

Cultura de seguridad radiológica en personal de imagenología del Hospital “Dr. Agostinho Neto”, Guantánamo, Cuba

Radiation safety culture in imaging personnel at “Dr. Agostinho Neto” Hospital, Guantánamo, Cuba

Yoel Valiente Velázquez¹  <https://orcid.org/0009-0003-4550-5395>,

Annelis García González²  <https://orcid.org/0000-0001-8293-3960>

¹Hospital Provincial de Guantánamo “Dr. Agostinho Neto”, Servicio de Imagenología. Guantánamo, Cuba.

²Delegación Territorial del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Guantánamo. Cuba.

*Autor para la correspondencia: annelis1975@gmail.com / annelis@citma.gtmo.inf.cu

RESUMEN

Introducción: La protección radiológica es esencial para el personal ocupacionalmente expuesto (POE). El conocimiento de los límites de dosis y la percepción del riesgo son indicadores clave de la cultura de seguridad.

Objetivo: Evaluar la cultura de seguridad radiológica en el personal de imagenología del Hospital “Dr. Agostinho Neto”, Guantánamo, Cuba, considerando sus conocimientos, prácticas y percepción del riesgo.

Métodos: Estudio observacional, descriptivo y transversal mediante encuesta anónima autoaplicada a 70 POE (muestreo censal). Se exploraron variables sociodemográficas, conocimientos teóricos, prácticas de autoprotección y percepción institucional. Se realizó análisis descriptivo, tablas de contingencia y categorización de sugerencias cualitativas.

Resultados: Predominó el sexo femenino (61,4 %) y la edad media fue de 44,8 años. Solo el 4,3 % identificó correctamente el límite de dosis ocupacional (20 mSv/año); el 22,9 % lo confundió con el límite para público (1 mSv/año). El 54,3 % no ha recibido capacitación formal en los últimos dos años. Se identificó asociación entre mayor experiencia laboral (> 15 años) y peor conocimiento de límites de dosis ($p < 0,05$). El 75,7 % reportó insuficiencia de equipos de protección personal y el 71,4 % consideró el mantenimiento como inadecuado. Solo el 14,3 % percibió que el hospital prioriza la seguridad radiológica.

Conclusiones: Existe un déficit crítico en el conocimiento de los límites de dosis ocupacionales y una percepción generalizada de abandono institucional. La cultura de seguridad radiológica está comprometida por



Esta obra está bajo una licencia: [Creative Commons 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

deficiencias formativas y estructurales que requieren intervenciones educativas urgentes y mejoras en la gestión institucional.

Palabras clave: protección radiológica; personal de salud; dosis de radiación; salud laboral; Cuba

ABSTRACT

Introduction: Radiation protection is essential for occupationally exposed workers (OEW). Knowledge of dose limits and risk perception are key indicators of safety culture.

Objective: To evaluate radiation safety culture in imaging personnel at “Dr. Agostinho Neto” Hospital, Guantánamo, Cuba, considering their knowledge, practices, and risk perception.

Methods: Observational, descriptive, cross-sectional study using an anonymous self-administered survey of 70 OEW (census sampling). Sociodemographic variables, theoretical knowledge, self-protection practices, and institutional perception were explored. Descriptive analysis, contingency tables, and categorization of qualitative suggestions were performed.

Results: Female sex predominated (61.4 %), and mean age was 44.8 years. Only 4.3 % correctly identified the occupational dose limit (20 mSv/year); 22.9 % confused it with the public limit (1 mSv/year). 54.3 % had not received formal training in the last two years. An association was found between greater work experience (> 15 years) and poorer knowledge of dose limits ($p < 0.05$). 75.7 % reported insufficient personal protective equipment, and 71.4 % considered maintenance inadequate. Only 14.3 % perceived that the hospital prioritizes radiation safety.

Conclusions: There is a critical deficit in knowledge of occupational dose limits and a widespread perception of institutional neglect. Radiation safety culture is compromised by training and structural deficiencies that require urgent educational interventions and improvements in institutional management.

Keywords: radiation protection; health personnel; radiation dosage; occupational health; Cuba

Recibido: 4 de abril de 2026

Aceptado: 14 de julio de 2026

Publicado: 8 de agosto de 2026

Editor a cargo: MSc. Jesús Salvador Hernández Romero



Esta obra está bajo una licencia: [Creative Commons 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Introducción

La exposición a radiaciones ionizantes en el ámbito sanitario constituye uno de los riesgos laborales más regulados a nivel internacional. Los principios de justificación, optimización "*As Low As Reasonably Achievable*" (ALARA)⁽¹⁾ y limitación de dosis establecidos por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP, por sus siglas en inglés)⁽²⁾ son el estándar de oro para proteger al personal ocupacionalmente expuestos (POE).⁽³⁾

El límite de dosis efectiva para el POE recomendado por la ICRP y adoptado por la mayoría de los organismos reguladores, incluido el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), es de 20 milisievert (mSv) por año promediado en un período de cinco años, con la condición de no superar los 50 mSv en un solo año.^(3,4) Este valor contrasta con el límite para el público general, que es de 1 mSv/año.⁽⁵⁾ El conocimiento preciso de estos límites por parte de los propios trabajadores es un indicador fundamental de la cultura de seguridad radiológica.^(6,7)

