

UNIVERSIDAD PARTICULAR DE CHICLAYO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MEDICA
ESPECIALIDAD RADIOLOGÍA



TESIS

“Nivel de conocimiento del personal del área de diagnóstico por imágenes en la aplicación de las normas de protección radiológica. Hospital Gustavo Lanatta Lujan”

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN TECNOLOGÍA
MEDICA - ESPECIALIDAD RADIOLOGÍA**

Bachiller:

ALVAREZ TRIGOSO, ESTELITA DE JESUS

Asesor:

MG. TM. GONZALEZ RADO, ENVER

(Código orcid:0000-0001-6838-350)

Línea de investigación:

Salud Integral Humana

Pimentel, Perú

2024



**UNIVERSIDAD
CHICLAYO**

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Enver Gonzales Rado, asesor (a) del Programa/Escuela de TECNOLOGIA MEDICA RADIOLOGIA ; he realizado el debido control de originalidad de la investigación, el mismo que está dentro de los porcentajes establecidos para el nivel de pregrado/posgrado, según la Directiva de similitud vigente en la UDCH; además certifico que la versión que hace entrega es la versión final del informe cuyo Título es:

" Nivel de conocimiento del personal del área de diagnóstico por imágenes en la aplicación de las normas de protección radiológica. Hospital Gustavo Lanatta Lujan"

presentado por el (la) estudiante

Estelita De Jesus Alvarez Trigoso

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del 21 %, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud **TURNITIN** de la Universidad Particular de Chiclayo.

Por lo que se concluye que, cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre el nivel de similitud de productos acreditables de investigación vigente.

Pimentel, 10 de Octubre del 2024

**hpto para su tramite
FIRMA DEL ASESOR**



UNIVERSIDAD PARTICULAR DE CHICLAYO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISION DE GRADOS Y TITULOS



ACTA DE SUSTENTACIÓN PARA TITULO PROFESIONAL

Siendo las 07:00 p.m. del jueves 05 de diciembre del año 2024, ante el Jurado constituido por:

PRESIDENTE (A) : DR. JOSÉ GERARDO CHANCAFE RODRIGUEZ
SECRETARIO (A) : MG. GALO MORALES BARRERA
VOCAL : DRA. VILMA MONTEAGUDO ZAMORA

La Bachiller : **ALVAREZ TRIGOSO ESTELITA DE JESUS**

El título de la Tesis a sustentar es: **NIVEL DE CONOCIMIENTO DEL PERSONAL DEL ÁREA DE DIAGNOSTICO POR IMAGENES EN LA APLICACIÓN DE LAS NORMAS DE PROTECCION RADIOLOGICA. HOSPITAL GUSTAVO LANATA LUJAN**

Para optar el Título de **LICENCIADA EN TECNOLOGÍA MÉDICA – ESPECIALIDAD: RADIOLOGÍA**, obteniendo el siguiente calificativo de **APROBADO**.....
POR UNANIMIDAD .

DR. JOSÉ GERARDO CHANCAFE RODRIGUEZ
Presidente (a)

MG. GALO MORALES BARRERA
Secretario (a)

DRA. VILMA MONTEAGUDO ZAMORA
Vocal

ÍNDICE

Índice de contenidos.....	02
Índice de tablas.....	03
Dedicatoria.....	04
Agradecimiento.....	05
Resumen.....	06
Abstract.....	07
I. INTRODUCCIÓN.....	08
II. DESARROLLO.....	09
III. METODOLOGÍA.....	24
3.1. Tipo de investigación.....	24
3.2. Diseño de investigación.....	24
3.3. Variables y operacionalización.....	25
3.4. Población, muestra y muestreo.....	26
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
3.6. Procedimientos de recolección de datos.....	26
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	27
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	28
V. CONCLUSIONES.....	35
RECOMENDACIONES.....	36
REFERENCIAS.....	37
ANEXOS.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Nivel de conocimiento del personal del área de diagnóstico por imágenes en la aplicación de las normas de protección radiológica. Hospital Gustavo Lanatta Lujan.....	25
Tabla 2. Nivel de conocimiento según características sociodemográficas en la aplicación de las normas de protección radiológica del personal del área de diagnóstico por imágenes del Hospital Gustavo Lanatta Lujan.....	26
Tabla 3. Cumplimiento de la aplicación del principio ALARA: Distancia, Tiempo y Blindaje por parte del personal que labora en el Hospital Gustavo Lanatta Luján...	28
Tabla 4. Cumplimiento del manejo las pautas ICRP del personal del área de diagnóstico por imágenes del Hospital Gustavo Lanatta Luján.....	31

DEDICATORIA

A mis padres; por confiar y creer siempre en mi crecimiento profesional y por estar siempre a mi lado en el cumplimiento de mis metas trazadas.

Estelita

AGRADECIMIENTO

A Dios, a los catedráticos de la Universidad Particular de Chiclayo; en especial a mi asesor Mg. Enver Gonzales Rado, por su apoyo incondicional en el desarrollo de mi tesis, a mis padres que fueron los pilares importantes en el transcurso de mis estudios, a mi novio que me impulso a no darme por vencida, los llevare por siempre en mi corazón.

La autora

RESUMEN

El presente estudio se llevó cabo con el objetivo de determinar el nivel de conocimiento del personal del área de diagnóstico por imágenes en la aplicación de las normas de protección radiológica. Hospital Gustavo Lanatta Lujan. El estudio es de tipo descriptivo, cuantitativo, el diseño de investigación corresponde al descriptivo. Resultados. El nivel de conocimiento de los principios ALARA (“tan bajo como sea razonablemente posible”) comparte la ubicación entre un nivel óptimo y regular (44.44%); de igual manera, la ICRP (“International Commission on Radiological Protection”), se encuentra en el nivel regular (44.44%). Asimismo, el 61.11% corresponde a las edades menores de 30 años, el 61.11% son del sexo femenino, el 87.50% son licenciados y el 27.27% tienen menos de 5 años laborando, al igual que los comprendidos entre 11 y 20 años y los de 21 años a más respectivamente. Asimismo, el 40.78% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con la distancia, tiempo y blindaje. Y tampoco el 42.93% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con la International Commission on Radiological Protection (ICRP). En conclusión. El nivel de conocimiento del personal del área de diagnóstico por imágenes en la aplicación de las normas de protección radiológica del Hospital Gustavo Lanatta Lujan, es regular en cuanto a los principios ALARA y las pautas de la ICRP.

Palabras Clave: Conocimiento, diagnóstico por imágenes, normas de protección radiológica.

ABSTRACT

This study was carried out with the aim of determining the level of knowledge of diagnostic imaging personnel in the application of radiological protection standards. Gustavo Lanatta Hospital Lujan. The study is descriptive, quantitative, the research design corresponds to the descriptive. Results. The level of knowledge of the ALARA principles ("as low as reasonably achievable") shares the location between an optimal and regular level (44.44%); similarly, the ICRP ("International Commission on Radiological Protection"), is at the regular level (44.44%). Likewise, 61.11% correspond to ages under 30 years, 61.11% are female, 87.50% are graduates and 27.27% have less than 5 years working, as well as those between 11 and 20 years and those 21 years or older respectively. Likewise, 40.78% neither agree nor disagree with the distance, time and shielding. And 42.93% neither agree nor disagree with the International Commission on Radiological Protection (ICRP). In conclusion, the level of knowledge of the diagnostic imaging staff in the application of the radiological protection standards of the Gustavo Lanatta Lujan Hospital is average in terms of the ALARA principles and the ICRP guidelines.

Keywords: Knowledge, diagnostic imaging, radiation protection standards.

I. INTRODUCCIÓN

Específicamente, las tecnologías basadas en rayos X, como la radiografía, la mamografía, la tomografía computarizada y la fluoroscopia, que representan alrededor del 85% de todos los exámenes de imágenes, aprovechan las propiedades de absorción diferencial de los rayos X para generar imágenes anatómicas detalladas¹.

