



Conocimientos en la implementación de medidas de bioseguridad de tecnólogos en Imágenes Diagnósticas

Jhon Jairo Paz Toro¹

Jorge Andrés López Eraso²

Janneth Carina Bastidas Pantoja³

Gerson Gamboa Capacho⁴

Doony Rosero Montezuma⁵

Paola Andrea Ayala-Burbano⁶

Cómo citar este artículo: Paz Toro JJ, López Eraso JA, Bastidas Pantoja JC, Gamboa Capacho G, Rosero Montezuma D, Ayala-Burbano PA. Conocimientos en la implementación de medidas de bioseguridad de tecnólogos en Imágenes Diagnósticas. Excelsium Scientia Rev. Int. Investig. [Internet]. 2024; 8(1): 35-43. Disponible en: <https://doi.org/10.31948/esrii.v8i1.4115>



Fecha de recepción: 3 de mayo de 2024

Fecha de aprobación: 18 de junio de 2024

Resumen

El estudio evaluó el conocimiento sobre bioseguridad en tecnólogos en Imagenología en tres instituciones de salud de la ciudad de Pasto, Nariño. Para ello, se utilizó una lista de verificación con el fin de evaluar los protocolos de seguridad en el área de Imagenología en las tres instituciones. Se encuestó a catorce trabajadores sobre aspectos físicos, químicos, biológicos y ambientales, a través de un cuestionario compuesto por un total de 29 preguntas. Asimismo, se desarrolló un programa de capacitación enfocado en las necesidades de aprendizaje identificadas. Aunque los tecnólogos mostraron, en general, un alto conocimiento, se identificaron riesgos físicos como problemas de visión, iluminación, ruido y temperatura. Además, un notable porcentaje no sigue el protocolo de venopunción, a pesar de conocerlo. Por lo tanto, es crucial mantener la vigilancia y la educación continua para mejorar la seguridad laboral y garantizar estándares óptimos en el entorno de atención médica.

Palabras clave: riesgos laborales, profesionales de la salud, contaminantes biológicos.

Artículo resultado del proyecto de extensión titulado: *Bioseguridad en radiodiagnóstico y radioterapia*.

¹ Tecnólogo en Radiodiagnóstico y Radioterapia. Profesor de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia, Universidad Mariana. Correo electrónico: jjpaz@umariana.edu.co

² Tecnólogo en Radiodiagnóstico y Radioterapia. Profesor de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia, Universidad Mariana. Correo electrónico: jorlopez@umariana.edu.co

³ Tecnóloga en Radiodiagnóstico y Radioterapia. Profesora de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia, Universidad Mariana. Correo electrónico: jcbastidas@umariana.edu.co

⁴ Tecnólogo en Radiodiagnóstico y Radioterapia. Profesor de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia, Universidad Mariana. Correo electrónico: gersongamboacapacho@hotmail.com

⁵ Nutricionista. Tecnólogo en Radiodiagnóstico y Radioterapia. Profesor de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia, Universidad Mariana. Correo electrónico: drosero@umariana.edu.co

⁶ Doctora en Ciencias con énfasis en Genética Evolutiva y Biología Molecular; magíster en Genética Evolutiva y Biología Molecular; bióloga. Profesora investigadora del programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia, Universidad Mariana. Correo electrónico: paola.a.ayala221@umariana.edu.co

Knowledge in the implementation of biosafety measures for technologists in diagnostic imaging

Abstract

The study evaluated the biosafety knowledge of imaging technologists in three health facilities in the city of Pasto, Nariño. For this purpose, a checklist was used to evaluate the imaging safety protocols in the three institutions. Fourteen workers were interviewed on physical, chemical, biological, and environmental aspects through a questionnaire with a total of 29 questions. In addition, a training program was developed based on the learning needs identified. Although the technologists generally showed a high level of knowledge, physical risks were identified such as: vision, lighting, noise and temperature problems. In addition, a significant percentage do not follow the venipuncture protocol despite being aware of it. Therefore, it is crucial to maintain vigilance and continuous education to improve occupational safety and ensure optimal standards in the healthcare environment.

Keywords: occupational hazards; health care workers; biological contaminants

Conhecimento na implementação de medidas de biossegurança de tecnólogos em diagnóstico por imagem

Resumo

O estudo avaliou o conhecimento sobre biossegurança dos tecnólogos em imagem em três unidades de saúde na cidade de Pasto, Nariño. Para esse fim, foi usada uma lista de verificação para avaliar os protocolos de segurança de imagens nas três instituições. Quatorze trabalhadores foram entrevistados sobre aspectos físicos, químicos, biológicos e ambientais por meio de um questionário com um total de 29 perguntas. Além disso, foi desenvolvido um programa de treinamento com base nas necessidades de aprendizado identificadas. Embora os tecnólogos tenham demonstrado, em geral, um alto nível de conhecimento, foram identificados riscos físicos, como problemas de visão, iluminação, ruído e temperatura. Além disso, uma porcentagem significativa não segue o protocolo de punção venosa, apesar de estar ciente dele. Portanto, é fundamental manter a vigilância e a educação contínua para melhorar a segurança ocupacional e garantir padrões ideais no ambiente de saúde.

