

## *Prevención de riesgos laborales físicos en el Instrumentador Quirúrgico*

### *Prevention of physical occupational risks in the Surgical Instrumentation*

Jéssica Lorena Guamán Yaguana<sup>1</sup> , Elena Elizabeth Sánchez Pérez<sup>2</sup> , Nelly Margarita Pallo Fueres<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Instituto Superior Tecnológico Universitario Libertad, jlguanan@itslibertad.edu.ec, Quito, Ecuador

<sup>2</sup> Instituto Superior Tecnológico Universitario Libertad, elena.sanchez@itslibertad.edu.ec, Quito, Ecuador

<sup>3</sup> Instituto Superior Tecnológico Universitario Libertad, nmpallo@itslibertad.edu.ec, Quito, Ecuador

Autor para correspondencia: nmpallo@itslibertad.edu.ec

### RESUMEN

La investigación tuvo lugar en el área quirúrgica de un centro clínico privado ubicado en la ciudad de Quito-Ecuador. Este espacio cuenta con una clasificación de restricción dentro del entorno hospitalario, debido a la complejidad de los procesos que se efectúan y el nivel de riesgo al que se expone el personal de salud. Objetivo: Analizar los riesgos laborales físicos que afectan a los instrumentadores dentro del área quirúrgica. Metodología: tuvo un enfoque cuantitativo, con un diseño observacional de campo que abordó siete profesionales de instrumentistas de la Clínica Santa María, a quienes se les administró el cuestionario sobre riesgos físicos. Resultados: Existe un alto riesgo de peligro ante el contacto agentes biológicos (36%). Se evidencia una ejecución ocasional de medidas de evaluación de vibraciones (39%) y medidas deficientes de control del equipo y los dispositivos ruidosos adecuadamente (39%). La necesidad de intervención inmediata se recomienda sobre los riesgos a la exposición a peligros biológicos, radiaciones, evaluaciones de riesgos auditivos y de vibraciones. Conclusión: Las evaluaciones periódicas de riesgos laborales son esenciales en los entornos clínicos para garantizar la seguridad y el éxito de las intervenciones quirúrgicas. La realización periódica de estas evaluaciones ayuda a identificar y mitigar los riesgos potenciales, lo que contribuye a un entorno más seguro tanto para los pacientes como para los profesionales sanitarios.

**Palabras clave:** Riesgos, Laborales, Físicos, Instrumentador, Quirúrgico

### ABSTRACT

The research took place in the surgical area of a private clinical center located in the city of Quito-Ecuador. This space has a restriction classification within the hospital environment, due to the complexity of the processes carried out and the level of risk to which health personnel are exposed. Objective: Analyze the physical occupational risks that affect instrumentation workers within the surgical area. Methodology: it had a quantitative approach, with an observational field design that addressed seven instrumentalist professionals from the Santa Maria Clinic, to whom the questionnaire on physical risks was administered. Results: There is a high risk of danger from contact with biological agents (36%). There is evidence of occasional execution of vibration assessment measures (39%) and poor measures to adequately control noisy equipment and devices (39%). The need for immediate intervention is recommended based on the risks of exposure to biological hazards, radiation, hearing and vibration risk assessments. Conclusion: Regular occupational risk assessments are essential in clinical settings to ensure the safety and success of surgical interventions. Conducting these assessments periodically helps to identify and mitigate potential risks, contributing to a safer environment for both patients and healthcare providers.

**Keywords:** Risks, Occupational, Physical, Instrumentation, Surgical

## 1. INTRODUCCIÓN

El área quirúrgica es considerada un sitio de trabajo de alta complejidad para el personal de salud, se considera un área restringida y segura para la protección de los pacientes (Bustamante-Espinoza, Vásquez-Bustamante, & Reyes-Reinoso, 2023). El desempeño de las labores en el quirófano requiere una alta capacidad organizativa y una considerable carga física y emocional para el personal sanitario. Durante este proceso, se llevan a cabo movimientos repetitivos, largas horas de estar de pie, y se realizan turnos rotativos que limitan la posibilidad de descanso adecuado. Además, se utilizan diversos equipos para monitorear y diagnosticar a los pacientes, los cuales generan ruido, y se emplea luz intensa durante las cirugías (Sociedad Científica Española de Formación Sanitaria, 2019), se convierten en factores determinantes de riesgo para los instrumentadores.

Los posibles riesgos físicos a los que el personal que trabaja en el quirófano podría estar expuesto son la exposición al gas anestésico, al ruido y vibración, a la radiación ionizante y no ionizante, a la luz intensa, a la ventilación inadecuada, y a la carga térmica, todos los cuales pueden afectar la salud de los instrumentadores (Hernández-Silverio, 2022). Los profesionales instrumentadores quirúrgicos que asisten en el quirófano durante cirugías de diversas especialidades, ya sean de corta o larga duración, se encuentran expuestos a diferentes riesgos laborales. Estos riesgos pueden llevar a accidentes que afecten la salud del profesional. A pesar de la cantidad de procedimientos clínicos y quirúrgicos realizados, todavía no se han alcanzado completamente los objetivos sanitarios que permitan una mejora en la calidad y atención de la salud (Negrete, 2022).