Existe un consenso general de que la radiación ionizante es de naturaleza oncogénica. Gran parte de este acuerdo se basa en la observación de una mayor incidencia de carcinoma en una población que sobrevive a un ataque nuclear o en mineros de uranio expuestos a la radiación en el lugar de trabajo. La cantidad de radiación utilizada por las modalidades de imágenes es insignificante en comparación con las exposiciones mencionadas anteriormente. Por ejemplo, en Estados Unidos, las personas están expuestas a niveles promedio anuales de radiación de fondo de aproximadamente 3 milisievert (mSv); la exposición de una radiografía de tórax es de aproximadamente 0,1 mSv, y la exposición de una tomografía computarizada (TC) de cuerpo entero es de aproximadamente 10 mSv, y esa es una de las razones por las que los médicos generalmente calculan mal los riesgos potenciales asociados con la exposición a la radiación mientras realizan Procedimientos mediante imágenes radiológicas².

El papel fundamental de los rayos X queda subrayado por su uso en más del 60% de todas las evaluaciones torácicas y aproximadamente el 80% de los exámenes mamográficos realizados en todo el mundo¹. La creciente incidencia de enfermedades crónicas y agudas, incluidos cáncer, enfermedades cardiovasculares y trastornos ortopédicos entre la población general, está presentando un gran grupo de pacientes sometidos a procedimientos de imágenes médicas en todo el mundo. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que cada año se realizan en todo el mundo unos 3.600 millones de exámenes de diagnóstico³.

En el ámbito mundial, los conocimientos se adquieren en forma independiente y voluntaria, sin embargo, si se refiere a la protección y seguridad radiológica de fuentes de radiaciones ionizantes (RI), su administración está reglamentada, tal es

el caso del Perú, cuyo órgano encargado de regular e inspeccionar el empleo de las fuentes de RI es el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)⁴.

En nuestro país los profesionales Tecnólogos Médicos en Radiología, realizan sus estudios universitarios teniendo en cuenta que dentro de su accionar profesional está relacionado con el empleo de las radiaciones con énfasis a las RI para ser aplicadas a las personas; así mismo, laboran en los centros de salud administrando RI para el diagnóstico o tratamiento⁴.

Por consiguiente, el problema se formuló así: ¿Cuál es el nivel de conocimiento del personal del área de diagnóstico por imágenes en la aplicación de las normas de protección radiológica. Hospital Gustavo Lanatta Lujan

Desde el punto de vista teórico, esta investigación brindará datos estadísticos de gran relevancia, ofrecerá datos los cuáles podrán ser utilizados para indagar respecto a la seguridad radiológica en este centro hospitalario. El personal del área de diagnóstico por imágenes, están expuestos a riesgo continuos por exposición a RI inherente a su trabajo; por lo tanto, es importante que tengan el conocimiento necesario y que tanto los profesionales como sus pacientes hagan uso de los medios de protección necesarios y puedan plantear medidas de prevención y tener los conocimientos necesarios.

La justificación práctica; radica en que ayudará a la reducción de la problemática presentada frente a algún tipo de desconocimiento acerca de la aplicación de las normas de protección radiológica. Asimismo, metodológicamente los resultados del estudio se pondrán a disposición para ser tomadas en cuenta para otras investigaciones, para que se realicen estudios comparativos en otros hospitales o clínicas de la región.

De igual forma, la importancia del estudio se orienta en que el personal que se encuentra expuesto debe tener claro las normas de protección radiológica y la adecuada aplicación de los diferentes métodos de protección, ya que la falta de conocimiento o de capacitación continua sobre este procedimiento podría ocasionar el uso inapropiado pudiendo generar daño inmediato o en el futuro, como los llamados efectos estocásticos y determinísticos.

Por lo tanto, el objetivo general se planteó de esta manera: Determinar el nivel de conocimiento del personal del área de diagnóstico por imágenes en la aplicación de las normas de protección radiológica. Hospital Gustavo Lanatta Luján. En tanto, los objetivos específicos son: Describir las características sociodemográficas del personal del área de diagnóstico por imágenes. Identificar si el personal que labora en el Hospital Gustavo Lanatta Luján cumple con la aplicación del principio ALAR (“tan bajo como sea razonablemente posible”): Distancia, Tiempo y Blindaje. Verificar si el personal del área de diagnóstico por imágenes maneja las pautas ICRP (“International Commission on Radiological Protection”)

II. DESARROLLO

En la búsqueda de antecedentes que se relacionen con el tema a tratar, se han encontrado los siguientes:

A nivel internacional, Bamanga A. (Nigeria, 2024) llevó cabo un estudio longitudinal semiestructurado, autoadministrado mediante un cuestionario en conjunción con una hoja de datos para registrar las observaciones realizadas respecto al cumplimiento y práctica de la protección radiológica. Los datos fueron recogidos para un periodo de seis meses, desde mayo a noviembre de 2022, de tres hospitales. Resultado. Del total de 35 encuestados, que comprende 65,7% varones y 34,3% mujeres. La mayoría de encuestados tuvo buen conocimiento de la protección radiológica, como los principios de la radiación, protección (74,3%), límite de dosis para el paciente (54,3%). Las respuestas también muestran buena práctica de protección radiológica, que incluye alta práctica técnica (74,3%), uso de haz de luz diafragma (91,4%), cierre de puertas antes haciendo exposición (91,4%). No obstante, hay pobre uso de personal para la supervisión de dispositivos (45,7%). Conclusión: El estudio descubrió que la mayoría de los radiólogos demostraron una buena comprensión de la radiación protección y moderación, cumplimiento las normas nacionales e internacionales de protección radiológica⁵.

Alyousef K. et al. (Arabia Saudita, 2023) se propusieron establecer el nivel de concienciación sobre la protección radiológica (PR). Se distribuyeron cuestionarios en línea a 755 trabajadores de la salud y estudiantes. Resultados. En total, 443 participantes. El 55% eran hombres. El 84% médicos y 47% técnicos en radiología tenían más de 5 años de experiencia. El 12% médicos y 41% técnicos en radiología tenían entre 1 y 4 años de experiencia, mientras que el resto tenía menos de 1 año de experiencia. El 62% de las preguntas relacionadas con la concienciación sobre la PR se respondieron correctamente. El 45% contestó correctamente a las preguntas sobre las dosis de los exámenes radiológicos comunes. Solo el 23% y el 16% conocían las dosis de radiación que se aplican en la TC de tórax sin contraste y en la radiografía lumbar. Además, el 35% y el 24% de los participantes desconocían que la RMN pélvica y la ecografía abdominal no aportan ninguna dosis de radiación. Conclusión. Existe una brecha de conocimiento sobre la protección radiológica y los niveles de dosis⁶.

Bayatiani S. et al. (Irán, 2022) este estudio se realizó para investigar el nivel de conocimiento y observancia relacionados con la protección radiológica fetal en los hospitales. Se utilizó un cuestionario diseñado por investigadores. El tamaño de la muestra incluyó 71 tecnólogos en radiología. Resultados. El conocimiento de los tecnólogos en radiología sobre los principios de protección radiológica y el cumplimiento de estos principios es del 53% y 79,31%, respectivamente. Además, hubo una relación significativa entre las características demográficas y la protección radiológica de las tecnólogas en radiología embarazadas. Conclusiones. El nivel de conocimiento y observancia de los principios de protección radiológica entre los pacientes y los tecnólogos radiológicos fue medio⁷.

Diarra I. et al. (África, 2022) realizaron un estudio con el objetivo evaluar el nivel de cumplimiento de las normas de protección radiológica (PR) en el departamento de imágenes médicas de un centro hospitalario. Se trata de un estudio transversal y descriptivo. Se desarrolló un cuestionario y se envió al personal del departamento de imágenes médicas. Resultados: Participaron del estudio 21 personas, el 90% de las cuales eran hombres. Predominó el grupo de edad de 30 a 39 años con un 61,90%. El 33,33% del personal conocía los principios de protección radiológica. El 86% de nuestra muestra conocía las normas básicas de protección radiológica. La mayoría del personal del departamento de imagen (61,90%) tenía un perfecto conocimiento de los equipos de protección. El 76% no ha recibido ninguna formación adicional en PR. Las puertas están cerradas durante el examen de rayos X para el 76,19% y el 95% del personal se coloca detrás de la mampara sellada durante el examen. Para el 81%, el diseño de las instalaciones cumplía con las normas de protección radiológica. Conclusión: El nivel de PR en el establecimiento era medio⁸.

