



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA
SALUD ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

ÁREA DE RADIOLOGÍA

**“USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA
EN TECNÓLOGOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE
RADIODIAGNÓSTICO DEL HOSPITAL EDGARDO
REBAGLIATI MARTINS”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO
TECNÓLOGO MÉDICO EN EL ÁREA DE RADIOLOGÍA**

ANDÍA CORREA VICTOR DANIEL

ASESOR:

Lic. ANDÍA HOSTIA FERNANDO RAÚL

Lima, Perú

2017

HOJA DE APROBACIÓN

ANDÍA CORREA VICTOR DANIEL

**“USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN
TECNÓLOGOS MEDICOS DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO
DEL HOSPITAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de
Licenciado en Tecnología Médica en el área de Radiología por la
Universidad Alas Peruanas.

LIMA – PERÚ

2017

DEDICATORIA:

A Dios, por ser mi guía espiritual, que siempre me protege y me da fuerza en todos los momentos de mi vida, que con su poder divino me guio en la culminación del estudio

A mis padres por ser los seres mas preciados que Dios me ah dado en este mundo, a mis queridos hermanos quienes siempre están brindándome su apoyo incondicional, comprensión para lograr mis objetivos y ser el motor de mi logro profesional

A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo así como su sabiduría brindada en el desarrollo de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO:

Agradezco a mi alma mater la Universidad Alas Peruanas y a la Facultad de Tecnología Médica en Radiología por haberme formado como profesional además por brindarme las facilidades y haberme brindado el apoyo importante de docentes especializado en mi formación como profesional.

Agradezco a mis padres por el apoyo moral y económico que me han brindado para poder elaborar el presente estudio, y también por las valiosas enseñanzas que me brindaron durante todo el transcurso de mi vida.

A mi querido asesor Andía Hostia Fernando Raúl quien demostró siempre dedicación, preocupación y disposición de su tiempo brindándome las pautas necesarias para culminar con éxito mi trabajo de investigación.

RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo prospectivo de corte transversal, en 47 tecnólogos médicos que cumplieron los criterios de inclusión. El objetivo fue determinar la frecuencia del Uso de Medidas de Protección Radiológica en Tecnólogos Médicos del servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Edgardo Rebagliati Martins. Para la obtención de datos se utilizó una ficha de recolección de datos y los reportes dosimétricos del personal ocupacionalmente expuesto. Se obtuvieron como resultados que la muestra estuvo constituida por 70.21% profesionales masculinos y 29.79% femeninos, donde el 100% del personal femenino solo trabaja 150 horas mensuales a diferencia del personal masculino; el 64.3% de las mujeres de la muestra y el 60.6% de los profesionales masculinos utiliza una distancia mayor a 2 metros con respecto al tubo de rayos x como medida de protección radiológica. La medida de Protección Radiológica "Distancia" es usada con mayor frecuencia por aquellos tecnólogos que cursan las edades de 40-49 años(71.4%), con tiempo de servicio de 11-20 años (100%) y que laboran en el área de Rayos X. El 93.6% de los tecnólogos médicos que conforman la muestra usan con mayor frecuencia el mandil plomado y las barreras blindadas fijas como blindaje, resultando de menor interés en profesionales de 60-69 años de edad (83.3%), caso contrario en profesionales de 11-20 años de tiempo de servicio (94.7%), además en áreas con cargas laborales de 21-30 pacientes usan el mandil plomado (100.0%) y barreras blindadas fijas (90.0%) ; de forma similar en aquellas áreas con carga de trabajo de 31-40 pacientes durante 6 horas utilizan el mandil plomado(94.7%) y barreras blindadas fijas (100.0%) como protección frente a la radiación electromagnética ionizante. La dosis de radiación recibida (Efectiva, Equivalente en cristalino y Equivalente en piel) fue en su mayoría menor o igual a 0.18 mSv en profesionales ocupacionalmente expuestos que tomaron como medidas protección radiológica : trabajar solo 150 horas mensuales (92.5%), Distancia mayor a 2 metros frente al tubo de Rayos X (70.0%), uso de barreras blindadas fijas(100%), mandil plomado (94.9%) y biombo plomado (74.4%). En conclusión se encontró asociación significativa entre las siguientes variables: el "Uso del Mandil, Biombo y Lentes Plomados" con el área de trabajo "Rayos X Simples y Especiales" ; el "Uso de Lentes Plomados y Protector Tiroideo" con el área de trabajo "Sala de Operaciones", "Uso de Lentes Plomados" con el área de trabajo "Intervencionismo", "Uso de Medida de PR Distancia, Lentes Plomados y Barrera Blindada Fija" con la Dosis Efectiva, "Uso de Medida de PR Distancia, Lentes Plomados y Barrera Blindada Fija" con la Dosis Equivalente en Cristalino y finalmente el "Uso de Mandil Plomado" con la Dosis Equivalente en Piel.($p < 0.05$)

PALABRAS CLAVES: Profesional ocupacionalmente expuesto (POE), Tecnólogo médico(TM), Protección radiológica(PR), Milisievert(mSv).