Palavras-chave: riscos ocupacionais; profissionais de saúde; contaminantes biológicos

Introducción

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), la bioseguridad se define como un concepto estratégico e integral que engloba los marcos normativos y regulatorios, así como también las herramientas y actividades destinadas a analizar y gestionar los riesgos relacionados con la inocuidad de los alimentos, la salud pública, la vida y la salud de los animales, y la vida y la salud de las plantas, lo que incluye los riesgos ambientales asociados⁽¹⁻²⁾. En este sentido, la bioseguridad abarca todas las acciones destinadas a evitar la entrada de patógenos (bioexclusión) y a disminuir la dispersión de patógenos (biocontención)⁽³⁾.

En el ámbito de la salud, las normas de bioseguridad representan principios y normas universales que los profesionales de la salud deben seguir al manejar sangre, secreciones, fluidos corporales o tejidos de cualquier paciente, sin importar su diagnóstico⁽²⁾.

Estas medidas se implementan con el objetivo de reducir los riesgos de contraer infecciones en el entorno hospitalario, protegiendo tanto a los pacientes como al personal de salud y sus familias.

Específicamente en el área de Imágenes Diagnósticas, resulta crucial asegurar la protección tanto del personal como de los pacientes mediante una adecuada implementación de medidas de bioseguridad. En este sentido, la alta incidencia de accidentes está relacionada con una serie de factores que incluyen: la falta de concentración, la escasez de tiempo, el estrés, el nerviosismo, el uso excesivo de fuerza y los movimientos bruscos del paciente, entre otros ⁽⁴⁻⁵⁾. En este contexto, los tecnólogos en Imágenes Diagnósticas desempeñan un papel esencial, ya que implementan y cumplen con protocolos destinados a minimizar los riesgos biológicos, químicos, físicos y ambientales relacionados con su labor. La correcta adopción de estas medidas no solo protege a los trabajadores contra posibles exposiciones a agentes patógenos, sino que también contribuye a evitar la propagación de infecciones y la contaminación ambiental en el entorno hospitalario.

Sin embargo, persisten conductas individuales de riesgo, tales como la falta de uso de medidas de protección (la vestimenta adecuada), la disposición inapropiada de materiales corto punzantes, la manipulación incorrecta de agujas y las prácticas inadecuadas de esterilización o desinfección de instrumentos. Estas prácticas son frecuentes tanto entre estudiantes en formación como entre profesionales que trabajan en entornos clínicos⁽⁶⁾.

En este trabajo, se identificó el conocimiento sobre la implementación práctica de los fundamentos esenciales de bioseguridad por parte de los tecnólogos en Imágenes Diagnósticas. Al mismo tiempo, se evaluó el impacto de una sesión educativa sobre este tema. Los hallazgos serán fundamentales para el desarrollo de estrategias educativas en el ámbito de la prevención y la salud ocupacional en el campo de las ciencias de la salud.

Metodología

Este estudio es de tipo descriptivo y de corte transversal; se evaluó los conocimientos de bioseguridad de los tecnólogos en Imágenes Diagnósticas que laboran en las instituciones RX Seno Diagnóstico, Clínica Cardio Neurovascular Pabón, y Clínica Proinsalud S.A. de la ciudad de Pasto. Este estudio se llevó a cabo entre julio de 2023 y marzo de 2024. El muestreo fue por conveniencia, se incluyó a 6 trabajadores de la Clínica Cardio Neurovascular Pabón, 5 trabajadores de la Clínica Proinsalud S.A. y 3 empleados de la institución RX Seno Diagnóstico.

El estudio se estructuró en cuatro fases: fase inicial, en la cual se llevó a cabo un diagnóstico de los factores de riesgo biológicos, físicos, químicos y ambientales presentes en las áreas de imágenes diagnósticas; en la segunda fase, se evaluó el nivel de conocimiento en bioseguridad de los tecnólogos; la tercera fase de intervención, en la cual se desarrolló un programa educativo basado en las necesidades de aprendizaje identificadas, que implicó la capacitación de los tecnólogos participantes en el estudio. Finalmente, en la cuarta etapa se incluyó la evaluación del impacto de las actividades educativas implementadas.