Además de los riesgos, la alta complejidad de las tareas propias del área quirúrgica demanda condiciones de seguridad tipificadas en la normativa sanitaria. En el Decreto Ejecutivo No. 255, emitido por la Presidencia de la República del Ecuador el 2 de mayo de 2024, de la presidencia de la República del Ecuador, en su artículo 41 de los riesgos laborales; reconoce como riesgos físicos la temperatura extrema frío o calor, ruido, vibraciones, iluminación, radiaciones ionizantes, radiaciones no ionizantes, humedad relativa del ambiente y otros que fueran determinados en instrumentos técnicos nacionales e internacionales (Presidencia de la República del Ecuador, 2024), con lo cual, se posiciona al tema como relevante no solo desde el área de salud, sino como problemática laboral a ser atendida.

El cumplimiento de las regulaciones es objeto de control de las instituciones sanitarias, no obstante, existen investigaciones que han profundizado en la realidad que vive el trabajador en el área quirúrgica, como ocurrió con el estudio efectuado en siete hospitales de Brasil en donde el 93,3% de los enfermeros del área quirúrgica tenían contacto con radiaciones y solamente 39,3% utilizaron algún tipo de protección y el 7,1% utilizaban dosímetro, evidenciando un incumplimiento de la norma, reportando además que el 89,3% no tenían remuneración diferenciada por el grado de peligrosidad de sus actividades (Querido & Poveda, 2015). En este mismo contexto, se presenta el hallazgo de Colan y Nuñez (2016) en Perú, identificando que un 55% del perso-

nal se encuentra en alto riesgo. El riesgo químico se presenta con 85%, el psicosocial 75%, el ergonómico, el biológico 70% y el físico 60%. Asimismo, Dávila y Obando (2021), en Ecuador, determinó que en quirófano se incumple el 28.5% de las normas básicas y no se utiliza el 28.5% de elementos de protección, la generación de gases, humos y vapores en el (29.4%) así como los accidentes con corto punzantes (29.4%) como principales riesgos.

Es de interés valorar que, un estudio en España, Negrete (2022), indica que el trabajador percibe el riesgo y lo jerarquiza según importancia en su tarea diaria, reportando temor por contagios, infecciones, alteraciones de la salud, errores humanos por cansancio, radiaciones, como así también riesgos físicos. Este estudio evidenció la prevalencia de percepción de riesgos físicos por salpicaduras de fluidos, cortarse y pincharse al manipular o descartar elementos punzo-cortantes y a contagiarse enfermedades, consideran el riesgo a las radiaciones ionizantes (RX) y radiaciones no ionizantes (láser) permanente, infrarrojos, ultravioletas como así también a gases comprimidos e incendios.

Los riesgos físicos en el entorno quirúrgico pueden afectar la salud y seguridad de los instrumentadores. Particularmente, la iluminación inadecuada en el quirófano puede dificultar la precisión de los procedimientos quirúrgicos y aumentar el riesgo de errores, la insuficiencia de luz durante la cirugía puede afectar negativamente la percepción visual de los instrumentadores y comprometer la seguridad del paciente (Themann & Masterson, 2019). Es crucial garantizar una iluminación adecuada en el quirófano para optimizar las condiciones de trabajo y prevenir posibles accidentes, para ello se deben realizar evaluaciones periódicas de la iluminación y tomar medidas correctivas si es necesario para mantener un ambiente de trabajo seguro y eficiente (Ors-Griera & Casals, 2020).

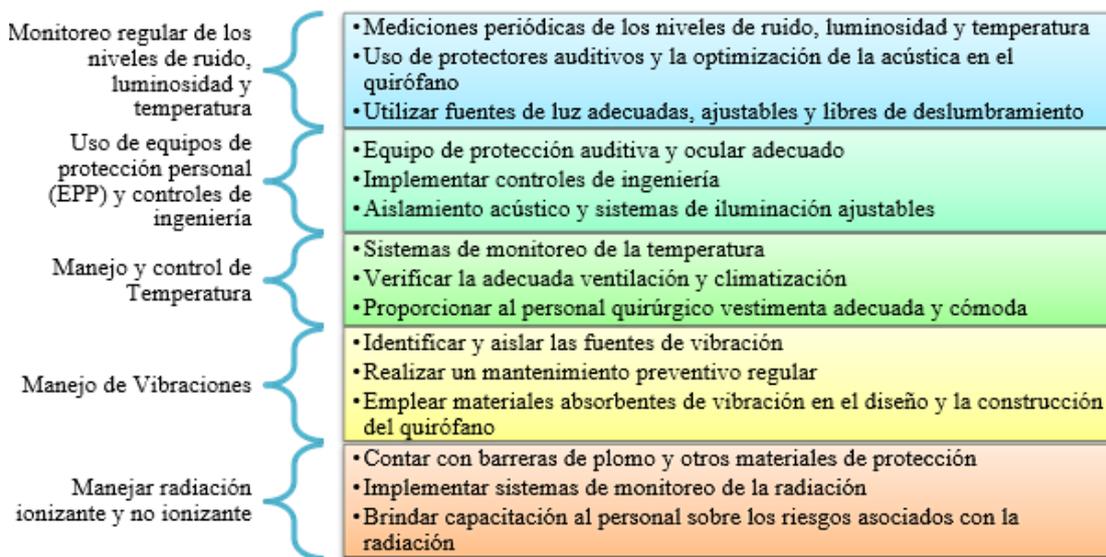
Otro de los elementos a considerar, son las fluctuaciones de temperatura en el quirófano, que pueden afectar el confort y la concentración de los trabajadores, así como la eficacia de los procedimientos quirúrgicos, puede provocar fatiga y estrés térmico en los instrumentadores, afectando su desempeño laboral (Hernández-Silverio, 2022; Marty, 2019). Dentro de este ámbito, la vibración generada por equipos quirúrgicos, también se considera un riesgo, pues puede transmitirse a los instrumentadores y causar molestias músculo-esqueléticas, puede contribuir al desarrollo de trastornos los trabajadores (Chomem, 2021). Adicionalmente, la radiación utilizada en procedimientos que implican el uso de equipos de electro- cirugía y láser puede representar un riesgo para la salud de los instrumentadores, que se agrava de acuerdo al tiempo de exposición a la radiación (Saleh, Wali, Hassan, Bayomy, & Nabil, 2020).

De acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental (2024) de los Estados Unidos, tanto la radiación ionizante como la no ionizante pueden tener efectos adversos en la salud si no se controlan adecuadamente, incluyendo el riesgo de cáncer y otros trastornos. Más aun, todos estos elementos presentes en la sala de operaciones, la exposición al ruido, la luminosidad inadecuada, la temperatura extrema, la vibración y la radiación ionizante y no ionizante en el quirófano, integran un riesgo ambiental que afecta la salud y el desempeño de los trabajadores, así como

la seguridad de los pacientes (Çelikkalp, 2021).

Las estrategias para mitigar los riesgos físicos laborales en el área quirúrgica y proteger la salud y seguridad de los instrumentadores, es fundamental implementar medidas preventivas y de control adecuados. Se recomiendan medidas de prevención establecidas y se pueden visualizar en la figura la continuación.

**Figura 1.** Estrategias de mitigación de riesgos físicos en el quirófano



*Fuente: Elaboración de las autoras a partir de la información obtenida de CDC (2024), OSHA (2021), European Commission (European Commission, 2022) y Themann y cols (2023).*

Por tanto, el presente artículo sintetiza la investigación realizada con el propósito de categorizar los riesgos laborales físicos que afectan a los instrumentadores dentro del área quirúrgica de la clínica Santa María, motivado a responder la siguiente interrogante: ¿cuáles son los riesgos laborales físicos a los que se expone el instrumentador quirúrgico en el Ecuador? Es de alto valor mencionar que los instrumentadores forman parte del equipo quirúrgico y se mantienen de forma permanente en el área de quirófano desempeñando funciones asistenciales, docentes y administrativas, garantizando una disponibilidad permanente para el desarrollo de las cirugías que se demanden.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación propone un enfoque cuantitativo, enmarcada en un diseño observacional con un nivel descriptivo, bajo una tipología documental y campo. La investigación fue realizada en la Clínica Santa María, ubicada en la ciudad de Quito-Ecuador, durante el periodo enero-junio de 2024. La población objetivo fue el personal instrumentador quirúrgico (enfermeras-ros) quienes laboran en esta casa de salud e integraron la muestra de estudio.

Para este estudio se utilizó un muestreo a conveniencia, es decir, que, no se realizó un cálculo

de la muestra mediante un criterio estadístico. Los profesionales fueron elegidos bajo el criterio de viabilidad de la investigación y disponibilidad de los instrumentadores de la clínica, considerando a su vez el consentimiento informado de los sujetos y su disponibilidad, pues todos los profesionales son de llamada, lo que determinó una muestra de siete profesionales de la Clínica. El espacio quirúrgico objeto sobre el cual se evaluaron los riesgos para esta investigación, está constituido por dos quirófanos.

La recolección de datos se efectuó con cuestionario validado laborado a partir de los métodos recomendados por el Ministerio del Trabajo para elaborar matrices de evaluación de riesgos físicos (Consejo Ecuatoriano de Seguridad Industrial, 2022). El instrumento fue administrado junto al consentimiento a la población objetivo y valoró el estado de riesgo, según variables, dimensiones y escalas de valoración con su respectiva interpretación, como se detalla a continuación.

**Tabla 1.** Variables, dimensiones y escalas de valoración del cuestionario sobre riesgos físicos.

Variables	Dimensiones	Escalas de valoración
Riesgo de luz y temperatura	Intensidad de la Luz Distribución de la luz Temperatura de color Ausencia del deslumbramiento Regulación de la luz Respaldo de energía	Bajo (B): Situación mejorable Medio (M): Situación deficiente Alto (A): Situación muy deficiente Muy Alta (MA): Situación con materialización del riesgo
Riesgo de Vibraciones en el quirófano	Frecuencia y la intensidad de vibración Efectos sobre la salud y factores de riesgo de la exposición a vibraciones Concienciación sobre el riesgo de vibración	Continúa (EC): Varias veces en su jornada laboral Frecuente (EF): Varias veces en su jornada laboral Ocasional (EO): Alguna vez en su jornada laboral Esporádica (EE): Irregularmente
Riesgo de Radiación en el quirófano	Seguridad radiológica en el quirófano Radiación ionizante Radiación no ionizante Control y prevención radiológica en el quirófano Concienciación sobre el riesgo de vibración	Bajo (B): Situación mejorable Medio (M): Situación deficiente Alto (A): Situación muy deficiente Muy Alta (MA): Situación con materialización del riesgo
Riesgo de Ruido en el quirófano	Medición del nivel de ruido Fuentes de ruido Protección auditiva para el personal Concienciación sobre el riesgo de ruido	Muy Deficiente (MD): Riesgo significativo Deficiente (D): Algún riesgo significativo Mejorable (M): Riesgo de menor importancia Aceptable (B): Riesgo controlado

*Fuente: Elaboración propia de las autoras a partir de la información obtenida del Consejo Ecuatoriano de Seguridad Industrial (Consejo Ecuatoriano de Seguridad Industrial, 2022).*

Los datos fueron procesados en un workbook en Excel, por medio de una matriz de análisis que permitió proyectar la necesidad de intervención de acuerdo al nivel de riesgo presentado por dimensión. Adicionalmente, la categorización del nivel de riesgo, estableció una semaforización orientando la prioridad de cada criterio medido, con lo cual se representan los niveles de riesgo en las tablas de resultados.