Los sistemas de salud de América Latina y el Caribe presentan importantes debilidades estructurales, caracterizadas por un subfinanciamiento crónico, elevado gasto de bolsillo, fragmentación en la provisión de servicios y segmentación de la población según su capacidad de pago. A ello se suman dificultades en las capacidades institucionales y de gobernanza que limitan la respuesta efectiva a los desafíos de salud pública, generando un escenario de profundas desigualdades que comprometen el acceso universal a la salud y la protección financiera de los hogares.⁽⁷⁾

En este contexto regional, Cuba, a pesar de contar con un capital humano altamente calificado y un sistema de salud universal, enfrenta limitaciones específicas derivadas del bloqueo económico, que dificultan el acceso a tecnologías de reemplazo, insumos para protección personal y sistemas de monitoreo actualizados.⁽⁸⁾

El Hospital Provincial de Guantánamo, ubicado en la región más oriental del país, atiende a una población de más de 500 000 habitantes.⁽⁹⁾ Su servicio de imagenología, con más de cinco décadas de funcionamiento, presenta desafíos estructurales que han sido documentados empíricamente pero no evaluados sistemáticamente desde la perspectiva de la cultura de seguridad.

El presente estudio tiene como objetivo general evaluar la cultura de seguridad radiológica en el personal de imagenología del Hospital "Dr. Agostinho Neto" en Guantánamo, Cuba, considerando sus conocimientos, prácticas y percepción del riesgo.

Métodos



Esta obra está bajo una licencia: [Creative Commons 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Diseño y tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal⁽¹⁰⁾ en el servicio de Imagenología del Hospital Provincial de Guantánamo, Cuba, durante el período septiembre/2025 a febrero/2026.

La población estuvo constituida por la totalidad del personal ocupacionalmente expuesto que labora en el servicio, incluyendo técnicos en radiología, licenciados en imagenología, especialistas y residentes en radiología. Se aplicó un muestreo censal, obteniéndose 70 encuestas válidas (tasa de respuesta del 100 % del personal activo durante el período de estudio).

Los criterios de inclusión fueron:

- ✓ Ser trabajador activo del servicio de Imagenología durante el período de estudio.
- ✓ Estar en contacto habitual con equipos emisores de radiaciones ionizantes.
- ✓ Aceptar voluntariamente participar en el estudio.

Instrumento de recolección de datos

Se diseñó un cuestionario estructurado autoaplicado y anónimo en formato digital (*Google Forms*). El instrumento constó de 28 preguntas distribuidas en cuatro secciones:

- ✓ Características sociodemográficas y laborales: sexo, edad, nivel académico, área de trabajo, años de experiencia y tipo de contrato.
- ✓ Conocimientos en protección radiológica: principio *ALARA*, límite de dosis anual para POE (clasificando las respuestas en: correcta, incorrecta y no sabe), efectos biológicos de las radiaciones, protocolo de emergencias y capacitación recibida.
- ✓ Prácticas de autoprotección: frecuencia de uso del dosímetro personal, uso de equipos de protección personal (EPP): delantal plomado, collarín tiroideo, lentes plomados, así como verificación del estado de los EPP, respeto de distancias de seguridad y minimización del tiempo de exposición.
- ✓ Percepción institucional y de recursos: priorización de la seguridad por parte del hospital, retroalimentación post-incidente, suficiencia de EPP, mantenimiento de equipos, impacto de la carga laboral y acceso a protocolos escritos.
- ✓ Sugerencias de mejora: pregunta abierta final.

Variables del estudio

- ✓ Sociodemográficas: sexo (masculino/femenino), edad (años cumplidos), nivel de escolaridad (Técnico medio, superior), post-grado (Especialización, Residencia) y grado científico (Doctor en Ciencias), años de experiencia, tipo de contrato (indeterminado y determinado).



Esta obra está bajo una licencia: [Creative Commons 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

- ✓ Conocimientos: principio *ALARA*⁽¹¹⁾ (Sí/He escuchado el término, pero no lo aplico/No), límite de dosis anual (correcta [20 mSv]/confusión con público [1 mSv]/incorrecta/no sabe), efectos biológicos (Sí, detalladamente/Sí, básicamente/Parcialmente/No), emergencias (Sí/Más o menos/No), capacitación reciente (Sí/No).
- ✓ Prácticas: uso de dosímetro (Siempre/Casi siempre/A veces/Nunca), uso de EPP (Siempre/Depende del procedimiento/Rara vez/Nunca), verificación de EPP (Siempre/Casi siempre/A veces/Nunca), distancias y tiempo (Siempre/Cuando es posible/No sé cómo/No).
- ✓ Percepción institucional: prioridad hospitalaria (Sí, mucho/Sí, pero podría mejorar/No sé/No), retroalimentación (Siempre/A veces/Nunca/No ha habido incidentes), suficiencia de EPP (Sí/A veces faltan/No es adecuado), mantenimiento (Sí/A veces se retrasa/No es adecuado), carga laboral (Sí, mucho/Sí, a veces/No).

Procesamiento y análisis de datos

Los datos fueron exportados desde *Google Forms* a una hoja de cálculo *Microsoft Excel 365* y posteriormente procesados mediante *IBM SPSS Statistics* (versión 27). Se realizó:

- ✓ Análisis descriptivo:⁽¹²⁾ variables cualitativas expresadas en frecuencias absolutas y porcentajes. Variables cuantitativas resumidas mediante media, desviación estándar y rango.
- ✓ Análisis bivariado:⁽¹³⁾ tablas de contingencia para explorar asociaciones entre años de experiencia (< 15 años *vs* ≥ 15 años) y conocimiento correcto del límite de dosis. Se aplicó la prueba chi-cuadrado, considerando significación estadística $p < 0,05$.
- ✓ Análisis cualitativo:⁽¹⁴⁾ las respuestas abiertas de la pregunta de sugerencias fueron agrupadas en categorías temáticas mediante análisis de contenido.