Fase 1. Diagnóstico de los factores de riesgo biológicos, físicos, químicos y ambientales presentes en las áreas de imágenes diagnósticas

Se implementó una lista de verificación en bioseguridad diseñada específicamente para evaluar el cumplimiento de los protocolos de seguridad en el área de imágenes diagnósticas. Esta lista de verificación fue desarrollada con base en las pautas y recomendaciones establecidas por organizaciones internacionales de salud, así como en la normativa local vigente en materia de bioseguridad. La lista de verificación abarcó 25 ítems relacionados con la bioseguridad, incluyendo aspectos como la presencia de un plan completo para la separación de desechos hospitalarios, la identificación de áreas de trabajo con ventilación e iluminación adecuadas, la señalización de equipos que representan riesgos especiales como alto voltaje, y la disponibilidad de avisos preventivos que fomentan el uso de equipos de protección personal tanto para el personal expuesto como para los pacientes. Para garantizar la validez y fiabilidad de la lista de verificación, se llevó a cabo un proceso de validación que incluyó la revisión por parte de expertos en el campo de la bioseguridad. Además, se realizaron ajustes y modificaciones en la lista de verificación en función de los comentarios recibidos durante el proceso de validación.

Los datos recopilados mediante la lista de verificación se analizaron posteriormente para identificar áreas de mejora en el cumplimiento de los protocolos de bioseguridad y para evaluar el impacto de las intervenciones educativas diseñadas para optimar la seguridad ocupacional en el entorno de trabajo.

Fase 2. Identificación de conocimientos en bioseguridad en el área de Imágenes Diagnósticas

Para determinar los conocimientos en bioseguridad de los tecnólogos en Imágenes Diagnósticas, se utilizó un instrumento con 29 preguntas de única respuesta, validado por dos expertos en el campo de la bioseguridad. Se consideraron variables sociodemográficas y laborales (género, área en la que se desempeña) y conocimientos básicos sobre bioseguridad, divididos en cuatro dimensiones: factores físicos, factores químicos, factores biológicos y factores ambientales.

Fase 3. Intervención

Para el desarrollo de la intervención, se reunió a los trabajadores y usuarios de las tres instituciones participantes, con el fin de recibir información detallada sobre las normas de bioseguridad y los hallazgos identificados que se llevan a cabo en áreas de imágenes diagnósticas.

Fase 4. Evaluación de la capacitación

En esta fase final, se aplicó la encuesta para evaluar la percepción y el nivel de satisfacción de los participantes respecto a la capacitación en bioseguridad realizada en el área de Imágenes Diagnósticas. La encuesta se elaboró con el objetivo de recopilar información detallada sobre la efectividad de la capacitación, así como para identificar áreas de mejora y sugerencias para futuras intervenciones educativas en bioseguridad. La encuesta constó de 7 de preguntas estructuradas que abordaban diferentes aspectos de la capacitación, tales como la claridad y relevancia del contenido, la calidad de los materiales educativos utilizados, la utilidad de las actividades prácticas realizadas y la percepción de los participantes sobre su propio nivel de conocimiento y habilidades en materia de bioseguridad antes y después de la capacitación.

Análisis de datos

Se realizó el análisis descriptivo de cada variable mediante distribución de frecuencias y porcentajes mediante la base de datos Excel Microsoft 2010.

Resultados

Fase 1. Diagnóstico de los factores de riesgo biológicos, físicos, químicos y ambientales presentes en las áreas de imágenes diagnósticas

Los resultados del análisis de los factores de riesgo biológico, físico, químico y ambiental en las áreas de imágenes diagnósticas de las instituciones: Clínica Cardio Neurovascular Pabón, Clínica Proinsalud S.A., RX Seno Diagnóstico, revelan que todas las entidades obtuvieron resultados positivos en cada uno de los 25 ítems evaluados (ver Anexo 1). No obstante, en cuanto a los riesgos físicos, se identificaron preocupaciones relacionadas con la ventilación inadecuada en la Clínica Proinsalud S.A, lo que resalta la importancia de mejorar las condiciones ambientales para promover la seguridad y el bienestar del personal.

Fase 2. Identificación de conocimientos en bioseguridad en áreas de imágenes diagnósticas

La muestra de este estudio correspondió a 15 tecnólogos en imágenes diagnósticas, quienes laboran en las instituciones Clínica Cardio Neurovascular Pabón, Clínica Proinsalud S.A., y RX Seno Diagnóstico. El 64,28 % de la población era de género femenino, y un 35,71 %, de género masculino.

Conocimiento relacionado a factores físicos en bioseguridad

En relación con los riesgos físicos, se analizaron los factores de riesgo que los tecnólogos consideraban estar expuestos en su lugar de trabajo. De acuerdo con los resultados, el 29 % de los encuestados identificó la iluminación como uno de los principales factores de riesgo en su entorno laboral, seguido del riesgo acústico y térmico, ambos con un 21 %. Asimismo, el 14 % mencionó estar expuesto a riesgos visuales. Por otro lado, un 14 % de los encuestados consideró estar expuesto a una combinación de riesgos, incluyendo los visuales, de iluminación, acústicos y térmicos.