### 3. RESULTADOS

El personal indicó que cuentan con una experiencia 3 años de experiencia como instrumentador quirúrgico con 13 respuestas, se evidencia una distribución moderada en las otras categorías, con un número notable de personas con 1 año de experiencia. Existe una variación considerablemente, presentándose incluso algunas personas hasta 15 años.

En cuanto a la evaluación de los riesgos laborales en las variables iluminación, temperatura y radiaciones, en correspondencia a las dimensiones identificadas, se destaca el riesgo de peligro ante el contacto agentes biológicos como el uso de medios de contraste con un nivel alto (36%) y muy alto (32%). Asimismo, se presenta una valoración riesgosa ante la exposición a radiaciones no ionizantes, tanto electromagnéticas (líneas de corriente eléctrica, radiofrecuencias), como ópticas (rayos infrarrojos, luz visible, radiaciones ultravioletas) en un nivel alto (36%) y muy alto (18%). Por otro lado, existe un riesgo medio a la por la distribución poco uniforme de la luz (46%) y presencia de deslumbramiento (50%), tal como se puede visualizar en la tabla 2.

**Tabla 2.** Evaluación de riesgos físicos en la iluminación, temperatura y radiaciones por el personal de quirófano

Dimensión	Indicador	Bajo (B) %	Medio (M) %	Alto (A) %	Muy Alta (MA) %	Total %
<b>Intensidad de la luz</b>	Intensidad adecuada de luz según procedimientos	14	43	29	14	100
<b>Distribución de la luz</b>	Distribución uniforme de la luz	18	46	29	7	100
<b>Temperatura de Color</b>	Temperatura de color óptima para mejorar la visibilidad	18	36	25	21	100
<b>Ausencia de Deslumbramiento</b>	Existencia de fuentes de luz que provoquen deslumbramiento	21	50	22	7	100
<b>Regulación de la Luz</b>	Posibilidad de regular la luz según necesidades	18	36	21	25	100
<b>Respaldo de Energía</b>	Existencia de un sistema de respaldo de energía	18	39	22	21	100
<b>Seguridad radiológica en el quirófano</b>	Exposición radiológica	25	32	18	25	100
	El peligro de los efectos biológicos por uso de contraste	11	21	36	32	100
	Protección al paciente	35.5	35.5	25	4	100
<b>Radiaciones</b>	Exposición a radiaciones Ionizantes	14	32	22	32	100
	Exposición a radiaciones No Ionizantes	14	32	36	18	100
<b>Control y prevención radiológica en el quirófano</b>	Control de efectos adversos en expuestos	14	36	21	29	100
	Uso correcto de dosímetro y prendas de protección	7	43	32	18	100
<b>Concienciación sobre el riesgo de radiación</b>	Concienciación sobre el riesgo	18	43	25	14	100
	Uso de prendas de protección ante el plomo	21	32	29	18	100

Fuente: Instrumentos de recolección de datos (2024).

La evaluación de la variable vibración, presentó como indicador favorable la concientización, pues el 36% identificaron que se desarrollan capacitaciones varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos, y el 32% consideran que se efectúan alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.

No obstante, se evidencia una ejecución ocasional de medidas de evaluación de vibraciones (39%) y de identificación ocasional de factores de riesgo que afectan a todo el grupo de trabajadores del área quirúrgica (46%). Estas cifras se detallan en la tabla 3 que se presenta a continuación.

**Tabla 3.** Evaluación de riesgos físicos de vibración por el personal de quirófano

Dimensión	Indicador	Continua (EC) %	Frecuente (EF) %	Ocasional (EO) %	Esporádica (EE) %	Total %
<b>Frecuencia e intensidad de vibración</b>	Ejecución de la evaluación y registro del riesgo de forma sistemática	11	36	39	14	100
	Evaluación de los efectos adversos en la zona de contacto con la fuente vibración	11	39	39	11	100
	Identificación de los efectos que producen las vibraciones en el cuerpo humano	4	50	32	14	100
	Determinación de factores de riesgo de las vibraciones transmitida al sistema mano-brazo	7	47	32	14	100
	Identificación de factores de riesgo de las vibraciones transmitida al cuerpo entero	4	39	46	11	100
<b>Concienciación sobre el riesgo de vibración</b>	Desarrollo de capacitaciones exhaustiva y continua sobre los riesgos asociados con las vibraciones	14	36	32	18	100

Fuente: Instrumentos de recolección de datos (2024).

El ruido, se evaluó considerando tres dimensiones, tal como se presenta en la tabla 4, en donde se puntúa de acuerdo a nivel de deficiencia de su manejo en el ambiente del trabajador. Las fuentes de ruido se destacan como dimensión de alto riesgo, en donde los trabajadores calificaron como deficientes las medidas de control del equipo y los dispositivos ruidosos adecuadamente (39%), la aplicación de medidas para controlar equipos o dispositivos ruidosos (39%), la implementación de medidas de control de ruido no efectivas (32%) y la implementación de medidas de control de ruido efectivas (46%).