Zekioğlu A. & Parlar S. (Turquía, 2021] el objetivo de este estudio es investigar el nivel de conciencia y conocimiento sobre la seguridad radiológica entre los profesionales sanitarios que trabajan en un entorno radiológico. La población del estudio estuvo formada por profesionales sanitarios que trabajan en un entorno de radiación en un hospital. Se administró una encuesta la cual consta de dos partes y un total de 28 preguntas. Se realizaron preguntas respecto al conocimiento del principio de ALARA. Resultados. Respondieron correctamente

correctas el 68,6% respecto a la seguridad radiológica entre todos los profesionales de la salud. Conclusión. Existe escaso nivel en seguridad radiológica, incluyendo a los grupos ocupacionales que trabajan continuamente en un entorno de radiación⁹.

Sarah A. et al. (Egipto, 2021) se plantearon como objetivo evaluar el conocimiento y el uso de precauciones de seguridad radiológica en los profesionales de la salud (TS) del área de Radiología Diagnóstica (DRD) expuestos a la radiación ionizante. Es un estudio transversal. La recopilación de datos fue a través de un cuestionario cuasi-autoadministrado y una lista de verificación de desempeño. Las medidas de seguridad en diferentes unidades del DRD se evaluaron utilizando una lista de verificación de observación. Resultados: Más del 90% arrojaron un buen conocimiento de los peligros de la radiación, y todos los TS informaron un buen conocimiento sobre la dosis de exposición y el monitoreo. También, el 87% presentaron buen conocimiento del equipo de protección personal (EPP) y el 74,2% utilizó en forma conveniente el EPP durante el trabajo. Todas las puertas y paredes de las unidades del DRD estaban compuestas de material de plomo y había un oficial de seguridad radiológica disponible. Conclusión: La mayoría de los trabajadores sanitarios conocían las medidas de seguridad y salud ocupacional y tenían un buen conocimiento sobre los riesgos de la radiación¹⁰.

Awad F. & Abolgasim W. (Sudán, 2021) cuyo objetivo fue evaluar la conciencia de los problemas de protección radiológica y el conocimiento de los niveles de dosis de los procedimientos de diagnóstico por imagen entre los médicos. Un total de 227 miembros (54 médicos, 56 enfermeras, 62 técnicos médicos y 55 médicos residentes) recibieron un cuestionario. Resultados: La edad media fue de 33,1, 28,4, 28,8 y 30,1 años para médicos, enfermeras, técnicos médicos y médicos residentes, respectivamente. La distribución por género (48,3%, 51,4%, 57,2% y 47% de porcentaje de hombres, respectivamente). Además, los médicos y técnicos mostraron el mejor nivel de conocimientos sobre los niveles de dosis de radiación (64,4% y 56,3%). Los peores resultados sobre los principios de protección radiológica (76,5% respuestas incorrectas) así como sobre los niveles de dosis de radiación (75,9% respuestas incorrectas) fueron de las enfermeras.

Conclusión. Existe un alto nivel de conciencia respecto a los peligros de la radiación entre el personal médico en los departamentos de radiología¹¹.

Maharjan S. et al. (Nepal, 2020) se trazaron como objetivo establecer el conocimiento sobre protección radiológica en los profesionales y estudiantes de radiología de medicina. Se llevó a cabo una encuesta entre 35 miembros del personal y estudiantes de radiología. Resultados. Del total de 35 participantes, 28 eran hombres y 7 mujeres con una edad media de 26 años. El nivel promedio de conciencia sobre la radiación fue 9,6 (68,57 %), el cual fue adecuado, máximo 13 y mínimo 4. No hubo significancia estadística del puntaje de conocimientos por género, grupos de edad, experiencia laboral y estudios. En cuanto a la calificación académica, el nivel de conocimientos de los diplomados fue inadecuado 7,76 (55,42%), e inferior al de otras calificaciones académicas superiores. Conclusiones. El nivel promedio de conciencia sobre la radiación fue adecuado; además el nivel de conocimientos de los estudiantes fue mayor que el de los no estudiantes, lo que implicó falta de actualización de los cursos de protección radiológica entre el personal laboral¹².

A nivel nacional, Huertas V. (Lima, 2023) se planteó como objetivo comprobar la asociación entre el riesgo por sobreexposición radiológica y el nivel de conocimiento sobre radioprotección en el personal expuesto. Estudio de tipo aplicativo, correlacional, cuantitativo, transversal y prospectivo. La muestra conformada por 38 personas que se encuentran expuestas. Se aplicó un cuestionario. Resultados. El 52,6% son mujeres. Prevalcieron las edades entre 30 a 39 años. El 84% mostró un elevado nivel de conocimiento respecto a la protección radiológica, predominando mayormente entre 30 a 39 años. Todos los tecnólogos médicos en radiología presentaron un alto grado de conocimiento sobre radioprotección. El 65,8% refirió riesgo medio de sobreexposición radiológica. Conclusión. Se halló correlación entre el nivel de conocimiento de radioprotección y el riesgo de sobreexposición radiológica, de igual forma los profesionales que están expuestos mostraron un nivel bueno de conocimiento referido a la radioprotección¹³.

Machaca D. (Trujillo, 2022) el estudio planteó determinar la relación entre el nivel de conocimiento y las actitudes en protección radiológica en un hospital estatal.

El diseño fue correlacional. La muestra estuvo representada por los 42 trabajadores del área de radioterapia. Se administraron cuestionarios. Resultados. En el nivel de conocimiento sobre protección radiológica, prevaleció el nivel medio (45%), luego el alto (40%) y el bajo (14%); en el nivel de actitudes en protección radiológica el mayor porcentaje lo tuvo la categoría actitud (57%), medio (31%) y nivel bajo (12%). Conclusión. Sólo la dimensión conocimiento de radiación y las medidas de exposición presentaron relación¹⁴.

Cubas A. (Trujillo, 2022) llevó a cabo un estudio con el objetivo de determinar la relación entre el nivel de conocimiento y las actitudes en protección radiológica en un Hospital Público. El diseño fue correlacional. La muestra representada por 42 trabajadores del área de radioterapia. Se utilizaron cuestionarios. Resultados. Sobre la protección radiológica, el 45% se ubicó en el nivel medio; en relación al nivel de actitudes en protección radiológica destaca la categoría actitud alta con el 57%. Los tecnólogos presentan un conocimiento regular sobre las pautas de la ICRP, 19.6% deficiente y 15.7% óptimo. Conclusión. Existe relación entre el nivel de conocimiento y las actitudes en protección radiológica¹⁵.

Rivas A. (Lima, 2021) ejecutó una investigación con el objetivo de comprobar el nivel de conocimiento sobre protección radiológica del personal de salud de cuidados intensivos del Hospital Nacional Dos de Mayo e Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. Estudio observacional, transversal, descriptivo; se aplicó un cuestionario de 20 ítems a los trabajadores de las UCIs. Resultados. Se determinó que el nivel de conocimiento en los profesionales de salud de la UCI INEN el 23.7% tiene un nivel alto y el 76.3% medio. En tanto que, la UCI HNDM el 7.5% el nivel es alto y el 92.5% medio. Conclusiones. El nivel de conocimiento sobre protección radiológica del personal de salud de las UCIs de ambos hospitales se encuentra en un rango medio¹⁶.

Gordillo R. (Lima, 2021) tuvo como objetivo determinar el nivel de conocimientos en protección radiológica, riesgos y beneficios del uso de radiaciones ionizantes (RI), de los internos de una universidad. Estudio transversal, observacional y descriptivo. Se administró una encuesta. Resultados: El 90,91% presentó un nivel de conocimientos intermedio. En las dimensiones principios básicos de radio protección y riesgos asociados al uso de RI el 71,21% y 60,61% poseen

nivel de conocimientos intermedio. En la dimensión beneficios de las radiaciones El 74,24% tiene nivel bajo de conocimientos. Conclusiones: Existe un nivel de conocimientos intermedio de manera general¹⁷.

