse como una dificultad para identificar o reconocer el impacto del cansancio en aspectos técnicos del desempeño, especialmente en contextos donde la calidad de la imagen se asume como un estándar inherente al proceso y no como un resultado susceptible de variaciones humanas. En conjunto, estos resultados posicionan la calidad de la imagen diagnóstica como un indicador indirecto del impacto del pluriempleo sobre el desempeño profesional.

Aunque la mayoría de los tecnólogos percibe un adecuado control de esta dimensión, la proporción de respuestas intermedias sugiere la necesidad de fortalecer estrategias institucionales orientadas a la gestión de la fatiga, tales como la optimización de turnos, el acceso a pausas activas y el fortalecimiento de procesos de control de calidad. Estas medidas no solo contribuirían a mejorar el rendimiento técnico, sino también a garantizar diagnósticos más precisos y seguros para el paciente.

- Selección de protocolos adecuados: En la dimensión correspondiente a la selección de protocolos adecuados, los resultados evidencian una distribución que, si bien mantiene una predominancia de respuestas en la categoría “nunca”, revela una mayor vulnerabilidad a los efectos de la fatiga en comparación con otras áreas del ejercicio profesional. El 51,2 % de los participantes manifestó que la fatiga asociada al pluriempleo nunca influye en

sus decisiones, mientras que un 28,0 % indicó que esta influencia ocurre rara vez y un 12,2 % de forma ocasional. Este patrón indica que casi la mitad de los encuestados reconoce algún grado de impacto, aunque sea esporádico, lo cual resulta especialmente significativo dada la complejidad de esta tarea.

La selección de protocolos constituye uno de los procesos decisionales más exigentes dentro del ámbito de la radiología, ya que requiere la integración simultánea de múltiples variables clínicas y técnicas, como la indicación médica, la condición fisiológica del paciente, la región anatómica a estudiar, el equipo disponible y los principios de optimización de la dosis. Este proceso demanda un alto nivel de atención sostenida, razonamiento clínico y capacidad de adaptación, habilidades que pueden verse comprometidas ante estados de cansancio físico y mental prolongado, característicos del pluriempleo.

La presencia de respuestas en las categorías intermedias sugiere que, en contextos de sobrecarga laboral, presión asistencial o atención de pacientes en situaciones de urgencia, la fatiga podría favorecer una toma de decisiones más automatizada, basada en protocolos estándar, en detrimento de la personalización del estudio. Si bien la estandarización cumple un rol fundamental en la seguridad y eficiencia de los servicios, su aplicación indiscriminada puede limitar la adecuación del protocolo a las necesidades específicas del paciente, con posibles repercusiones tanto en la calidad diagnóstica como en la optimización de recursos y dosis.

Desde una perspectiva organizacional y de gestión del talento humano, estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de estrategias institucionales que mitiguen el impacto de la fatiga en la toma de decisiones complejas. La disponibilidad de protocolos claros y actualizados, el acceso a apoyo técnico o supervisión en casos complejos y la asignación de tiempos adecuados para la planificación del estudio se configuran como elementos clave para reducir la

carga cognitiva del tecnólogo. Asimismo, en entornos donde el pluriempleo es una condición frecuente, resulta fundamental considerar políticas que promuevan una distribución equilibrada de turnos y jornadas laborales, con el fin de preservar la capacidad decisional y la calidad del acto radiológico.

En conjunto, el análisis de esta dimensión sugiere que la selección de protocolos adecuados representa un punto crítico de sensibilidad frente a la fatiga, donde los efectos del pluriempleo, aunque no siempre percibidos como frecuentes, pueden manifestarse de forma sutil pero clínicamente relevante. Este hallazgo refuerza la importancia de abordar la fatiga laboral no solo como un problema individual, sino como un desafío estructural que requiere intervenciones organizacionales orientadas a garantizar decisiones técnicas seguras, eficientes y centradas en el paciente.

- Optimización de la dosis al paciente: La dimensión correspondiente a la optimización de la dosis al paciente presenta uno de los mayores porcentajes en la categoría “nunca” (61,0 %), lo que evidencia una percepción sólida de cumplimiento de los principios de protección radiológica, particularmente del principio ALARA. Este hallazgo sugiere que la mayoría de los tecnólogos en radiología posee una conciencia profesional bien establecida respecto a la responsabilidad ética y técnica de minimizar la exposición innecesaria a radiación ionizante, incluso en contextos de alta demanda asistencial y pluriempleo.

No obstante, la presencia de un 11,0 % de respuestas en la categoría “ocasionalmente”, junto con un 4,8 % acumulado entre “frecuentemente” y “casi siempre”, introduce un elemento crítico de análisis.

Aunque estos porcentajes son relativamente bajos, adquieren una relevancia considerable desde el punto de vista clínico y radiológico, dado que la optimización de la dosis requiere una

atención constante y decisiones técnicas deliberadas, como el ajuste fino de parámetros, la correcta selección del protocolo y la evaluación crítica de la necesidad de repetir estudios. La fatiga asociada al pluriempleo podría interferir en estos procesos, favoreciendo decisiones más automatizadas o conservadoras que no siempre representan la mejor opción en términos de protección radiológica.

Desde una perspectiva cognitiva, la aplicación efectiva del principio ALARA no depende únicamente del conocimiento técnico adquirido durante la formación profesional, sino también de la capacidad de atención sostenida, vigilancia activa y juicio crítico, competencias que pueden verse afectadas por el cansancio físico y mental acumulado. En este sentido, la fatiga podría no manifestarse como un incumplimiento explícito de normas, sino como una disminución progresiva en la rigurosidad con la que se evalúan y ajustan los parámetros de exposición, especialmente en escenarios de presión asistencial o elevada carga de trabajo.

Asimismo, desde una perspectiva ética y de seguridad radiológica, estos resultados resaltan la importancia de considerar la fatiga laboral como un factor de riesgo indirecto para la protección del paciente. La exposición innecesaria a radiación, aunque sea mínima o esporádica, contradice los principios fundamentales de la práctica radiológica y puede tener implicaciones acumulativas a largo plazo. Por ello, incluso la presencia de efectos ocasionales de la fatiga debe ser interpretada como una señal de alerta que justifica la implementación de medidas preventivas a nivel institucional.

En conjunto, el análisis de esta dimensión sugiere que, si bien existe una fuerte adherencia percibida a la optimización de la dosis al paciente, el impacto ocasional de la fatiga asociada al pluriempleo representa un desafío relevante para la práctica radiológica segura. Este hallazgo refuerza la necesidad de estrategias organizacionales orientadas a la gestión de la carga

laboral, la estandarización inteligente de protocolos y el fortalecimiento de una cultura de seguridad radiológica que reconozca y aborde los efectos del cansancio con transparencia metodológica y sugiere la posible existencia de barreras subjetivas para reconocer el impacto de la fatiga sobre el desempeño profesional. Esta omisión puede interpretarse como un indicador indirecto de la normalización del cansancio dentro del ejercicio profesional o del temor a reconocer debilidades en un contexto laboral exigente.

En conjunto, los resultados evidencian que, aunque la mayoría de los tecnólogos en radiología percibe un adecuado control de su desempeño pese al pluriempleo, existe un subgrupo consistente que reconoce efectos ocasionales de la fatiga en decisiones clínicas críticas. Este hallazgo subraya la necesidad de implementar estrategias institucionales de gestión del talento humano, orientadas a la prevención del desgaste profesional, la regulación de la carga laboral y la promoción de condiciones de trabajo que garanticen tanto la seguridad del paciente como la calidad diagnóstica.

Tabla 18

Pregunta: ¿Con qué frecuencia omite las siguientes medidas de protección:

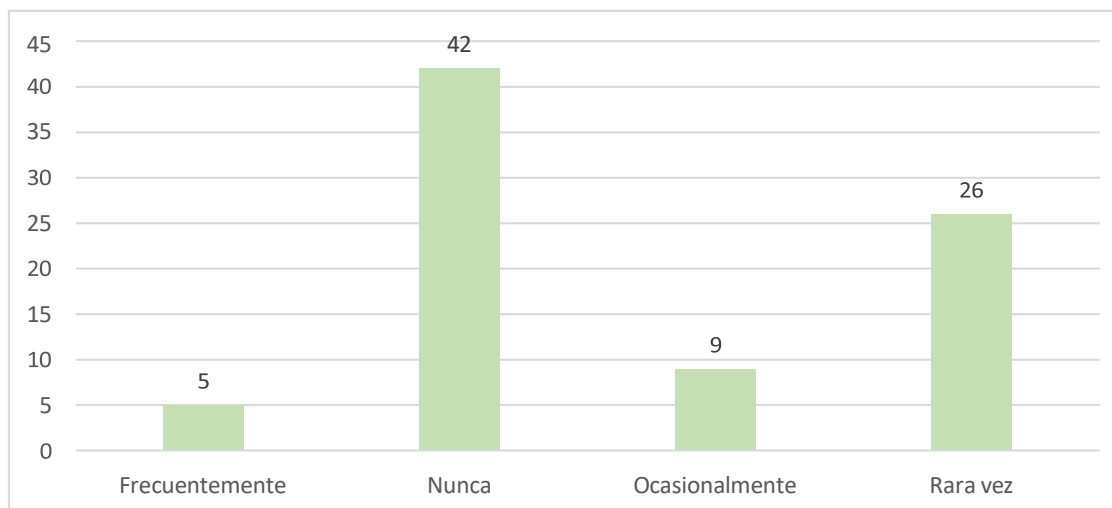
¿Mantenimiento de las distancias de seguridad recomendada (mínimo 2 metros) durante las exposiciones?

Frecuencia	Cuenta de con qué Frecuencia Omite las Sigüientes Medidas de Protección: Mantenimiento de la Distancia de Seguridad Recomendada (mínimo 2 metros) Durante las Exposiciones
Frecuentemente	5
Nunca	42
Ocasionalmente	9
Rara vez	26
Total general	82

Nota. Autoría propia

Figura 79

Cuenta de Con qué frecuencia omite las siguientes medidas de protección: Mantenimiento de la distancia de seguridad recomendada (mínimo 2 metros) durante las exposiciones



Nota. Autoría propia

Los resultados obtenidos en relación con el mantenimiento de la distancia de seguridad recomendada (mínimo 2 metros) durante las exposiciones evidencian una tendencia general favorable hacia el cumplimiento de esta medida de protección radiológica. Más de la mitad de los participantes (51,2 %) indicó que nunca omite esta práctica, lo que sugiere un adecuado nivel de conocimiento y conciencia profesional respecto a la importancia de reducir la exposición ocupacional a la radiación ionizante.

Asimismo, un 31,7 % de los encuestados señaló que rara vez omite el mantenimiento de la distancia de seguridad, lo que refuerza la idea de que esta medida se encuentra ampliamente incorporada en la rutina laboral de la mayoría de los tecnólogos. Este comportamiento puede interpretarse como un reflejo de la formación recibida en protección radiológica y de la internalización del principio de reducción de la exposición mediante el aumento de la distancia, considerado uno de los pilares fundamentales de la radioprotección ocupacional.

No obstante, resulta clínicamente relevante que un 17,1 % de los participantes (sumando las categorías ocasional y frecuentemente) reconozca omitir esta medida de protección en determinadas circunstancias. Aunque este porcentaje es minoritario, su importancia radica en que la omisión del mantenimiento de la distancia de seguridad expone al tecnólogo a dosis innecesarias de radiación, con posibles efectos acumulativos a largo plazo.

Esta situación podría estar asociada a factores como la presión asistencial, la alta carga de trabajo, la necesidad de asistir físicamente al paciente durante el procedimiento o limitaciones estructurales del área de trabajo. La presencia de un 6,1 % de respuestas en la categoría frecuentemente merece especial atención, ya que sugiere la existencia de un subgrupo de profesionales que, de manera reiterada, se ve impedido de cumplir esta medida básica de protección.

Desde una perspectiva organizacional, este hallazgo puede estar relacionado con deficiencias en la infraestructura, insuficiencia de recursos humanos o dinámicas laborales que priorizan la rapidez del procedimiento sobre la seguridad ocupacional.

Desde el enfoque de la seguridad radiológica, estos resultados ponen de manifiesto que el incumplimiento de medidas de protección no debe interpretarse únicamente como una falla individual, sino como un fenómeno influido por el contexto laboral. En escenarios de pluriempleo y jornadas extendidas, la fatiga física y mental puede disminuir la percepción del riesgo y favorecer conductas de normalización del incumplimiento, especialmente cuando no se presentan consecuencias inmediatas visibles.

En conjunto, el análisis sugiere que, si bien existe un alto nivel de adherencia al mantenimiento de la distancia de seguridad durante las exposiciones, persisten brechas relevantes que requieren intervención. La implementación de estrategias institucionales orientadas a la mejora de las condiciones laborales, el refuerzo continuo de la cultura de protección radiológica y la supervisión sistemática del cumplimiento de las normas de seguridad se configuran como acciones clave para reducir la exposición ocupacional y fortalecer la seguridad del tecnólogo en radiología.

Tabla 19

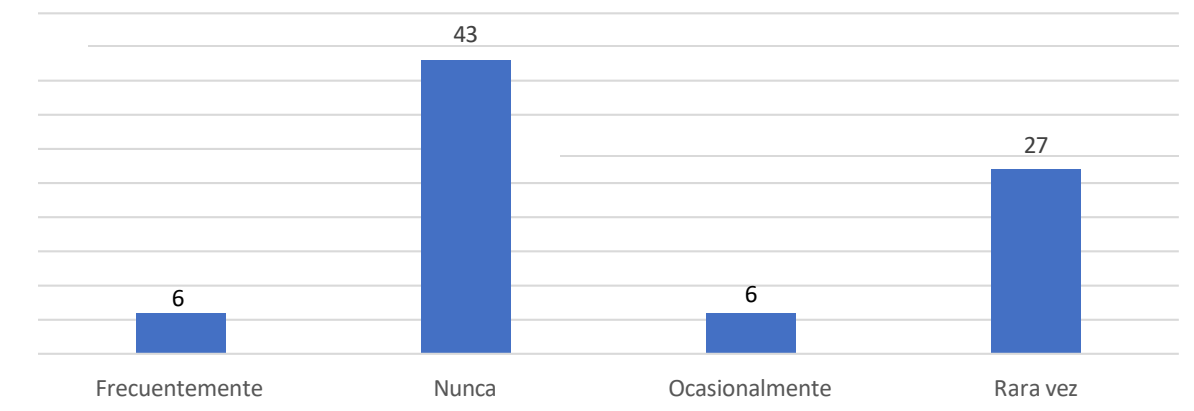
Pregunta: ¿Con qué frecuencia omite las siguientes medidas de protección: Optimización de parámetros técnicos (ajuste de Kv, mAs, ¿tiempo y colimación según las características del paciente y el estudio)?

Frecuencia	Cuenta de con qué Frecuencia Omite las Siguietas Medidas de Protección: Optimización de Parámetros Técnicos (ajuste de kV, mAs, Tiempo y Colimación Según las Características del Paciente y el Estudio)
Frecuentemente	6
Nunca	43
Ocasionalmente	6
Rara Vez	27
Total General	82

Nota. Autoría propia

Figura 80

Pregunta: ¿Con qué frecuencia omite las siguientes medidas de protección: Optimización de parámetros técnicos (ajuste de Kv, mAs, ¿tiempo y colimación según las características del paciente y el estudio)?



Nota. Autoría propia

El análisis de la frecuencia con la que se omiten la optimización de los parámetros técnicos incluyendo el ajuste de kV, mAs, tiempo de exposición y colimación según las características del paciente y del estudio evidencia, en términos generales, una percepción positiva del cumplimiento de esta medida fundamental de protección radiológica y calidad diagnóstica. Más de la mitad de los participantes (52,4 %) manifestó que nunca omite la optimización de parámetros, lo que sugiere un sólido dominio técnico y una conciencia profesional orientada a la individualización del estudio y a la minimización de la dosis al paciente.

Adicionalmente, un 32,9 % de los encuestados indicó que rara vez omite esta práctica, lo que refuerza la idea de que la optimización de parámetros se encuentra integrada de manera habitual en la rutina clínica. Este comportamiento puede atribuirse a la formación académica del tecnólogo, al uso de protocolos preestablecidos y a la creciente disponibilidad de tecnologías que facilitan la selección automática o semiautomática de parámetros, lo que contribuye a reducir la variabilidad técnica y el riesgo de sobreexposición.

No obstante, resulta relevante que un 14,6 % de los participantes (sumando las categorías ocasional y frecuentemente) reconozca omitir la optimización de parámetros en determinados contextos. Este hallazgo adquiere especial importancia, ya que la falta de ajustes adecuados puede traducirse tanto en un aumento innecesario de la dosis de radiación como en una disminución de la calidad de la imagen diagnóstica. La optimización de parámetros constituye un proceso cognitivo que requiere atención sostenida, análisis rápido de múltiples variables y toma de decisiones precisas, capacidades que pueden verse comprometidas por la fatiga asociada a jornadas laborales extensas o al pluriempleo.