**Tabla 4.** Evaluación de riesgos físicos de ruido por el personal de quirófano

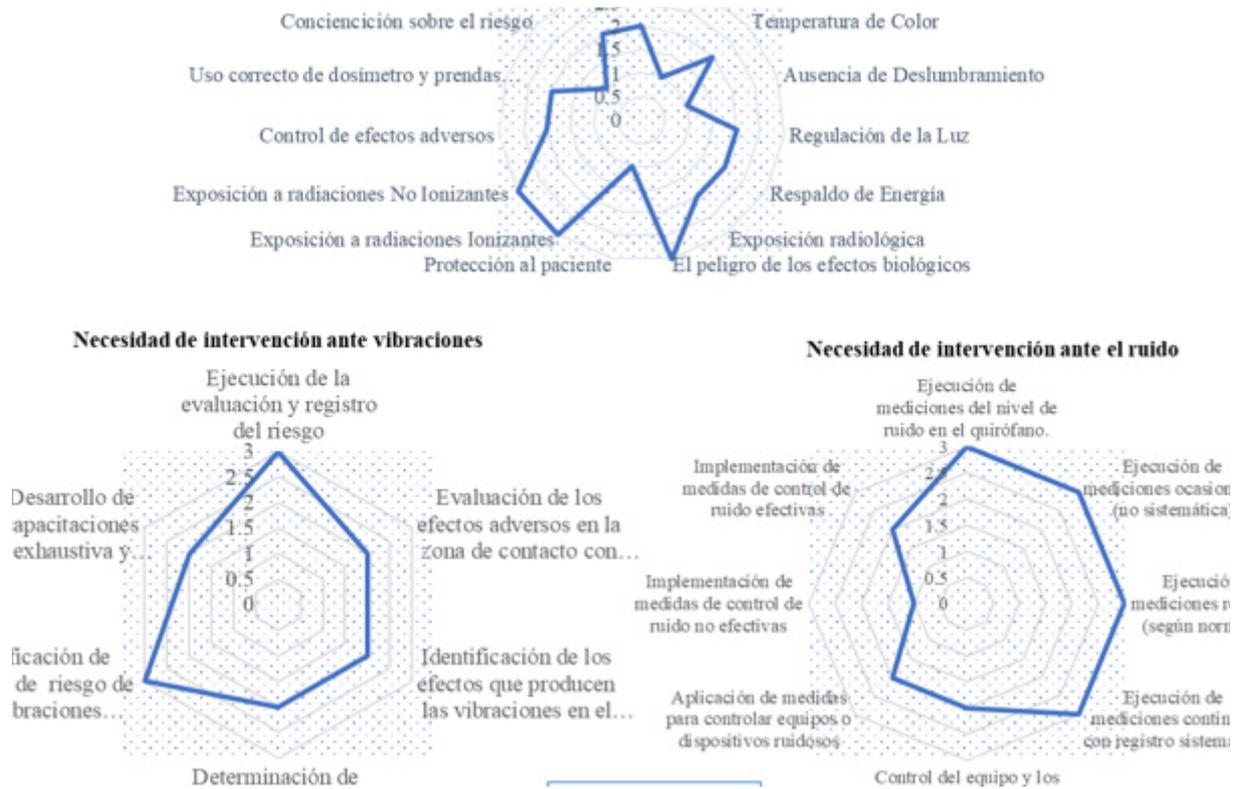
Dimensión	Indicador	Muy Deficiente (MD) %	Deficiente (D) %	Mejorable (M) %	Aceptable (B) %	Total %
<b>Medición del nivel de ruido</b>	Ejecución de mediciones del nivel de ruido en el quirófano.	32	29	25	14	100
	Ejecución de mediciones ocasionales (no sistemática)	21	47	21	11	100
	Ejecución de mediciones regulares (según normativa)	14	47	21	18	100
	Ejecución de mediciones continuas con registro sistemático	14	43	32	11	100
<b>Fuentes de ruido</b>	Control del equipo y los dispositivos ruidosos adecuadamente	4	39	43	14	100
	Aplicación de medidas para controlar equipos o dispositivos ruidosos	4	39	43	14	100
	Implementación de medidas de control de ruido no efectivas	7	32	47	14	100
	Implementación de medidas de control de ruido efectivas	4	46	36	14	100
<b>Protección auditiva para el personal</b>	Uso de equipos que garantizan un ambiente silencioso	4	39	36	21	100
	Protección auditiva al personal	18	29	39	14	100
	Protección auditiva al personal sin control de uso adecuado	18	39	36	7	100
	Dotación de protección auditiva	21	29	43	7	100
	Protección auditiva al personal con control de uso adecuado	18	36	39	7	100
<b>Concienciación sobre el riesgo de ruido</b>	Ejecución de capacitaciones irregulares sobre los riesgos asociados al ruido	18	32	43	7	100
	Ausencia de capacitaciones sobre los riesgos asociados al ruido	14	50	25	11	100
	Ejecución de capacitaciones adecuadas sobre los riesgos asociados al ruido	7	39	39	15	100
	Ejecución de capacitaciones exhaustivas y continuas sobre los riesgos asociados al ruido	14	43	25	18	100

Fuente: Instrumentos de recolección de datos (2024).

El análisis de los riesgos presentes en el área quirúrgica permitió proyectar la necesidad de intervención en cada indicador evaluado, de acuerdo a las puntuaciones con riesgo alto y muy alto, se le otorga una categorización calificada cualitativamente con esta escala. La necesidad de intervención inmediata se ubica en el valor 3 puntos, la mediata en el valor 2 puntos y la tardía en 1 punto.