En el ámbito local, Alarcón K. y Vílchez C. (Chiclayo, 2022) se propusieron como objetivo determinar la relación entre el nivel de conocimiento teórico y prácticas sobre protección radiológica en enfermeras de un hospital. Estudio cuantitativo con diseño no experimental, correlacional; se seleccionaron a 17 enfermeras, como instrumento se empleó un cuestionario. Resultados. El 47,1% con nivel de conocimiento teórico regular y el 29,4% alto y el 23,5% con nivel de conocimiento teórico bajo. Conclusión. El nivel de conocimiento teórico es regular y se relacionaron directa y significativamente con las prácticas de protección radiológica de los enfermeros¹⁸.

Marco teórico:

La importancia de la protección radiológica en el personal de salud, debe ser tomada en cuenta por todos los miembros de la institución y estar contemplada en todo el orden jerárquico, pero principalmente en los colaboradores que realizan labores vinculadas con los ambientes donde se maneje fuentes de radiación¹⁹.

La protección radiológica, o protección de la salud frente a las radiaciones ionizantes, tiene como objetivo preservar la salud y el bienestar de los trabajadores, de las personas que componen la población y de la población en su conjunto, reduciendo los riesgos que puedan derivarse de la exposición a las radiaciones ionizantes relacionadas con dichas actividades humanas. para los cuales se justifica el uso de fuentes de radiaciones ionizantes en relación con los beneficios que de ellas se derivan para la sociedad y sus miembros. Según su objetivo, también prevé la protección del medio ambiente en lo que respecta a los beneficios para los seres humanos²⁰.

No siempre los organismos reguladores quedan por lo general bajo el control de la protección radiológica de los pacientes; esto viene a ser una función propia de las administraciones médicas de las radiaciones ionizantes, las cuales correspondería otorgar un beneficio

un beneficio neto conveniente, en consideración con las ventajas diagnósticas o tratamientos que se originan de acuerdo al detrimento de cada uno de los pacientes que esto pueda causar.

Para poder lograr el objetivo de protección real del paciente en Radiodiagnóstico hay que considerar lo siguiente²¹:

- El médico radiólogo es quien debe llevar a cabo el monitoreo de los pacientes que se les realizarán los exámenes de radiodiagnóstico, respecto a advertir sobre sus efectos secundarios, para controlar que frecuencia de complicación no exceda el nivel normal deseado.
- Debe revisarse la instalación, equipos y accesorios de manera habitual, para daños debido a problemas mecánicos o eléctricas, lo cual pueda ocasionar perjuicio a un paciente.
- Tomar en consideración la decisión de exponer a los pacientes a exámenes que ocasionen exposición al abdomen o pelvis en gestantes o con descarte de embarazo, salvo que haya fuertes indicaciones clínicas para ello y el médico así lo disponga.
- Las instrucciones de los procedimientos se deben redactar en forma clara y sin error, respecto a la identificación del paciente y de la zona exacta a donde se va a irradiar y también el a irradiar, así como de la postura correcta.
- Es necesario prevenir cualquier tipo de error en el análisis e interpretación de los procedimientos, para lo cual siempre debe existir una adecuada comunicación entre todo el personal que labora.
- Si se presenta un problema radiológico anormal, se debe actuar de inmediato coordinando las acciones respectivas para poder evitar o disminuir las posibles repercusiones, activando en todo momento las acciones contempladas en el plan de respuesta.
- Elaborar el expediente técnico para las licencias de las instalaciones y equipos.
- Mantener convenientemente los registros solicitados por la Autoridad Nacional.
- Gestionar o capacitar al personal sobre Radio protección.

Por otro lado, el tecnólogo médico en radiología es quien se encarga de mantener una formación académica, científica y humanística, con valores morales y éticos. Es quien realiza la planificación, valoración e innovación de métodos, tecnologías y procedimientos relacionados al manejo de las radiaciones ionizantes y no ionizantes, con el propósito de conseguir imágenes que sirvan de ayuda al diagnóstico médico o al tratamiento a través de una dosificación adecuada de la radiación ayudando de esta forma la promoción, recuperación y rehabilitación del bienestar de los pacientes²¹.

De igual forma, el personal Tecnólogo Médico para poder operar los equipos y fuentes de radiación ionizante se exige tener una Licencia personal emitida por la OTAN teniendo como función la puesta en práctica de lo dispuesto en los reglamentos y normas de protección radiológica ante la exposición inherentes a sus quehaceres propios del Radiodiagnóstico cuyas actividades específicas son²²:

- Realizar los diferentes estudios radiológicos prescritos por el médico solicitante cumpliendo lo establecido en el Manual de Protección Radiológica y garantía de calidad de los equipos, asegurando la protección radiológica frente a la exposición médica, ocupacional y del público.
- Comprobar que el paciente sea el correcto.
- Comprender y ejecutar los distintos procedimientos y protocolos radiológicos, cumpliendo acertadamente con las normas de protección radiológica.
- Conocer el uso y empleo correcto de los equipos a utilizar; de igual forma, comprobar el adecuado funcionamiento de los programas y de los instrumentos de trabajo.
- Poner en práctica las actividades conforme a las exigencias y normas determinadas.
- Intervenir en el programa de protección radiológica y garantía de la calidad.
- Registrar los estudios y procedimientos radiográficos realizados en el servicio.
- Informar acontecimientos relevantes respecto a las condiciones de operación y de seguridad de equipos, informando al Físico médico ante cualquier falla del equipo.

- Dar aviso al médico radiólogo cuando se sospeche de un embarazo.
- Contribuir en la confección de las especificaciones técnicas para la compra de los equipos y diseño de las instalaciones.
- Realizar docencia e investigación.

Respecto al registro de trabajadores de radiación, ninguna persona menor de 18 años puede realizar trabajos de radiación. Cualquier persona que realice trabajos radiológicos debe estar registrada como trabajador radiológico. El individuo debe estar: (a) adecuadamente capacitado para realizar dicho trabajo o completamente instruido para realizar dicho trabajo en todos los procedimientos y reglas de trabajo, y los procedimientos de emergencia apropiados para el deber del individuo, y (b) adecuadamente informado de los peligros asociados con tal trabajo. Además, dentro de los 12 meses anteriores a la solicitud de registro como trabajador de radiación, el individuo debe haberse sometido a un examen médico, que debe incluir cualquier examen requerido por la National Environment Agency (NEA); como, por ejemplo, un examen de sangre completo, y haber sido certificado como apto para ser realizado trabajos de radiación por un médico registrado²³.

Asimismo, la NEA podrá cancelar o suspender el registro de cualquier trabajador radiológico si el trabajador comete un delito previsto en la Ley de Protección Radiológica o su Reglamento, o no cumple con cualquiera de las condiciones estipuladas en el registro²³.

Sobre el impacto biológico de la radiación en dosis bajas, a pesar de la indiscutible eficacia diagnóstica de las imágenes radiológicas, la exposición a radiaciones ionizantes presenta riesgos potenciales para la seguridad del paciente. Como tal, corresponde arrojar luz sobre los posibles peligros que pueden enfrentar los pacientes. La radiación ionizante, por su propia naturaleza, posee la capacidad de infligir daño a nivel celular, presentando riesgos tanto inmediatos como a largo plazo².

La radiografía constituye la base del diagnóstico por imágenes, aprovechando las capacidades de penetración de los rayos X en tejidos y órganos humanos para generar imágenes planas bidimensionales de diferentes contrastes. La cantidad de radiación utilizada puede diferir notablemente desde menos de

<0,01 mSv para radiografías de extremidades, 0,1 mSv para una radiografía de tórax y 0,4 mSv para una mamografía de rayos X de mama²⁴.