Validación de la encuesta

El cuestionario fue sometido a un proceso de validación de contenido mediante juicio de expertos. Se seleccionaron cinco especialistas en protección radiológica, con más de 10 años de experiencia en el campo, quienes evaluaron la claridad, pertinencia y relevancia de cada ítem. Se calculó el coeficiente de validez de contenido (CVC) según el método de Hernández-Nieto (2002),⁽¹⁵⁾ obteniendo un valor global de 0,92, considerado excelente.

Posteriormente, se realizó una prueba piloto con diez trabajadores del servicio de imagenología de un hospital en la provincia con similares características, con el objetivo de evaluar la comprensión de las preguntas, el



tiempo de respuesta y la confiabilidad del instrumento. Se calculó el coeficiente α de *Cronbach*^(16,17) para las preguntas de tipo *Likert*,^(18,19) obteniendo un valor de 0,87, lo que indica una alta consistencia interna.

Consideraciones éticas

El cuestionario fue anónimo, no se solicitó nombres ni datos de identificación personal. Se incluyó un párrafo inicial explicando los objetivos del estudio y garantizando la confidencialidad de los datos. El envío del formulario se consideró como consentimiento informado. La investigación se realizó conforme a los principios de la Declaración de Helsinki.⁽²⁰⁾

Resultados

Características sociodemográficas y laborales

Se encuestó un total de 70 trabajadores del servicio de Imagenología del Hospital “Dr. Agostinho Neto”, de Guantánamo. Las características de la muestra se presentan en la tabla 1. Predominó el sexo femenino (61,4 %) y la Licenciatura como nivel superior principal (57,1 %). La muestra refleja una plantilla con amplia experiencia (media de 17,6 años, mediana de 15 años) y alta estabilidad laboral (91,4 % con contrato indeterminado).

Tabla 1. Características sociodemográficas y laborales del POE

Variable	Categoría	n	%
Sexo	Masculino	27	38,6
	Femenino	43	61,4
Edad (años)	Media (DE)	44,8 ($\pm$ 11,9)	
	Mediana (RIC)	45 (34-53)	
	Rango	24–72	
Nivel escolar	Técnico medio	4	5,7
	Superior	40	57,1
Post-grado	Especialización	25	35,7
	Residentes en Radiología	2	2,9
Grado científico	Doctor en Ciencias	1	1,4
Años de experiencia	Media (DE)	17,6 ($\pm$ 14,3)	
	Mediana (RIC)	15 (4-29)	



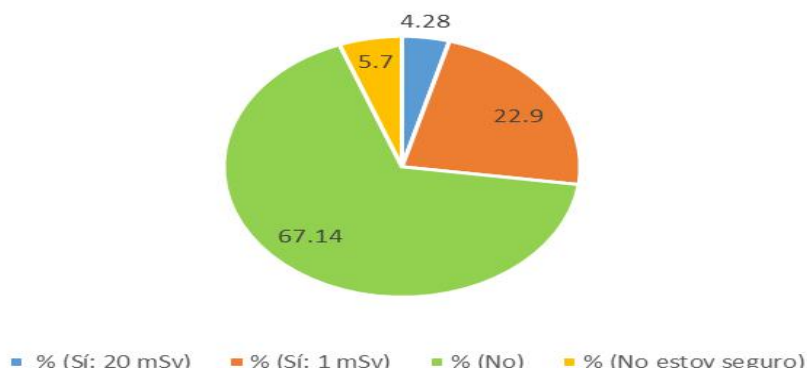
	Rango	1-48	
Tipo de contrato	Indeterminado	64	91,4
	Determinado	4	5,7

Nota: (n=70)

Fuente: Base de datos de la investigación.

Conocimientos en protección radiológica

Los resultados sobre conocimientos teóricos evidencian deficiencias críticas, particularmente en relación con los límites de dosis (Figura 1). Solo el 4,3 % (n = 3) identificó correctamente el límite de dosis ocupacional (20 mSv/año). Un 22,9 % (n = 16) confundió el límite ocupacional con el del público general (1 mSv/año), lo que indica un error conceptual de base. La mayoría (67,1 %) no supo responder o dejó la pregunta en blanco.



Fuente: Base de datos de la investigación.

Fig. 1. Conocimientos sobre el límite anual de dosis para personal ocupacionalmente expuesto.

Análisis bivariado: conocimiento del límite de dosis según años de experiencia

Se exploró la asociación entre la experiencia laboral y el conocimiento correcto del límite de dosis. Para ello, se dicotomizó la variable “años de experiencia” en dos grupos: menos de 15 años (n = 35) y 15 años o más (n = 35). (tabla 2) Existe una asociación estadísticamente significativa ($p = 0,038$). Ningún trabajador con 15 o más años de experiencia identificó correctamente el límite de dosis, mientras que el 8,6 % de los más jóvenes sí lo hizo. Esto sugiere que la formación de base podría haber sido mejor en generaciones recientes, o que el conocimiento se deteriora con el tiempo sin capacitación de refuerzo.