La figura 1, refleja la necesidad de intervenir inmediatamente en la exposición a peligros biológicos y a radiaciones, tanto ionizantes como no ionizantes. Asimismo, existe una necesidad inmediata de intervenir en las evaluaciones de riesgos auditivos y de vibraciones.

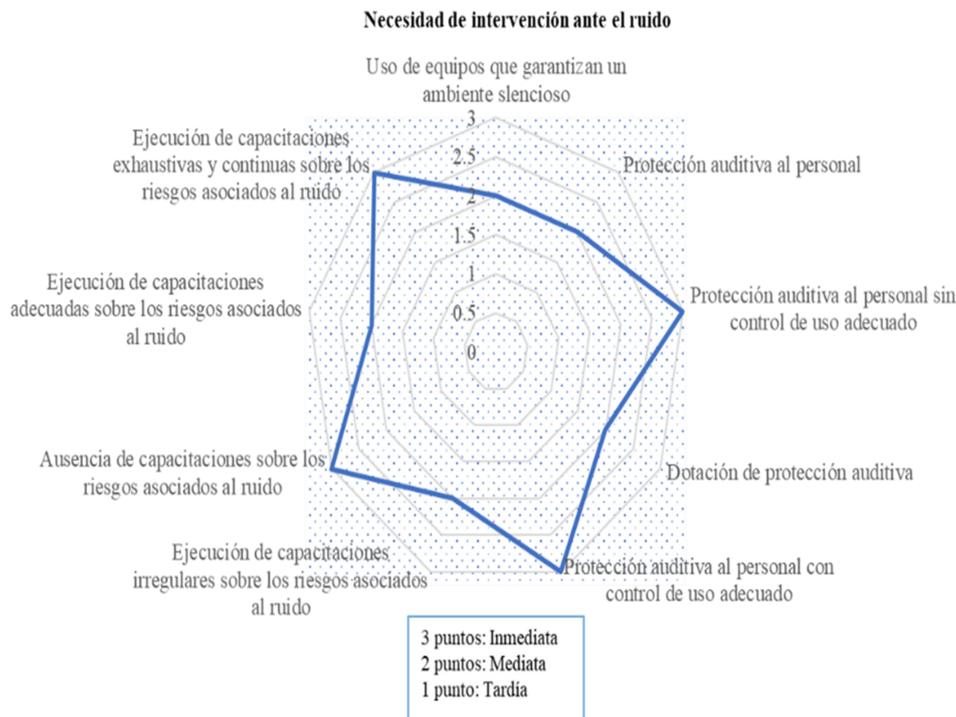
**Figura 1.** Necesidad de intervención ante riesgos en las variables de luz y temperatura, radiaciones, vibraciones y ruidos en el quirófano.



Fuente: Elaboración propia de las autoras (2023).

Al valorar las intervenciones sobre riesgos referidos al ruido, se presentan con insuficiencia, lo que ubica con una necesidad de intervenir efectivamente de forma inmediata en la protección del personal, tanto auditiva como en la educación permanente en esta temática (Ver figura 2).

**Figura 2.** Necesidad de intervención ante riesgos referidos al ruido en el ambiente del quirófano.



Fuente: Elaboración propia de las autoras (2023).

#### 4. DISCUSIÓN

La intensidad de la luz, la producción de sombras y la fatiga en la investigación cuenta con una exposición esporádica, es decir, cuenta con medidas de control adecuadas. Es de vital importancia en adecuado manejo de la iluminación en el momento quirúrgico para evitar fatiga visual y sombras en el área de trabajo. Las implicaciones que genera el déficit visual en el personal de enfermería a corto plazo representan un riesgo para el paciente y a largo plazo incapacita al profesional (Hernández-Silverio, 2022). La exposición y la fatiga visual que tienen los instrumentadores se asocia a la exposición lumínica, aspecto que requiere de control adecuado para garantizar la seguridad y el bienestar tanto del personal, entre ellos el instrumentador quirúrgico (Ors-Griera & Casals, 2020).

La temperatura de color, ausencia de deslumbramiento, la regulación de la luz y el respaldo de energía, se presentan como unas situaciones mejorables con exposición ocasional o esporádica, donde el riesgo de daño es concebible pero no esperable. La gestión proactiva de riesgos involucra el realizar evaluaciones regulares, implementar medidas preventivas, proporcionar capacitación continua y mantener un sistema de monitoreo constante ante la prestación de servicios sanitarios, independientemente de la ausencia o control del riesgo (Saleh, Wali, Hassan, Bayomy, & Nabil, 2020).

De igual modo, la seguridad radiológica se presenta como una situación mejorable en las áreas quirúrgicas, pues, respecto al uso correcto de dosímetro y prendas de protección plomada en el

quirófano, los datos muestran que de los participantes tienen una condición deficiente de protección con exposición esporádica, y a pesar que el quirófano no constituye una unidad de estudios, está previsto la realización de este tipo de procedimientos dentro del transoperatorio. En este contexto, principalmente se recomienda el uso adecuado de protección, como delantales de plomo, protectores de tiroides, gafas plomadas y pantallas montadas en el techo, son efectivos para reducir la dosis de radiación recibida por el personal (López, Dauer, Loose, et al., 2018).