En lo que respecta a las condiciones de ventilación e iluminación, el 57 % de los participantes opinaron que son adecuadas, el 21 % las calificaron como excelentes, y el restante 21 % las percibieron como regulares. En relación con la presencia de ruidos molestos en el entorno laboral, el 79 % de los participantes indicó que no experimentan tales molestias, mientras que el 21 % afirmó estar expuestos a sonidos que perturban su trabajo diario. En cuanto a la percepción de vibraciones causadas por agentes externos, el 86 % de los encuestados señaló que no las experimentan, mientras que el 14 % afirmó lo contrario. En lo que respecta a la temperatura y humedad, el 93 % de los trabajadores consideró que existe un adecuado control en este aspecto, mientras que el 7 % indicó que no hay un control adecuado. Asimismo, en cuanto a la señalización adecuada de los equipos emisores de radiación ionizante, el 100 % de los tecnólogos reportó la presencia de este tipo de señalización visual (señalética) (ver Tabla 1).

Tabla 1. Frecuencia y porcentaje de tecnólogos según su comprensión de los factores físicos en materia de bioseguridad

| Respuesta | Ruido | | Vibraciones | | Temperatura y Humedad | | Señalización | |
|-----------|------------|-------|-------------|-------|-----------------------|-------|--------------|-------|
| | Frecuencia | % | Frecuencia | % | Frecuencia | % | Frecuencia | % |
| a) Sí | 3 | 21 % | 2 | 14 % | 13 | 93 % | 14 | 100 % |
| b) No | 11 | 79 % | 12 | 86 % | 1 | 7 % | 0 | 0 % |
| Total | 14 | 100 % | 14 | 100 % | 14 | 100 % | 14 | 100 % |

Los datos referentes al entendimiento de la señalización y las rutas de evacuación indicaron que el 86 % de los empleados están familiarizados con varias señales, como “zona supervisada y controlada”, “riesgo de exposición a radiación ionizante” y las rutas de evacuación. En contraste, solo el 7 % está familiarizado únicamente con la señal que indica “zona de evacuación”. Además, el 7 % de los participantes expresó no tener conocimiento sobre ninguna de las señalizaciones de áreas y rutas de evacuación.

En cuanto a las especificaciones técnicas, el 43 % de los encuestados indicó que los equipos que utilizan en su trabajo diario no disponen de estas directrices, mientras que el 57 % restante afirmó que sí cuentan con estos elementos de apoyo. En lo que concierne al conocimiento sobre el cronograma de mantenimiento de los equipos que emiten radiación ionizante y no ionizante, el 71 % indicó estar al tanto de este plan, mientras que el restante 29 % desconoce su existencia.

En lo que respecta a los criterios de protección radiológica, el 57 % de los encuestados tiene conocimiento de los elementos de protección empleados en el servicio, tales como los delantales y biombos plomados, los protectores de tiroides y las gafas plomadas. Además, el 36 % indicó estar familiarizado únicamente con el delantal y biombo plomado, mientras que el 7 % restante no reconoce ninguno de los criterios de protección radiológica mencionados (ver Tabla 2).

Tabla 2. Frecuencia y porcentaje de tecnólogos según su comprensión respecto a los elementos de protección radiológica

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------------|------------|------------|
| Delantal y biombo plomado | 5 | 36 % |
| Protector de tiroides | 0 | 0 % |
| Mono gafas plomadas | 0 | 0 % |
| Ninguno de los anteriores | 1 | 7 % |
| Todos los anteriores | 8 | 57 % |
| Total | 14 | 100 % |

Conocimiento relacionado a factores químicos en bioseguridad

Se exploraron aspectos relacionados con los factores químicos, tales como la comprensión del concepto de riesgo químico, la disponibilidad de áreas designadas para el almacenamiento de productos químicos, así como el conocimiento y la existencia de un protocolo específico para la limpieza y desinfección en caso de derrames. En este sentido, todos los participantes indicaron tener conocimiento sobre estos aspectos. En lo que respecta al conocimiento de las sustancias químicas empleadas en el área de la Imagenología, el 86 % utiliza medios de contraste como su principal insumo, mientras que el 7 % emplea formaldehído como desinfectante de superficies. Además, el 7 % indicó no tener conocimiento sobre el uso de sustancias químicas en el área de Imagenología.

Conocimiento relacionado a factores biológicos en bioseguridad

En relación con los conocimientos sobre factores biológicos en imagenología, se exploraron diversos aspectos relacionados con la exposición a agentes biológicos en el entorno laboral. Esto incluyó el conocimiento de los factores de riesgos asociados con la manipulación de muestras biológicas (venopunción), la implementación de elementos de protección personal y el conocimiento sobre el esquema de vacunación necesario para los profesionales de la salud. Además, sobre el conocimiento de un protocolo regular de limpieza de los instrumentos mediante desinfectantes de amplio espectro.

Los resultados indicaron que todos los encuestados (100 %) están familiarizados con lo que se considera un riesgo biológico en el área de Imagenología y con los elementos de protección personal requeridos. Por otra parte, el 93 % de los participantes indicaron tener conocimiento del protocolo de venopunción, mientras que el 7 % afirmó desconocerlo. En cuanto a la aplicación del protocolo, el 57 % señaló que lo aplicaba, mientras que el 43 % indicó que no lo realizaba.