Tabla 2. Conocimiento del límite de dosis según años de experiencia

Conocimiento del límite	< 15 años (n = 35)	≥ 15 años (n = 35)	Total	p-valor*
-------------------------	--------------------	--------------------	-------	----------



Esta obra está bajo una licencia: [Creative Commons 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Correcto (20 mSv)	3 (8,6 %)	0 (0 %)	3	0,038
Incorrecto / No sabe	32 (91,4 %)	35 (100 %)	67	

Notas: n = 70; *Prueba exacta de Fisher⁽²¹⁾

Fuente: Base de datos de la investigación.

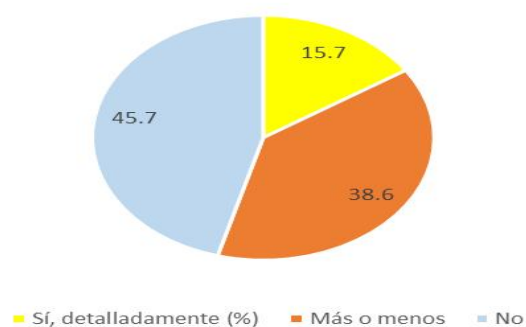
En la tabla 3 se muestran los resultados relacionados con la capacitación recibida y conocimientos sobre los efectos biológicos de las radiaciones. El 54,3 % del personal ocupacionalmente expuesto (POE) expresó no haber recibido capacitaciones sobre protección radiológica en un período de dos años, en tanto que 82,9 % manifestaron conocer los efectos biológicos de las radiaciones.

Tabla 3. Capacitación recibida y conocimientos sobre los efectos biológicos de las radiaciones

Capacitación formal últimos 2 años	Sí	32	45,7
	No	38	54,3
Conoce efectos biológicos de las radiaciones	Sí, detalladamente	58	82,9
	Sí, básicamente	9	12,9
	Parcialmente	2	2,9
	No	1	1,4

Fuente: Base de datos de la investigación.

El 45,7 % del POE expresó conocer qué hacer ante una emergencia radiológica, mientras el 15,7 % desconocía al respecto (figura 2).



Fuente: Base de datos de la investigación.

Fig. 2. Conocimientos sobre qué hacer ante una emergencia radiológica.

Prácticas de autoprotección reportadas

La tabla 4 muestra las prácticas de autoprotección declaradas por los encuestados. Aunque el 78,6 % usa el dosímetro “siempre” o “casi siempre”, el uso de equipos de protección personal es menos consistente: solo el 47,1 % los utiliza siempre, y un preocupante 15,7 % admite no usarlos nunca.

Tabla 4. Prácticas de autoprotección del POE

Variable	Respuesta	n	%
Uso del dosímetro personal	Siempre	38	54,3
	Casi siempre	17	24,3
	A veces	12	17,1
	Nunca	3	4,3
Uso de EPP (delantal, collarín, lentes)	Siempre	33	47,1
	Depende del procedimiento	22	31,4
	Rara vez	4	5,7
	Nunca	11	15,7
Verifica estado de EPP antes de usarlos	Siempre	34	48,6
	Casi siempre	17	24,3
	A veces	13	18,6
	Nunca	6	8,6
Respeta distancias de seguridad	Siempre	41	58,6
	Cuando es posible	27	38,6
	No sé cómo	1	1,4

Nota: (n=70)

Fuente: Base de datos de la investigación.

Percepción del apoyo institucional y disponibilidad de recursos

La tabla 5 resume la percepción de los trabajadores sobre el contexto institucional. Solo el 14,3 % percibe que el hospital prioriza “mucho” la seguridad radiológica. El 74,3 % nunca participa en reuniones donde se discutan temas de seguridad. El 75,7 % reporta insuficiencia de equipos de protección personal (suma de “a veces faltan” y “no es adecuado”) y el 71,4 % califica el mantenimiento de equipos como “no adecuado”. El 94,3 % considera que la carga laboral afecta (mucho o a veces) la aplicación de medidas de seguridad.



Esta obra está bajo una licencia: [Creative Commons 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Tabla 5. Percepción institucional y de recursos

Variable	Respuesta	n	%
El hospital prioriza la seguridad radiológica	Sí, mucho	10	14,3
	Sí, pero podría mejorar	13	18,6
	No sé	14	20,0
	No	33	47,1
Existe retroalimentación tras incidente	Siempre	2	2,9
	A veces	8	11,4
	Nunca	13	18,6
	No ha habido incidentes	47	67,1
Participa en reuniones sobre seguridad	Sí, frecuentemente	4	5,7
	Ocasionalmente	14	20,0
	Nunca	52	74,3
Hay suficientes EPP en su área	Sí	17	24,3
	A veces faltan	35	50,0
	No es adecuado	18	25,7
Mantenimiento de equipos es oportuno	Sí	10	14,3
	A veces se retrasa	10	14,3
	No es adecuado	50	71,4
Carga laboral afecta medidas de seguridad	Sí, mucho	45	64,3
	Sí, a veces	21	30,0
	No	4	5,7
Acceso a protocolos escritos	Sí, actualizados	8	11,4
	Sí, pero desactualizados	6	8,6
	No	56	80,0

Nota: (n=70)

Fuente: Base de datos de la investigación.