ABSTRACT

A descriptive, cross - sectional, prospective study was conducted in 47 medical technologists who met the inclusion criteria. The objective was to determine the frequency of the Use of Radiological Protection Measures in Medical Technologists of the Radiodiagnostic service of the Hospital Edgardo Rebagliati Martins. Data collection and dosimetry reports of occupationally exposed personnel were used to collect data. The results showed that the sample consisted of 70.21% male professionals and 29.79% female workers, where 100% of the female staff only worked 150 hours per month, as opposed to male personnel; 64.3% of the women in the sample and 60.6% of the male professionals used a distance greater than 2 meters with respect to the x-ray tube as a measure of radiation protection. The "Distance" Radiological Protection measure is most frequently used by those technologists who study the ages of 40-49 years (71.4%), with a service time of 11-20 years (100%) and who work in the area of X-rays. 93.6% of the medical technologists who make up the sample more frequently use leaded waistcoat and fixed armored barriers as shielding, resulting in less interest in professionals aged 60-69 years (83.3%), otherwise in Professionals in 11-20 years of service time (94.7%), and in areas with work loads of 21-30 patients use leaded waistcoat (100.0%) and fixed armored barriers (90.0%); Similarly in areas with workloads of 31-40 patients for 6 hours they use the leaded waistcoat (94.7%) and fixed shielded barriers (100.0%) as protection against ionizing electromagnetic radiation. The radiation dose received (effective, equivalent in crystalline and equivalent in skin) was mostly less than or equal to 0.18 mSv in occupationally exposed professionals who took as measures radiation protection: working only 150 hours per month (92.5%), Distance greater than 2 meters in front of the X-ray tube (70.0%), use of fixed armored barriers (100%), lead plated (94.9%) and plumbed screen (74.4%). In conclusion, a significant association was found between the following variables: the "Use of the Waistcoat, Screen and Plumbed Lenses" with the work area "Simple and Special X-rays"; The "Use of Plumbed Lenses and Thyroid Protector" with the workspace "Operating Room", "Use of Plumbed Lenses" with the work area "Interventionism", "Use of PR Distance Measurement, Lead Lenses and Fixed Armored Barrier "With the Effective Dose," Use of PR Distance Measurement, Plumbed Lenses and Fixed Armored Barrier "with the Crystalline Equivalent Dose and finally the" Use of Plumbed Waistcoat "with the Equivalent Dose in Skin ($p < 0.05$).

KEY WORDS: Occupationally exposed professional (POE), Medical Technologist (TM), Radiation Protection (PR), Milisievert (mSv).

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Edad de la muestra	50
Tabla N° 2: Grupos etarios	50
Tabla N° 3: Sexo de la muestra	52
Tabla N° 4: Condición laboral	53
Tabla N° 5: Tiempo de servicio	54
Tabla N° 6: Rango de tiempo de servicio	54
Tabla N° 7: Carga laboral	56
Tabla N° 8: Área de trabajo	57
Tabla N° 9: Tiempo	59
Tabla N° 10: Distancia	60
Tabla N° 11: Blindaje	61
Tabla N° 12: Dosis efectiva	62
Tabla N° 13: Rango de dosis efectiva	63
Tabla N° 14: Dosis equivalente en cristalino	64
Tabla N° 15: Rango de dosis equivalente en cristalino	65
Tabla N° 16: Dosis equivalente en piel	66
Tabla N° 17: Rango de dosis equivalente en piel	67
Tabla N° 18: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Tiempo, según el sexo de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	68
Tabla N° 19: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Distancia, según el sexo de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	69
Tabla N° 20: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Blindaje, según el sexo de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	70
Tabla N° 21: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Tiempo, según la edad de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	71

Tabla N° 22: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Distancia, según la edad de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	72
Tabla N° 23: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica blindaje, según la edad de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	73
Tabla N° 24: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Tiempo, según la condición laboral de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	74
Tabla N° 25: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Distancia, según la condición laboral de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	75
Tabla N° 26: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Blindaje, según la condición laboral de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	76
Tabla N° 27: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Tiempo, según el tiempo de servicio de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	77
Tabla N° 28: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Distancia, según el tiempo de servicio de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	78
Tabla N° 29: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Blindaje, según el tiempo de servicio de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	79
Tabla N°30: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Tiempo, según la carga laboral de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	80
Tabla N°31: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Distancia, según la carga laboral de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	81
Tabla N° 32 Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Blindaje, según la carga laboral de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	82

Tabla N° 33: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Tiempo, según el área de trabajo de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	83
Tabla N° 34: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Distancia, según el área de trabajo de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	84
Tabla N° 35: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Blindaje, según el área de trabajo de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	85
Tabla N° 36: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Tiempo, según la dosis efectiva de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	87
Tabla N° 37: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Tiempo, según la dosis equivalente en cristalino de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	88
Tabla N° 38: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Tiempo, según la dosis equivalente en piel de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	89
Tabla N° 39: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Distancia, según la dosis efectiva de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	90
Tabla N° 40: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Distancia, según la dosis equivalente en cristalino de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	91
Tabla N° 41: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Distancia, según la dosis equivalente en piel de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	92
Tabla N° 42: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Blindaje, según la dosis efectiva de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	93
Tabla N° 43: Frecuencia de uso de la medidas de protección radiológica Blindaje, según la dosis equivalente en cristalino de lo tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins.	94