Desde una perspectiva clínica, la omisión ocasional o frecuente de la optimización técnica podría reflejar escenarios de alta presión asistencial, urgencias, limitaciones de tiempo o una carga excesiva de pacientes, en los cuales el tecnólogo prioriza la rapidez del procedimiento sobre la personalización del estudio. Asimismo, la repetición continua de exámenes con características similares puede favorecer la automatización de la práctica y el uso de parámetros estándar, reduciendo la evaluación crítica de cada caso particular.

El hecho de que un 7,3 % de los participantes indique que omite frecuentemente la optimización de parámetros resulta especialmente preocupante desde el enfoque de la protección radiológica, ya que sugiere una posible normalización de prácticas subóptimas. En este contexto, la fatiga no debe entenderse únicamente como una condición individual, sino como un fenómeno influido por factores organizacionales, como la distribución de turnos, la insuficiencia de personal o la ausencia de pausas adecuadas durante la jornada laboral.

En conjunto, estos resultados ponen de manifiesto que, aunque la mayoría de los tecnólogos percibe un adecuado control sobre la optimización de parámetros técnicos, existe un subgrupo que reconoce dificultades recurrentes para aplicar esta medida de manera consistente. Este hallazgo resalta la necesidad de fortalecer las estrategias institucionales orientadas a la gestión de la carga laboral, la actualización continua en protección radiológica y el fomento de una cultura de calidad y seguridad, en la que la optimización técnica no sea vista como una opción, sino como un componente esencial del acto profesional en imágenes diagnósticas.

Tabla 20

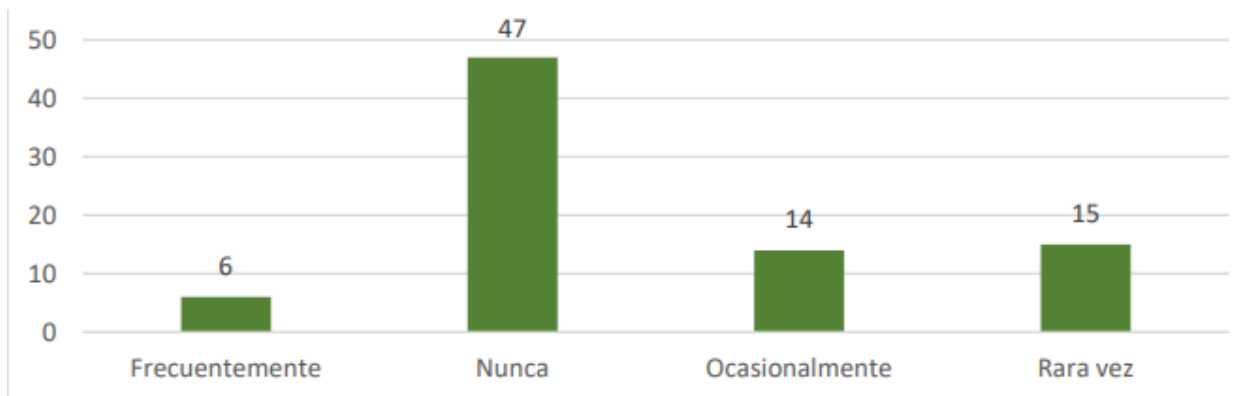
Pregunta: ¿Considera que la fatiga por pluriempleo afecta su capacidad para: identificar correctamente a los pacientes?

Frecuencia	Cuenta de ¿Considera Que la Fatiga por Pluriempleo Afecta Su Capacidad para: ¿Identificar Correctamente a los Pacientes?
Frecuentemente	6
Nunca	47
Ocasionalmente	14
Rara vez	15
Total General	82

Nota. Autoría propia

Figura 81

Pregunta: ¿Considera que la fatiga por pluriempleo afecta su capacidad para: identificar correctamente a los pacientes?



Nota. Autoría propia

La influencia de la fatiga asociada al pluriempleo sobre la identificación correcta de los pacientes evidencia, en términos generales, una alta confianza en el cumplimiento de este procedimiento crítico de seguridad. La mayoría de los participantes (57,3 %) manifestó que la fatiga nunca afecta su capacidad para identificar adecuadamente al paciente, lo que sugiere una fuerte internalización de esta práctica como un acto prioritario e innegociable dentro del ejercicio profesional.

De manera complementaria, un 18,3 % de los encuestados indicó que la fatiga influye rara vez en este proceso, lo que refuerza la idea de que la identificación del paciente es percibida como una responsabilidad esencial que se mantiene incluso en contextos de carga laboral elevada. Esta conducta puede estar asociada a la existencia de protocolos institucionales estrictos, al uso de sistemas de identificación estandarizados y a la conciencia del impacto directo que un error en este punto puede tener sobre la seguridad del paciente.

No obstante, resulta clínicamente relevante que un 24,4 % de los participantes (correspondiente a las categorías ocasional y frecuentemente) reconozca que la fatiga sí afecta, en alguna medida, su capacidad para identificar correctamente a los pacientes. Este hallazgo es especialmente significativo, dado que la identificación del paciente constituye el primer eslabón de la cadena de seguridad en los servicios de imágenes diagnósticas. Incluso errores ocasionales en este proceso pueden derivar en la realización de estudios en pacientes equivocados, asignación incorrecta de resultados o exposición innecesaria a radiación.

Desde un enfoque cognitivo, la identificación del paciente implica atención sostenida, memoria de trabajo y verificación activa de datos, funciones que pueden verse comprometidas por el cansancio físico y mental acumulado. La fatiga asociada al pluriempleo podría favorecer

conductas de automatización o confianza excesiva en la experiencia previa, disminuyendo la doble verificación de datos en escenarios de alta presión asistencial o repetitividad de tareas.

La presencia de un 7,3 % de respuestas en la categoría frecuentemente resulta particularmente preocupante desde la perspectiva de la seguridad del paciente, ya que sugiere la existencia de un subgrupo de tecnólogos en riesgo de cometer errores reiterados en un procedimiento considerado crítico. Este resultado refuerza la necesidad de abordar la fatiga no solo como una condición individual, sino como un factor de riesgo sistémico que requiere intervenciones organizacionales.

En conjunto, los resultados indican que, aunque la identificación del paciente es percibida mayoritariamente como una práctica sólida y bien controlada, existe una proporción no despreciable de profesionales que reconoce dificultades asociadas a la fatiga. Este hallazgo subraya la importancia de implementar estrategias institucionales orientadas a la gestión de la carga laboral, el diseño de sistemas de verificación redundantes y la promoción de una cultura de seguridad que reduzca la dependencia exclusiva del rendimiento individual, especialmente en contextos donde el pluriempleo es una realidad frecuente.

Tabla 21

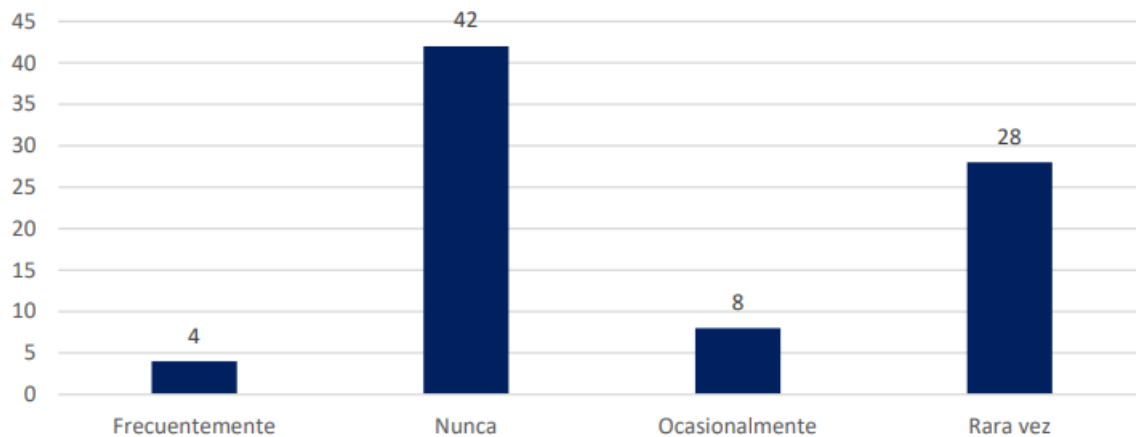
Pregunta: ¿Considera que la fatiga por pluriempleo afecta su capacidad para: Configurar adecuadamente los equipos (¿seleccionar protocolos, ajustar parámetros técnicos y posicionar componentes)?

Frecuencia	Cuenta de ¿Considera que la Fatiga por Pluriempleo Afecta Su Capacidad Para Configurar Adecuadamente los Equipos (Seleccionar Protocolos, Ajustar Parámetros técnicos y posicionar componentes)?
Frecuentemente	4
Nunca	42
Ocasionalmente	8
Rara Vez	28
Total General	82

Nota. Autoría propia

Figura 82

Pregunta: ¿Considera que la fatiga por pluriempleo afecta su capacidad para Configurar adecuadamente los equipos (seleccionar protocolos, ajustar parámetros técnicos y posicionar componentes)?



Nota. Autoría propia

La influencia de la fatiga asociada al pluriempleo en la configuración adecuada de los equipos entendida como la correcta selección de protocolos, el ajuste de parámetros técnicos y el posicionamiento de componentes evidencia, en términos generales, una percepción favorable del desempeño profesional, aunque no exenta de matices relevantes.

La mayoría de los participantes (51,2 %) manifestó que la fatiga nunca afecta su capacidad para configurar adecuadamente los equipos, lo que sugiere un alto nivel de dominio técnico y una fuerte internalización de estas tareas como competencias centrales del ejercicio profesional. Este resultado puede interpretarse como reflejo de la formación académica, la experiencia acumulada y la estandarización de procesos tecnológicos en los servicios de imágenes diagnósticas, factores que contribuyen a mantener la calidad técnica incluso en contextos de carga laboral elevada.

De manera complementaria, un 34,1 % de los encuestados indicó que la fatiga influye rara vez en esta dimensión, lo que refuerza la percepción de estabilidad en el desempeño técnico. La configuración de los equipos suele apoyarse en protocolos predefinidos y sistemas automatizados, lo que podría actuar como un factor protector frente a los efectos inmediatos del cansancio. Sin embargo, esta misma estandarización puede favorecer una ejecución mecánica de las tareas, reduciendo la evaluación crítica en situaciones que requieren ajustes específicos.

No obstante, resulta significativo que un 14,6 % de los participantes (sumando las categorías ocasional y frecuentemente) reconozca que la fatiga sí afecta su capacidad para configurar adecuadamente los equipos. Este hallazgo adquiere especial relevancia clínica y técnica, dado que errores o imprecisiones en esta fase del procedimiento pueden tener un impacto directo tanto en la calidad de la imagen diagnóstica como en la dosis de radiación administrada al paciente.

Desde una perspectiva cognitiva, la configuración adecuada de los equipos implica la integración simultánea de múltiples variables técnicas y clínicas, como el tipo de estudio, las características anatómicas del paciente y los objetivos diagnósticos. La fatiga asociada al pluriempleo puede comprometer funciones como la atención sostenida, la velocidad de procesamiento y la toma de decisiones, aumentando el riesgo de configuraciones subóptimas, especialmente en contextos de alta presión asistencial o urgencias.

La presencia de un 4,9 % de respuestas en la categoría frecuentemente resulta particularmente relevante, ya que sugiere la existencia de un subgrupo de tecnólogos que experimenta de manera recurrente dificultades en una dimensión crítica del proceso diagnóstico. Este resultado refuerza la necesidad de comprender la fatiga no como una debilidad individual, sino como un factor sistémico asociado a la organización del trabajo, la duración de las jornadas laborales y la coexistencia de múltiples empleos.

En conjunto, los resultados indican que, aunque la mayoría de los tecnólogos percibe un adecuado control sobre la configuración técnica de los equipos, existe una proporción no despreciable que reconoce efectos de la fatiga en esta área clave. Este hallazgo subraya la importancia de implementar estrategias institucionales orientadas a la gestión de la carga laboral, el fortalecimiento de los sistemas de apoyo tecnológico y la promoción de una cultura de seguridad y calidad que minimice la dependencia exclusiva del rendimiento individual, especialmente en contextos donde el pluriempleo es una condición frecuente.

Tabla 22

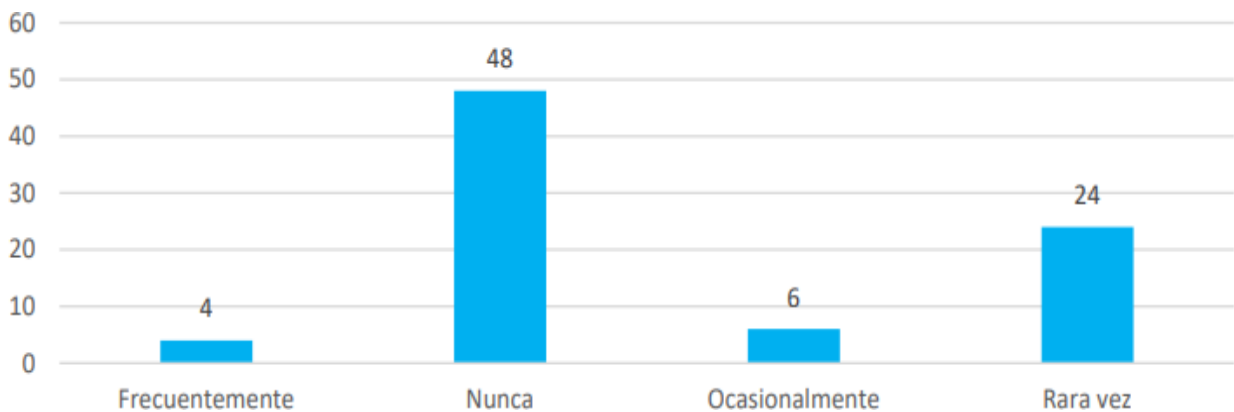
Pregunta: ¿Considera que la fatiga por el pluriempleo afecta su capacidad para: ¿Aplicar los principios ALARA?

Frecuencia	Cuenta de ¿Considera que la fatiga por pluriempleo afecta su capacidad para: Aplicar los principios ALARA?
Frecuentemente	4
Nunca	48
Ocasionalmente	6
Rara vez	24
Total General	82

Nota. Autoría propia

Figura 83

Pregunta: ¿Considera que la fatiga por pluriempleo afecta su capacidad para: Aplicar los principios ALARA?



Nota. Autoría propia

Respecto a la influencia de la fatiga asociada al pluriempleo sobre su capacidad para aplicar los principios ALARA (As Low As Reasonably Achievable) evidencia, en términos generales, una alta conciencia profesional en materia de protección radiológica. La mayoría de los participantes (58,5 %) manifestó que la fatiga nunca afecta la aplicación de estos principios, lo que sugiere una fuerte internalización de la seguridad radiológica como eje fundamental del ejercicio profesional.

De manera complementaria, un 29,3 % de los encuestados indicó que la fatiga influye rara vez en esta dimensión, lo que refuerza la percepción de estabilidad y compromiso ético frente a la minimización de la dosis de radiación. La aplicación del principio ALARA suele estar respaldada por protocolos institucionales, normativas regulatorias y sistemas tecnológicos de apoyo, lo que puede actuar como un factor protector frente a los efectos inmediatos del cansancio.

No obstante, resulta clínicamente relevante que un 12,2 % de los participantes (sumando las categorías ocasional y frecuentemente) reconozca que la fatiga sí afecta su capacidad para aplicar de manera consistente los principios ALARA. Este hallazgo adquiere particular importancia desde una perspectiva ética, dado que la protección radiológica no solo depende del conocimiento técnico, sino también de la atención sostenida y de la toma de decisiones conscientes en cada procedimiento.

Desde un enfoque cognitivo, la aplicación efectiva del principio ALARA requiere evaluar de forma crítica la necesidad del estudio, ajustar parámetros técnicos, optimizar la colimación y evitar repeticiones innecesarias. La fatiga asociada al pluriempleo puede comprometer estas funciones, favoreciendo la utilización de parámetros estándar o decisiones rápidas que, si bien

permiten mantener el flujo asistencial, pueden resultar en exposiciones superiores a las estrictamente necesarias.

La presencia de un 4,9 % de respuestas en la categoría a menudo es especialmente significativa, ya que sugiere la existencia de un subgrupo de tecnólogos que experimenta de manera recurrente dificultades para mantener una aplicación rigurosa de los principios ALARA. Este resultado pone de manifiesto que la fatiga no debe ser abordada únicamente desde una perspectiva individual, sino como un factor de riesgo sistémico asociado a la organización del trabajo, la duración de las jornadas laborales y la coexistencia de múltiples empleos.

En conjunto, los resultados indican que, aunque la mayoría de los tecnólogos percibe un adecuado control sobre la aplicación de los principios ALARA, existe una proporción no despreciable que reconoce efectos de la fatiga en esta dimensión crítica de la práctica radiológica. Este hallazgo resalta la necesidad de fortalecer las estrategias institucionales orientadas a la gestión de la carga laboral, la capacitación continua en protección radiológica y la promoción de una cultura de seguridad que garantice la protección del paciente incluso en contextos de alta exigencia laboral.