La radiación es la emisión de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas subatómicas en movimiento. La radiación natural proviene de muchos materiales radiactivos naturales que se encuentran en el suelo, el agua, el aire y el cuerpo. Todos los días, las personas inhalan e ingieren formas de radiación del aire, los alimentos y el agua²⁵.

A pesar de su importante papel y potencial eficacia como herramienta de diagnóstico, la lectura e interpretación de imágenes médicas por parte de los radiólogos suele ser tediosa y difícil debido a la gran heterogeneidad de enfermedades y la limitación de la calidad o resolución de las imágenes. Además de la introducción y discusión de los principios básicos, las aplicaciones clínicas típicas, las ventajas y limitaciones de cada modalidad utilizada en la práctica clínica actual²⁶.

Las imágenes médicas son el proceso de representación visual de diferentes tejidos y órganos del cuerpo humano para monitorear la anatomía y fisiología normal y anormal del cuerpo. Existen muchas técnicas de imágenes médicas utilizadas para este propósito, como rayos X, tomografía computarizada (CT), tomografía por emisión de positrones (PET), resonancia magnética (MRI), tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT), mamografía digital y ecografía diagnóstica^{27,28}.

Con el rápido desarrollo y avance de la tecnología y la instrumentación, el procesamiento de imágenes médicas es un área de investigación candente debido a su papel vital en el sector de la salud. La fusión multimodal de imágenes médicas, que cubre una amplia gama de métodos para abordar los problemas médicos presentados por las imágenes del cuerpo humano, los órganos y las células, está desempeñando un papel importante en el diagnóstico y tratamiento de muchas enfermedades complejas asociadas con el cerebro, la columna y los riñones. como cáncer de próstata, Alzheimer, glioma, marcaje de vértebras y trasplante renal^{29,30}.

Se pueden identificar muchas modalidades de imágenes (que incluyen también la visualización). Entre las tecnologías de vídeo inmersivo se pueden considerar

las siguientes modalidades, ya que enriquecen el vídeo tradicional y proporcionan una experiencia más realista o inmersiva: vídeo de alto rango dinámico, vídeo de alta velocidad de fotogramas, vídeo estereoscópico (o multivista), holograma. tecnología, vídeo omnidireccional, campos de luz y vídeo volumétrico. Estas modalidades aumentan el realismo o la sensación de presencia a través de sus formas únicas³¹.

Los Principio de ALARA. “As Low As Reasonably Achievable” “tan bajo como razonablemente sea posible”, es primordial para establecer normas de protección radiológica y mantener la exposición de las radiaciones por debajo del límite de dosis²⁴.

Entre los parámetros básicos de la protección radiológica, tenemos los siguientes²⁴:

1. Distancia: Hay que mantener una distancia apropiada de la fuente de radiación, ya que la intensidad se reduce con el cuadrado de la distancia, o sea, a menor distancia, mayor exposición.
2. Tiempo: Se debe estar el menor tiempo posible de la fuente de radiación; a menor tiempo, menos exposición.
3. Blindaje: Aquí se emplean materiales especiales para minimizar la radiación, tales como el plomo, muros de concreto, etc. Mientras más alto es el blindaje, menor será la exposición.

Respecto a las dimensiones de los principios básicos de la protección radiológica, destacan³²:

1. Justificación

Según la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), el procedimiento para el diagnóstico a través de la aplicación de radiaciones, debe contar con la suficiente información para realizar un diagnóstico certero en favor de los pacientes; por lo tanto, los profesionales de salud deben ser capacitados sobre todo en temas relacionados a protección radiológica³².

2. Optimización

El objetivo primordial es cuidar la seguridad y bienestar de los profesionales expuestos y de la población en general a las radiaciones en los centros hospitalarios, enfocado a disminuir las dosis y el total de pacientes expuestos. Según ICRP, con la optimización, se regulan y administran las dosis para tener como resultados una imagen de calidad³².

3. Limitación

De acuerdo a los límites establecidos por la Normativa Nacional y por las NBS. Los límites son: 20 mSv por año y 100 mSv por cinco años consecutivos y no sobrepasar a 50 mSv por año. La dosis para el cristalino debe ser 150 mSv por año, para la piel y extremidades 500 mSv por año; en caso de fetos no debe exceder a 1 mSv. La dosis límite para el público debe ser de 1 mSv por año³².

4. Radiación de fuga

Es la dispersa que sale por la coraza de plomo en la que está encapsulado el tubo. La radiación de fuga medida a 1 m de la fuente no debe exceder de 1 mGy/h cuando el tubo opera a la máxima potencia³².

5. Distorsión de la radiación

Cualquier desviación de las características de la radiación ionizante de un haz de radiación respecto a sus características nominales o esperadas³².

6. Efectos estocásticos y no estocásticos

Los primeros son efectos totalmente aleatorios, probabilísticos; pudiendo presentarse después de la exposición a dosis bajas de radiación ionizante³².

Los efectos no estocásticos, se necesita de una dosis umbral para producirlos, por debajo de la cual la probabilidad de aparición de los mismos es muy baja³².

7. Radiosensibilidad de órganos

Es la probabilidad de una célula, tejido u órgano de sufrir algún efecto por unidad de dosis³².

8. Feto o embarazo

Muchas veces se pueden presentar riesgos asociados a la irradiación del embrión/feto durante la gestación, los cuales se relacionan con el estadio del embarazo y la dosis absorbida por el embrión/feto³².

III. METODOLOGÍA

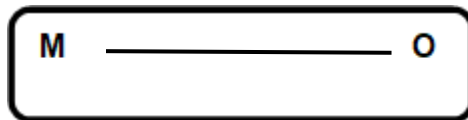
3.1. Tipo de investigación.

Corresponde al cuantitativo, ya que se ha realizado la medición de la problemática representado en cantidades numéricas a través del análisis estadístico.

3.2. Diseño de investigación.

Es un estudio No experimental, porque no se han manipulado las variables de parte de la investigadora. Descriptivo, debido a que se identificó un acontecimiento o fenómeno con el propósito de determinar el comportamiento. Transversal porque la recolección de datos se ha medido en una sola oportunidad que no requiere seguimiento. Asimismo, es prospectivo ya que la investigación buscó información antes de haber ocurrido el fenómeno a investigar³³.

El diseño se puede representar a través del siguiente esquema:



Donde:

M= Nivel de conocimiento del Tecnólogos Médicos.

O = Aplicación de las normas de protección radiológica.

3.3. Variables y operacionalización

Variable: Nivel de conocimiento de las normas de protección radiológica.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Instrumento
Nivel de conocimiento de las normas de protección radiológica	Es la información científica y de carácter técnico, cuyo propósito es la protección de los pacientes y del medio ambiente contra los efectos nocivos debido a la exposición a radiaciones ionizantes ³⁴ .	Es el conjunto de información adquirida del personal del área de diagnóstico por imágenes en la aplicación de las normas de protección radiológica el Hospital Gustavo Lanatta Lujan.	Principios ALARA	Distancia	Nominal	Cuestionario: Protección Radiológica. Principios ALARA: Deficiente (3-10) Regular (11 – 13) Óptimo (14-15) Pautas de la ICRP: Deficiente (11-38) Regular (39-47) Óptimo (48-55)
				Tiempo		
				Blindaje		
			Pautas de la ICRP	Limitación de dosis		
				Justificación		
				Optimización		
				Radiación de fuga		
				Distorsión de la radiación		
				Efectos estocásticos y no estocásticos		
				Radiosensibilidad de órganos		
Feto o embarazo						

3.4. Población, muestra y muestreo

La población está constituida por 18 personas que trabajan en el Hospital Gustavo Lanatta Lujan.

Se ha analizado una muestra de 7 Tecnólogos Médicos, 3 técnicos y 1 médico radiólogo, 7 internos de radiología del Hospital Gustavo Lanatta Lujan, escogidas mediante muestreo no probabilístico intencionado, considerando entre los criterios de inclusión: Aceptación del participante a través del consentimiento informado.

Asimismo, se excluyó al personal que se encontraba con permiso o que no deseó participar en el estudio.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En primer lugar, se presentó una solicitud con una copia del proyecto dirigida al director del Hospital Gustavo Lanatta Lujan, con el propósito de conseguir el permiso para la ejecución del mismo.