Tabla N° 44: Frecuencia de uso de las medidas de protección radiológica Blindaje, según la dosis equivalente en piel de los tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins. 95

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Grupos etarios de la muestra	51
Gráfico N° 2: Sexo de la muestra	52
Gráfico N° 3: Condición laboral	53
Gráfico N° 4: Rango de tiempo de servicio	55
Gráfico N° 5: Carga laboral	56
Gráfico N° 6: Área de trabajo	58
Gráfico N° 7: Tiempo	59
Gráfico N° 8: Distancia	60
Gráfico N° 9: Blindaje	61
Gráfico N° 10: Dosis efectiva	63
Gráfico N° 11: Dosis equivalente en cristalino	65
Gráfico N° 12: Dosis equivalente en piel	67

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1: Área De Radiología Simple Y Especiales	114
Figura N° 2: Área De Rayos X Dental	114
Figura N° 3: Área De Mamografía	115
Figura N° 4: Equipo De Mamografía	115
Figura N° 5: Sala De Operaciones	116
Figura N° 6: Servicio De Intervencionismo	116

ANEXOS

ANEXO1: Consentimiento Informado	108
ANEXO2: Ficha de Recolección de Datos	110
ANEXO3: Áreas de Investigación	114

ÍNDICE

CARATULA.....	01
HOJA DE APROBACIÓN.....	02
DEDICATORIA	03
AGRADECIMIENTO.....	04
RESUMEN	05
ABSTRACT.....	06
LISTA DE TABLA.....	07
LISTA DE GRÁFICOS.....	11
LISTA DE FIGURAS.....	12
LISTA DE ANEXOS.....	13
LISTA DE CONTENIDO (ÍNDICE).....	14
INTRODUCCIÓN.....	16
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1. Planteamiento del Problema.....	17
1.2. Formulación del Problema.....	20
1.2.1. Problema General.....	20
1.2.2. Problemas Específicos.....	20
1.3. Objetivos.....	21
1.3.1. Objetivo General.....	21
1.3.2. Objetivos Específicos.....	21
1.4. Justificación.....	22
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. Bases Teóricas.....	24
2.1.1 Efectos Biológicos de las Radiaciones.....	25
2.1.2 Factores Biológicos que influyen la respuesta celular frente a la radiación.....	28
2.1.3 Dosis de Radiación.....	29
2.1.4 Principios de Protección Radiológica.....	33
2.1.5 Medidas de Protección.....	36
2.1.6 Detectores de Radiación.....	40
2.2. Antecedentes.....	43
2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	43
2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	45
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	
3.1. Diseño del Estudio.....	46
3.2. Población.....	46
3.2.1. Criterios de Inclusión.....	46
3.2.2. Criterios de Exclusión.....	46
3.3. Muestra.....	47
3.4. Operacionalización de Variables.....	48
3.5. Procedimientos y Técnicas.....	49
3.6. Plan de Análisis de Datos.....	49

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Descripción de los resultado.....	50
4.2. Discusión de los resultados.....	96
4.3. Conclusiones.....	98
4.4. Recomendación.....	100

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFCAS.....	102
MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	111

INTRODUCCION

Desde su descubrimiento, la radiación ionizante se utiliza en diversas aplicaciones beneficiosas para el hombre, sin embargo puede producir efectos dañinos tanto en la salud de las personas como en el medio ambiente. La especialidad de radiología merece atención especial en el cumplimiento de las normas de protección radiológica, con el fin de prevenir y disminuir los efectos de las radiaciones ionizantes que conllevan al deterioro de la salud del individuo y el medio ambiente.

Debido a la frecuencia de las exposiciones medicas, y exámenes radiográficos y a los riesgos inherentes de la especialidad, se busca mejoras y brindar condiciones adecuadas de salud para el hombre y el medio que lo rodea, por ende es importante el conocimiento y la práctica consuetudinaria de las normas de protección radiológicas con el principal objetivo de disminuir el nivel de exposición y los efectos de las radiaciones ionizantes sobre el profesional ocupacionalmente expuesto.

Basándose en lo mencionado con antelación; se realizó la presente investigación, donde se tuvo como objetivo determinar frecuencia del uso de las medidas de protección radiológica en los tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins. La presente información nos permitirá analizar la situación y plantear alternativas de cambio y/o mejora de ser necesario.

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema:

La Posibilidad de obtener imágenes del interior del cuerpo sorprendió al mundo cuando Wilhelm Conrad Roentgen descubrió los rayos X en la universidad de würzburgo, Alemania, en 1895. Este descubrimiento abrió un amplio campo al conocimiento y a la imaginación. En la actualidad aquellos primeros conocimientos son práctica habitual en diversas áreas y de manera muy especial en la medicina¹.

Desde los primeros estudios sobre los rayos X y los elementos radiactivos, se observó que la exposición a niveles elevados de radiación puede causar daños Biológicos en los tejidos del cuerpo humano².