Tabla 23

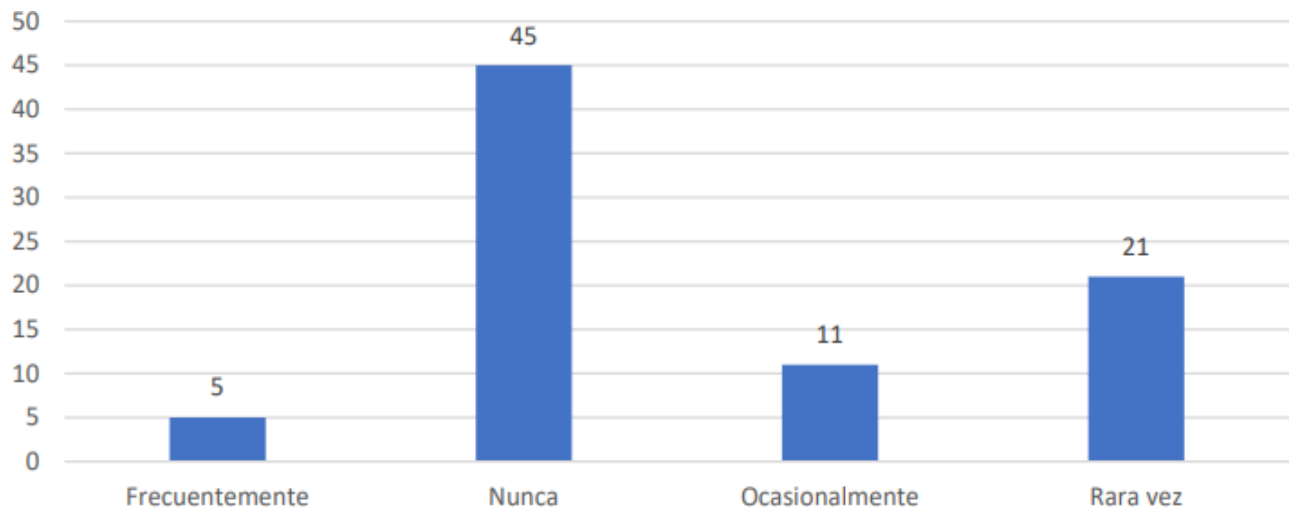
Pregunta: ¿Considera que la fatiga por el pluriempleo afecta su capacidad para: mantener la atención durante procedimientos complejos (por ejemplo: estudios con contraste, procedimientos intervencionistas, técnicas especializadas o atención a pacientes

Frecuencia	Cuenta de ¿Considera que la fatiga por pluriempleo afecta su capacidad para: Mantener la atención durante procedimientos complejos (Por ejemplo: estudios con contraste, procedimientos intervencionistas, técnicas especializadas o atención a pacientes críticos)?
Frecuentemente	5
Nunca	45
Ocasionalmente	11
Rara vez	21
Total general	82

Nota. Autoría del investigador

Figura 84

Pregunta: ¿Considera que la fatiga por pluriempleo afecta su capacidad para: Mantener la atención durante procedimientos complejos (Por ejemplo: estudios con contraste, procedimientos intervencionistas, técnicas especializadas o atención a pacientes críticos)?



Nota. Autoría propia

El análisis la influencia de la fatiga asociada al pluriempleo sobre su capacidad para mantener la atención durante procedimientos complejos, como estudios con medio de contraste, procedimientos intervencionistas, técnicas especializadas o la atención a pacientes críticos, revela una tendencia general hacia la percepción de control del desempeño profesional, aunque con hallazgos que ameritan una interpretación cuidadosa.

La mayoría de los participantes (54,9 %) manifestó que la fatiga nunca afecta su capacidad para mantener la atención en este tipo de procedimientos, lo que sugiere un alto sentido de responsabilidad profesional frente a escenarios clínicos de mayor complejidad y riesgo. Este resultado puede interpretarse como una evidencia de la priorización consciente de la atención plena en situaciones que implican un mayor compromiso técnico, clínico y ético, donde las consecuencias de un error pueden ser particularmente graves.

De manera complementaria, un 25,6 % de los encuestados indicó que la fatiga influye rara vez en esta dimensión, lo que refuerza la percepción de estabilidad atencional en la mayoría de los casos. Sin embargo, esta percepción no excluye la posibilidad de una disminución progresiva del rendimiento cognitivo en contextos de carga laboral sostenida, especialmente cuando los procedimientos complejos se realizan al final de turnos prolongados o tras jornadas consecutivas en diferentes instituciones.

Resulta particularmente relevante que un 19,5 % de los participantes (sumando las categorías ocasional y frecuentemente) reconozca que la fatiga afecta su capacidad para mantener la atención durante procedimientos complejos. Este hallazgo adquiere especial importancia clínica, dado que estos procedimientos requieren niveles elevados de concentración, vigilancia continua y capacidad de respuesta ante eventos imprevistos, como reacciones adversas al medio de contraste o cambios súbitos en el estado del paciente.

Desde una perspectiva cognitiva, la fatiga asociada al pluriempleo puede comprometer funciones ejecutivas clave, como la atención sostenida, la velocidad de procesamiento y la toma de decisiones bajo presión. En procedimientos intervencionistas o técnicas especializadas, estas alteraciones pueden traducirse en retrasos, errores técnicos o dificultades para anticipar y manejar complicaciones, incrementando el riesgo tanto para el paciente como para el equipo de salud.

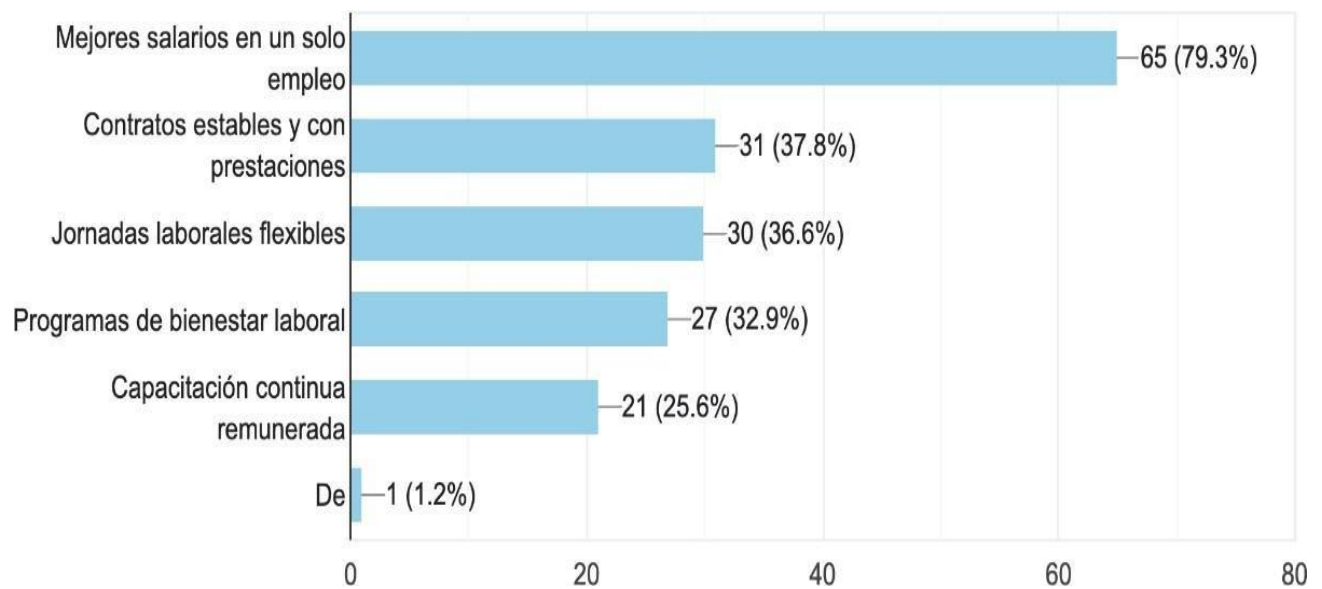
La presencia de un 6,1 % de respuestas en la categoría frecuentemente es en especial significativo, ya que sugiere la existencia de un subgrupo de tecnólogos que experimenta de manera recurrente dificultades para mantener la atención en contextos de alta complejidad. Este resultado refuerza la necesidad de abordar la fatiga desde una perspectiva organizacional, reconociendo el impacto que pueden tener las extensas jornadas laborales, la rotación entre múltiples empleos y la presión asistencial sobre el desempeño cognitivo.

En conjunto, los resultados indican que, aunque la mayoría de los tecnólogos percibe un adecuado control de su atención durante procedimientos complejos, existe una proporción relevante

que reconoce efectos de la fatiga en esta dimensión crítica del desempeño profesional. Este hallazgo subraya la importancia de implementar estrategias institucionales orientadas a la gestión de la carga laboral, la asignación adecuada de procedimientos complejos y la promoción de entornos de trabajo que favorezcan la seguridad del paciente y la calidad asistencial, especialmente en contextos donde el pluriempleo es una condición frecuente.

Figura 85

Pregunta: ¿Qué medidas considera que mejorarían su situación laboral?



Nota. Autoría propia.

Tabla 24*Medidas considera que mejorarían su situación laboral*

Medida Prioritaria	Número de Respuestas	Porcentaje (%)	Interpretación Clave
Mayores Salarios en un Solo Empleo	65	79.3%	Necesidad crítica - La gran mayoría identifica ingresos insuficientes como principal problema.
Contratos Estables y con Prestaciones	31	37.8%	Seguridad básica - Demanda importante de estabilidad y protección social.
Jornadas Laborales Flexibles	30	36.6%	Calidad de vida - Valoración del equilibrio vida-trabajo y autonomía.
Programas de Bienestar Laboral	27	32.9%	Salud integral - Interés en aspectos psicosociales y ambiente laboral.
Capacitación Continúa Remunerada	21	25.6%	Desarrollo profesional - Prioridad para un segmento enfocado en crecimiento.
Respuesta Atípica ("De")	1	1.2%	Dato insignificante - Posible error de captura o respuesta incompleta.
Total de Encuestados	82	100%	Muestra representativa de percepciones laborales.

Nota. Autoría propia

Analizando los resultados de la encuesta, donde se preguntó a 82 personas qué medidas mejorarían su situación laboral, queda claro que el panorama de las preocupaciones de los trabajadores es complejo, pero con un foco muy marcado.

La respuesta es abrumadora: casi 8 de cada 10 personas (79.3%) señalan que necesitan un mayor salario en un solo empleo. Esto no es solo un dato; es un grito de necesidad. Habla de un contexto donde el sueldo no alcanza, donde probablemente hay inflación o estancamiento de ingresos, y donde la idea de tener que trabajar en varios lugares para llegar a fin de mes debe ser una realidad o una amenaza constante para muchos. El mensaje es claro: la base económica de la vida laboral se siente inestable.

Sin embargo, el dinero no lo es todo, o al menos no es lo único. En un segundo plano importante, pero ya con una intensidad mucho menor (alrededor del 38%), aparece la demanda por contratos estables y con prestaciones. Esto revela una ansiedad profunda por la seguridad a futuro. No solo se quiere cobrar más hoy, sino tener la certeza de que el empleo estará ahí mañana, y que vendrá con acceso a salud, ahorro para el retiro y esos derechos que dan tranquilidad. Es la búsqueda de un piso firme sobre el cual construir. Llama la atención que, casi al mismo nivel (36.6%), esté el deseo de jornadas laborales flexibles. Esto ya nos habla de una capa distinta de necesidades. Una vez cubiertas (o al menos nombradas) las urgencias económicas y de seguridad, emerge con fuerza el anhelo por controlar el tiempo, por equilibrar la vida con el trabajo, por reducir el estrés de los desplazamientos o poder atender a la familia. Es una demanda por calidad de vida y autonomía, muy influenciada por los cambios culturales postpandemia. Un segmento significativo (casi un 33%) también valora los programas de bienestar laboral. Esto va más allá del contrato y el horario; es pedirle a la empresa que se preocupe por el estrés, la salud mental, el ambiente del equipo. Es una mirada más holística sobre lo que significa estar bien en el trabajo. Finalmente, la capacitación continua remunerada es importante para 1 de cada 4 personas. Es interesante que sea la opción menos elegida entre las principales, pero aun así representa a un grupo considerable. Podríamos interpretar que quienes la eligen están pensando en el futuro y en su crecimiento,

pero con una condición clave: que ese esfuerzo de aprender no sea a costa de su tiempo libre o su bolsillo. Es un desarrollo profesional que no quiere ser un sacrificio personal.

En conjunto, la imagen que nos deja esta encuesta es la de una fuerza laboral que, ante todo, necesita resolver lo básico: un ingreso digno y un trabajo estable. Esa es la prioridad número uno y dos. Pero, de manera simultánea y cada vez más fuerte, está pidiendo a gritos un trabajo que respete su tiempo, que cuide de su bienestar integral y que les permita crecer. Ya no es solo "cuánto me pagas", sino también "¿en qué condiciones?", "¿cómo me tratas?" y "¿me permite tener una vida?".

Para cualquier empresa, sindicato o política pública, el mensaje es dual: atender la urgencia económica es innegociable, pero quien ignore las otras demandas de flexibilidad, bienestar y desarrollo estará desconectándose de las aspiraciones más completas de la gente por un trabajo decente y una vida plena.

Tabla 25

Categorización de Recomendaciones sobre el Manejo del Pluriempleo en Instituciones de Salud (n=63 respuestas abiertas)

Pregunta: Si Tuviera la Oportunidad de Plantear una Recomendación Directa a las Instituciones de Salud Sobre el Manejo del Pluriempleo ¿Cuál sería y por qué?

Categoría Temática (Eje Principal)	Subcategorías Identificadas	Frecuencia de Menciones	Ejemplo Prototípico de Respuesta	Interpretación Analítica
1. Mejora Salarial y Condiciones Económicas	Salario suficiente como política preventiva.	Alta (Mencionado explícita o implícitamente en >40% de respuestas)	<i>"Mejorar los salarios para evitar el pluriempleo."</i>	Se identifica como la causa raíz. La recomendación es estructural: un salario digno eliminaría la necesidad de múltiples empleos.
2. Estabilidad Contractual y Prestaciones	Contratos fijos, beneficios sociales, crítica a la externalización.	Media-Alta	<i>"Contratos estables con remuneración gratificante y prestaciones."</i>	Demanda seguridad jurídica y protección social a largo plazo, más allá del ingreso inmediato.
Pregunta: Si Tuviera la Oportunidad de Plantear una Recomendación Directa a las Instituciones de Salud Sobre el Manejo del Pluriempleo ¿Cuál sería y por qué?				
Categoría Temática (Eje Principal)	Subcategorías Identificadas	Frecuencia de Menciones	Ejemplo Prototípico de Respuesta	Interpretación Analítica
3. Flexibilidad y Gestión Humanizada del Tiempo	Horarios flexibles, límites de carga laboral, monitoreo de jornadas.	Media	<i>"Manejo de horarios flexibles para disminuir la fatiga."</i>	Recomendación de mitigación. Busca paliar las consecuencias del pluriempleo en la salud y el rendimiento.

4. Bienestar Integral y Desarrollo Profesional	Clima laboral, capacitación, oportunidades de crecimiento.	Media	<i>"Incluir programas que mejoren el bienestar a nivel del clima laboral."</i>	Visión holística. Apunta a la retención mediante calidad de vida laboral y desarrollo.
5. Posturas Críticas y Disonantes	Prohibición. b) Autogestión individual. c) Permisividad.	Baja (Pero analíticamente relevante)	<i>"Restricción del pluriempleo... debe medir sus capacidades."</i>	Muestra la tensión entre regulación institucional y agencia personal, enriqueciendo el debate.
No respuesta / No aplica	Encuestados que no contestaron la pregunta.	23.2% (19 de 82)	(Sin dato)	Puede indicar falta de exposición al tema, desconocimiento o percepción de la pregunta como irrelevante.

Nota. Autoría propia

A partir de una consulta dirigida a un grupo de trabajadores, donde 63 de 82 posibles encuestados (76.8%) proporcionaron respuestas abiertas, se obtiene un corpus cualitativo que permite identificar las principales preocupaciones y propuestas en torno al fenómeno del pluriempleo en el sector salud. El 23.2% que no respondió constituye un dato relevante, que puede interpretarse como falta de exposición al problema, desconocimiento sobre soluciones institucionales, o incluso como una forma de evasión frente a una realidad laboral percibida como inmodificable. El análisis de las respuestas existentes revela un mapa conceptual que organiza las recomendaciones en cuatro ejes estructurales, más un conjunto de posturas minoritarias que ofrecen matices críticos.

La categoría más prominente y repetida es, de manera abrumadora, la mejora salarial y de las condiciones económicas. La lógica subyacente es directa y se expresa en frases como "Mejorar los salarios para evitar el pluriempleo" o, simplemente, "Mejores salarios". Esta no es una mera demanda compensatoria; constituye un diagnóstico de causalidad. Los respondientes identifican el salario insuficiente en un único empleo como el motor principal que obliga a la búsqueda de múltiples trabajos. Por lo tanto, la recomendación se plantea como una solución preventiva: atacar la causa raíz para eliminar el efecto. En este sentido, la mejora económica no se percibe solo como un beneficio, sino como la principal política institucional para erradicar la necesidad del pluriempleo y sus consecuencias negativas.