Los participantes fueron evaluados teniendo en cuenta la comprensión de los esquemas de vacunación recomendados para profesionales de la salud en su lugar de trabajo. Los resultados revelaron que la totalidad de los participantes conoce el esquema de vacunación establecido, lo que sugiere un alto nivel de conciencia sobre la importancia de la inmunización en el ámbito laboral. En cuanto al entendimiento del protocolo de vacunación, el 50 % de los encuestados reconoce la vacuna contra la hepatitis como parte de los requisitos. Asimismo, el 29 % hace mención de la varicela, el 14 % identifica el tétanos, y el 7 % indica la influenza como parte del esquema de vacunación.

Conocimiento relacionado a factores ambientales en bioseguridad

En lo concerniente al riesgo ambiental, el 93 % está familiarizado con la definición de este aspecto, mientras que el 7 % no lo está. En este contexto, al ser consultados sobre si consideran que los factores biológicos impactan en la salud del trabajador, el 100 % respondió afirmativamente. También se indagó sobre la accesibilidad a los contenedores para la disposición de residuos, el 100 % confirmó que están adecuadamente ubicados.

En lo que respecta a las características de los contenedores designados para la gestión de residuos, se investigó acerca de su etiquetado, señalización, color y composición. En este aspecto, todos los encuestados indicaron estar familiarizados con los criterios relacionados con estos aspectos.

Finalmente, en cuanto a la consulta sobre la implementación del plan de manejo integral de residuos generados en la atención sanitaria, el 93 % afirmó llevar a cabo esta tarea de manera adecuada. Esto implica una correcta segregación de los residuos en los contenedores designados, el uso de contenedores especiales para elementos punzantes, la clasificación de residuos como aprovechables y no aprovechables. Sin embargo, el 7% indicó no hacerlo correctamente, ya sea por desconocimiento o por falta de seguimiento al proceso establecido en las instituciones donde trabajan.

Fase 3. Intervención

La iniciativa para fortalecer la cultura de bioseguridad se caracterizó por un enfoque integral que combinó estrategias pedagógicas y didácticas, con el propósito de capacitar tanto

a los tecnólogos como a los usuarios implicados en las áreas pertinentes de las distintas instituciones participantes. Dentro de las estrategias implementadas, se llevaron a cabo capacitaciones que abordaron aspectos fundamentales de la bioseguridad en las áreas de imágenes diagnósticas, focalizándose en riesgos biológicos, ambientales, físicos y químicos. Para la ejecución de estas actividades, se creó una infografía acerca de los conceptos clave relacionados con dichos riesgos en dichas áreas; además, se organizaron encuentros donde los participantes pudieron contribuir y formular preguntas sobre los temas de la infografía. Se promovió una participación activa con el objetivo de fortalecer la comprensión de los riesgos y la importancia de las medidas de bioseguridad, facilitando una mejor comprensión de las consecuencias derivadas de la falta de implementación de estas medidas.

Fase 4. Evaluación de la capacitación

Tras la finalización de la capacitación en bioseguridad en el área de Imágenes Diagnósticas, se llevó a cabo una encuesta de satisfacción para evaluar la percepción de los tecnólogos. Los resultados revelaron un alto nivel de satisfacción entre los participantes, quienes destacaron la utilidad y relevancia de los contenidos abordados durante la capacitación. Se observó un consenso generalizado en cuanto a la efectividad de la capacitación para mejorar la comprensión de los riesgos asociados con el trabajo en imágenes diagnósticas, así como en la aplicación de medidas preventivas para garantizar la seguridad del personal y de los pacientes. Estos resultados respaldan la importancia de la capacitación continua en bioseguridad para mantener altos estándares de seguridad en el entorno de imágenes diagnósticas.

Discusión

La implementación efectiva de medidas de bioseguridad en entornos de imágenes diagnósticas es crucial para asegurar la seguridad del personal y de los pacientes. Los tecnólogos en imágenes diagnósticas desempeñan un papel crucial en este aspecto, ya que son responsables de la operación de equipos y la manipulación de materiales que pueden representar riesgos biológicos, químicos, físicos y ambientales. Por lo tanto, es necesario evaluar el nivel de conocimiento y la aplicación práctica de estas medidas por parte de estos profesionales para identificar posibles áreas de mejora y fortalecer las prácticas de seguridad en los entornos de trabajo.