Ya en 1896 se observaron problemas de depilación, eritemas, quemaduras, amputaciones e incluso la muerte en las personas que empleaban tubos de rayos X y materiales radiactivos en sus investigaciones, los científicos comprendieron una contradictoria realidad: estos nuevos descubrimientos que podían contribuir a salvar la vida, también podían destruirla¹.

En los últimos años las exposiciones médicas constituyen hoy en día, la principal fuente de dosis de radiación ionizante. Por esta razón, es necesario adoptar medidas de protección radiológica a fin de prevenir dosis innecesariamente altas durante las exposiciones médicas para el

personal expuesto².

La protección radiológica del Personal Ocupacionalmente Expuesto a las radiaciones ionizantes y los pacientes en la práctica médica, depende de varios factores, entre los que predomina el nivel de capacitación en esta materia que muestre el personal relacionado con la actividad³.

Las naciones de América Latina se encuentran en el sector de poca asignación de recursos y baja prioridad de la problemática en salud. Esta situación preocupa particularmente en el tema de la influencia de las radiaciones ionizantes sobre la salud y la vida humana. Si bien existen organismos a nivel nacional e internacional que se ocupan del tema, el mismo no ha sido considerado como prioridad en educación para la salud, efectuada en los países latinoamericanos⁴.

Desde su creación el Centro Superior de Estudios Nucleares del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) es el principal centro de difusión y capacitación en el país en los temas nucleares y especialmente en protección radiológica⁵.

Gran parte de los cursos de protección radiológica siguen diversas normas reguladoras ya que se exige el cumplimiento de una adecuada capacitación y la aprobación de exámenes de suficiencia a fin que los usuarios puedan contar con la respectiva autorización que los faculta a trabajar con radiaciones ionizantes⁵.

Los riesgos radiológicos que el uso de la radiación y de materiales radiactivos puede afectar al Personal Ocupacionalmente Expuesto y el medio ambiente deben evaluarse y controlarse mediante la aplicación de normas de seguridad. Estas normas de seguridad están regidas por La Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), que es una asociación dedicada a fomentar el progreso de la ciencia de la protección radiológica para beneficio público⁶.

La ICRP (Comisión Internacional de Protección Radiológica) ha establecido tres principios básicos para llevar a cabo el objetivo de la Protección Radiológica para evitar los efectos deterministas manteniendo las dosis por debajo de un límite umbral, estos principios son: Justificación, optimización y limitación de dosis; de esta manera se podrá mantener un nivel adecuado de irradiación⁶.

En Lima, Perú, según lo observado durante mis prácticas pre-profesionales en los servicios de radiodiagnóstico de los centros de salud, la aplicación de las medidas de protección radiológica; es obligatorio, pero no es usado frecuentemente por los Profesionales Ocupacionalmente Expuestos (POE). Además la evaluación mediante dosímetros y reportes dosimétricos debería ser mensual y obligatoria, sin embargo en muchos centros no se utiliza el dosímetro, el control dosimétrico es bimestral o trimestral e incluso se usan dosímetros que no están correctamente calibrados.

Por ende según lo anteriormente descrito es relevante determinar la frecuencia del uso de Medidas de Protección Radiológica en los profesionales ocupacionalmente expuestos. La presente investigación pretende estimar dicha frecuencia en tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, además se asociará la actitud reflejada en el uso de las medidas de radioprotección con la dosis de radiación percibida.

1.2. Formulación del Problema:

1.2.1. Problema General:

¿Cuánto es la frecuencia del uso de medidas de protección radiológica en tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins?

1.2.2. Problemas Específicos:

- ¿Cuánto es la frecuencia del uso de medidas de protección radiológica en tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins; según el sexo?
- ¿Cuánto es la frecuencia del uso de medidas de protección radiológica en tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins; según la Edad?

- ¿Cuánto es la frecuencia del uso de medidas de protección radiológica en tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins; según las características laborales?
- ¿Cuánto es la frecuencia del uso de medidas protección radiológica en tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins; según la dosis de radiación?

1.3. Objetivos:

1.3.1. Objetivo General:

Determinar la frecuencia del uso de medidas de protección radiológica en tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins

1.3.2. Objetivos Específicos:

- Determinar la frecuencia del uso de medidas de protección radiológica en tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins; según el sexo.
- Determinar la frecuencia del uso de medidas de protección radiológica en tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins; según la Edad.

- Determinar la frecuencia del uso de medidas de protección radiológica en tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins; según las características laborales.
- Determinar la frecuencia del uso de medidas de protección radiológica en tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins; según la dosis de radiación.

1.4. Justificación:

En base al objetivo principal la finalidad de esta investigación es la de determinar la frecuencia del uso de medidas de protección radiológica en los tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del Hospital Edgardo Rebagliati Martins. Además se asociará la actitud reflejada en el uso de las medidas de radioprotección con la dosis de radiación percibida la cual se verá materializada en los reportes dosimétricos.

Es relevante determinar la frecuencia del uso de las medidas de radioprotección en los tecnólogos médicos capacitados en el manejo de equipos de rayos X y asociarlos a los resultados de sus reportes dosimétricos, ya que se debe tomar conciencia del riesgo como profesional ocupacionalmente expuesto a la radiación electromagnética ionizante y su repercusión al no realizar un adecuado uso de las medidas de protección radiológica.