En conjunto, estos resultados configuran una percepción de riesgo organizacional elevada: los trabajadores no solo carecen de recursos materiales, sino que perciben que la institución no prioriza su seguridad, que la carga laboral les impide aplicar las medidas adecuadas y que no existen mecanismos de retroalimentación. Esta percepción de desprotección institucional puede influir negativamente en la motivación para mantener conductas seguras consistentes.

Análisis cualitativo: sugerencias de mejora

La pregunta abierta final fue respondida por 65 de los 70 encuestados (92,9 %). Mediante análisis de contenido, las sugerencias se agruparon en cinco categorías principales: la demanda de capacitación continua fue la más recurrente (47 menciones), seguida de la necesidad de reparaciones estructurales (29) y dotación de equipos de protección (26). Es notable que los propios trabajadores identifican la necesidad de actualizar protocolos, crear un comité de seguridad radiológica y que se cumplan las normas de protección (23), además 19 trabajadores estimaron como problema la indicación inadecuada de estudios por parte de médicos de otras especialidades, debiendo utilizar más el método clínico.

Discusión

Los resultados de este estudio revelan una situación paradójica y preocupante en el servicio de imagenología del Hospital Provincial de Guantánamo. Se dispone de un capital humano altamente experimentado (media de 17,6 años de experiencia) y académicamente calificado (97,1 % con nivel superior licenciatura, post-grado y grado académico), pero los conocimientos específicos sobre protección radiológica, particularmente sobre los límites de dosis permitidos, son alarmantemente deficientes.

Conocimiento de límites de dosis

El hallazgo más relevante de esta investigación es que solo el 4,3 % del POE conoce correctamente el límite de dosis ocupacional anual (20 mSv). Este porcentaje es sustancialmente inferior al reportado en estudios similares. Por ejemplo, una investigación en hospitales de Brasil identificó fallas en los procedimientos de protección y en la capacitación de los profesionales de radiología,⁽²²⁾ mientras que estudios en servicios de hemodinámica en España han documentado la necesidad de optimizar la protección radiológica del personal.⁽²³⁾

Aún más preocupante es que el 22,9 % de los encuestados confunde el límite ocupacional con el del público general (1 mSv/año). Este error conceptual es grave porque indica que estos trabajadores podrían estar subestimando el riesgo real al que están expuestos o, alternativamente, sobreestimando la peligrosidad de su trabajo, lo que podría generar ansiedad innecesaria o conductas de evitación. La literatura especializada ha documentado que esta confusión entre ambos límites es un problema recurrente en la práctica radiológica, asociado a deficiencias en los programas de formación de pregrado y posgrado.^(24,25)

Asociación con años de experiencia: ¿el conocimiento se pierde?



Esta obra está bajo una licencia: [Creative Commons 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

El análisis bivariado mostró una asociación estadísticamente significativa ($p = 0,038$) entre la experiencia laboral y el conocimiento: ningún trabajador con 15 o más años de experiencia identificó correctamente el límite de dosis. Este hallazgo puede interpretarse de dos maneras no excluyentes:

- a) Deterioro del conocimiento por falta de actualización: Los trabajadores con más años de experiencia probablemente recibieron su formación hace décadas y, al no vincularse con programas de educación continua efectivos (el 54,3 % no ha recibido capacitación formal en los últimos dos años, según se muestra en la tabla 3), el conocimiento se ha desvanecido.
- b) Cambios en los planes de estudio: Es posible que las generaciones más jóvenes hayan recibido una formación de pregrado con mayor énfasis en magnitudes y unidades radiológicas, aunque sigue siendo insuficiente dado que solo el 8,6 % de los jóvenes respondió correctamente.

Este fenómeno puede explicarse mediante el modelo de curva de aprendizaje-olvido (*Learning-Forgetting Curve Model*), que demuestra que la retención del conocimiento y la eficiencia en la aplicación de medidas de seguridad disminuyen drásticamente si no se realizan refuerzos periódicos, con un impacto directo en la dosis de radiación recibida por los trabajadores.⁽²⁶⁾

Comparación con otros conocimientos

Resulta paradójico que, a pesar del desconocimiento de los límites cuantitativos, el 82,9 % de los encuestados afirme conocer 'detalladamente' los efectos biológicos de las radiaciones. Esta disociación entre el conocimiento cualitativo (las radiaciones son dañinas) y el cuantitativo (cuál es el límite seguro) sugiere una formación basada en conceptos generales pero carente de precisión técnica. Diversos autores han señalado que la efectividad de la protección radiológica no depende únicamente de saber que la radiación es peligrosa, sino de dominar los principios de optimización, limitación de dosis y la capacidad de interpretar los valores dosimétricos para autogestionar el riesgo.^(27,28)

Prácticas de autoprotección y percepción institucional

En cuanto a las prácticas, el uso del dosímetro es aceptable (78,6 % lo usa siempre o casi siempre), pero el uso inconsistente de equipos de protección personal (solo 47,1 % los usa siempre) es alarmante. Este dato contrasta con lo señalado en la literatura, donde se enfatiza que el uso adecuado de delantales plomados, protectores tiroideos y dosímetros personales constituye un pilar fundamental para minimizar la exposición a la radiación.⁽²⁹⁾ La diferencia probablemente radica en la disponibilidad de recursos: el 75,7 % de los encuestados reporta insuficiencia de EPP, mientras que diversos estudios han documentado que la falta de equipos de protección personal compromete la adherencia a las medidas de seguridad y la calidad de la atención.⁽³⁰⁾