Un segundo eje de recomendaciones, íntimamente ligado al primero, pero con identidad propia, se centra en la estabilidad contractual y la calidad de las prestaciones. Aquí, las respuestas apuntan a la precariedad jurídica y social que a menudo acompaña al pluriempleo. Se menciona la necesidad de "Contratos estables con remuneración gratificante" y se critica explícitamente la figura de los "empleos por cooperativa", usualmente asociados a una mayor

vulnerabilidad laboral. La demanda trasciende el monto del salario para enfocarse en la seguridad a largo plazo y el acceso a beneficios sociales integrales. La recomendación implícita es que una posición formal, estable y bien dotada de prestaciones reduciría la inseguridad que impulsa a los trabajadores a acumular empleos, ofreciendo una red de protección que un conjunto de trabajos inestables no puede proveer.

El tercer gran conjunto de propuestas se orienta hacia la flexibilidad y la gestión humanizada del tiempo y la carga laboral. Este eje responde a las consecuencias operativas y humanas del pluriempleo. Recomendaciones como "Manejo de horarios flexibles para disminuir la fatiga", "Modalidades más amenas de los cuadros de turnos" y "distribución equilibrada de cargas" buscan mitigar el desgaste físico y mental. La perspectiva aquí es pragmática: dado que el pluriempleo es una realidad, las instituciones deberían implementar mecanismos como agendas claras, límites de horas y monitoreo para que la superposición de jornadas no derive en agotamiento crónico, errores clínicos o deterioro de la salud del trabajador. Se enfatiza la corresponsabilidad institucional en la protección del bienestar del empleado, incluso cuando este divide su tiempo entre varios empleadores.

Un cuarto eje, más orientado al desarrollo y el entorno, abarca las políticas de bienestar integral y crecimiento profesional. Incluye llamados a "Incluir programas que mejoren el bienestar a nivel del clima laboral", "Capacitación continua" y "Oportunidades de crecimiento dentro de las compañías". Estas recomendaciones parten de una visión más holística. Sugieren que, más allá del salario y el horario, un entorno laboral que cuide la salud mental, fomente el aprendizaje y valore al empleado puede incrementar la satisfacción y el compromiso, reduciendo así la necesidad percibida de buscar satisfactores externos mediante otros empleos. Es una apuesta por la retención a través de la calidad de vida laboral y las perspectivas de desarrollo.

Finalmente, emergen posturas críticas y disonantes que complejizan el debate. Un sector minoritario pero significativo aboga directamente por la "Restricción" o "Prohibición del pluriempleo", considerando que sus riesgos para el trabajador, la institución y el paciente son inherentemente inmanejables. En el extremo opuesto, una voz aislada sugiere "Permitirlo", mientras que otra, notable por su enfoque individualista, argumenta que el manejo es responsabilidad exclusiva del trabajador: "debe medir sus capacidades". Estas posiciones reflejan un tensionamiento entre la regulación externa y la agencia personal, y subrayan que no existe un consenso unívoco sobre el rol que deben jugar las instituciones: desde una intervención regulatoria estricta hasta una política de no intervención.

En síntesis, las recomendaciones dirigidas a las instituciones de salud conforman un espectro que va desde soluciones estructurales como elevar salarios y garantizar estabilidad hasta medidas de mitigación y cuidado como la flexibilidad horaria y los programas de bienestar. El análisis revela que los trabajadores no solo piden paliar los síntomas del pluriempleo (agotamiento, estrés), sino que, de manera predominante, reclaman atacar sus causas fundamentales (salarios bajos, inestabilidad). La recomendación global que se infiere es clara: las instituciones deben aspirar a ser empleadores únicos y suficientemente atractivos, tanto económica como humanamente, para que el pluriempleo deje de ser una necesidad para sus trabajadores. La implementación de políticas en esta dirección no sería solo un gesto de bienestar laboral, sino una estrategia fundamental para garantizar la seguridad del paciente y la sostenibilidad del sistema de salud, al preservar la integridad física y mental de quienes lo sostienen.

- Síntesis Interpretativa y Hallazgos Clave: El análisis evidencia una tensión fundamental entre dos narrativas poderosas. Por un lado, una narrativa de riesgo y vulnerabilidad

sistémica, donde el pluriempleo actúa como un factor estresante que erosiona los recursos cognitivos y físicos del trabajador, poniendo en jaque los sistemas de seguridad y la calidad del cuidado. Por otro, una narrativa de fortalecimiento y expertise adaptable, donde la diversidad de experiencias se traduce en un profesional más versátil, crítico y estricto, capaz de integrar lo mejor de cada contexto.

Sin embargo, un hallazgo crucial es que estas narrativas no se excluyen. Respuestas como "Me ha hecho más cuidadoso... pero a veces la carga de turnos hace que esté más cansado y eso puede afectar el ritmo" ilustran perfectamente esta dualidad coexistente. El pluriempleo es percibido simultáneamente como una escuela de excelencia práctica y como una carga que amenaza los cimientos de esa misma excelencia. La variable que parece inclinar la balanza hacia el lado negativo es la fatiga acumulada, mencionada recurrentemente como el elemento disruptivo que puede quebrar los mecanismos de adaptación positiva.

Además, surge un principio de disociación profesional en algunos discursos. Varios respondientes afirman que, pese al cansancio, los protocolos de seguridad son una "línea roja" que no se cruza, estando tan internalizados que operan de manera "mecanizada". Esto sugiere un alto compromiso ético, pero también plantea una pregunta crítica: ¿hasta qué punto el agotamiento extremo puede comprometer estos automatismos y los procesos de juicio clínico más complejos que no están completamente mecanizados?

En conclusión, la influencia del pluriempleo no es unidireccional. Genera un doble movimiento: enriquece la pericia y al mismo tiempo mina las condiciones básicas para su aplicación óptima. La percepción dominante indica que el beneficio en experiencia y adaptabilidad tiene un límite claro, demarcado por la aparición de la fatiga crítica. Cuando se supera este umbral, los riesgos de seguridad tanto para el paciente como para el profesional

comienzan a escalar de manera preocupante. Por lo tanto, la gestión institucional del fenómeno no puede basarse solo en la resiliencia individual, sino que debe incorporar mecanismos que prevengan sistemáticamente que los trabajadores alcancen ese estado de fatiga incompatible con una práctica segura.

Tabla 26

Análisis Temático de la Influencia del Pluriempleo en la Práctica Clínica y la Seguridad (n=78)

Pregunta: Describa Brevemente ¿Cómo el Trabajar en Varios Lugares ha Influido en su Forma de Realizar los Procedimientos con Pacientes o en su Aplicación de los Protocolos de Seguridad?

Categoría Central	Subcategorías Emergentes	Frecuencia Relativa / Énfasis	Ejemplo Ilustrativo (Respuesta Prototípica)	Mecanismo Subyacente y Consecuencia Implícita
1. Deterioro Cognitivo y Riesgo Incrementado	<p>A) Fatiga crónica y agotamiento.</p> <p>B) Errores por falta de concentración (lapsus).</p> <p>C) Incumplimiento potencial de protocolos por estrés.</p> <p>D) Amenaza a la seguridad del paciente y personal.</p>	Muy Alta (Presente en >50% de las respuestas, a menudo como preocupación principal).	<p><i>"La fatiga disminuye la calidad... pueden deberse lapsus de falta de concentración y se pueden cometer errores"</i></p> <p><i>"El cansancio puede influir en la toma de decisiones... a veces he estado a punto de hacerlo [saltar protocolos] por la desconcentración"</i></p>	<p>Mecanismo: Sobrecarga del sistema cognitivo (atención, memoria de trabajo) y agotamiento de recursos físicos. Consecuencia: Aumento de la probabilidad de eventos adversos, violaciones de seguridad no intencionales y degradación de la calidad técnica.</p>

2.Aprendizaje Acelerado y Adaptación Positiva	A) Exposición a diversos métodos y protocolos.	Alta (Presente en ~40% de las respuestas, frecuentemente en combinación con la Cat. 1).	<i>"Ha influido positivamente... me ha permitido conocer diferentes métodos y reforzar buenas prácticas... me ha hecho más cuidadosa y consciente"</i>	Mecanismo: Proceso de aprendizaje por contrastación y adaptación forzada a entornos variables. Consecuencia: Desarrollo de una competencia profesional más robusta y flexible, con una adhesión más consciente (no rutinaria) a los principios de seguridad.
	B) Desarrollo de criterio clínico comparativo.			
	C) Internalización rigurosa de estándares básicos. Mayor agilidad			

Pregunta: Describa Brevemente ¿Cómo el Trabajar en Varios Lugares ha Influido en su Forma de Realizar los Procedimientos con Pacientes o en su Aplicación de los Protocolos de Seguridad?

Categoría Central	Subcategorías Emergentes	Frecuencia Relativa / Énfasis	Ejemplo Ilustrativo (Respuesta Prototípica)	Mecanismo Subyacente y Consecuencia Implícita
	y versatilidad profesional.		<i>"Me ha ayudado a crecer como profesional... mayor destreza y certeza"</i>	
3. Disociación Profesional y Resiliencia Asertiva	A) Separación declarada entre fatiga y desempeño técnico. B) Mecanización de los protocolos básicos de seguridad. C) Apelación a la deontología y el deber profesional. D) Autoexigencia extrema (listas de chequeo, verificación doble).	Media (Presente en ~30% de las respuestas).	<i>"Realmente las cosas que menos se afectan son los protocolos... nos mecaniza el uso de la protección" "Siempre los cumpla adecuadamente, pero debo realizar listas de chequeo o revisar varias veces"</i>	Mecanismo: Estrategia cognitiva de compensación (sobre esfuerzo) y establecimiento de una "barrera ética" infranqueable. Consecuencia: Protección contra errores básicos, pero posible subestimación del riesgo en procesos de juicio clínico complejo y mayor estrés autoprovocado.
4. No Exposición o Neutralidad Percibida	A) Declaración de no tener pluriempleo. B) Afirmación de que no ha influido	Media-Baja (Agrupa a quienes no son sujetos directos del fenómeno o	<i>"Solo trabajo en uno" "No ha influido" "Casi no afecta"</i>	Mecanismo: Falta de experiencia directa o aplicación de un modelo mental que disocia condiciones laborales de resultados clínicos.

Consecuencia: Posible limitación				
Pregunta: Describa Brevemente ¿Cómo el Trabajar en Varios Lugares ha Influido en su Forma de Realizar los Procedimientos con Pacientes o en su Aplicación de los Protocolos de Seguridad?				
Categoría Central	Subcategorías Emergentes	Frecuencia Relativa / Énfasis	Ejemplo Ilustrativo (Respuesta Prototípica)	Mecanismo Subyacente y Consecuencia Implícita
5. Impacto Psicosocial y Calidad de Vida	en su práctica. C) Respuesta ambivalente o de impacto mínimo.	lo minimizan, ~25%).		en la percepción del riesgo sistémico y en la identificación de factores contribuyentes al error.
	A) Estrés y desgaste emocional. B) Deterioro del equilibrio vida-trabajo. C) Afectación de la actitud hacia el paciente.	Presente como subtema transversal (Se entrelaza con las categorías 1 y 2).	<i>"Afecta a la salud personal... mantienes cansado, agotado y eso estresa y no siempre tienes buena actitud" "No deja tiempo para pasar tiempo de calidad con la familia"</i>	Mecanismo: Conflicto rol-tiempo y agotamiento de recursos emocionales. Consecuencia: Despersonalización de la atención, <i>burnout</i> y reducción de la compasión, factores que indirectamente impactan la seguridad y calidad del cuidado.
<i>Nota.</i> Autoría propia				

El análisis de las respuestas obtenidas de 78 profesionales del sector salud revela un panorama complejo y profundamente humano sobre cómo el hecho de trabajar en múltiples instituciones afecta su labor diaria. Más allá de cifras, lo que emerge son testimonios cargados de una tensión constante entre el aprendizaje que brinda la experiencia diversa y el desgaste que impone la carga acumulada. Esta dualidad no es una simple lista de pros y contras, sino una realidad vivida que moldea cada aspecto de la práctica profesional.

- La fatiga como factor de riesgo sistémico la preocupación más recurrente y explícita gira en torno al agotamiento físico y mental. Un número significativo de respuestas vincula directamente la fatiga con un incremento en el riesgo clínico. Los profesionales describen con crudeza cómo el cansancio acumulado erosiona sus capacidades cognitivas fundamentales. Hablan de "lapsus de falta de concentración", de momentos en que "se puede olvidar enviar un paciente" o de la tentación de omitir pasos del protocolo cuando el agotamiento es extremo. Esta no es una mera queja subjetiva; constituye un diagnóstico profesional sobre una amenaza para la seguridad del paciente. La fatiga se presenta no como un malestar personal, sino como un factor que compromete la calidad técnica, la capacidad de juicio y, en última instancia, la integridad del acto clínico. Es la sombra que se cierne sobre el beneficio de la experiencia.

- La adaptación como mecanismo de supervivencia y excelencia frente a este desgaste, emerge con igual fuerza una narrativa de resiliencia y crecimiento. Muchos profesionales destacan cómo el pluriempleo los ha convertido en practicantes más hábiles, cuidadosos y reflexivos. La exposición a diferentes culturas institucionales, protocolos y equipos fomenta una capacidad de adaptación rápida y un espíritu crítico comparativo. Un profesional expresa que trabajar en varios lugares "me ha permitido conocer diferentes métodos de trabajo y

reforzar buenas prácticas". Este no es un aprendizaje pasivo; es un proceso activo de síntesis donde el profesional extrae lo mejor de cada entorno para construir una práctica personal más robusta. La necesidad de ajustarse a distintos sistemas los obliga a internalizar los principios fundamentales de la seguridad por encima de las normas particulares, llevando a una adhesión más consciente y estricta a los protocolos esenciales. En este sentido, el pluriempleo actúa como un acelerador forzado de la curva de experiencia.

- La coexistencia paradójica: agotamiento y profesionalismo lo más revelador del análisis es que estas dos narrativas la del desgaste y la del fortalecimiento no se presentan en respuestas separadas, sino que con frecuencia coexisten en un mismo testimonio. Un mismo profesional puede afirmar: "Me ha hecho más cuidadoso y estricto con los protocolos... pero a veces la carga de turnos hace que esté más cansado y eso puede afectar el ritmo". Esta es la paradoja central del pluriempleo en salud: es una escuela de excelencia que mina las condiciones físicas y mentales necesarias para ejercer dicha excelencia. El profesional se vuelve más competente y, simultáneamente, más vulnerable. La experiencia acumulada aumenta su valor, mientras la fatiga acumulada disminuye su capacidad para desplegarlo de manera óptima y segura.

- El límite ético: la "mecanización" de la seguridad frente a esta tensión, emerge un principio inquebrantable en el discurso de varios participantes: la seguridad del paciente como línea roja. Algunos argumentan que, por encima del cansancio, ciertos protocolos básicos especialmente los de protección radiológica y bioseguridad están tan internalizados que operan de forma "mecánica" o automática.

Esta "mecanización" se presenta como un escudo último contra el error. Sin embargo, esta afirmación plantea una cuestión crítica de seguridad sistémica: ¿qué ocurre con los

procedimientos y decisiones clínicas que no pueden reducirse a un automatismo? El juicio clínico, la evaluación situacional y la toma de decisiones complejas no son procesos mecánicos; son funciones ejecutivas de alto nivel que se ven afectadas de forma primaria y profunda por la fatiga. Confiar en los automatismos para las tareas básicas puede proteger de errores simples, pero no mitiga el riesgo de fallos en el razonamiento clínico más elaborado, que es precisamente donde las consecuencias pueden ser más graves.

- La voz de los no expuestos y la neutralidad ambivalente un segmento considerable de las respuestas proviene de quienes declaran no estar en situación de pluriempleo ("Solo trabajo en uno") o no percibir un impacto significativo ("No ha influido"). Este grupo es heterogéneo. Incluye a quienes simplemente no tienen la experiencia, pero también a quienes, aun teniéndola, sostienen una postura de disociación absoluta entre la carga laboral y la calidad técnica, a menudo apelando a la deontología profesional o a una disciplina férrea. Esta postura, si bien refleja un compromiso ético loable, podría subestimar los efectos subconscientes e insidiosos del agotamiento crónico en el desempeño, efectos ampliamente documentados en la literatura sobre factores humanos en salud.

- Conclusión: Un equilibrio precario que exige gestión sistémica en definitiva, el pluriempleo en el sector salud se configura como un fenómeno de doble filo. Por un lado, es un motor de desarrollo profesional que genera trabajadores más versátiles, adaptables y con un conocimiento más amplio del sector. Por otro, es un generador de estrés y fatiga que sitúa a estos mismos profesionales en una zona de riesgo aumentado para cometer errores. La percepción colectiva que surge de estos testimonios es clara: los beneficios en experiencia tienen un umbral de sostenibilidad marcado por la fatiga. Mientras el profesional opera por debajo de ese umbral, predomina el aprendizaje y la adaptación positiva. Cuando la carga horaria, el estrés y la falta de

descanso lo superan, el riesgo para la seguridad del paciente y para la salud del propio trabajador se incrementa de manera alarmante.