Es indispensable la inversión de recursos de las instituciones en la adquisición de equipos modernos optimizados que guarden relación con la capacitación de los profesionales involucrados en la práctica con radiaciones ionizantes.

En la presente investigación se excluirá aquel tecnólogo médico que tenga menos de 8 dosímetros reportados debido que según lo referido en la unidad de protección radiológica en el servicio de radiodiagnóstico, fueron 8 los dosímetros reportados en el presente periodo, lo cual nos hace pensar que no se está siguiendo con lo establecido como norma por el IPEN (Instituto Peruano de Energía Nuclear); de la misma manera se incluirá a tecnólogos que cumplan con el rango de edad entre 29 a 69 años, debido que es la edad promedio del profesional que labora en el servicio de radiodiagnóstico.

La difusión del resultado obtenido de esta investigación, nos permitirá crear conciencia y que las medidas de radioprotección aprendidas en el desarrollo profesional se establezcan en el tecnólogo médico como un hábito. Ello repercutirá en una mejor protección tanto del profesional como de los pacientes.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas:

El Físico alemán Wilhelm Conrad Roentgen en el año 1895 descubre los rayos X y es presentado a la sociedad científica en 1896. Si bien hoy en día los equipos de rayos X son más sofisticados, sin embargo siguen los mismos principios físicos⁷.

La aplicación de los rayos X en la medicina fue inevitable, ya que aportaba mucho en beneficio del paciente para poder brindar un diagnóstico oportuno. Sin embargo estos rayos denominados X, tienen un efecto nocivo sobre el ser humano, lamentablemente dichos efectos se manifestaron en los profesionales de la salud hace muchas décadas debido a que al desconocer el poder de ionización de dichas ondas electromagnéticas no se tomaron en cuenta las medidas de protección⁷.

En la actualidad la tercera parte de las decisiones médicas se basan en el diagnóstico radiológico, teniendo de esta manera un gran número de personas expuestas a radiaciones ionizantes como resultado del desarrollo de esta actividad, ya sea como profesional o como pacientes⁷.

Al observar el desarrollo de esta práctica médica con mucha frecuencia, hace necesario establecer normas estrictas de protección radiológica, que reduzcan el riesgo de exposición, cubriendo los objetivos del diagnóstico radiológico⁷.

El objetivo de la protección radiológica es garantizar un nivel apropiado de protección al hombre y al medio ambiente, sin reducir, ni limitar de forma indebida las prácticas beneficiosas de la exposición a las radiaciones ionizantes⁸.

Para poder garantizar la prevención de incidencia de efectos deterministas y reducir la aparición de efectos estocásticos, se debe aplicar los principios del sistema de Protección Radiológica propuestos por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP). Estos principios son justificación, optimización y Limitación de Dosis⁶.

2.1.1 Efectos Biológico de las Radiaciones

Las Radiación ionizante tiene energía suficiente capaz de arrancar electrones de los átomos quedando un electrón cargado negativamente o un ión cargado positivamente. Este proceso se denomina ionización y puede ser de forma directa (Partículas cargadas: alfa y beta) siendo su blanco principal el núcleo de la célula, específicamente en el ADN; o de forma Indirecta (Partículas sin carga: neutrones y radiación electromagnética: rayos X y fotones) y su efecto ocurre por la absorción de energía del medio en la que se encuentran las moléculas de agua, produciendo la ionización y originando radicales libres que atacan el ADN^{12, 11}.

La radiación puede provocar diversas lesiones en el ADN, entre ellas se puede mencionar la rotura de una o dos cadenas, recombinaciones, sustituciones de base, deleciones, etc. Siendo el tipo de daño con mayor frecuencia en el ADN, la rotura de cadena sencillas seguida de daños en base, entrecruzamientos de ADN-Proteínas y con menor frecuencia las roturas de doble cadena¹¹.

Atendiendo la Naturaleza del daño producido por la radiación en las células, lo efectos biológicos se clasifican en estocásticos y deterministas¹¹.

A) Efectos Estocásticos

Los Efectos estocásticos se producen cuando las células no mueren y solo sufren una modificación en la molécula del ADN; estos efectos aparecen tras una exposición a dosis o tasas bajas de radiación y la probabilidad de que ocurra, pero no su gravedad, aumenta, al elevar la dosis recibida¹³.

Las organizaciones Nacionales e Internacionales responsables de dictar las recomendaciones de protección radiológica determinaron que no existe dosis umbral debido que hasta en dosis muy bajas de radiación existe una probabilidad, aunque sea muy pequeña que la célula sea modificada¹¹.

Los efectos estocásticos pueden ser hereditarios y somáticos. Si la célula que ha sido modificada tras la irradiación es una célula denominada somática, este efecto se manifestara en el individuo dando lugar en este caso a un efecto estocástico somático. Por el contrario si la célula modificada resultara ser una célula germinal, el efecto biológico no se presentara en el individuo expuesto a la radiación sino en su descendencia, hablándose de un efecto hereditario¹¹.