La percepción de abandono institucional es generalizada: solo el 14,3 % cree que el hospital prioriza la seguridad, el 74,3 % nunca participa en reuniones sobre el tema y el 80 % no tiene acceso a protocolos actualizados. Estas cifras reflejan lo que el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) ha caracterizado como “cultura de seguridad débil” (*weakening safety culture*), fenómeno que se manifiesta por la falta de compromiso visible de la dirección, la ausencia de mecanismos de retroalimentación, el aislamiento organizacional y la repetición de problemas sin resolución efectiva.⁽³¹⁾

Percepción del riesgo y cultura de seguridad: un análisis integrado

Aunque la encuesta no incluyó una pregunta directa sobre “percepción del riesgo”, este constructo puede inferirse a partir del análisis conjunto de varias variables que reflejan cómo los trabajadores interpretan su entorno laboral. La percepción del riesgo en salud ocupacional se define como un constructo multidimensional que comprende tanto una dimensión deliberativa (probabilidad y severidad percibida de las consecuencias negativas asociadas a un peligro) como una dimensión afectiva (reacciones emocionales vinculadas a la exposición al riesgo).⁽³²⁾

En el presente estudio, tres grupos de variables sustentan la existencia de una percepción de riesgo elevada y desfavorable:

1. Percepción de riesgo material: El 75,7 % de los encuestados reportó insuficiencia de equipos de protección personal y el 71,4 % calificó el mantenimiento de los equipos como inadecuado. Esta carencia objetiva de recursos genera en los trabajadores la percepción de que están desempeñando su labor en condiciones de vulnerabilidad, lo que puede incrementar la ansiedad y la sensación de indefensión.⁽³³⁾
2. Percepción de riesgo organizacional: Solo el 14,3 % percibe que el hospital prioriza “mucho” la seguridad radiológica, y el 74,3 % nunca participa en reuniones sobre seguridad. Estos datos indican que los trabajadores perciben un déficit de compromiso institucional, lo que la OIEA denomina “cultura de seguridad débil”.⁽³¹⁾ Cuando la dirección no visibiliza su compromiso, los trabajadores tienden a percibir que la seguridad es un asunto secundario.
3. Percepción de riesgo por presión asistencial: El 94,3 % considera que la carga laboral afecta (mucho o a veces) la aplicación de medidas de seguridad. Este hallazgo es especialmente relevante porque refleja que los trabajadores perciben un conflicto entre productividad y seguridad, lo que puede llevar a la 'normalización de la desviación', un fenómeno mediante el cual las prácticas inseguras se incorporan a la rutina asistencial al no ser identificadas como riesgosas por los propios trabajadores o por la organización, generando una deriva hacia los márgenes del desempeño aceptable.⁽³⁴⁾



Paradójicamente, esta percepción de riesgo no siempre se traduce en conductas preventivas consistentes. Por ejemplo, aunque el 75,7 % reporta insuficiencia de EPP, solo el 47,1 % los usa siempre. Esta discrepancia entre la percepción del riesgo (soy vulnerable) y la acción (no me protejo) puede explicarse por el fenómeno del 'sesgo de optimismo' (optimism bias), mediante el cual los trabajadores tienden a creer que las consecuencias negativas no les ocurrirán a ellos personalmente, lo que los lleva a subestimar los riesgos de su entorno y debilita su motivación para adoptar medidas de precaución.⁽³⁵⁾

En síntesis, los trabajadores del servicio de imagenología del Hospital “Dr. Agostinho Neto” perciben su entorno laboral como de alto riesgo debido a la falta de recursos, la presión asistencial y el escaso apoyo institucional. Sin embargo, esta percepción no es suficiente para garantizar conductas seguras cuando las condiciones estructurales son adversas. Las intervenciones deben dirigirse tanto a mejorar las condiciones objetivas como a fortalecer la percepción de autoeficacia y control sobre el riesgo.

Implicaciones de las sugerencias del personal

El análisis cualitativo es particularmente valioso. La demanda de capacitación para médicos de otras especialidades revela una comprensión sistémica del problema: el POE identifica que la seguridad no depende solo de ellos, sino de la cadena de indicaciones médicas. Este hallazgo debería orientar las intervenciones hacia un enfoque multidisciplinario, incluyendo a los médicos remitentes en los programas formativos.

Fortalezas

El carácter censal (100 % de participación) elimina sesgos de selección. La inclusión de preguntas abiertas permitió capturar la perspectiva de los trabajadores, enriqueciendo el análisis. El análisis bivariado aporta profundidad al identificar grupos de mayor riesgo (trabajadores con más experiencia) que deberían ser priorizados en las intervenciones.

Conclusiones

Se evidenció un déficit crítico en la formación en protección radiológica. El desconocimiento generalizado de los límites de dosis ocupacionales, particularmente entre el personal de mayor experiencia, evidencia la ausencia de programas de educación continua efectivos y la necesidad de actualización sistemática de conocimientos.

Existe una brecha entre la percepción del riesgo y las prácticas seguras, aunque los trabajadores perciben un entorno de alto riesgo por carencias materiales y organizacionales, esta percepción no siempre se traduce en



conductas de autoprotección consistentes, lo que sugiere la necesidad de intervenciones que fortalezcan la autoeficacia y el control percibido sobre el riesgo.