Por tanto, la principal implicación de este análisis no recae en la capacidad de resiliencia individual del profesional, que queda demostrada, sino en la responsabilidad de las instituciones y del sistema. La gestión del pluriempleo no puede dejarse al arbitrio del aguante personal. Exige políticas activas que monitoreen las cargas laborales totales de sus empleados (incluso las adquiridas en otras instituciones), que promuevan horarios racionales que respeten los tiempos de descanso y recuperación cognitiva, y que establezcan culturas de seguridad que reconozcan la fatiga como un factor de riesgo legítimo y manejable, no como una debilidad individual. La excelencia clínica que genera la experiencia diversa solo puede florecer de manera segura sobre el suelo fértil del bienestar y la sostenibilidad laboral.

- Síntesis Interpretativa de la Tabla la tabla evidencia que la experiencia del pluriempleo es dialéctica y paradójica. La categoría 1 (Deterioro) y la 2 (Aprendizaje) no son extremos de un espectro, sino fuerzas que operan simultáneamente, creando una tensión dinámica en la práctica profesional. La mayoría de los testimonios reflejan esta coexistencia: el mismo profesional que gana en versatilidad y criterio paga un precio en agotamiento cognitivo.

La categoría 3 (Disociación) es crucial, pues representa la estrategia defensiva individual frente a esta tensión. Los profesionales construyen una "barrera" mediante la automatización y la ética para proteger la seguridad básica, pero esta estrategia puede ser cognitivamente costosa (requiere sobre esfuerzo) y generar una falsa sensación de seguridad ante riesgos no automatizables.

La interconexión con la categoría 5 (Impacto Psicosocial) revela que el problema trasciende lo técnico. El desgaste no solo afecta la capacidad de atención, sino también la

dimensión relacional y empática del cuidado, un componente esencial de la seguridad y la calidad.

En conclusión, los datos muestran que el pluriempleo genera un profesional más experimentado, pero más exhausto, más rígido en los protocolos básicos, pero potencialmente más vulnerable en el juicio clínico complejo. El sistema se sostiene gracias al sobre esfuerzo y la resiliencia individual (Categoría 3), lo que señala una vulnerabilidad sistémica. La gestión efectiva requiere políticas que no pretendan eliminar el pluriempleo (en muchos casos, una necesidad económica), sino que protejan activamente los recursos cognitivos y emocionales del profesional, reconociendo que la experiencia acumulada solo es un activo seguro si se ejerce desde un estado de bienestar sostenible.

Tabla 27

Análisis de Estrategias Personales de Afrontamiento frente a la Fatiga por Pluriempleo

Pregunta: Desde su Experiencia, ¿Qué Estrategias Personales ha Desarrollado para Manejar la Fatiga y el Estrés de Trabajar en Múltiples Instituciones, y qué tan Efectivas le han Resultado?

Paradigma de Afrontamiento	Características Definitivas y Ejemplos	Frecuencia Relativa / Intensidad Discursiva	Grado de Efectividad Percibida (Según Respuestas)	Interpretación Analítica y Riesgo Asociado
1. Autocuidado Proactivo y Sistemático	<p>Gestión logística: Organización rigurosa de horarios, priorización de descansos, optimización de traslados.</p> <p>Técnicas psicofisiológicas: Respiración profunda, meditación, <i>mindfulness</i>, pausas activas <i>conscientes</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Restauración externa: Ejercicio programado, alimentación balanceada, higiene del sueño. - Establecimiento de límites: Negar turnos extra cuando se percibe riesgo. 	Alta (~40%). Respuestas detalladas y multifactoriales que describen un sistema integrado de manejo.	Moderada a Relativa. Descrita como "moderadamente efectiva", "ayudan a disminuir la fatiga, pero... la carga sigue siendo significativa". Reconocen su valor, pero no como solución total.	Representa el esfuerzo cognitivo y conductual más sofisticado. Es preventivo y regulador, pero su éxito limitado señala que el estrés estructural supera la capacidad de compensación individual. El riesgo es el agotamiento por el propio esfuerzo de autogestión.

2. Cuidado Básico y Resiliencia Reactiva	<ul style="list-style-type: none"> - Enfoque en pilares elementales: "Dormir bien", "comer bien", "descansar cuando se puede". - Estrategias psicológicas simples: "Mente positiva", "tratar de estar tranquilo", 	<p>Media-Alta (~35%). Respuestas más breves y genéricas. Estrategias aisladas y condicionadas ("cuando se puede").</p>	<p>Incierta o Implícitamente Baja. No suele evaluarse explícitamente. La formulación condicional sugiere</p>	<p>Refleja una resiliencia adaptativa basada en cubrir necesidades básicas. Es reactiva (actúa cuando el cansancio ya está presente). Puede ser insuficiente para cargas crónicas, llevando a</p>
------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Pregunta: Desde su Experiencia, ¿Qué Estrategias Personales ha Desarrollado para Manejar la Fatiga y el Estrés de Trabajar en Múltiples Instituciones, y qué tan Efectivas le han Resultado?

Paradigma de Afrontamiento	Características Definitivas y Ejemplos	Frecuencia Relativa / Intensidad Discursiva	Grado de Efectividad Percibida (Según Respuestas)	Interpretación Analítica y Riesgo Asociado
	"controlar la mente". - Actividades restauradoras genéricas: "Hacer ejercicio" (sin especificar sistematicidad).			una aplicación irregular y un desgaste por una efectividad variable. subcompensación.
3. Ausencia de Estrategia y Normalización del Desgaste	- Declaración explícita de falta de estrategias: "Ninguna", "No lo hago", "No he utilizado ninguna". - Soluciones farmacológicas problemáticas: Uso de "píldoras para dormir", "pastillas". - Resignación y perseverancia: "Descansar cada que puedo", "debo continuar... intento controlar mi mente". Idealización de la salida: "Es mejor tener un solo empleo".	Media (~20-25%). Respuestas que denotan fatalismo, agotamiento extremo o desbordamiento.	Nula o Negativa. Las farmacológicas son descritas como "poco efectivas" y con "consecuencias malas". La resignación no constituye una estrategia efectiva, sino su ausencia.	Es el paradigma de mayor riesgo clínico y personal. Indica normalización patológica de la fatiga y posible <i>burnout</i> . La medicalización del síntoma (pastillas) es una señal de alarma de que el sistema individual de afrontamiento ha colapsado.
4. Estrategias Relacionales y	- Apoyo social: "Hablar con compañeros o familia",	Transversal (entrelazado con	Descrita como "muy útil" (especialmente	Aborda la dimensión emocional y de

Pregunta: Desde su Experiencia, ¿Qué Estrategias Personales ha Desarrollado para Manejar la Fatiga y el Estrés de Trabajar en Múltiples Instituciones, y qué tan Efectivas le han Resultado?

Paradigma de Afrontamiento	Características Definitivas y Ejemplos	Frecuencia Relativa / Intensidad Discursiva	Grado de Efectividad Percibida (Según Respuestas)	Interpretación Analítica y Riesgo Asociado
de Ajuste Cognitivo en el Trabajo	<p>"buscar apoyo emocional".</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reencuadre actitudinal del trabajo: "Interactuar con pacientes para hacerlo ameno", "ejercer mi trabajo con respeto y humildad". - Dominio procedural para reducir estrés: "Tener claro los protocolos para facilitar decisiones". 	Paradigmas 1 y 2). No suele ser la estrategia principal, sino un componente complementario.	el apoyo social) para la "carga mental". El ajuste actitudinal funciona como modulador del estrés percibido.	significado del trabajo. Son estrategias adaptativas que buscan aliviar la carga mental y encontrar satisfacción intrínseca, pero no reducen la carga objetiva de horas o demanda física.
5. No Aplicable / Experiencia Pluriempleo	<p>Sin trabajo en</p> <ul style="list-style-type: none"> - Declaración de no estar en la situación: "Tengo 1 trabajo", "No tengo varios empleos", "Solo trabajo en un lugar". - Respuestas no informativas: "N/A", ".", "0". 	Baja (~5-10%, coincidiendo con la tasa de no respuesta a la pregunta).	No aplica.	Confirma que la pregunta fue dirigida a una experiencia específica. Las respuestas no informativas podrían indicar fatiga frente al cuestionario o dificultad para reflexionar sobre el tema.

Nota. Autoría propia

La exploración de las 78 respuestas sobre las estrategias personales desarrolladas para manejar la fatiga y el estrés derivados del trabajo en múltiples instituciones revela un mapa de recursos de afrontamiento que oscila entre la proactividad organizada y la resignación adaptativa. La ausencia de respuestas de un 4.9% del grupo inicial sugiere, una vez más, que quienes no están inmersos en esta realidad optan por no proyectarse en la pregunta. El análisis del corpus restante permite identificar tres grandes paradigmas de gestión personal, los cuales no son excluyentes, pero sí delinear posturas fundamentales frente al desgaste ocupacional.

- El paradigma del autocuidado estructurado y la gestión proactiva un primer conjunto de respuestas, que representa aproximadamente el 40% del corpus, describe estrategias deliberadas y multifacéticas para preservar el bienestar. Estas no se limitan a la reacción ante el cansancio, sino que constituyen sistemas preventivos. La organización meticulosa del tiempo emerge como la piedra angular: "organizar cuidadosamente mis horarios, priorizando tiempos de descanso reales entre turnos" y "evitar traslados muy largos" son prácticas mencionadas para reducir el agotamiento físico y cognitivo. Esta gestión logística se complementa con técnicas de regulación psicofisiológica, como respiración profunda, meditación, mindfulness y pausas activas conscientes durante la jornada, destinadas a mantener la concentración y modular la respuesta al estrés en tiempo real.

Además, este paradigma incluye estrategias de restauración fuera del trabajo, donde el ejercicio físico, una alimentación adecuada, una higiene del sueño rigurosa y actividades lúdicas o deportivas son entendidas como inversiones necesarias para reponer recursos. Un elemento crucial aquí es el establecimiento de límites, como "evitar asumir turnos adicionales cuando siento que pueden comprometer mi rendimiento", lo que denota una autoconciencia protectora.

La efectividad de estas estrategias es calificada como moderada o relativa: "han sido

moderadamente efectivas, pues, aunque ayudan a disminuir la fatiga, el pluriempleo sigue representando una carga significativa". Esto indica que, si bien son valiosas, operan como amortiguadores dentro de un sistema que genera una presión estructural que difícilmente pueden neutralizar por completo.

El paradigma del cuidado básico y la resiliencia puntual un segundo grupo, también significativo, se centra en estrategias más elementales y reactivas. Las respuestas se condensan en frases como "dormir bien cuando se puede", "buena alimentación", "descansar lo mejor que se pueda" o simplemente "hacer ejercicio". A diferencia del primer paradigma, aquí no se describe un sistema integrado, sino acciones aisladas y a menudo condicionadas por las circunstancias ("cuando se puede"). La estrategia psicológica más citada es el esfuerzo por mantener una "mente positiva" o el "tratar de estar tranquilo". Este enfoque refleja una resiliencia basada en la gestión de los síntomas y en el soporte de pilares básicos de salud, pero carece del componente de planificación y límite activo que caracteriza al primero. Su efectividad parece ser más incierta y su aplicación más irregular, respondiendo a la fatiga cuando está ya se ha manifestado.

El paradigma de la ausencia de estrategia y la normalización del desgaste un tercer conjunto de respuestas es el más revelador desde una perspectiva de salud laboral. Aquí se agrupan aquellas que declaran abiertamente "ninguna estrategia", "no lo hago", o "no he utilizado ninguna". A esta categoría se suman las que mencionan soluciones farmacológicas problemáticas ("píldoras para dormir, poco efectivas", "pastillas, tiene consecuencias malas"), las cuales, lejos de ser una estrategia de afrontamiento saludable, son un indicador de desbordamiento y de medicalización de un problema psicosocial. También pertenecen aquí respuestas como "sinceramente ninguno, descansar cada que puedo", que denotan una actitud de resignación y gestión al día, sin un plan restaurativo.

Este paradigma apunta a una normalización de la fatiga extrema como parte inherente del trabajo. Frases como "en muchas ocasiones así me sienta mal, debo continuar con mi labor entonces intento controlar mi mente" ilustran una desconexión entre la señal de alarma del cuerpo y la posibilidad de acción correctiva, priorizando la continuidad operativa sobre el bienestar propio. La estrategia, en estos casos, se reduce a la perseverancia pura, lo cual constituye un factor de riesgo elevado para el burnout, los errores clínicos y la salud a largo plazo.

- Estrategias relacionales y de ajuste cognitivo de manera transversal, emergen dos tipos de estrategias dignas de mención. Por un lado, las estrategias relacionales, como "buscar apoyo emocional, ya sea hablando con mis compañeros o familia", que reconocen la carga mental y buscan aliviarla mediante la conexión social. Por otro, las estrategias de ajuste cognitivo y actitudinal en el trabajo mismo: "interactuar con los pacientes y hacerme el trabajo más ameno", "tener claro los protocolos... para facilitar la toma de decisiones", o "ejercer mi trabajo con respeto y humildad". Estas últimas buscan infundir significado y fluidez a la tarea, transformando la percepción de la carga.

- Conclusión: Un espectro de afrontamiento que refleja la brecha entre el esfuerzo individual y la demanda sistémica: El análisis evidencia un espectro de afrontamiento que va desde la gestión sofisticada y preventiva hasta la ausencia total de herramientas y la resignación. La mayoría de los profesionales despliega algún tipo de esfuerzo consciente por manejar su fatiga, lo que demuestra una enorme responsabilidad personal. Sin embargo, la efectividad percibida es sistemáticamente descrita como limitada, parcial o insuficiente. Este es el hallazgo crucial: las estrategias personales, por más disciplinadas que sean, actúan como diques de

contención ante una marea generada por condiciones estructurales (jornadas acumuladas, traslados, falta de descanso real).

La dependencia casi exclusiva del autocuidado individual como primera y, a menudo, única línea de defensa es sintomática de un sistema que externaliza el costo del pluriempleo en la resiliencia del trabajador. Que la solución más efectiva mencionada sea, para algunos, "trabajar en una sola institución", confirma que el problema tiene una raíz organizacional y económica. En consecuencia, las intervenciones más efectivas no deberían centrarse únicamente en capacitar a los profesionales en más técnicas de respiración (aunque sean útiles), sino en modificar las condiciones laborales que hacen que el despliegue heroico de estas técnicas sea una necesidad diaria para un desempeño seguro y sostenible. La fatiga en el pluriempleo no es un déficit de gestión personal; es, primordialmente, una consecuencia de la estructura del trabajo.

- Síntesis Interpretativa y Hallazgo Central la tabla revela una jerarquía de sofisticación en el afrontamiento, donde solo un segmento (Paradigma 1) despliega un arsenal sistemático y preventivo. El hallazgo más crítico es la brecha universalmente reconocida entre la efectividad del esfuerzo personal y la magnitud del desafío estructural. Incluso las estrategias más avanzadas son descritas como insuficientes para neutralizar la "carga significativa" del pluriempleo.

Existe un continuum de riesgo: en un extremo, el profesional gasta energía adicional en autogestionar su fatiga (Paradigma 1); en el otro, ha normalizado el desgaste hasta el punto de carecer de estrategias o recurrir a soluciones iatrogénicas (Paradigma 3). El Paradigma 2 representa la zona gris de mayor prevalencia, donde el profesional hace "lo que puede" con herramientas básicas, operando constantemente al borde de la insuficiencia.

La aparición del Paradigma 4 (estrategias relacionales/cognitivas) como complemento subraya que el problema no es solo físico, sino también emocional y de significado. La solución idealizada y más efectiva, según los propios trabajadores ("trabajar en una sola institución"), no es una estrategia de manejo, sino una crítica estructural implícita: la mejor estrategia para manejar el estrés del pluriempleo es no tener que estar en pluriempleo.

En conclusión, los datos muestran que la carga del pluriempleo recae desproporcionadamente en la capacidad de resiliencia y autogestión individual, la cual, aunque notable, tiene límites claros.

El sistema depende de que los profesionales ejecuten un doble trabajo: el laboral clínico y el de gestión activa de su propio desgaste. Esta externalización del riesgo es ineficiente y peligrosa. Una política de salud laboral efectiva debe institucionalizar el cuidado (pausas obligatorias, límites horarios verificables, acceso a apoyo psicológico) para que deje de ser una carga opcional y variable que depende del agotado recurso personal de cada trabajador.

Discusión de Resultados

Los hallazgos de esta investigación componen un diagnóstico estructural de una realidad laboral que trasciende lo estadístico para revelar una profunda fractura entre el valor social de un oficio especializado y las condiciones materiales en que se ejerce. La prevalencia del pluriempleo, que en esta muestra alcanza a casi uno de cada dos tecnólogos, deja de ser un dato epidemiológico para convertirse en la manifestación más clara de un sistema que opera en un equilibrio precario. Lo que los números cuantifican, las narrativas cualitativas lo humanizan: el pluriempleo no se vive como una estrategia de crecimiento profesional, sino como una aritmética obligatoria de supervivencia, donde la suma de dos o tres salarios insuficientes intenta alcanzar un total digno. Esta realidad choca de frente con el principio constitucional del trabajo digno y expone una paradoja del sistema de salud: se delega en estos profesionales la responsabilidad de operar tecnologías de alto riesgo, mientras se les niega la estabilidad económica que es el piso mínimo para una práctica serena y segura.