El personal de enfermería en unidades quirúrgicas enfrenta riesgos físicos, psicológicos y sociales que pueden afectar su salud y desempeño laboral. La radiación ionizante puede llegar a afectar a órganos susceptibles como las córneas, el cerebro, la hipófisis, la glándula tiroides, entre otros (Salhi, 2019; Thariat, 2022; Alkayyali, 2021). Además, las vibraciones y el sonido, pueden provocar diferentes tipos de traumatismos en oídos, y con el aumento de temperatura emitida por los diferentes equipos puede llegar a provocar quemaduras y lesiones (National Institute on Deafness and Other Communication Disorders, 2022; Katz, 2017). La estimulación excesiva afecta tanto al personal como al paciente y se refleja en el desempeño del acto quirúrgico, a partir de esta realidad es posible afirmar que varios factores de riesgo ocupacional en el ambiente del quirófano afectan negativamente la salud de las enfermeras que trabajan en la unidad.

La materialización del riesgo sucede frecuentemente durante la vida laboral, lo que sugiere una necesidad urgente de mejoras en las prácticas y medidas de seguridad relacionadas con el uso de contraste para reducir los riesgos físicos (Dávila & Obando, 2021). La educación y capacitación permanentes, el formar expertos en materia de seguridad es parte de la formación profesional, no obstante, el riesgo se mantiene latente y es causa de preocupación en el personal, el crear entorno agradable y seguro facilita el ejercicio del desempeño del personal de enfermería, es decir, las condiciones del ambiente laboral inciden directamente en la percepción de riesgo y en la materialización del riesgo (Tomaszewska, 2022).

La formación adecuada, la implementación de sistemas de vigilancia y la actualización de equipos, son esenciales para garantizar la seguridad del personal quirúrgico. Es común que el personal no cumpla estrictamente con las pautas, pero necesario mejorar la cultura de seguridad y fomentar el uso de dosímetros y equipos de protección adecuados para reducir la exposición a la radiación a niveles lo más bajos posible (Behr-Meenen, 2021). La capacitación exhaustiva y continua sobre los riesgos asociados al ruido en el quirófano, así como medidas preventivas y su importancia para la salud integral del personal y los pacientes. El que el personal detecte la presencia de riesgos significativos es motivación para accionar la intervención inmediata sobre estos elementos.

## 5. CONCLUSIONES

El área quirúrgica requiere condiciones muy específicas para llevar a cabo con éxito una intervención quirúrgica. Es crucial garantizar una iluminación, temperatura y sonido adecuados para crear un entorno seguro y estéril durante las cirugías, corrigiendo desviaciones de los rangos óptimos. Es fundamental supervisar la ventilación y climatización, así como monitorear constantemente la temperatura del quirófano. Además, se debe prestar atención a la vestimenta adecuada y cómoda para adaptarse a las condiciones del área quirúrgica y evaluar los riesgos para garantizar la seguridad del paciente y del personal.

El análisis de las estrategias para reducir el ruido es esencial, asimismo, el utilizar equipos que minimicen los riesgos en el quirófano. La falta de medidas preventivas puede generar complicaciones ante la exposición a riesgos como la radiación ionizante, vibraciones, temperatura y ruido. Por lo tanto, es necesario implementar programas de sensibilización y medidas operativas para mitigar estos efectos, evitando problemas futuros en la salud en el personal de enfermería y garantizando el éxito de la cirugía como medida terapéutica.

El principal desafío al que se enfrentan las instituciones de salud es la transición de una gestión de riesgos reactiva a una gestión proactiva. Por esta razón, la investigación subraya la importancia de llevar a cabo evaluaciones periódicas de riesgos laborales como una intervención fundamental y constante en el ámbito quirúrgico. Esta práctica contribuye de manera significativa a la identificación y mitigación anticipada de riesgos potenciales, generando un entorno seguro tanto para los pacientes como para los profesionales de la salud.

## REFERENCIAS

- Alkayyali, T. O. (2021). Retrieved from An Exploration of the Effects of Radiofrequency Radiation Emitted by Mobile Phones and Extremely Low Frequency Radiation on Thyroid Hormones and Thyroid Gland Histopathology. *Cureus*, 13.: <https://doi.org/10.7759/cureus.17329>.
- Behr-Meenen, C. B. (2021). Retrieved from Radiation Protection in Interventional Radiology/ Cardiology—Is State-of-the-Art Equipment Used?. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18.: <https://doi.org/10.3390/ijerph182413131>.
- Bustamante-Espinoza, L. K., Vásquez-Bustamante, R. S., & Reyes-Reinoso, J. R. (2023). Retrieved from El rol de enfermería en el área quirúrgica: una revisión sistemática. *Killkana Salud Y Bienestar*, 7(1), 87–102.: <https://doi.org/10.26871/killcanasalud.v7i1.889>
- Çelikkalp, Ü. &. (2021). Retrieved from Qualitative determination of occupational risks among operating room nurses. *Australian Journal of Advanced Nursing*, 38.: <https://doi.org/10.37464/2020.381.104>.
- Chomem, P. &. (2021). Retrieved from Analysis of physical and physiological workloads of nursing in the surgical center.. *Work*. : <https://doi.org/10.3233/WOR-203383>.
- Colan, D., & Núñez, L. (2016). Retrieved from Factores de riesgo laboral y ocupacional de los enfermeros del servicio del Centro Quirúrgico del Hospital Carlos Alcántara Butter-