Hay debilidad estructural en la gestión institucional de la seguridad. La percepción generalizada de abandono institucional, la falta de retroalimentación y la nula participación en espacios de discusión sobre seguridad reflejan una cultura organizacional que no prioriza la protección radiológica como valor compartido.

La seguridad radiológica trasciende al individuo, es decir, las principales barreras identificadas (insuficiencia de EPP, mantenimiento inadecuado, ausencia de protocolos actualizados) son de naturaleza estructural y requieren decisiones gerenciales, no solo cambios de comportamiento individual.

Se evidenció la necesidad de un enfoque sistémico e integrador, fortalecer la cultura de seguridad radiológica en el servicio implica no solo capacitar al personal expuesto, sino también involucrar a los médicos remitentes en la justificación de estudios, reparar la infraestructura deteriorada, garantizar recursos materiales y reactivar espacios de participación como un Comité de Seguridad Radiológica.

Limitaciones del estudio

Al ser transversal, no permite establecer relaciones causales. El autorreporte de prácticas podría estar sesgado por deseabilidad social, aunque el anonimato y la consistencia con las quejas sobre recursos sugieren validez. No se midió el conocimiento real mediante pruebas objetivas, sino mediante autopercepción, lo que podría sobreestimar el conocimiento en algunas variables.

Financiamiento

No se recibió financiación para el desarrollo de la presente investigación.

Referencias bibliográficas

1. Lima I do NS, da Silva BE, Neves Gerônimo dos Santos ME, Silva de Jesus AL, Fontes Teles CF. A radioproteção dos profissionais das técnicas radiológicas em exames radiográficos. Revista Tópicos. 2024;2(6):1-16. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10724784>
2. Ubeda de la CC, Nocetti GD, Inzulza CA, Oyarzún CC, Alarcón ER. Magnitudes y unidades para dosimetría del personal ocupacionalmente expuesto en radiodiagnóstico e intervencionismo. Revista Chilena de Radiología. 2018;24(1):5-11. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0717-93082018000100005>



3. ICRP. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Annals of the ICRP. 2007;P103: The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. 37(2-4):1-332. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.icrp.2007.10.001>
4. IAEA. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. STI/PUB/1578. 2014:436 p. DOI: <https://doi.org/10.61092/iaea.u2pu-60vm>
5. Rao DD. Various situations of using 1 mSv/annum dose limit for assessment purposes. Radiation Protection and Environment. 2025;48(2):61. DOI: https://doi.org/10.4103/rpe.rpe_46_25
6. OIEA. Informe anual. 2020 [acceso 10/03/2026]. Disponible en: https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/reports/2020/gc65-5_sp.pdf
7. CEPAL, OPS. La urgencia de invertir en los sistemas de salud en América Latina y el Caribe para reducir la desigualdad y alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Santiago: CEPAL/OPS; 2024. [acceso 19/03/2026]. Disponible en: <https://www.paho.org/sites/default/files/2024-11/cepal-opsespanol.pdf>
8. Ruiz-González LA, Piñera-Castro HJ, Smith-Groba J. Impacto del bloqueo estadounidense sobre el sistema cubano de salud en la última década. Revista Cubana de Medicina Militar. 2023 [acceso 14/03/2026];52(1):e02302469. Disponible en: <http://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/2469>
9. ONEI. Anuario Estadístico Provincial Guantánamo- 2024. Guantánamo. Cuba; 2024 [acceso 14/03/2026]. Disponible en: <http://www.onei.gob.cu/sites/default/file/publicaciones/2024-12/a>
10. Sarango AFH, Pallmay ERC, Sarzosa JPR, Pozo JEC. Tipos y clasificación de las investigaciones: Types and classification of investigations. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades. 2024;5(2):956-66. DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1927>
11. Mendonça RP de, Estrela C, Bueno MR, Carvalho TCASG, Estrela LR de A, Chilvarquer I. Principles of radiological protection and application of ALARA, ALADA, and ALADAIP: a critical review. Braz Oral Res. 2025;39:e14. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2025.vol39.014>
12. Cházaro-Arellano EH. Análisis de datos en las investigaciones cualitativas: El reto frente al investigador. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía. 2024;9(17):168-71. DOI: <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i17.3163>
13. Sagaró del Campo NM, ZamoraMatamoros L, Sagaró del Campo NM, ZamoraMatamoros L. Técnicas estadísticas para identificar posibles relaciones bivariadas. Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación. 2020 [acceso 01/04/2026];19(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1726-67182020000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
14. Anaya EV. Análisis cualitativo en la investigación. IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH. 2024;15:e2074-e2074. DOI: https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v15i0.2074