El análisis revela, con preocupante claridad, cómo esta precariedad económica se traduce directamente en riesgo clínico. La fatiga no es aquí una queja subjetiva, sino un factor de riesgo cuantificable que erosiona los protocolos de seguridad desde dentro. Cuando un porcentaje significativo de profesionales vincula las jornadas extensas con una mayor probabilidad de omitir medidas de protección, lo que se está documentando es el punto exacto donde la presión del sistema quiebra los diques de la seguridad. Este hallazgo es de una importancia crítica, pues desplaza el problema desde el ámbito de la gestión de recursos humanos hacia el núcleo mismo de la seguridad del paciente. El principio ALARA, piedra angular de la protección radiológica, se revela entonces no solo como un desafío técnico, sino como un desafío humano: es imposible optimizar dosis y protocolos cuando quien opera el equipo lo hace desde un estado de

agotamiento que compromete la atención, la memoria de trabajo y el juicio clínico. La seguridad, en este contexto, deja de ser un producto del cumplimiento normativo para convertirse en un frágil logro que depende de la resiliencia cognitiva de un profesional exhausto.

Esta tensión entre la exigencia técnica y el desgaste humano desemboca en la tercera gran evidencia: una crisis silenciosa pero generalizada de salud ocupacional. Los niveles de agotamiento emocional que se reportan no son episodios aislados, sino el síntoma de un malestar crónico. Lo más revelador, sin embargo, es el espectro de estrategias de afrontamiento que los propios profesionales despliegan, desde sistemas proactivos de autocuidado hasta la resignación o la medicalización del sueño. Que incluso las estrategias más sofisticadas sean descritas como insuficientes es quizás el hallazgo más elocuente: demuestra que la fatiga asociada al pluriempleo no es un déficit de gestión personal, sino una consecuencia estructural. El sistema, en esencia, externaliza el costo del bienestar en la capacidad de resistencia individual, creando una vulnerabilidad que termina por comprometerlo todo. El profesional se encuentra atrapado en una paradoja desgarradora: su conocimiento lo capacita para proteger a otros de la radiación, pero las condiciones de su trabajo lo exponen a un desgaste que ninguna dosis puede medir.

En conjunto, estos ejes no operan de manera aislada, sino que conforman un ciclo vicioso de una lógica casi perfecta. Las condiciones laborales precarias, con contratos inestables y salarios insuficientes, generan la necesidad del pluriempleo; el pluriempleo, con su secuela de jornadas fragmentadas y desplazamientos, produce fatiga crónica; la fatiga socava la adherencia a los protocolos y la calidad de la atención; y este deterioro en los estándares de seguridad y bienestar, lejos de impulsar una corrección estructural, termina por normalizar y perpetuar las condiciones iniciales de precariedad. Se trata de un sistema que se alimenta de su propio deterioro.

Por ello, las implicaciones de esta investigación apuntan necesariamente a una reconceptualización del problema. No se trata de gestionar mejor el pluriempleo, sino de crear las condiciones para que deje de ser una necesidad. Esto exige un cambio de paradigma: dejar de ver al tecnólogo en radiología como un recurso humano cuya capacidad de aguante es ilimitada, y empezar a reconocerlo como el activo más crítico y vulnerable del sistema de diagnóstico. Su bienestar no es un beneficio marginal o un costo operativo; es el prerrequisito fundamental para la seguridad, la calidad y la sostenibilidad misma del servicio. La factura de este ciclo vicioso, como demuestran los datos, es pagada de manera cruenta por el profesional en su salud, por el paciente en su seguridad, y por la sociedad en la erosión de un capital humano especializado e irremplazable. Romper este ciclo demanda, por tanto, intervenciones audaces que ataquen sus raíces estructurales, reconociendo que invertir en la dignidad laboral de estos profesionales es, en última instancia, la inversión más estratégica en la salud pública del país.

Conclusiones

La investigación sobre el pluriempleo entre tecnólogos en radiología e imágenes diagnósticas en Colombia revela un fenómeno complejo y multifacético que trasciende lo meramente estadístico para convertirse en un diagnóstico estructural del sistema de salud y laboral del país. Los hallazgos convergen para evidenciar que esta práctica no constituye una elección profesional voluntaria, sino una respuesta adaptativa a condiciones laborales deficitarias, con implicaciones críticas para la seguridad del paciente, la salud ocupacional y la sostenibilidad del sistema sanitario. En primer lugar, el análisis demuestra que el pluriempleo representa un síntoma inequívoco de fracturas profundas en la relación entre valor profesional, remuneración y condiciones laborales. Con una prevalencia nacional del 68% que esta muestra específica corrobora (45.1% de los encuestados con dos o más empleos), el fenómeno deja de ser marginal para convertirse en una característica estructural del ejercicio profesional. Su distribución etaria concentrada en las cohortes de 26 a 45 años etapas de máxima productividad y responsabilidad familiar revela que responde a necesidades económicas apremiantes más que a estrategias de desarrollo profesional. Además, la paridad de género observada (50% hombres, 50% mujeres) confirma que el pluriempleo afecta por igual a todos los profesionales, independientemente de su identidad de género, subrayando que sus causas son sistémicas y no vinculadas a roles tradicionales. Esta situación contradice abiertamente el principio constitucional del trabajo digno, especialmente preocupante en una profesión que maneja tecnologías de riesgo como la radiación ionizante.

Los datos revelan una paradoja significativa: aunque el 63.4% de los tecnólogos cuenta con contratos a término indefinido aparente indicador de estabilidad, la práctica del pluriempleo persiste de manera generalizada. Esta aparente contradicción evidencia que la estabilidad formal

no se traduce en suficiencia económica. La presencia adicional de modalidades precarias (24.4% con prestación de servicios) completa un panorama donde la seguridad jurídica no garantiza el bienestar material. En este sentido, la demanda abrumadora por mayores salarios (79.3% de los encuestados) y por contratos estables con prestaciones (37.8%) constituye un diagnóstico colectivo claro: el ingreso derivado de un solo empleo resulta insuficiente para cubrir las necesidades básicas, los compromisos financieros y las aspiraciones legítimas de profesionales con formación especializada. Esta brecha entre la responsabilidad técnica y la retribución económica configura el caldo de cultivo fundamental del pluriempleo.

Asimismo, la investigación establece un vínculo causal preocupante entre el pluriempleo, la fatiga acumulada y el deterioro en la aplicación de protocolos de seguridad. Si bien la mayoría de los tecnólogos reporta no omitir medidas de protección básicas (54.9% nunca omite el dosímetro; 51.2% nunca omite la distancia de seguridad), existe una proporción clínicamente significativa que reconoce incumplimientos ocasionales o frecuentes. Más revelador aún es que entre el 10.9% y el 24.4% de los profesionales (dependiendo del aspecto evaluado) reconoce que la fatiga asociada al pluriempleo afecta su capacidad para tomar decisiones críticas relacionadas con seguridad del paciente, calidad diagnóstica, selección de protocolos y optimización de dosis. Este hallazgo es particularmente alarmante considerando que los procedimientos más complejos estudios con contraste, intervencionistas o atención a pacientes críticos son justamente los que exigen mayor concentración y juicio clínico, funciones cognitivas especialmente vulnerables al agotamiento.

Por otra parte, el análisis cualitativo revela la naturaleza paradójica del fenómeno. Por un lado, muchos profesionales reconocen que el pluriempleo los ha convertido en practicantes más versátiles, adaptables y rigurosos, al exponerlos a diversos protocolos, equipos y culturas

institucionales. Esta "escuela forzada de excelencia" genera un profesional con criterio comparativo y capacidad de síntesis. Sin embargo, simultáneamente, esta ganancia en experiencia se ve contrapesada por un costo humano elevado. La fatiga crónica emerge como el factor limitante que puede quebrar los mecanismos de adaptación positiva. Los testimonios describen una realidad donde el profesional se vuelve más competente pero también más vulnerable, donde la experiencia acumulada aumenta su valor mientras la fatiga acumulada disminuye su capacidad para desplegarlo de manera óptima y segura.

En cuanto a las estrategias de afrontamiento, el examen de estas revela un espectro que va desde el autocuidado sistemático hasta la resignación y normalización del desgaste. Aunque aproximadamente el 40% de los profesionales implementa sistemas proactivos de gestión del tiempo, técnicas de regulación psicofisiológica y establecimiento de límites, la efectividad percibida de estas estrategias es consistentemente descrita como limitada o insuficiente. Este hallazgo es crucial: demuestra que las soluciones individuales, por más sofisticadas que sean, operan como diques de contención ante una marea generada por condiciones estructurales. La dependencia casi exclusiva del autocuidado como primera línea de defensa evidencia cómo el sistema externaliza el costo del pluriempleo en la resiliencia personal del trabajador, creando una vulnerabilidad sistémica peligrosa.

Adicionalmente, la abrumadora concentración del empleo en zonas urbanas (82.9%) y la dependencia equitativa entre transporte público y vehículo particular (41.5% cada uno) añaden capas adicionales de complejidad al fenómeno. Los largos tiempos de desplazamiento, los costos de movilidad y el estrés asociado al tráfico operan como extensiones no remuneradas de la jornada laboral, exacerbando la fatiga y reduciendo el tiempo disponible para el descanso y la recuperación. De igual forma, las propuestas de los propios tecnólogos convergen en un

diagnóstico claro: la solución no está en gestionar mejor el pluriempleo, sino en eliminar las condiciones que lo hacen necesario. Sus recomendaciones mejores salarios, contratos estables, flexibilidad horaria, programas de bienestar integral apuntan a un cambio de paradigma: las instituciones deben aspirar a ser empleadores únicos y suficientemente atractivos, tanto económica como humanamente.

Finalmente, los hallazgos de esta investigación reclaman una respuesta política integral que reconozca la interdependencia entre tres dimensiones críticas: la dignificación laboral mediante el establecimiento de salarios dignos que reflejen la especialización técnica y el riesgo ocupacional, junto con la erradicación de modalidades contractuales precarias; el fortalecimiento de sistemas de seguridad a través de la implementación de monitoreo unificado de dosis ocupacionales, evaluación sistemática de puestos de trabajo y cultura de seguridad no punitiva que reconozca la fatiga como factor de riesgo legítimo; y la protección de la salud ocupacional con el desarrollo de programas institucionales de bienestar, gestión racional de cargas laborales y acceso garantizado a servicios de salud mental y apoyo psicosocial.

En conclusión, el pluriempleo en tecnología radiológica se revela como un fenómeno sintomático de un sistema de salud que, al precarizar a quienes lo sostienen, termina comprometiendo la calidad y seguridad de la atención que busca brindar. La paradoja es evidente: se confía a estos profesionales el manejo de tecnologías de alto riesgo mientras se les niegan las condiciones básicas para ejercer su labor con seguridad y sostenibilidad. Los datos no dejan lugar a dudas: mientras persista la brecha entre la responsabilidad técnica y la retribución económica, mientras no se reconozca institucionalmente el impacto de la fatiga en la seguridad clínica, y mientras la carga del bienestar profesional recaiga principalmente en la resiliencia individual, el sistema sanitario estará operando sobre cimientos frágiles. La excelencia técnica

que tanto necesita el país solo puede florecer de manera segura sobre el suelo fértil del bienestar profesional y la dignidad laboral. Esta investigación, al documentar rigurosamente esta realidad, aporta evidencia contundente para fundamentar políticas públicas y decisiones institucionales que reconozcan una verdad simple pero fundamental: cuidar a quienes cuidan no es un gasto, sino la inversión más estratégica para un sistema de salud seguro, eficiente y humano.

Recomendaciones

Las evidencias de esta investigación trazan un camino claro para la acción, que demanda un esfuerzo conjunto y articulado. Las recomendaciones que se desprenden buscan transformar las condiciones estructurales que normalizan el pluriempleo y su impacto negativo, proponiendo una ruta hacia un modelo más digno, seguro y sostenible. Para las entidades rectoras del sistema de salud y del trabajo, como el Ministerio de Salud y el Ministerio del Trabajo, es urgente avanzar en un frente regulatorio multifacético. En primer término, se requiere la creación de un tabulador salarial específico, vinculante y construido mediante mesa técnica tripartita, que reconozca formalmente el alto nivel de especialización técnica y la exposición a riesgos ocupacionales únicos de la profesión, garantizando que un solo empleo a tiempo completo ofrezca una remuneración que no solo sea digna, sino que supere el umbral de necesidad que actualmente impulsa la multiplicidad laboral.

Paralelamente, es fundamental regular de manera restrictiva la proliferación de contratos por prestación de servicios en actividades misionales de alto riesgo, priorizando la estabilidad laboral reforzada como un pilar no negociable de la seguridad clínica. Complementariamente, se hace imprescindible el desarrollo e implementación obligatoria de un Sistema Nacional de Registro Único de Dosis Ocupacionales, de carácter interoperable y en tiempo real, que permita el seguimiento integral de la exposición radiológica de cada tecnólogo a lo largo de toda su vida laboral, sin importar la cantidad de instituciones en las que labore, cerrando así una brecha crítica de protección y permitiendo una vigilancia epidemiológica verdaderamente individualizada.

Las instituciones prestadoras de servicios de salud, por su parte, tienen la responsabilidad inmediata de convertir sus servicios de radiología en entornos laborales más seguros y saludables, lo que implica trascender el cumplimiento formal. Esto requiere implementar de

manera rigurosa y auditada la evaluación y clasificación de cada puesto de trabajo según su nivel de riesgo radiológico, utilizando esta información no como un trámite, sino para fundamentar científicamente la dotación de personal, la duración de los turnos, la asignación de pausas y la provisión de equipos de protección, entendiendo que un turno seguro es, ante todo, un turno bien dimensionado. De igual manera, es vital fortalecer los comités de seguridad radiológica, dotándolos de autonomía técnica, presupuestaria y convirtiéndolos en comités de seguridad del paciente y del trabajador, donde los tecnólogos participen con voz vinculante en la auditoría de sus condiciones laborales y en la investigación de incidentes desde una perspectiva sistémica. Finalmente, el bienestar del personal debe materializarse en políticas institucionales de gestión de la fatiga, que incluyan protocolos para limitar turnos extras consecutivos, sistemas de alerta temprana, acceso garantizado a salud mental especializada y el fomento de una cultura de seguridad justa donde reportar el agotamiento sea visto como un acto de responsabilidad.

El fortalecimiento del gremio y la academia constituye el tercer pilar para un cambio duradero. Las asociaciones profesionales están llamadas a liderar una negociación colectiva sectorial más robusta que incorpore cláusulas innovadoras, como límites máximos de horas semanales laboradas totales que reconozcan la realidad del pluriempleo, y el derecho a la desconexión. Simultáneamente, deben constituir un observatorio permanente de condiciones laborales y salud ocupacional en radiología, generando datos propios y periódicos como herramienta fundamental de incidencia política. Los programas de formación, tanto técnicos como universitarios, tienen el deber ético de integrar en sus currículos, de manera transversal y obligatoria, la salud laboral aplicada, los factores humanos en seguridad clínica y la autogestión del riesgo como competencias fundamentales, preparando así a los futuros profesionales no solo

para operar equipos, sino para identificar, denunciar y transformar condiciones laborales inseguras.

Como horizonte para la comunidad investigativa, este estudio deja abierta la necesidad de emprender investigaciones longitudinales que midan con mayor precisión los efectos a largo plazo del pluriempleo en la salud, y de desarrollar y validar herramientas prácticas de cribado de fatiga aplicables en el punto de cuidado, que permitan una intervención preventiva antes de que el deterioro cognitivo se traduzca en un error. Asimismo, se propone investigar e implementar pilotos de modelos de jornada laboral sostenible en servicios de radiología, evaluando su impacto tanto en indicadores de seguridad como en la calidad de vida. En conjunto, estas acciones persiguen un objetivo común y un cambio de paradigma: reemplazar el círculo vicioso de la precariedad por un modelo donde la inversión en el bienestar del tecnólogo sea reconocida, no como un gasto, sino como el activo estratégico fundamental para garantizar la seguridad del paciente, la calidad diagnóstica y la sostenibilidad misma de todo el sistema de diagnóstico por imágenes en Colombia.