En este sentido, los datos relacionados con el conocimiento sobre los factores físicos en términos de bioseguridad indicaron que los participantes identifican variedad de riesgos, incluyendo aspectos relacionados con la visión, la iluminación, el ruido y la temperatura. Estos riesgos, combinados con las condiciones y los estilos de vida, contribuyen a configurar perfiles de malestar, enfermedades, fatiga física y emocional,

además de generar incapacidad e insatisfacción laboral entre el personal de imágenes diagnósticas⁽⁷⁾. Por lo tanto, se recomienda tomar medidas correctivas y aplicar controles para prevenir cualquier incidente que pueda comprometer la integridad física. Teniendo en cuenta que algunos estudios han reconocido que la exposición al frío puede tener efectos significativos en la salud, estos deben ser considerados en el entorno laboral⁽⁸⁾. Los factores que influyen en los efectos del frío sobre el organismo incluyen el ambiente térmico, el estado de salud del individuo, su capacidad física, las adaptaciones previas al frío, la intensidad de la actividad física y el uso adecuado de prendas de protección.

En cuanto a la iluminación, diversos trabajos han resaltado la importancia de diseñar adecuadamente la iluminación en los lugares de trabajo, considerando los niveles óptimos de luz para las tareas realizadas en dichos lugares. Este diseño no solo implica la cantidad de luz emitida por las luminarias y su distribución, sino también aspectos como el color del piso, las paredes, el techo y el área de trabajo. La selección del color es crucial para la capacidad de percibir los detalles de los objetos bajo ciertas condiciones de iluminación⁽⁹⁾. En lo que respecta a aspectos como el ruido, el Ministerio de la Protección Social señala que aproximadamente un tercio de la población mundial sufre algún tipo de deterioro auditivo debido a la exposición a ruidos de alta intensidad. Además, el ruido se considera uno de los principales factores de riesgo asociados con la hipoacusia, una enfermedad laboral reconocida. Por esta razón, la pérdida auditiva se ha identificado como el decimoquinto problema de salud más grave a nivel mundial.

En relación con los factores químicos, la Organización Internacional del Trabajo ha catalogado diversas enfermedades profesionales, resaltando especialmente aquellas provocadas por la exposición a agentes químicos durante la realización de tareas laborales. Esta situación cobra relevancia dado que, durante la ejecución de los procedimientos en el área de imágenes diagnósticas, se manejan sustancias químicas, incrementando así el riesgo de sufrir accidentes laborales o desarrollar enfermedades ocupacionales con el paso del tiempo. No obstante, en este estudio se observó que todos los participantes manifestaron poseer conocimiento sobre estos aspectos, especialmente en cuanto al entendimiento de las sustancias químicas utilizadas en el ámbito de la imagenología.

En el contexto de los riesgos biológicos que enfrentan los profesionales de la salud en el área de Imágenes Diagnósticas, se destacan los riesgos ligados a la manipulación de muestras biológicas y la interacción directa con pacientes, lo que aumenta la probabilidad de exposición a agentes infecciosos. Este riesgo surge de la presencia de contaminantes biológicos, que incluyen microorganismos (bacterias, hongos, protozoos) y virus, así como algunos nematodos, trematodos, cestodos y ectoparásitos, junto con sus productos (toxinas). Estos agentes

son patógenos para los seres humanos, debido a los vínculos parasitarios establecidos con la especie humana, lo que les confiere relevancia médica⁽¹⁰⁾. En este sentido, los hallazgos de este estudio señalan que todos los encuestados tienen conocimiento de lo que constituye un riesgo biológico en el campo de las imágenes diagnósticas, así como de los elementos de protección personal necesarios. Además, la gran mayoría de los participantes (93%) afirmaron tener conocimiento del protocolo de venopunción.

A pesar de la relevancia de este conocimiento para garantizar la seguridad tanto del personal como de los pacientes, algunos estudios han indicado que hay una falta de comprensión sobre los riesgos biológicos y las medidas preventivas asociadas⁽¹¹⁾. Esto concuerda con los resultados encontrados en este estudio, donde una notable proporción de los trabajadores de las tres instituciones señaló no seguir el protocolo de venopunción (43%), a pesar de tener conocimiento sobre él. Estas prácticas pueden conducir a comportamientos inseguros y aumentar el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas en el ambiente laboral.

En cuanto a la comprensión y adhesión a los programas de vacunación, el grupo de profesionales de la salud representa un colectivo particularmente susceptible a la exposición a enfermedades infecciosas⁽¹²⁾. Por ello, se brindan vacunas al personal sanitario con el fin de resguardarlo ante riesgos laborales, otorgándole protección individual. Estas vacunas también contribuyen a prevenir la transmisión de enfermedades tanto entre los profesionales de la salud como a los pacientes a los que atienden, desempeñando así un papel fundamental en la prevención de infecciones intrahospitalarias⁽¹³⁾. En este sentido, los resultados de este estudio indican que los participantes muestran un alto grado de conocimiento sobre estos programas, lo que sugiere una sólida conciencia acerca de la relevancia de la inmunización en el entorno laboral.