15. Hernández-Nieto R. Contribuciones al análisis estadístico: los coeficientes de varianza proporcional, validez de contenido y kappa. 2002 [acceso 01/04/2026]:228 p. (Plataforma de Publicación Independiente CreateSpace). Disponible en:
https://books.google.com.cu/books/about/Contributions_to_Statistical_Analysis.html?id=yk_2PAAACAAJ&redir_esc=y
16. Torres Leandro JD. Fiabilidad de las escalas: interpretación y limitaciones del Alfa de Cronbach. 2021 [acceso 08/03/2025]. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/350589592_Fiabilidad_de_las_escalas_interpretacion_y_limitaciones_del_Alfa_de_Cronbach
17. Cronbach LJ. Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests. Psychometrika. 1951;16(3):297-334. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
18. Likert R. A technique for the measurement of attitudes. Archives of Psychology. 1932 [acceso 03/03/2026];22(140):55-55. Disponible en:
https://www.academia.edu/118125341/A_technique_for_the_measurement_of_attitudes
19. Muguirra A. Escala de Likert: Qué es y cómo utilizarla en tus encuestas. QuestionPro. 2016 [acceso 13/11/2023]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/>
20. Muñoz del Carpio TA, García-Camino B. Nueva declaración de Helsinki: cambios, retos e impacto local. Acta méd Peru. 2024;41(4):229-31. DOI: <https://doi.org/10.35663/amp.2024.414.3506>
21. Boza Torres PE, Liriano Leyva O, Pérez Sánchez Y, Fonseca González RL. Guía práctica para seleccionar una prueba estadística a aplicar en una investigación biomédica. Multimed. 2022 [acceso 15/03/2026];26(6). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182022000600008&lng=es
22. Ferreira da Costa R. Avaliação das condições e das práticas de proteção radiológica dos técnicos em radiologia, Segundo a Portaria 453. INIS International Atomic Energy Agency. 2013 [acceso 01/04/2026]. Disponible en:
https://www.academia.edu/92443863/Evaluation_of_the_conditions_and_practices_of_radiological_protection_technicians_in_radiology_according_to_Ordinance_453
23. Padovani R, Rodella CA. Staff Dosimetry in Interventional Cardiology. Radiat Prot Dosimetry. 2001;94(1-2):99-103. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.rpd.a006490>
24. U.S.NRC. Health Physics Questions and Answers - Question 26: Occupational Dose vs. Public Dose. U.S. Nuclear Regulatory Commission. Washington D.C.: NRC; 2021 [acceso 01/04/2026]. Disponible en:
<https://www.nrc.gov/about-nrc/radiation/protects-you/hppos/qa26>



25. Thayalan K. Textbook of Radiological Safety [Internet]. 1/E. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2010:348 p. DOI: <https://doi.org/10.5005/jp/books/11341>
26. Lee C, Kim HR, Lee JW. Analysis of the Work Time and the Collective Dose by Correcting the Learning-Forgetting Curve Model in Decommissioning of a Nuclear Facility. J Radiat Prot Res. 2023;48(1):20-7. DOI: <https://doi.org/0.14407/jrpr.2022.00031>
27. US EPA O. US EPA [Collections and Lists]. 2017 [acceso 01/04/2026]. Efectos de la radiación sobre la salud. Disponible en: <https://19january2021snapshot.epa.gov/espanol/efectos-de-la-radiacion-sobre-la-salud>
28. IAEA. ¿Qué es la radiación?. 2024 [acceso 01/04/2026]. Disponible en: <https://www.iaea.org/es/newscenter/news/que-es-la-radiacion>
29. Stable Blanco M, Tahri Riane H, Arias-Dunjo N, Pelet-Cassorran M, Diez-Herrera L, Lopez-Peñuela R. Protección radiológica en el servicio de radiodiagnóstico: “garantizando la seguridad del paciente y del personal técnico”. Ocronos - Editorial Científico-Técnica. 2024 [acceso 13/03/2026];7(8):1146. Disponible en: <https://revistamedica.com/proteccion-radiologia-seguridad-paciente-tecnico/>
30. Vázquez-Bustamante, Martín-Aparicio MT, Tegedor-Feced M, Losilla-Tomas A, Ambros-Aranda BJ, Gracia-Serrano C. La protección radiológica en el medio hospitalario. Ocronos. 2024 [acceso 15/03/2026];7(3):659. Disponible en: <https://revistamedica.com/principios-proteccion-radiologica-medio-hospitalario/#Medidas-de-proteccion-radiologica-en-el-ambito-hospitalario>
31. AIEA. Safety Culture in Nuclear Installations: Guidance for Use in the Enhancement of Safety Culture IAEA; 2002 [acceso 01/04/2026]. Disponible en: <http://www.iaea.org/publications/6721/safety-culture-in-nuclear-installations-guidance-for-use-in-the-enhancement-of-safety-culture>
32. Priolo G, Vignoli M, Nielsen K. Risk perception and safety behaviors in high-risk workers: A systematic literature review. Safety Science. 2025;186:106811. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2025.106811>
33. Özer K, Türkmen AS. Safety Culture and Safety Climate in Health Professionals: Systematic Review. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2023;12(3):1437-46. DOI: <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1320133>
34. Wiig S, Calderwood CJ, O'Hara J. Sailing Too Close to the Wind? How Harnessing Patient Voice Can Identify Drift towards Boundaries of Acceptable Performance. Healthcare (Basel). 2024;12(15):1532. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare12151532>
35. Zhang K, Ye G, Xiang Q, Chang Y. Influencing mechanism of optimism bias on construction worker's unsafe behavior: the role of risk perception and risk propensity | Engineering, Construction and Architectural Management | Emerald Publishing. Engineering, Construction and Architectural Management. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1108/ECAM-07-2023-0756>



Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Annelis García González.

Curación de datos: Yoel Valiente Velázquez.

Análisis formal: Annelis García González.

Investigación: Yoel Valiente Velázquez, Annelis García González.

Metodología: Yoel Valiente Velázquez, Annelis García González.

Validación: Yoel Valiente Velázquez.

Visualización: Annelis García González.

Supervisión: Annelis García González.

Redacción borrador original: Yoel Valiente Velázquez.

Redacción-revisión y edición: Annelis García González.