3.6. Procedimiento de recolección de datos

Como instrumento se aplicó el cuestionario impreso sobre Protección Radiológica, el cuál consta de dos dimensiones: Principios ALARA, con tres preguntas y las pautas de la ICRP, consistente en once preguntas; en total 14 preguntas cerradas a ser respondidas mediante escala Likert de acuerdo a las siguientes alternativas: Totalmente en desacuerdo (1) En desacuerdo (2) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3) De acuerdo (4) Totalmente de acuerdo (5). Luego se analizaron las respuestas para identificar tendencias y áreas de mejora, según las dos dimensiones: Para la primera dimensión se consideró el siguiente puntaje: deficiente entre 3 a 10 puntos, regular 11 a 13 y óptimo entre 14 a 15. Para la segunda dimensión, el puntaje es: deficiente entre 11 a 38, regular 39 a 47 y óptimo 48 a 55 puntos.

El instrumento fue construido por Shafiee et al. en el 2021, y adecuado por Alexander Cubas León, en el 2022¹⁵.

La confiabilidad del cuestionario se realizó mediante la prueba alfa de Cronbach, teniendo como resultado un coeficiente de 0.918 y 0.983 respectivamente.

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Para el análisis de los resultados, primero se han elaborado las tablas estadísticas, las cuales han sido procesadas y luego se ha realizado la interpretación de las mismas a través de las frecuencias absolutas y porcentajes. Asimismo, Todos los datos fueron recogidos en una hoja de cálculo Microsoft Excel y procesados con el Software SPSS 24.0.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Tabla 1. Nivel de conocimiento del personal del área de diagnóstico por imágenes en la aplicación de las normas de protección radiológica. Hospital Gustavo Lanatta Lujan

Niveles	Principios ALARA		Pautas de la ICRP	
	fi	%	fi	%
Óptimo	08	44.44%	07	38.89%
Regular	08	44.44%	08	44.44%
Deficiente	02	11.12%	03	16.67%
Total	18	100.00%	18	100.00%

Fuente: Cuestionario de protección radiológica

Los resultados de la presente tabla, se observa que el nivel de conocimiento de los principios ALARA se ubican en un nivel óptimo y regular con el 44.44% respectivamente. Asimismo, las pautas ICRP, el mayor porcentaje (44.44%) se encuentra en el nivel regular. Al respecto, Cubas A.¹¹ encontró que el 54.9% de los profesionales tecnólogos tienen un conocimiento sobre el principio ALARA regular y el 64.7% de los profesionales tecnólogos tienen un conocimiento regular sobre las pautas de la ICRP.

Tabla 2. Características sociodemográficas en la aplicación de las normas de protección radiológica del personal del área de diagnóstico por imágenes del Hospital Gustavo Lanatta Lujan.

Variable	f	%
Edad/años		
Menor de 30 años	11	61.11
31 – 40 años	02	11.11
41 – 50 años	01	05.56
51 - 60	02	11.11
Mayor a 60 años	02	11.11
Total	18	100.00
Sexo		
Masculino	07	38.89
Femenino	11	61.11
Total	18	100.00
Grado académico y/o Título		
Licenciado(a)	07	87.50
Magister	01	12.50
Total	08	100.00
Experiencia laboral		
Menor de 5 años	03	27.27
5 – 10 años	02	18.18
11 – 20 años	03	27.27
21 a más años	03	27.27
Total	11	100.00

Fuente: Cuestionario de protección radiológica

Respecto a la edad, el mayor porcentaje se encuentra en las edades menores de 30 años con el 61.11%. El 61.11% está representado por el sexo femenino y el 38.89% por el sexo masculino. Resultado diferente al de Diarra I. et al.⁶ donde prevalecieron las edades entre 30 a 39 (61,90%). También, hallaron que el 90% corresponde a los hombres y sólo el 10% a las mujeres. Por otro lado, Huertas V.⁹ obtuvo que el 52,6% son del sexo femenino y grupo predominó las edades entre 30 a 39 años.

En cuanto al grado y/o título académico obtenido, el 87.50% pertenece a los licenciados y sólo el 12.50% a un profesional con el grado de magíster. Hay que tener en cuenta que 7 de los 18 que constituyen la muestra son internos de radiología. Asimismo, el 27.27% tiene menos de 5 años de experiencia laboral; así como, entre 11 a 20 años y 21 años a más. Maharjan S. et al.⁸ no encontraron diferencia significativa con la experiencia laboral y los estudios realizados. El 48,6% tienen Diplomado Graduado (48,6%); con licenciatura el 14.3% y con experiencia laboral el 34.3%.

Tabla 3. Cumplimiento de la aplicación del principio ALARA: Distancia, Tiempo y Blindaje por parte del personal que labora en el Hospital Gustavo Lanatta Luján

Principios ALARA	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1. La distancia con respecto a la fuente radiación es el factor más importante de la protección radiológica.	02	11.11	01	5.56	08	44.44	02	11.11	05	27.78	18	100.00
2. La cantidad de tiempo transcurrido cerca de una fuente de radiación es un componente importante en la protección radiológica.	01	5.56	01	5.56	05	27.78	05	27.78	06	33.32	18	100.00
3. El dosímetro personal se debe colocar en el pecho.	01	5.56	01	5.56	09	50.00	02	11.11	05	27.78	18	100.00
Promedio	1.33	7.38	1.00	5.56	7.34	40.78	3.00	16.67	5.33	29.61	18	100.00

Fuente: Cuestionario de protección radiológica

De acuerdo a la tabla sobre el cumplimiento de la aplicación del principio ALARA, en promedio el 40.78% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con la distancia, tiempo y blindaje. A diferencia del 1% que está en desacuerdo. En el trabajo realizado por Zekioğlu A. & Parlar S.⁷ el 20,8% de los participantes no sabía que el principio ALARA ('tan bajo como sea razonablemente posible') significaba la dosis de radiación más baja posible. De manera similar, aquellos con respuestas incorrectas a las preguntas sobre los principales métodos de protección radiológica constituyeron el 35,4% de la población del estudio, mientras que el 41,7% de los participantes dieron respuestas incorrectas sobre el uso de dosímetros con blindaje de plomo.

Tabla 4. Cumplimiento del manejo las pautas ICRP del personal del área de diagnóstico por imágenes del Hospital Gustavo Lanatta Luján

Pautas de la ICRP	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1. Los anteojos de plomo se deben utilizar cuando el profesional se mantiene a pie de mesa durante el procedimiento radiodiagnóstico	00	00.00	00	00.00	04	22.22	05	27.78	09	50.00	18	100.00
2. Los guantes de plomo se deben utilizar si es que se usan las manos en una zona próxima al haz de radiación.	01	5.56	01	5.56	04	22.22	04	22.22	08	44.44	18	100.00
3. Los protectores tiroideos se deben utilizar en aquellos procedimientos en los que debe sujetar al paciente.	00	00.00	01	5.56	10	55.56	00	00.00	07	38.89	18	100.00
4. Se deben utilizar los delantales plomados durante el uso de equipos portátiles.	00	00.00	02	11.11	07	38.89	01	5,56	08	44.44	18	100.00
5. La pantalla de radio protección se debe usar cuando los departamentos de emergencias o accidentes han limitado el espacio y se hace necesario transferirlos a otras áreas.	01	5.56	01	5.56	07	38.89	00	00.00	09	50.00	18	100.00
6. Se debe trabajar por debajo de la dosis absorbida permisible de 20 mSv/año para la	01	5.56	00	00.00	08	44.44	00	00.00	09	50.00	18	100.00

exposición ocupacional según las recomendaciones de la CIPR.