Finalmente, los resultados del análisis de los factores de riesgo ambiental revelaron un claro entendimiento por parte de los tecnólogos encuestados sobre su impacto en la salud y la gestión de residuos. Estos hallazgos permiten inferir que los tecnólogos realizan un adecuado manejo de los residuos hospitalarios para mitigar el riesgo biológico y proteger tanto la salud del personal sanitario como el medioambiente circundante. La generación de desechos biológicos en entornos hospitalarios conlleva la exposición a agentes infecciosos potencialmente peligrosos y, por lo tanto, es fundamental implementar medidas rigurosas para la recolección, el almacenamiento, el transporte y la eliminación de estos residuos⁽¹⁴⁾. Esto incluye la segregación adecuada de los desechos en contenedores específicos, el uso de equipos de protección personal durante su manipulación y la esterilización o desinfección apropiada antes de su disposición final⁽¹⁵⁻¹⁶⁾. Además, el cumplimiento

de las regulaciones ambientales pertinentes garantiza que los residuos hospitalarios se eliminen de manera segura, minimizando así el impacto negativo en el medioambiente y protegiendo la salud pública (Ministerio del medio ambiente, 2022)

Conclusiones

Los resultados muestran que los profesionales de imágenes diagnósticas en las instituciones Clínica Cardio neurovascular Pabón, Clínica Proinsalud S.A. y RX Seno Diagnóstico demuestran un nivel satisfactorio de comprensión sobre las precauciones de bioseguridad vinculadas a los riesgos físicos, químicos, biológicos y ambientales presentes en los procedimientos de atención al usuario. Esta comprensión adecuada refleja un compromiso con la seguridad y la salud tanto del personal que labora en estas instituciones como de los pacientes, lo que sugiere una sólida base para la implementación efectiva de prácticas de bioseguridad en dichas instituciones. Sin embargo, es importante mantener la vigilancia y la educación continua para garantizar que estos estándares de seguridad se mantengan y mejoren constantemente en aras de proporcionar un entorno de atención médica seguro y protegido.

Los hallazgos revelan que una proporción significativa de los tecnólogos reconoce la importancia de la iluminación, la acústica y la temperatura como factores de riesgo físico en el contexto de la bioseguridad. Esta conciencia resalta la necesidad de implementar medidas de bioseguridad adecuadas para salvaguardar la salud y prevenir enfermedades entre los profesionales de la salud. Sin embargo, la preocupación surge por la falta de pleno cumplimiento de estas medidas, lo que subraya la urgencia de una mayor atención en este aspecto para garantizar un entorno laboral seguro y saludable para todo el personal involucrado en el área de imagenología.

El conocimiento acerca de los factores de riesgo ambiental y el manejo de residuos intrahospitalarios por parte de los profesionales refleja una comprensión sólida de las prácticas de bioseguridad, necesarias para prevenir infecciones o contaminaciones tanto para el personal como para los usuarios. Este entendimiento contribuye positivamente a la implementación efectiva de medidas de bioseguridad, garantizando un ambiente de trabajo y atención médica seguro y protegido. El cumplimiento riguroso de estas medidas evidencia el compromiso del personal con la seguridad y el bienestar, lo que fomenta un entorno hospitalario confiable y de alta calidad para la atención médica.

la evaluación del factor de riesgo químico demuestra que los trabajadores están familiarizados y pueden identificar las sustancias químicas que manipulan en su área de trabajo. Además, se evidencia que cumplen a cabalidad con los protocolos de limpieza y desinfección en caso de derrames de fluidos corporales. Esto indica que los profesionales

utilizan adecuadamente los elementos de protección y aplican diversas medidas de bioseguridad, lo que contribuye significativamente a reducir la probabilidad de contaminación y minimiza el riesgo de contraer o transmitir enfermedades dentro del entorno laboral.

En la evaluación del factor de riesgo biológico, se destaca que el personal implementa las medidas de bioseguridad, especialmente las relacionadas con la protección personal y el cumplimiento del esquema de vacunación, lo que sugiere una reducción en la exposición del personal a posibles accidentes laborales. Sin embargo, es preocupante que una proporción notable de trabajadores en las tres instituciones admitieron no seguir el protocolo de venopunción, a pesar de estar familiarizados con él. Esta discrepancia resalta la necesidad de reforzar la capacitación y la supervisión en cuanto al cumplimiento de los protocolos establecidos, con el objetivo de garantizar la seguridad y la salud de todo el personal involucrado en procedimientos médicos de riesgo biológico.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses sobre el trabajo presentado.

Responsabilidades éticas

El presente estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Mariana. Se consideraron los aspectos éticos al obtener el consentimiento informado de los tecnólogos participantes en la investigación, así como de los expertos seleccionados y de la dirección de cada institución involucrada.

Fuentes de Financiación

Este estudio se llevó a cabo con recursos propios, sin recibir financiamiento interno ni externo.