Uno de los efectos estocásticos de mayor interés para el sistema de protección radiológica es el cáncer que presenta un periodo de latencia de varios años (2-10 años para leucemia, 10 y 40 años para tumores sólidos)¹⁵.

B) Efectos Deterministas

En este tipo de efectos la gravedad resulta proporcional a la dosis recibida, para que ocurra un efecto determinista debe producirse la muerte de un número sustancial de células; existe una dosis umbral de radiación donde el número de células afectadas es insignificante de modo que no provocara un efecto alguno¹².

Los efectos deterministas ocurren cuando se presentan exposiciones relativamente altas de radiación, y su aparición es inmediata o en corto plazo. Para poder describirlo se utiliza la

magnitud dosimétrica: Dosis Absorbida (D), que es la dosis absorbida por unidad de masa. Su unidad es julio por kilogramo, que recibe el nombre de Gray (Gy) ¹¹.

Por lo tanto, esta propiedad y la existencia de una dosis umbral son las características más notables de los efectos deterministas¹¹.

Los efectos deterministas son consecuencia de la sobreexposición instantánea tanto interna como externa, sobre todo o en parte del cuerpo, provocando muerte celular que causa deterioro severo o pérdida de función de un órgano o tejido¹⁴.

La sensibilidad de los distintos tejidos del organismo frente a la radiación, no depende de la sensibilidad inherente de las células que lo componen, sino que también varía en función a la velocidad con que las células de un tejido se reemplazan y de su dinámica de producción, diferenciación, envejecimiento y pérdida celular¹¹.

2.1.2. Factores biológicos que influyen la respuesta celular frente a la Radiación

a. Ciclo Celular:

Las células poseen diferente sensibilidad frente a la radiación dependiendo la etapa de ciclo de división celular en la que se

encuentre al momento de la irradiación; las fases más radiosensibles son G1 y M (mitosis) y la fase S (síntesis del ADN) como una fase más radiorresistente¹¹

b. Mecanismos de Reparación:

Uno de los factores biológicos más interesantes es la capacidad de reparación del ADN. Como consecuencia de la irradiación letal de una célula, solo si la célula es capaz de reparar el daño logrará poder sobrevivir. Dicha reparación es especialmente eficaz cuando la célula se encuentra en reposo proliferativo. Pero, también puede inducir daños potencialmente subletales, los cuales se pueden acumular en las células, y se reparan eficazmente con mayor frecuencia que los daños letales¹¹.

Aunque se repare la mayor parte del daño causado en las células por interacción con la radiación, lo que tiene consecuencias para las células es el daño remanente no reparado o mal reparado, siendo el resultado en estos casos una célula viables pero modificadas genéticamente; o la muerte celular¹¹.

2.1.3 Dosis de Radiación

La necesidad de establecer normas de protección frente a los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes hizo necesario disponer de un conjunto de magnitudes que midan no solamente propiedades físicas

(carga, número de partículas), si no los posibles efectos biológicos y riesgos potenciales frente a radiaciones ionizantes¹⁶.

La comisión internacional de unidades y medidas de la radiación (ICRU) es la encargada de la definición de las magnitudes y unidades radiológicas, así mismo desarrolla recomendaciones del uso correcto de estas magnitudes y métodos adecuados de medida¹⁶.

El 1 de enero de 1986 la legislación Europea establece que las mediciones de radiaciones ionizantes se expresen en unidades del sistema internacional (SI)¹¹.

Entre las Magnitudes radiológicas, consideramos solo las más importantes: Magnitud Limitadora (Dosis equivalente y Dosis efectiva) y Dosimetría (dosis Absorbida)¹⁶.

Las magnitudes limitadoras se utilizan para establecer límites máximos de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes en los seres humanos, estas magnitudes son valores que se promedian sobre una masa, como un órgano o tejido humano¹⁶.

a) Dosis Equivalente:

Es la magnitud que considera la energía cedida por unidad de masa, pero considerando el daño biológico en el tejido. Los

estudios biológicos han demostrado que la probabilidad de efectos estocásticos sobre la salud, no solo depende de la dosis absorbida si no también del tipo y energía de radiación¹⁶.

La dosis equivalente en un órgano o tejido T debida a la radiación R, $H_{t,R}$, se define como:

$$H_{T,R} = W_R D_{T,R}$$

Donde $D_{T,R}$ es dosis absorbida media para la radiación R en el órgano o tejido y W_R es el factor de ponderación o peligrosidad para la radiación R. En el caso que exista radiaciones y energías con distintos valores de W_R la dosis equivalente en el órgano o tejido, es la suma¹⁶ :

$$H_T = \sum W_R D_{T,R}$$

Debido que los factores de ponderación o de peligrosidad son números, la unidad para la dosis equivalente es la misma que la dosis absorbida, es decir Julio/kg. Sin embargo se le asigna el nombre de sievert (Sv) para distinguir claramente cuando se habla que magnitud y de dosis absorbida¹⁶.

b) Dosis Efectiva

La probabilidad de aparición de efectos estocásticos no solo depende del tipo de radiación si no también del tipo de órgano o

tejido, debido a que no todos son igualmente radiosensibles¹⁶.