7. Se justifica la protección radiológica en la medida que la práctica que incluya exposición a radiaciones ionizantes siempre debe traer un beneficio.	01	5.56	01	5.56	08	44.44	02	11.11	06	33.33	18	100.00	
8. Las exposiciones a la radiación se deben mantener en niveles tan bajos como sea razonablemente posible, considerando los factores económicos y sociales.	00	00.00	00	00.00	10	55.56	00	00.00	08	44.44	18	100.00	
9. Los Rayos X contribuyen en mayor medida a la exposición ocupacional de los profesionales médicos.	03	16.67	00	00.00	08	44.44	00	00.00	07	38.89	18	100.00	
10. Los órganos más sensibles a las radiaciones ionizantes son la médula ósea, el cristalino del ojo y los testículos.	03	16.67	00	00.00	09	50.00	00	00.00	06	33.33	18	100.00	
11. Los fetos conforman el grupo de pacientes más radiosensible a la radiación ionizante.	03	16.67	00	00.00	10	55.56	00	00.00	05	27.78	18	100.00	
PROMEDIO		1.18	6.55	0.55	3.05	7.73	42.93	1.10	6.11	7.45	41.38	18	100.00

Fuente: Cuestionario de protección radiológica

El 42.93% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con la International Commission on Radiological Protection (ICRP). Al respecto, Cubas A.¹¹ encontró que el 64.7% de los profesionales tecnólogos tienen un conocimiento regular sobre las pautas de la ICRP, 19.6% deficiente y 15.7% óptimo. Es decir, más de la mitad de los profesionales tecnólogos tienen un conocimiento regular sobre protección radiológica; en cuanto a las dimensiones, la mayoría tienen un conocimiento regular sobre los principios ALARA y las pautas de ICRP

V. CONCLUSIONES

1. El nivel de conocimiento de los tecnólogos médicos, técnicos, médico radiólogo e internos de radiología del área de diagnóstico por imágenes en la aplicación de las normas de protección radiológica del Hospital Gustavo Lanatta Lujan, es regular en cuanto a los principios ALARA y las pautas de la ICRP con el 44.44% respectivamente.
2. Entre las características sociodemográficas del personal del área de diagnóstico por imágenes, se encuentran mayormente en el grupo menor a los 30 años que corresponden a los internos de radiología. El sexo femenino predominó mayormente con el 61.11%. El 87.50% corresponden al título de licenciado. Y la mayor experiencia laboral está compartida entre los menores de 5 años, 11 a 20 años y 21 años a más, con el 27.27% respectivamente.
3. El personal que labora en el Hospital Gustavo Lanatta Luján cumple de manera regular con la aplicación del principio ALARA: Distancia, Tiempo y Blindaje. El 40.78% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con la distancia, tiempo y blindaje.
4. El personal del área de diagnóstico por imágenes maneja en forma regular las pautas ICRP. El 42.93% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con la International Commission on Radiological Protection.

RECOMENDACIONES

1. A los profesionales del servicio de radiología del hospital Gustavo Lanatta Lujan, fortalecer la ejecución de los protocolos y estrategias educativas con el propósito de perfeccionar las intervenciones y optimizar las dosis de radiación.
2. Proponer charlas y capacitaciones sobre radioprotección a todo el personal del área de diagnóstico por imágenes, así como, a los pacientes usuarios de este servicio, con el propósito de minimizar el riesgo laboral radiológico.
3. Se recomienda seguir enfatizando sobre las normas de protección radiológica al paciente, tomando las previsiones sobre todo en caso de embarazo teniendo en consideración el límite de radiación de dosis siguiendo los principios del ICRP.

VI. REFERENCIAS

1. Poirier Y. et al. Transitioning from Gamma Rays to X Rays for Comparable Biomedical Research Irradiations: Energy Matters. *Radiat Res.* [Internet] 2020 [citado el 6 de marzo de 2024]; 1;193(6):506-511. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32315248/>
2. Akram S. & Chowdhury YS. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. Radiation Exposure of Medical Imaging. [Internet] 2023 [citado el 7 de marzo de 2024] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33351446/>
3. Global Medical Imaging Market Report 2021-2026: Analysis by X-Ray, Ultrasound, MRI, CT Scan, Nuclear Imaging - ResearchAndMarkets.com. [Internet] 2021 [citado el 6 de marzo de 2024] Disponible en: <https://www.businesswire.com/news/home/20210608005582/en/Global-Medical-Imaging-Market-Report-2021-2026-Analysis-by-X-Ray-Ultrasound-MRI-CT-Scan-Nuclear-Imaging---ResearchAndMarkets.com>
4. Silva G. et al. Desempeño de los Tecnólogos Médicos como Oficiales de Protección Radiológica – 2021. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima – Perú. Instituto Peruano de Energía Nuclear, Lima – Perú. Artículo científico [Internet] 2022 [citado el 6 de marzo de 2024]; 8(1):63-72. Disponible en: <https://revistas.uta.cl/pdf/40/8.010johamsc-silva-22-1.pdf>
5. Bamanga A. et al. Radiographers Knowledge, Practice, and Compliance with Radiation Protection Measures in the Radiology Department. [Internet] 2024 [citado el 14 de julio de 2024]; 4(1). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/379574743_Radiographers_Knowledge_Practice_and_Compliance_with_Radiation_Protection_Measures_in_the_Radiology_Department
6. Alyousef K. et al. Awareness of Radiation Protection and Common Radiation Dose Levels Among Healthcare Workers. [Internet] 2023 [citado el 13 de julio de 2024]; 6(1). Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/innovationsjournals-JQSH/article/6/1/1/489716/Awareness-of-Radiation-Protection-and-Common>
7. Bayatiani S. et al. Evaluation of the knowledge and observance of radiation protection for pregnant radiology technologists and pregnant patients in radiology

and CT scan departments of Arak. [Internet] 2022 [citado el 4 de marzo de 2024]; 58(1), 31–36. Disponible en: <https://www.radioprotection.org/articles/radiopro/abs/2023/01/radiopro220072/radiopro220072.html>

8. Diarra I. et al. Study on Compliance with Radiation Protection Rules in the Medical Imaging Department of Pr Bocar Sidy Sall Hospital of Kati (Mali). [Internet] 2022 [citado el 4 de marzo de 2024]; 12(4). Disponible en: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=122183>

9. Zekioğlu A. & Parlar S. Investigation of awareness level concerning radiation safety among healthcare professionals who work in a radiation environment. [Internet] 2021 [citado el 2 de marzo de 2024]; 14(1). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1687850722000012>

10. Sarah A. et al. Knowledge and Practice of Healthcare Workers in Diagnostic Radiology Department Towards Ionizing Radiation. [Internet] 2021 [citado el 13 de julio de 2024]; 17(3). Disponible en: https://medic.upm.edu.my/upload/dokumen/2021062816005532_MJMHS_1004.pdf

11. Awad F. & Abolgasim W. Evaluation of awareness of radiation protection among medical professionals in Khartoum. [Internet] 2021 [citado el 14 de julio de 2024]; 19(1). Disponible en: https://www.medpulse.in/Radio%20Diagnosis/html_19_1_1.php

12. Maharjan S. et al. Knowledge of radiation protection among radiology professionals and students: A medical college-based study. Eur J Radiol Open. [Internet] 2020 [citado el 2 de marzo de 2024]; 7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7691545/>

13. Huertas V. Riesgo de sobreexposición radiológica y conocimientos de radioprotección del personal ocupacionalmente expuesto. Clínica Virgen de las Mercedes -Tarapoto, 2022. [Internet] 2022 [Tesis para optar por el título profesional de Licenciado Tecnólogo Médico en Radiología. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú] Disponible en:

https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/7787/TESIS_HUER_TAS_CHIMPEN_VALERIA_ANTUANE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

14. Machaca D. Nivel de conocimiento y actitudes en protección radiológica del servicio de radioterapia de un Hospital Público de Trujillo. [Internet] 2022. [Tesis para optar el grado de Maestra en Gestión de los Servicios de la Salud. Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú] Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/104865/Machaca_DM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

15. Cubas A. Conocimientos sobre protección radiológica y medidas de bioseguridad para la atención de casos COVID-19 en el hospital Rebagliati 2021. [Internet] 2022 [Tesis para optar por el grado académico de maestro en Gestión de los Servicios de Salud. Universidad César Vallejo, Lima, Perú] Disponible en: <file:///I:/PROYECTO%20ESTELITA%20RADIOLOG%C3%8DA%202024/ANTECEDENTES%20Y%20WhatsApp/Cubas%20PRINCIPIOS%20ALARA.pdf>