Referencias

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fao Biosecurity Toolkit [Internet]. Roma; 2007. Disponible en: <https://www.fao.org/4/a1140e/a1140e.pdf>
2. Renault V, Humblet MF, Saegerman C. Biosecurity concept: origins, evolution and perspectives. *Animals*. [Internet]. 2022; 12(1): 1-6. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ani12010063>
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Organization for Animal Health. Guide to Good Farming Practices for Animal Production Food Safety. Rome, Italy; 2009. Disponible en: https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Current_Scientific_Issues/docs/pdf/eng_guide.pdf

4. Tillberg A, Järholm B, Berglund A. Risks with dental materials. *Dental materials*. [Internet]. 2008; 24(7): 940–943. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2007.11.009>
5. Li Y, Mei GY, Jiang HY, Wang GR, Wei Q, Han L, et al. *Zhonghua Shi Yan He Lin Chuang Bing Du Xue Za Zhi* [Estudio sobre el fenómeno de salpicaduras y aerosoles desde la virología]. 2009; 23(6): 458–460. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20718356/>
6. Antunes Freitas D, Vergara Hernández CI, Díaz Caballero A, Murta Morais Z. Accidentes con material biológico entre estudiantes universitarios de odontología. *Rev Clín Med Fam*. [Internet]. 2011; 4 (1): 19-24. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2011000100004&lng=es
7. Capacho D, Vera A. Identificación de los factores de riesgo físicos presentes en el área industrial de la regional Sena Arauca, inherentes a los aprendices de la tecnología en mantenimiento mecatrónico de automotores. [Tesis de maestría en Gerencia en Salud Ocupacional]. Arauca: Fundación Universitaria del Área Andina; 2012. Disponible en: <https://digitk.areandina.edu.co/entities/publication/ab016bed-417b-4bd8-840a-72559381a732>
8. Duque-Veram I, Morales-Chacón C. Incomodidad y rendimiento laboral en el trabajo expuesto al frío extremo. *Rev. salud pública* [Internet]. 2012; 14(4): 607-619. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/23606>
9. Cabeza MA, Corredor E, Cabeza ME, Sánchez E. Evaluación de los riesgos por iluminación en las oficinas de una empresa petrolera. *UCT* [Internet]. 2008; 12(48): 191-198. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212008000300010
10. Cortijo J, Gómez M, Samalvides F. Cambios en conocimientos, actitudes y aptitudes sobre bioseguridad en estudiantes de los últimos años de Medicina. *Rev Méd Hered* [Internet]. 2010; 21(1): 27-31. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v21n1/v21n1a04.pdf>
11. Vera Núñez D, Castellanos Sánchez E, Humberto P, Díaz R, Tania T, Escobar M. Efectividad de Guía de Buenas Prácticas en la bioseguridad hospitalaria. *Rev. cub. enferm.* [Internet]. 2017; 33(2): 40-51. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/enf/v33n1/enf061117.pdf>
12. Ibarra A, Piñeiro N, Pérez Sartori G, Rodríguez M, Musto L, Collazo F, et al. Vacunación antigripal en personal de salud: cobertura, actitudes y barreras contra la vacunación en dos servicios de un hospital general. *Arch. Med Int* [Internet]. 2014; 36(2): 49-53. Disponible en: http://scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-423X2014000200002
13. Guthmann JP, Fonteneau L, Ciotti C, Bouvet E, Pellissier G, Lévy-Bruhl D, et al. Vaccination coverage of health care personnel working in health care facilities in France: results of a national survey, 2009. *Vaccine* [Internet]. 2012; 30(31): 4648-54. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2012.04.098>
14. Mata Subero AM, Reyes Gil RE. Normativa vigente en algunos países de América Latina sobre desechos hospitalarios. *UCT* [Internet]. 2006; 10(37): 46-49. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-48212006000100008&script=sci_arttext
15. Paiz JC, Bigolin M, Schneider VE, Stedile NLR. Aplicación de gráficos Nightingale para la evaluación de la heterogeneidad de los residuos sanitarios en un Hospital. *Rev Lat Am Enfermagem* [Internet]. 2014; 22: 942–949. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/dcXkXSz7hRQQ6t8nb4MmnwC/?lang=es&format=html>
16. Cagliano AC, Grimaldi S, Rafele C. A systemic methodology for risk management in healthcare sector. *Saf Sci* [Internet]. 2011; 49(5): 695-708. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925753511000087>

Contribución

Jhon Jairo Paz Toro: Obtención de los resultados, procesamiento estadístico de datos, análisis e interpretación de resultados.

Jorge Andrés López Erasó: Obtención de los resultados, escritura de la introducción y métodos.

Janneth Carina Bastidas Pantoja: Obtención de los resultados, escritura de métodos

Gerson Gamboa Capacho: Obtención de los resultados

Doony Rosero Montezuma: Obtención de los resultados, escritura de la discusión y conclusiones.

Paola Andrea Ayala-Burbano: Análisis e interpretación de resultados, escritura de la introducción, métodos, discusión y conclusiones. Consolidación del manuscrito.

Todos los autores participaron en la elaboración del manuscrito, lo leyeron y aprobaron.