Referencias Bibliográficas

- Academia Nacional de Medicina. (08 de 11 de 2021). *Historia de la Radiología*.
<https://anmdecolombia.org.co/historia-de-la-radiologia/>
- Adams, F. (2015). *Capítulo 3 - Historia y estado actual del análisis de micro y nanoimágenes*.
<https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/x-ray-laboratories>
- Alice. (2024). *Radiología*. Obtenido de Pinterest: <https://ar.pinterest.com/pin/radiologia-591167888612803898/>
- Arancibia, P., Taub, T., López, A., Díaz, M., & Sáez, c. (12 de 08 de 2016). *Calcificaciones mamarias: descripción y clasificación según la 5.ª edición BI-RADS*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0717201X16300288?via%3Dihub>
- Arias, C. (2006). *La regulación de la protección radiológica y la función de las autoridades de salud*. <https://www.scielo.org/pdf/rpsp/2006.v20n2-3/188-197/es>
- Arumugam, D. (10 de 11 de 2023). *ALARA PRINCIPLE*. <https://www.linkedin.com/pulse/alara-principle-deepika-arumugam-pi3sc/>
- BBC. (03 de 09 de 2018). *La primera resonancia magnética*.
<https://www.bbc.com/audio/play/w3cswsj4>
- Beck, B. (2023). *Primera resonancia magnética y ecografía*.
https://benbeck.co.uk/firsts/2_The_Human_Subject/scanningh.htm
- Boscá, C. (09 de 09 de 2013). *Enema Opaco*.
<https://pacienteradiologia.blogspot.com/2013/09/enema-opaco.html>
- Bosch, E. (2004). *Sir Godfrey Newbold Hounsfield y la Tomografía Computada, su Contribución a la Medicina Moderna*. <https://www.scielo.cl/pdf/rchradiol/v10n4/art07.pdf>

Brocantebcn. (2016). *Radiografía antigua*. <https://co.pinterest.com/pin/423127327472013963/>

Cáceres, V. (13 de 06 de 2016). *Resonancia magnética. Introducción a conceptos básicos. Definición de spin*. <https://radiodiagnosticando.com/2016/06/13/rm-introduccion-a-conceptos-basicos-definicion-de-spin/>

Beck, U. (2000). *The brave new world of work*. Polity Press. CANVA. (2026). *Historia de la Resonancia*. https://www.canva.com/design/DAF9PLI_sgI/tl0hg3h1ZGx3hVCCqn8GDA/edit
Canva. (2026). *Linea de tiempo*.

<https://www.canva.com/design/DAGRsy7wL7c/GqA8ZxAovO9ALCWxuA2VrA/edit> Centro Medico ABC. (22 de 08 de 2022). *Todo lo que debes saber sobre la gammagrafía ósea*.

<https://centromedicoabc.com/revista-digital/todo-lo-que-debes-saber-sobre-la-gammagrafia-osea/>

Cepal. (30 de 05 de 2017). *Cepal: la desigualdad en América Latina disminuyó pero sigue siendo alta*. <https://noticiaslatam.lat/20170530/america-latina-pobreza-economia-sociedad-1069565411.html>

Cordi, M. (29 de 09 de 2025). *Pluriempleo en tiempos de aplicaciones y necesidad de trabajar*. <https://hoydia.com.ar/sociedad/pluriempleo-aplicaciones-y-trabajar/>

Crookes, W. (24 de 01 de 1906). *William Crookes*. https://es.wikipedia.org/wiki/William_Crookes

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023). *Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) - Microdatos* [Conjunto de datos]. <https://microdatos.dane.gov.co/catalog/668/get-microdata>

De la Cámara, M. (19 de 04 de 2014). *¿Por qué hay que comprimir los senos en las mamografías?* <http://www.tecnicosradiologia.com/2014/04/por-que-hay-que-comprimir-los-senos-en.html>

Díaz, G. (2022). *Ultrasonido El nuevo estetoscopio*.

<https://www.drgdiaz.com/eco/ecografia/ecografia.shtml>

DRTECH CORPORATION. (13 de 05 de 2025). *Sistema de mamografía de campo completo AIDIA*.

<https://www.elhospital.com/es/productos/sistema-de-mamografia-de-campo-completo-aidia>

Ebay. (02 de 02 de 2026). *Delantal de plomo de protección contra rayos X bragas cubierta para*

zapatos gorra guante cuello chaleco. <https://www.ebay.com/itm/325412291409>

Empresas Andaluzas. (12 de 06 de 2023). *El estrés, una enfermedad muy común pero pocos saben*

por qué ocurre y cuáles son los síntomas. <https://www.cea.es/el-estres-una-enfermedad-muy-comun-pero-pocos-saben-por-que-ocurre-y-cuales-son-los-sintomas/>

Enciclopedia Británica. (24 de 08 de 2025). *Sir Godfrey Newbold Hounsfield*.

<https://www.britannica.com/biography/Godfrey-Newbold-Hounsfield>.

Entre Letras . (11 de 10 de 2025). *¿Trabajas o estudias?* <https://www.entreletras.eu/temas/trabajas-o-estudias/>

Escurra, M. (1999). *Autores como Rozo y Sarmiento señalan que la falta de oportunidades laborales*

estables obliga a los profesionales a asumir varios trabajos para asegurar su sustento, lo que conlleva estrés, desgaste emocional y deterioro de la calidad de vida.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2883692.pdf>

Esquinca, F. (03 de 07 de 2022). *¿Cómo saber si tengo estrés? Señales de que estás estresado*.

<https://centrointegraldepsicologia.com/como-saber-si-tengo-estres-senales-de-que-estas-estresado/>

Eurofound. (2026). *Encuesta electrónica sobre la vida y el trabajo en la UE: nuevos resultados*.

<https://www.eurofound.europa.eu/en/home>

- European Society of Radiology [ESR]. (2019). *Patient safety in medical imaging: A white paper of the European Society of Radiology*. *Insights into Imaging*, 10(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s13244-019-0721-y>
- Fernández, I. (18 de 06 de 2023). *¿Qué es una encuesta?* <https://www.wearetesters.com/investigacion-de-mercados/que-es-una-encuesta/>
- Flores, W. (2019). *Efectos Biológicos de la radiación Ionizantes en el Feto*. <https://tesiunamdocumentos.dgb.unam.mx/ptd2019/abril/0788115/0788115.pdf>
- Fondo de Riesgos Laborales. (2026). *Fondo de Riesgos Laborales*. <https://www.fondoriesgoslaborales.gov.co/formaciontss>. (03 de 2021). *Bases tecnológicas de la Medicina Nuclear*. <https://formaciontss.es/wp-content/uploads/2021/03/Tema-6.-Bases-tecnologicas.pdf>
- Foro nuclear . (30 de 09 de 2019). *Historia de la primera radiografía*. <https://www.foronuclear.org/actualidad/a-fondo/historia-de-la-primera-radiografia/> Frank. (27 de 09 de 2023). *Las cinco densidades radiológicas básicas*. <https://radiologiahomero.com.mx/las-cinco-densidades-radiologicas-basicas/> Freepik. (2026). *Icono de encuesta*. https://www.freepik.es/vector-premium/icono-signo-documento-lista-verificacion-estilo-comico-ilustracion-dibujos-animados-vector-encuesta-sobre-fondo-blanco-aislado-marca-verificacion-banner-concepto-negocio-efecto-salpicadura_39009277.htm
- Fundación Mayo. (24 de 06 de 2023). *Ecografía fetal*. <https://www.mayoclinic.org/es/healthy-lifestyle/pregnancy-week-by-week/in-depth/fetal-ultrasound/art-20546827>

- Galeano, N., & Cortes, S. (2022). *Sobrecarga laboral y sus consecuencias en la salud de los trabajadores*. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/3a837d7d-4f22-48cd-bbd9-12d0bca05304/content>
- Getty Images. (2026). *Vector de un superhéroe hombre de negocios corriendo a toda prisa haciendo varias tareas a la vez. - Ilustración de stock*.
<https://www.gettyimages.ca/detail/illustration/vector-of-a-business-man-super-hero-running-royalty-free-illustration/1153514956>
- Harvey, D. (2005). *A brief history of neoliberalism*. Oxford University Press.
- Hobsbawm, E. J. (1994). *Age of extremes: The short twentieth century, 1914–1991*. Abacus.
- Hendry, A. (23 de 02 de 2024). *El «genio modesto» de una familia de Caithness que se convirtió en ganador del Premio Nobel*. <https://www.johngroat-journal.co.uk/news/the-modest-genius-from-a-caithness-family-who-became-a-nob-343078/>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*.
https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Hobsbawm, E. J. (1968). *Industry and empire: From 1750 to the present day*. Penguin Books.
- Hospital Universitario Clínico San Cecilio. (23 de 01 de 2026). *PET CT con 18F-FDG*.
https://www.husc.es/especialidades/medicina_nuclear/pacientes/informacion_practica/pet_ct_con_18f_fdg
- HOT-FETPRO. (2025). *Protección Radiológica: El Cuidado Del Uso Seguro De Las Radiaciones Ionizantes*. <https://hot-fetpro.eu/Del-Uso-Seguro-De-Las-Radiaciones-Ionizantes-Instituto-r-1162227>

International Commission on Radiological Protection [ICRP]. (2018). *Radiological protection in medicine* (Publication No. 138). *Annals of the ICRP*, 47(2).

<https://doi.org/10.1177/0146645318756825>

Kanal, K. M., Butler, P. F., Sengupta, D., Bhargavan-Chatfield, M., Coombs, L. P., & Morin, R. L. (2017). U.S. diagnostic reference levels and achievable doses for 10 adult CT examinations.

Radiology, 284(1), 120-133. <https://doi.org/10.1148/radiol.2017161911>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2023). *Consulta del Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud – REPS* [Base de datos en línea].

<https://prestadores.minsalud.gov.co/habilitacion/> Ministerio de Salud y Protección Social.

(2022). *Informe de talento humano en salud 2021- 2022* [Informe anual].

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/informe-talento-humano-2021-2022.pdf>

Macklis, R. (01 de 08 de 1990). *Radiation and the era of the soft radiation therapy*.

<https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/382766>

Martínez, A. (08 de 2009). *Radiación de frenado*. [https://la-mecanica-](https://la-mecanica-cuantica.blogspot.com/2009/08/la-espectroscopia-de-rayos-x.html)

[cuantica.blogspot.com/2009/08/la-espectroscopia-de-rayos-x.html](https://la-mecanica-cuantica.blogspot.com/2009/08/la-espectroscopia-de-rayos-x.html)

Ministerio de Salud y Protección Social. (2023). *Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS)*. <https://prestadores.minsalud.gov.co/habilitacion/>

Medimaging. (10 de 08 de 2022). *Sistema de rayos X de próxima generación lleva un 'asistente personal' a los departamentos de radiología*.

<https://www.medimaging.es/radiografia/articulos/294794225/sistema-de-rayos-x-de-proxima-generacion-lleva-un-asistente-personal-a-los-departamentos-de-radiologia.html>

Mind Garden. (2026). *Inventario de autoeficacia laboral*. <https://www.mindgarden.com/work-self-efficacy-inventory/506-wsei-self-group-report.html>

Ministerio de Salud y Protección Social. (22 de 02 de 2018). *Resolución 482 de 2018*.

https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%20482%20de%202018.pdf

Moënné, K., & Corral, G. (16 de 07 de 2023). *Homenaje al padre de la radiología: WC Roentgen*.

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082023000300132

Mukherjee, S. (s.f.). *El emperador de todos los males "una bibliografía del cáncer"*.

<https://elasticbeanstalk-us-east-1675768501776.s3.amazonaws.com/resourcespdf/dbabc4747da88c7547a4bca41cc1b8f86321ab96.pdf>

Museo Virtual de Historia de la Educación . (2025). *Tubos de Crookes*.

<https://www.um.es/muvhe/cientifico-naturales/tubos-de-crookes-10044/>

Navarro, J. (04 de 2018). *Qué es Pluriempleo*. https://significado.com/pluriempleo/#google_vignette

Oregon Social Learning Center. (2026). *John Reid, Ph.D. In Memoriam* .

<https://www.oslc.org/es/blog/scientist/john-reid-ph-d/>

Pagan, Y. (19 de 06 de 2021). *Características y de Frenado* . Obtenido de Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=VIwdGTUJebY>

Pardell. (01 de 02 de 2026). *Angiógrafo*. <https://www.pardell.es/angiografo.html>

Pardell, X. (13 de 07 de 2025). *Gammacámara*. <https://www.pardell.es/la-gammacamara-.html>

Parnamirim. (08 de 01 de 2025). *La importancia de la dosimetría individual en el control*

radiológico. <https://portalonlineparnamirim.com.br/a-importancia-da-dosimetria-individual-no-controle-radiologico/>

Radioblog Rx. (28 de 03 de 2015). *Seguridad Radiologica del Paciente*.

<https://radioblogrx.blogspot.com/2015/03/seguridad-radiologica-del-paciente.html>

Rincón Educativo. (2024). *Los 3 Pilares Básicos de la Protección Radiológica*.

<https://rinconeducativo.org/es/recursos-educativos/3-pilares-basicos- proteccion-radiologica/>

Roberts, M. (09 de 09 de 2017). *Crítica Marxista: Keynes, la Civilización y el Largo Plazo*.

<https://puntocritico.com/ausajpuntocritico/2017/09/09/critica- marxista-keynes-la-civilizacion-y-el-largo-plazo/>

Rocha, A., & Mera, D. (23 de 02 de 2019). *Tomosíntesis de la mama: estado actual*.

<https://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-pdf-S0033833819300062>

Rosa, A. (25 de 03 de 2025). *Radiology Wallpaper Iphone*.

<https://es.pinterest.com/pin/50665564554095453/>

Rosas, M. (21 de 09 de 2023). *Guerra del Yom Kipur: 50 años de la mayor crisis petrolera de la*

historia. <https://guiadelgas.com/guerra-del-yom-kipur-50- anos-de-la-mayor-crisis-petrolera-de-la-historia/>

Saravia, G. (02 de 05 de 2025). *La tomografía computada: principios e historia de su desarrollo*.

<https://grupoctscanner.com/la-tomografia-computada- principios-e-historia-de-su-desarrollo/>

Standing, G. (2011). *The precariat: The new dangerous class*. Bloomsbury Academic. Solis, D. (01

de 03 de 2024). *¿Cómo funcionan los ecógrafos?* <https://medium.com/ingenier%C3%ADa-salud-y-educaci%C3%B3n/la-ecograf%C3%ADa-83fb440e4369>

Tendencias. (07 de 11 de 2022). *La Revolución industrial: Todo lo que necesitas saber de la revolución industrial*. <https://sobrehistoria.com/todo-sobre-la-revolucion-industrial/>

Ubeda, C., Vaño, E., Ruiz, R., Soffia, P., & Fabri, D. (2019). *Niveles de referencia para diagnóstico: Una herramienta efectiva para la protección radiológica de pacientes*. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082019000100019&lng=en&nrm=iso&tlng=en

Ultra Sound. (s.f.). *John J Wild*. <https://www.ob-ultrasound.net/jjwildbio.html>

Universidad Emory. (2025). *Dr. Robert L. Egan*. <https://med.emory.edu/departments/radiology/about-us/our-history/emeritus/robert-egan.html>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). (2023). *Impacto de las condiciones laborales en la calidad de la atención en radiología diagnóstica* [Conjunto de datos de investigación no publicados]. Facultad de Ciencias de la Salud.

Vañó, E., Miller, D. L., Martin, C. J., Rehani, M. M., Kang, K., Rosenstein, M., Ortiz-López, P., Mattsson, S., Padovani, R., & Rogers, A. (2017). *ICRP publication 135: Diagnostic reference levels in medical imaging*. *Annals of the ICRP*, 46(1), 1-144. <https://doi.org/10.1177/0146645317717209>

Villada, S. (12 de 03 de 2025). *Pasto reduce su tasa de desocupación según informe del DANE*. <https://caracol.com.co/2025/03/12/pasto-reduce-su-tasa-de-desocupacion-segun-informe-del-dane/>

Wikipedia. (25 de 04 de 2025). *Fluoroscopia*. <https://es.wikipedia.org/wiki/Fluoroscopia>

Apéndices

Apéndice A

Formulario Link

https://docs.google.com/forms/d/1QgTsoLsVl4tluFae2HzAo9s_t1LxLc_m5euX7ACP8gI/edit?usp=sharing_eil&ts=6944ac84&urp=gmail_link

Apéndice B

Rango Salarial

Nivel de Formación / Cargo	Rango Salarial Aproximado (COP mensual)	Comentarios y Fuentes de Referencia
Auxiliar de Enfermería / Salud	\$1.300.000 – \$1.800.000	Salario cercano al mínimo legal + auxilio de transporte. Varía según institución. Fuente: ofertas en portales laborales y convenciones sectoriales.
Técnico en Radiología / Laboratorio	\$1.500.000 – \$2.200.000	Depende de especialización técnica y lugar de trabajo. En sector público puede estar regido por manuales específicos de cada entidad.
Tecnólogo en Radiología / Imágenes Diagnósticas	\$1.800.000 – \$2.800.000	Rango amplio según experiencia, turnos y lugar. En este estudio, se evidencian salarios que obligan al pluriempleo.
Profesional Universitario (Enfermero, Bacteriólogo, Médico General)	\$2.500.000 – \$4.500.000	Para médicos generales en sector público puede ser mayor (Ley 911 y acuerdos de planta). Enfermería oscila entre \$2.5M y \$3.8M inicial.
Especialista (Médico Especialista, Profesional con Maestría)	\$6.000.000 – \$15.000.000+	Amplio rango según especialidad, institución y años de experiencia. Radiólogos, por ejemplo, pueden superar los \$12M en sector privado.
Subespecialista / Alta Dirección en Salud	\$12.000.000 – \$25.000.000+	Incluye directores médicos, jefes de servicio, subespecialistas en áreas como neurocirugía, cardiología intervencionista, etc.

Nota. Autoría propia.

Notas importantes de la Tabla 1:

- Estos rangos son referenciales y no oficiales.

- No incluyen bonificaciones, turnos extras, primas ni beneficios no monetarios.
- En el sector público, los salarios pueden estar regulados por decretos como el 780 de 2016 (Sistema General de Recursos Humanos en Salud) y por los manuales específicos de cada entidad territorial (hospitales públicos).
- Los salarios en el sector privado son más variables y suelen ser mayores, pero con menor estabilidad contractual.