De esta manera se establece una magnitud más, con el objetivo que se tenga en cuenta las diferentes dosis en diferentes órganos como consecuencia de irradiación a cuerpo entero. Matemáticamente, es el valor medio ponderado de la dosis equivalente en los órganos y tejidos del cuerpo humano. La dosis efectiva también se expresa en (Sv)^{16,17}.

La dosis efectiva es similar, evaluando el riesgo a una exposición a cuerpo entero donde cada órgano o tejido recibirá una dosis equivalente igual a la dosis efectiva¹⁸.

c) Dosis Absorbida

La dosis absorbida es la magnitud que expresa la cantidad de energía absorbida por unidad de masa de una materia¹⁸.

Es la magnitud dosimétrica de mayor interés, resulta válida para cualquier tipo de radiación, y requiere especificar el material en el que se cede la energía. Su utilización en radiobiología se debe a que es una excelente magnitud para poder estimar el daño de la radiación en un órgano que ha sido irradiado por cualquier tipo de radiación^{16,18}.

2.1.4 Principios de Protección Radiológica

La Utilización de los rayos X y de la radioactividad si bien fue beneficioso en la medicina para ayuda al diagnóstico, también puso de manifiesto, desde los primeros momentos su capacidad lesiva de estos agentes físicos²⁰.

La protección Radiológica surge ante la necesidad de proteger a los individuos de los efectos nocivos e indeseables de las radiaciones ionizantes²⁰.

El objetivo principal de la protección Radiológica es proteger al individuo, sus descendientes y de la humanidad, de los riesgos que pueda implicar la exposición a radiaciones ionizantes²⁰.

En la medicina la protección Radiológica de los pacientes es consideración exclusiva en las aplicaciones médicas en las cuales se hace uso de radiaciones ionizantes. Estas deberán proporcionar un beneficio neto, teniendo en cuenta las ventajas diagnósticas que produce frente al daño individual que este pueda causar¹⁹.

Para conseguir estos objetivos el uso de la radiación debe estar sujeto a tres principios básicos: Justificación, Optimización y Limitación de Dosis¹⁹.

a) Justificación:

Justificar una práctica que implique un riesgo de irradiación, hace necesario plantear un análisis coste-beneficio de dicha práctica. Se considera justificada cuando los beneficios de la actividad superan el coste derivado de la exposición a las radiaciones ionizantes²⁰.

Las exposiciones a radiaciones ionizantes no solo debe proporcionar un beneficio neto, si no que habrá que considerar también, su eficacia y su eficiencia y así mismo la disponibilidad de otras técnicas que no requieran exposición a dicha radiación¹⁹. Existe responsabilidad directa del personal de salud capacitado; por esta razón el personal de salud debe tener una adecuada formación, no solo con conocimientos acreditados inicialmente, si no basada en programas de formación continua en el área de Protección Radiológica, ya que para evaluar el riesgo de algún efecto nocivo se requiere el conocimiento de la dosis recibidas por las personas^{8,19}.

b) Optimización:

Los procedimientos diagnósticos siempre deben estar basados en este criterio, con el fin de reducir la dosis necesaria para la práctica sin afectar la calidad de la información diagnóstica. De la

misma manera los procedimientos deben seguir protocolos establecidos garantizando su calidad¹⁹.

En los procedimientos médicos que emplean radiaciones se recomienda poner en práctica el principio ALARA, que tiene como finalidad alcanzar el beneficio de una actividad manteniendo las dosis de exposición tan bajas como razonablemente sea posible, teniendo en cuenta todos los recursos posibles para el bienestar del paciente²⁰.

Optimización es hacer lo mejor posible bajo las condiciones más imperantes, es necesario dominar técnicas y opciones para optimizar la aplicación de las radiaciones ionizantes⁸.

c) Limite de Dosis:

La limitación de dosis es un requisito establecido que asegura la protección radiológica adecuada. Se refiere al cumplimiento de los límites de dosis establecido por las Normas Básicas Internacionales de Seguridad para la Protección contra la radiación ionizante^{8,20}.

La limitación de la dosis no se aplica para el paciente , ya que , el paciente expuesto a la práctica médica no tiene límite de dosis, sin embargo la justificación y la optimización, resultan

fundamentales para el cumplimiento de este criterio⁸.

Los límites de dosis para los trabajadores expuestos son los siguientes:

- Limite de dosis efectiva de 20 mSv por 1 año o 100 mSv durante 5 años, sujeto a una dosis efectiva máxima de 50 mSv en cualquier año oficial²⁷.
- Limite de dosis equivalente en cristalino es de 150 mSv por 1 año, el limite Equivalente para las manos y piel es de 500 mSv por año oficial²⁷.

2.1.5 Medidas de Protección Radiológica

El uso de equipos de diagnóstico médico capaces de emitir radiación ionizante, hace tomar en cuenta diversas medidas de seguridad para evitar cualquier efecto dañino que este pueda causar durante la exposición médica, no solo para el profesional ocupacionalmente expuesto , sino también para el mismo paciente²¹.