16. Rivas A. Nivel de conocimiento sobre protección radiológica del personal de salud de las unidades de cuidados intensivos del Hospital Nacional Dos de Mayo e Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, Lima 2019. [Internet] 2021 [Tesis para optar por el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú] Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/c5b7821d-2e7f-4689-8855-f69d742b21d4/content>

17. Gordillo R. Nivel de conocimientos sobre protección radiológica, riesgos y beneficios del uso de radiaciones ionizantes, de los internos de estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima. 2021. [Internet] 2021. [Tesis para optar por el título de especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial, Lima, Perú] Disponible en: https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/11437/Nivel_GordilloVivanco_Rosina.pdf?sequence=1&isAllowed=y

18. Alarcón K. y Vílchez C. Relación entre nivel de conocimiento teórico y prácticas sobre protección radiológica en enfermeras. Centro quirúrgico en hospital de Chiclayo-2022. [Internet] 2022. [Tesis para obtener el título de segunda especialidad profesional Área del cuidado profesional: Especialista en Centro

Quirúrgico, Chiclayo, Perú] Disponible en:
file:///C:/Users/Omar/Downloads/Alarc%C3%B3n_Santa%20Mar%C3%ADa_Kelly_Yuliana%20y%20V%C3%ADchez_P%C3%A9rez_Claudia_del%20Carmen.pdf

19. Aramendi R. Conceptos generales sobre protección radiológica. Ocronos [Internet] 2020 [citado el 5 de marzo de 2024]; 3(4):387. Disponible en: <https://revistamedica.com/proteccionradiologica/>

20. Ispettorato nazionale per la sicurezza nucleare e la radioprotezione (ISIN). Radiation protection and environmental radioactivity. [Internet] 2022 [citado el 5 de marzo de 2024] Disponible en: <https://www.isinucleare.it/en/radiation-protection-and-environmental-radioactivity>

21. Colegio Tecnólogo Médico del Perú. Radiología—Perú. [Internet] 2023 [citado el 6 de marzo de 2024] Disponible en: <https://ctmperu.org.pe/areas/radiologia/>

22. Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Norte (IREN). Documento Técnico: Manual de protección radiológica. [Internet] 2023 [citado el 7 de marzo de 2024] Disponible en: https://www.irennorte.gob.pe/pdf/normatividad/documentos_normativos/IREN/MANUALES/2023-RD369-MANUAL-PROTECCION-RADIOLOGICA.pdf

23. Reglamento de Protección Radiológica (Radiación Ionizante) [Internet] 2023 [citado el 6 de marzo de 2024] Disponible en: <https://www.nea.gov.sg/our-services/radiation-safety/regulatory-information/summary-of-ionising-radiation-regulations-2023>

24. Connor N. Qué es ALARA - Definición [Internet]. Radiation Dosimetry. [Internet] 2020 [citado el 7 de marzo 2024]. Disponible en: <https://www.radiation-dosimetry.org/es/que-es-alara-definicion/>

25. World Health Organization. Radiation and health. [Internet] 2023 [citado el 20 de junio de 2024] Disponible en: https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/radiation-and-health?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwps-zBhAiEiwALwsVYfPQqkmUBcaQjX6ucwoN0q0NCc74IZLmNdj-xjVqqU1uFbp1OPzcTxoCys4QAvD_BwE

26. Islam S. Introduction of Medical Imaging Modalities. [Internet] 2023 [citado el 20 de junio de 2024] Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/371290434_Introduction_of_Medical_Imaging_Modalities

27. Hussain S. Modern Diagnostic Imaging Technique Applications and Risk Factors in the Medical Field: A Review. [Internet] 2022 [citado el 20 de junio de 2024] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9192206/>

28. Caitlin A. Does HIPAA apply to medical imaging? 2024 [Internet] 2022 [citado el 20 de junio de 2024] Disponible en: <https://www.paubox.com/blog/does-hipaa-apply-to-medical-imaging>

29. Kaur j. & Shekhar C. Multimodal medical image fusion using deep learning. [Internet] 2020 [citado el 22 de junio de 2024] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128200247000025>

30. Shivani A. Water wave optimized nonsubsampling shearlet transformation technique for multimodal medical image fusion. [Internet] 2020 [citado el 22 de junio de 2024] Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cpe.7591>

31. Alain M. & Valenzise G. Introduction to immersive video technologies. [Internet] 2023 [citado el 22 de junio de 2024] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/imaging-modality>

32. LatinSafe. The fundamental principles of radiation protection. [Internet] 2020 [citado el 7 de marzo de 2024]. Disponible en: <http://latinsafe.org/2020/09/14/principios-fundamentales-de-la-proteccionradiologica/>

33. Corona L. Fonseca M. Acerca del carácter retrospectivo o prospectivo en la investigación científica. Medisur [Internet]. 2021 [25 de enero de 2023]; 19(2): p. 338. Disponible en: <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4501>

34. Resolución Directoral N° 021-2023- HNHU-DG. [Internet] 2023 [citado el 6 de marzo de 2024] Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4066285/RESOLUCI%C3%93N%20DIRECTORAL%20N%C2%B0%20021-2023.pdf.pdf>

35. Shafiee, M. et al. A study to assess the knowledge and practice of medical professionals on radiation protection in interventional radiology. Indian Journal of

Radiology and Imaging. [Internet] 2021 [citado el 7 de marzo de 2024] 30(01), 64–69. https://doi.org/10.4103/IJRI.IJRI_333_19

ANEXO 1

Cuestionario de protección radiológica

Marque con una (X) la respuesta que se adecua a tu realidad, puede marcar solamente una de las alternativas en cada pregunta. Se le agradece anticipadamente por su colaboración y participación:

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

I. Datos generales:

- a. Edad: () años
- b. Sexo: Masculino () Femenino ()
- c. Grado académico: Licenciado(a) () Magister ()
- d. Experiencia laboral () años

II.

N.º	DIMENSIONES	ALTERNATIVAS				
	D1: Principios ALARA (concepto)	1	2	3	4	5
1	La distancia con respecto a la fuente de radiación es el factor más importante de la protección radiológica.					
2	La cantidad de tiempo transcurrido cerca de una fuente de radiación es un componente importante en la protección radiológica.					
3	El dosímetro personal se debe colocar en el pecho.					
	D2: Pautas de la ICRP	1	2	3	4	5
4	Los anteojos de plomo cuando se deben utilizar cuando el profesional se mantiene a pie de mesa durante el procedimiento radiodiagnóstico					
5	Los guantes de plomo se deben utilizar si es que se usan las manos en una zona próxima al haz de radiación.					

6	Los protectores tiroideos se deben utilizar en aquellos procedimientos en los que debe sujetar al paciente.					
7	Se deben utilizar los delantales plomados durante el uso de equipos portátiles.					
8	La pantalla de radio protección se debe usar cuando los departamentos de emergencias o accidentes han limitado el espacio y se hace necesario transferirlos a otras áreas.					
9	Se debe trabajar por debajo de la dosis absorbida permisible de 20 mSv/año para la exposición ocupacional según las recomendaciones de la CIPR.					
10	Se justifica la protección radiológica en la medida que la práctica que incluya exposición a radiaciones ionizantes siempre debe traer un beneficio.					
11	Las exposiciones a la radiación se deben mantener en niveles tan bajos como sea razonablemente posible, considerando los factores económicos y sociales.					
12	Los Rayos X contribuyen en mayor medida a la exposición ocupacional de los profesionales médicos.					
13	Los órganos más sensibles a las radiaciones ionizantes son la médula ósea, el cristalino del ojo y los testículos.					
14	Los fetos conforman el grupo de pacientes más radiosensible a la radiación ionizante.					

Alexander Cubas León.

Conocimientos sobre protección radiológica y medidas de bioseguridad para la atención de casos COVID-19 en el hospital Rebagliati 2021.