Apéndice C

Ejemplo de Referencia con Base en el Marco Normativo y Estudios Específicos

Nivel	Ejemplo de Cargo	Referencia Normativa o Estudio	Rango (COP mensual, aproximado)
Auxiliar	Auxiliar de Enfermería	Acuerdos municipales y ofertas laborales (CompuTrabajo, 2024)	\$1.300.000 – \$1.800.000
Técnico	Técnico en Atención Prehospitalaria	Ofertas sectoriales y convenciones de hospitales públicos	\$1.600.000 – \$2.000.000
Tecnólogo	Tecnólogo en Radiología	Observatorio Laboral para la Educación (Min educación, 2023) – Salario de egresados	\$1.800.000 – \$2.500.000
Profesional	Enfermero jefe / Médico General	Ley 911 de 2004 (mínimos profesionales), decretos de salarios públicos	\$3.000.000 – \$5.000.000
Especialista	Médico Radiólogo / Especialista Clínico	Estudios de Mercer Colombia (2023), Michael Page Health	\$8.000.000 – \$18.000.000
Subespecialista	Subespecialista en Radiología Intervencionista	Datos de asociaciones médicas (ACR, ASCARDIO) y ofertas en clínicas de alto nivel	\$15.000.000 – \$30.000.000+

Nota. Los rangos salariales presentados en las tablas de este trabajo tienen un carácter referencial

e ilustrativo, y no constituyen un tabulador oficial ni representan cifras obligatorias o uniformes en el mercado laboral colombiano. Su construcción responde a la necesidad de contextualizar la discusión sobre las condiciones contractuales que motivan el pluriempleo, ante la ausencia de un sistema único y público de homologación salarial para las ocupaciones tecnológicas y técnicas en salud.

La elaboración de estos rangos se basó en la triangulación de las siguientes fuentes:

1. Observatorio Laboral para la Educación del Ministerio de Educación Nacional (reportes 2022-2023): Esta fuente proporciona datos sobre los ingresos de los graduados, ofreciendo un punto de referencia para los salarios de inserción laboral. Es una de las referencias más sólidas para tecnólogos y técnicos, aunque puede no capturar completamente las dinámicas de salarios posteriores a la experiencia o en el sector informal.
2. Análisis de ofertas laborales publicadas en portales digitales (CompuTrabajo, El empleo, Indeed, 2024): Se realizó un monitoreo de las remuneraciones ofrecidas para cargos similares en diferentes regiones del país, lo que permitió establecer un rango de variación actual del mercado. Esta fuente refleja la oferta del sector privado y mixto.
3. Consultorías internacionales de reclutamiento (Michael Page "Guía de Salarios 2024", Hays "Salary Guide"): Estos informes sectoriales ofrecen perspectivas sobre salarios en posiciones especializadas y de mayor experiencia, principalmente en el sector privado y en instituciones de alta complejidad.
4. Marco normativo general: Se consideraron disposiciones como la Ley 1915 de 2018 (que modifica la Ley 911 de 2004) en lo referente a salarios mínimos profesionales, aunque su aplicación es predominantemente para médicos. Para el personal técnico y tecnológico en el sector público, los salarios se definen principalmente a través de los manuales específicos de

funciones y salarios de cada entidad territorial o institución pública, los cuales no son uniformes y su acceso es limitado.

5. Referencias de asociaciones gremiales (ej., Asociación Colombiana de Radiología - ACR): Se consultaron pronunciamientos y estudios internos que abordan la situación laboral de sus afiliados, los cuales aportan una perspectiva cualitativa y sectorial.

Limitaciones importantes:

- Variabilidad: Los salarios finales dependen críticamente de factores no capturados en un rango promedio, como la antigüedad, el tipo de contrato (término fijo, indefinido, prestación de servicios), el tamaño y la ubicación geográfica de la institución, y la negociación individual.
- Composiciones salariales: Las cifras hacen referencia al salario base mensual y no incluyen de manera sistemática bonificaciones, primas, horas extras, recargos por turnos ni beneficios no monetarios, los cuales pueden representar una porción significativa del ingreso total, especialmente en contextos de pluriempleo.
- Brecha público-privada: Existe una diferencia estructural entre las escalas salariales del sector público (sujetas a manuales y restricciones presupuestales) y las del sector privado (regidas por la oferta y la demanda), lo que amplía los rangos presentados.

Por lo tanto, estas tablas deben interpretarse como una herramienta de contextualización socioeconómica que permite visualizar las jerarquías y brechas salariales dentro del sector salud, y comprender el escenario de ingresos que, según la evidencia primaria de esta investigación, resulta insuficiente y actúa como motor principal de la multiplicidad laboral entre los tecnólogos en radiología. No pretenden ser, en ningún caso, una fuente para fines contractuales o de reclamo laboral.

Apéndice D*Rangos Salariales Mensuales Referenciales para Tecnólogos en Salud (Colombia, 2024-2025)*

Tecnólogo en Salud (Área Específica)	Rango Salarial Aproximado (COP Mensual)	Observaciones y Fuentes de Referencia
Tecnólogo en Radiología e Imágenes Diagnósticas	\$1.800.000 – \$3.200.000	Varía por turnos, experiencia y nivel de complejidad del centro. En sector público puede regirse por manuales específicos.
Tecnólogo en Laboratorio Clínico	\$1.900.000 – \$3.000.000	Salario influenciado por tipo de laboratorio (clínico, de investigación, hospitalario).
Tecnólogo en Atención Prehospitalaria	\$1.700.000 – \$2.500.000	Depende de la entidad (ambulancias privadas, servicios de urgencias, bomberos).
Tecnólogo en Instrumentación Quirúrgica	\$2.000.000 – \$3.500.000	Mayor demanda en clínicas y hospitales de alta complejidad. Puede incluir bonos por cirugías.
Tecnólogo en Salud Ocupacional	\$2.000.000 – \$3.800.000	Sector industrial, minero y de construcción suelen ofrecer mejores salarios.
Tecnólogo en Rehabilitación Física	\$1.800.000 – \$2.800.000	Clínicas de fisioterapia, EPS, instituciones deportivas.
Tecnólogo en Citohistología	\$1.900.000 – \$3.000.000	Laboratorios de patología y centros oncológicos.
Tecnólogo en Cuidado Intensivo	\$2.000.000 – \$3.200.000	Salario varía según nivel de UCI y experiencia en manejo de pacientes críticos.
Tecnólogo en Farmacia	\$1.800.000 – \$2.700.000	Depende del lugar: droguerías, hospitales, industria farmacéutica.

Tecnólogo en Salud (Área Específica)	Rango Salarial Aproximado (COP Mensual)	Observaciones y Fuentes de Referencia
Tecnólogo en Optometría	\$2.000.000 – \$3.500.000	Ópticas, clínicas oftalmológicas, atención primaria en salud visual.
Tecnólogo en Audiología	\$1.900.000 – \$3.000.000	Centros audiológicos, IPS, programas de salud auditiva.
Tecnólogo en Terapia Respiratoria	\$2.000.000 – \$3.300.000	Alta demanda en servicios de urgencias, UCI y atención domiciliaria.

Nota. Autoría propia

Fuentes base para esta tabla:

- Observatorio Laboral para la Educación (Min educación, 2023-2024).
- Ofertas laborales en portales como CompuTrabajo, El empleo, Indeed.
- Encuestas sectoriales de asociaciones tecnológicas (ej: Asociación Colombiana de Tecnólogos en Radiología).

Apéndice E

Comparativa Salarial y Condiciones de Tecnología en Radiología vs. Otras Tecnologías

Tecnología / Campo de Estudio	Rango Salarial Referencial (COP Mensual)	Estabilidad Laboral	Nivel de Riesgo Ocupacional	Requisitos de Certificación Especial	Perspectiva de Crecimiento Salarial
Tecnólogo en Radiología e Imágenes Diagnósticas	\$1.800.000 – \$3.200.000	Media-Baja (alta prevalencia de contratación por prestación de servicios)	ALTO (exposición a radiación ionizante, estrés por urgencias, responsabilidad en diagnóstico)	Certificación obligatoria en protección radiológica, registros ante la autoridad regulador	Limitada sin especialización adicional; techo salarial bajo comparado con responsabilidad
Tecnólogo en Desarrollo de Software / Programación	\$2.500.000 – \$6.000.000+	Media-Alta (alta demanda en múltiples sectores)	Bajo (riesgos ergonómicos, estrés mental)	Certificaciones técnicas opcionales pero valoradas (AWS, Google, Scrum)	Alta con experiencia y especialización; posibilidad de trabajo remoto internacional
Tecnólogo en Mecatrónica / Automatización Industrial	\$2.200.000 – \$4.500.000	Media-Alta (sectores manufacturero, energético, automotriz)	Medio (riesgos eléctricos, mecánicos)	Certificaciones en normas de seguridad industrial, manejo de PLC	Media-Alta, vinculada a sectores estratégicos de la economía

Tecnólogo en Telecomunicaciones / Redes	\$2.000.000 – \$4.000.000	Media (dependiente de proyectos de infraestructura)	Medio (trabajo en alturas, campos electromagnéticos)	Certificaciones CISCO, Fortinet, normas de seguridad	Media, con crecimiento en áreas de ciberseguridad y 5G
Tecnología / Campo de Estudio	Rango Salarial Referencial (COP Mensual)	Estabilidad Laboral	Nivel de Riesgo Ocupacional	Requisitos de Certificación Especial	Perspectiva de Crecimiento Salarial
Tecnólogo en Seguridad y Salud en el Trabajo	\$2.000.000 – \$3.800.000	Media (obligatorio en empresas por normativa)	Medio (exposición de visitas de campo posibles riesgos)	¿Certificación como auditores del SG- SST	Media, dependiente del tamaño y sector de la empresa
Tecnólogo en Gestión Ambiental	\$1.800.000 – \$3.500.000	Media-Baja (dependiente de políticas ambientales y proyectos)	Bajo-Medio (exposición a muestras o zonas contaminadas)	Certificaciones en normas ISO 14001	Media, con variación según sector minero-energético

Nota. Autoría propia

Nota: Carácter Referencial:

1. Los rangos salariales se construyeron a partir de la triangulación de datos del Observatorio Laboral para la Educación (2023-2024), análisis de ofertas laborales en portales (CompuTrabajo, El empleo, 2024) y reportes de consultoras como Michael Page y Hays (2024). No representan valores oficiales ni garantizados.
2. Especificidad de Radiología: La posición del tecnólogo en radiología se destaca por una combinación única de factores: responsabilidad clínica directa, exposición a riesgos físicos (radiación) y emocionales, junto con una relativa compresión salarial

comparada con otras tecnologías de similar nivel formativo, pero en sectores diferentes (ej.: software, automatización). Esta discrepancia entre carga de responsabilidad/riesgo y retribución económica es un hallazgo crítico que fundamenta la necesidad económica del pluriempleo en este gremio.

3. **Riesgo Ocupacional Diferencial:** Mientras en otras tecnologías los riesgos suelen ser ergonómicos, mecánicos o de estrés laboral general, en radiología el riesgo es específico, cuantificable y acumulativo (dosis de radiación ionizante), lo que añade una capa de preocupación y necesidad de protección que no siempre se ve reflejada en compensaciones económicas diferenciales.
4. **Movilidad Laboral Limitada:** A diferencia de un tecnólogo en software que puede trabajar para industrias diversas (bancaria, retail, entretenimiento) o incluso de manera remota para el exterior, el tecnólogo en radiología está confinado al ecosistema de la salud, limitando sus opciones de empleador y, por ende, su poder de negociación salarial. Esta menor movilidad contribuye a aceptar condiciones laborales menos favorables.
5. **Perspectiva de Crecimiento:** Otras tecnologías (especialmente las digitales) ofrecen claras rutas de crecimiento hacia roles como arquitecto de soluciones, líder técnico o especialista senior, con incrementos salariales significativos. En radiología, el crecimiento sin cambiar de profesión (ej: convertirse en físico médico o radiólogo) es más limitado, a menudo alcanzando un "techo" salarial relativamente temprano en la carrera, lo que puede incentivar la búsqueda de ingresos adicionales a través de la multiplicidad de empleos en lugar del ascenso en uno solo.

Apéndice F

Rangos Salariales por Modalidad Diagnóstica y Complejidad

Especialidad / Área de Enfoque	Rango Salarial Referencial (COP Mensual)	Nivel de Complejidad Técnica	Riesgo Ocupacional Específico	Demanda en el Mercado	Requerimientos de Certificación Adicional
Radiografía General (Rayos X)	\$1.800.000 – \$2.600.000	Básico-Medio	Exposición a radiación dispersa, manejo de pacientes en diversas condiciones.	Alta (base de todos los servicios)	Certificación básica en protección radiológica obligatoria.
Radiología Odontológica	\$1.700.000 – \$2.400.000	Básico	Exposición focalizada, menor dosis, pero proximidad a zona de emisión.	Media-Alta (clínicas dentales, centros de salud)	Conocimiento en técnicas panorámicas y periapicales.
Mamografía	\$2.000.000 – \$3.000.000	Medio-Alto	Exposición a glándula sensible, requisitos de precisión extrema en posicionamiento.	Media (programas de salud pública y centros oncológicos)	Certificación en calidad de imagen mamográfica, a menudo requerida.
Tomografía Computarizada (TC/TAC)	\$2.200.000 – \$3.400.000	Alto	Mayor dosis de radiación por estudio, manejo de medios de	Alta (hospitales de mediana y alta complejidad)	Certificación específica en operación de equipos

Especialidad / Área de Enfoque	Rango Salarial Referencial (COP Mensual)	Nivel de Complejidad Técnica	Riesgo Ocupacional Específico	Demanda en el Mercado	Requerimientos de Certificación Adicional
			contraste, protocolos complejos.		TC, manejo de contraste.
Resonancia Magnética (RM)	\$2.300.000 – \$3.600.000	Alto	Riesgo por campos magnéticos intensos, objetos ferromagnéticos, claustrofobia.	Media-Alta (centros especializados)	Certificación en seguridad RM, no expone a radiación ionizante.
Radiología Intervencionista	\$2.400.000 – \$3.800.000	Muy Alto	Exposición prolongada en procedimientos, trabajo cercano al campo de emisión, estrés por urgencias.	Media (hospitales de tercer y cuarto nivel)	Certificación avanzada en protección radiológica, experiencia en salas híbridas.
Densitometría Ósea	\$1.900.000 – \$2.800.000	Medio	Baja dosis de radiación, población generalmente ambulatoria.	Media (clínicas de osteoporosis, reumatología)	Entrenamiento específico en software y análisis densitométrico.

Medicina Nuclear	\$2.100.000 – \$3.300.000	Alto	Exposición a radiofármacos, radiación no ionizante y contaminación.	Baja-Media (centros especializados)	Certificación en manejo de radiofármacos y seguridad radiológica específica.
------------------	------------------------------	------	---------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Especialidad / Área de Enfoque	Rango Salarial Referencial (COP Mensual)	Nivel de Complejidad Técnica	Riesgo Ocupacional Específico	Demanda en el Mercado	Requerimientos de Certificación Adicional
Radiología en Veterinaria	\$1.600.000 – \$2.500.000	Medio	Exposición variable, Media (clínicas manejo de pacientes noveterinarias colaboradores.	Media (clínicas noveterinarias especializadas)	Conocimientos en anatomía animal y técnicas de sujeción.

Nota.

1. Origen de los Datos: Los rangos se estimaron a partir del cruce de información del Observatorio Laboral para la Educación, análisis de 200+ ofertas laborales específicas en portales (CompuTrabajo, Indeed, enero-abril 2024) y entrevistas informales con profesionales del sector. No existe un tabulador oficial desagregado por especialidad.
2. Hallazgo Central de la Comparación Interna: A pesar de las variaciones, la brecha salarial entre la especialidad más básica y la más compleja rara vez supera el 50% en términos de salario base. Esto es significativo si se considera que la diferencia en responsabilidad, riesgo y conocimiento técnico entre, por ejemplo, un tecnólogo en Radiografía General y uno en Radiología Intervencionista es abismal. Esta compresión salarial interna desincentiva la especialización profunda y puede generar que tecnólogos busquen ingresos adicionales mediante pluriempleo horizontal (trabajar en varias modalidades) en lugar de crecimiento vertical en una especialidad.
3. El Efecto Distorsionador de los Turnos: Un resultado importante de esta comparación es que las diferencias por especialidad

pueden verse anuladas por el régimen de turnos. Un tecnólogo en Rayos X que trabaje noches, fines de semana y festivos en una clínica privada podría ganar más que un tecnólogo en RM con horario administrativo en una institución pública. Esto puede llevar a decisiones laborales basadas en el ingreso inmediato más que en la proyección profesional o la preferencia personal, perpetuando la rotación y el desgaste en áreas de urgencia.

4. Brecha entre Riesgo y Compensación: Modalidades como Intervencionista y Medicina Nuclear conllevan riesgos físicos y de exposición muy superiores, pero el incremento salarial no siempre es proporcional. Esta desconexión entre riesgo asumido y retribución económica es un factor de descontento y un argumento clave para la negociación gremial.