- fiel, Essalud; Lima, Perú. (Tesis para el grado de maestría) Universidad Nacional del Callao. : <https://hdl.handle.net/20.500.12952/2051>
- Consejo Ecuatoriano de Seguridad Industrial. (2022). Retrieved from Matriz de Riesgo, Seguridad Industrial. Copyright 2022, CESI-ECUADOR: <https://www.cesiecuador.com/matriz.html>
- Dávila, P., & Obando, D. (2021). Retrieved from Riesgos laborales físicos, biológicos y elementos de protección personal en médicos y enfermeras del área de quirófano del dispensario central IESS Quito n°1. (Tesis para el grado de maestría) Universidad SEK.: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4177>
- enter for Disease Control (CDC). (2024). Retrieved from Noise and Hearing Loss.: <https://www.cdc.gov/niosh/noise/about/noise.html>
- Environmental Protection Agency (EPA). (2024). Retrieved from Radiation Health Effects.: <https://www.epa.gov/radiation/radiation-health-effects>
- European Commission. (2022). Retrieved from Environmental Noise Directive: [https://environment.ec.europa.eu/topics/noise/environmental-noise-directive\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/noise/environmental-noise-directive_en)
- Hernández-Silverio, A. d.-O.-G.-G. (2022). Retrieved from Factores de riesgo del personal de enfermería del área quirúrgica de un hospital de tercer nivel. *Revista De Enfermería Neurológica*, 20(3), 197–206.: <https://doi.org/10.51422/ren.v20i3.340>
- Katz, J. (2017). Retrieved from Control of the Environment in the Operating Room. *Anesthesia & Analgesia*, 125, 1214–1218.: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001626>.
- López, P., Dauer, L., Loose, R., & al., e. (2018). Retrieved from ICRP Publication 139: Occupational Radiological Protection in Interventional Procedures. *Annals of the ICRP*, 47(2):1-118.: doi:10.1177/0146645317750356
- Marty, J. (2019). Retrieved from Organización del bloque quirúrgico, EMC - Anestesia-Reanimación, Volume 45, Issue 3. Pages 1-11, ISSN 1280-4703.: [https://doi.org/10.1016/S1280-4703\(19\)42458-4](https://doi.org/10.1016/S1280-4703(19)42458-4)
- National Institute on Deafness and Others Communication Disorders. (2022). Retrieved from Pérdida de audición inducida por el ruido: <https://www.nidcd.nih.gov/es/espanol/perdida-de-audicion-inducida-por-el-ruido>
- Negrete, R. (2022). Retrieved from La Percepción de los riesgos en quirófano. *Crear En Salud*, (19).: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revcs/article/view/39689>
- Occupational Safety and Health Administration. (2021). Retrieved from Occupational Noise Exposure: <https://www.osha.gov/noise>
- Ors-Griera, M., & Casals, A. (2020). Retrieved from Sistema de iluminación inteligente para quirófanos. *Revista de Arquitectura, Ingeniería, Gestión hospitalaria y sanitaria*, 23. ISSN: 2462-7348: <https://hospitecna.com/sites/default/files/158828504211588285042.pdf>
- Presidencia de la República del Ecuador. (2024). Retrieved from Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en Ecuador. Decreto Ejecutivo 255,: [https://drive.google.com/file/d/1tm2gzIJwVZaZ5SkFQqZoubW\\_2HbwOnk7/view](https://drive.google.com/file/d/1tm2gzIJwVZaZ5SkFQqZoubW_2HbwOnk7/view)
- Querido, F. M., & Poveda, V. d. (2015). Retrieved from Exposição da equipe de Enfermagem

- à radiação em centro cirúrgico : um estudo descritivo. Revista SOBEC, 20(1), 2–8.: <https://revista.sobecc.org.br/sobecc/article/view/73>
- Saleh, M. A., Wali, M. H., Hassan, O. M., Bayomy, H., & Nabil, N. (2020). Retrieved from Occupational Hazards Risk Assessment of Nurses Working in Operating Rooms. Egyptian Journal of Occupational Medicine, 44, 793-808.: <https://doi.org/10.21608/ejom.2020.118360>
- Salhi, G. &. (2019). Retrieved from Effects of Ionizing Radiation and their Potential Risk on the Brain: A Review. Journal of Ecophysiology and Occupational Health, 19, 120.: <https://doi.org/10.18311/jeoh/2019/24249>.
- Sociedad Científica Española de Formación Sanitaria. (2019). Retrieved from Lecciones en Salud Social y Ambiental. Producción editorial por SOCIFOSA. ISBN: 978-84-120275-7-0.: <https://cienciasanitaria.es/wp-content/uploads/2022/09/SALUD-SOCIAL-Y-AMBIENTAL.-TOMO-I.pdf>
- Thariat, J. M.-E. (2022). Retrieved from Non-Cancer Effects following Ionizing Irradiation Involving the Eye and Orbit. Cancers, 14.: <https://doi.org/10.3390/cancers14051194>.
- Themann, C. L., & Masterson, E. A. (2019). Retrieved from Occupational noise exposure: A review of its effects, epidemiology, and impact with recommendations for reducing its burden. J. Acoust. Soc. Am. 1; 146 (5): 3879–3905: <https://doi.org/10.1121/1.5134465>
- Themann, C. L., Masterson, E. A., Peterson, J. S., & Murphy, W. J. (2023). Retrieved from Preventing Occupational Hearing Loss: 50 Years of Research and Recommendations from the National Institute for Occupational Safety and Health. Seminars in hearing, 44(4), 351–393.: <https://doi.org/10.1055/s-0043-1769499>
- Tomaszewska, K. &. (2022). Retrieved from Harmful factors at the workplace of an operating nurse. Journal of Education, Health and Sport.: <https://doi.org/10.12775/jeohs.2022.12.07.028>.