Es necesario aplicar medidas de protección frente a la exposición a radiaciones ionizantes producidas por los equipos emisores de rayos X. Existen tres factores que permiten la reducción de la tasa de exposición: distancia, tiempo y blindaje²².

a) Distancia:

Este principio básico de protección radiológica está regido por la ley del inverso del cuadrado de la distancia. Al duplicar la distancia entre una persona y una fuente radiactiva reduce la dosis de radiación recibida a la cuarta parte. Por ejemplo si a un metro de distancia de una fuente, un persona estuviera expuesta a una tasa de dosis de 100 mSv/h a dos metros de distancia seria $100/4=25$ mSv/h de dosis.²².

Entre uno de los procedimientos en los cuales se utiliza mucho esta norma de protección es el uso de equipos móviles o también llamados portátil de rayos X, en los cuales se deben contar con un cable de disparo con una longitud mínima de 2 metros²⁶.

Las salas de rayos X deben tener dimensiones apropiadas para realizar sin dificultad los procedimientos radiológicos, de acuerdo al tipo de equipo, y con mínima exposición de radiación dispersa a las personas que intervienen²⁶.

El mantener la máxima distancia posible del equipo o fuente radiactiva constituye uno de los mejores métodos a poner en práctica²¹.

b) Tiempo:

Es uno de los principales métodos de protección radiológica, debido que minimizando el tiempo en un área donde existe radiación, la dosis equivalente recibida disminuirá conforme lo hace el tiempo²².

Si en un hora se recibe 100 mSv, en media hora a igual tasa de dosis, se recibirá 50 mSv y en 15 min 25mSv²².

Este tipo de práctica no es muy usual en radiodiagnóstico ya que los procedimientos son cortos y la producción de rayos X es en milésimas de segundo. todo lo contrario ocurre cuando se utiliza fluoroscopia, y el operador se expone un tiempo largo durante el procedimiento, en este caso es necesario contar con dispositivos que puedan medir el tiempo acumulado, debido que al minimizar el tiempo de exposición la dosis recibida será menor²⁷.

c) Blindaje:

Las radiaciones ionizantes, al atravesar la materia pierden intensidad. El blindaje es el material capaz de evitar y reducir el pasaje de la radiación, cuanto más grueso sea, disminuirá considerablemente la radiación²¹.

En el servicio de radiodiagnóstico las salas suelen estar protegidas o construidas con materiales que atenúan los rayos X, entre ellos tenemos el plomo, hormigón o ladrillos de baritina. De esta manera protegen al personal expuesto en dicha sala y al público en el exterior de la misma²¹.

Por esta razón las instalaciones de rayos X deben poseer barreras fijas blindadas cuyo espesor debe ser de 16 cm si es de ladrillo macizo, 15 cm si se trata de concreto armado o 2mm si es plomo y de esta manera no permitir que la dosis sea mayor de 0.1 mGy por semana en áreas controladas y 0.02 mGy por semana en otras áreas²⁷.

Debe contar con un visor equivalente a la barrera y dimensiones mínimas de 30 cm por 30 cm, u otros sistemas para observar al paciente durante la exposición a los rayos X²⁷.

Así mismo existen variedades de elementos de protección dentro de la sala, los cuales el operador debe usar de acuerdo a la técnica radiológica a aplicar. Entre los diferentes objetos de protección tenemos: collarines plomados, Mandil Plomado (con 0.05 mm de plomo cuando se trabaja con un equipo capaz de poder emitir hasta 100 Kv, que es característico en equipos usados en rayos X a diferencia del mandil plomado utilizado en equipos dentales el cual debe tener un espesor de 0.25 mm de

plomo), lentes plomados , protector gonadal (que deben de estar compuestos de 0.5 mm de plomo al trabajar con equipos de 100 Kv) , biombo plomado. Estos elementos son utilizados en técnicas como: Toma de radiografías Portátil, fluoroscopia, Exámenes especiales y en sala de Operaciones^{21,27}.

2.1.4 Detectores de Radiación

Los Profesionales de salud que laboran con fuentes emisoras de radiaciones ionizantes, tienen como dificultad la detección de las misma, ya que los órganos o sentidos del ser humano no le permite detectar la presencia de un campo de radiación, debido a esta carencia, las radiaciones ionizantes por su naturaleza, requieren de dispositivo capaces de poder medir la radiación que estas emiten²⁵.

Estos Dispositivos son denominados genéricamente sistemas de detectores y ponen en evidencia la presencia de un campo de radiaciones, mediante un tipo de señal que pueda ser medible para el observador, brindando información cualitativa y cuantitativa acerca de la radiación de interes²⁴.

Los detectores de radiación ionizantes pueden clasificarse en detectores: Inmediatos, retardados, según la información suministrada al observador. También, puede clasificarse en detectores por: Ionización o por excitación, según el fenómeno físico involucrado en el proceso de

conversión de la energía en señal legible²⁴.

Dentro de los detectores inmediatos encontramos, los detectores de tipo gaseosos, semiconductores (Por Ionización) y de centelleo (Por Excitación), y dentro de los detectores retardados encontramos, detectores de película fotográfica (Por Ionización) y Termo-luminiscentes (Por Excitación)^{24,25}

Dentro de la Protección radiológica, que tiene como objetivo el cuidado del personal de salud que se encuentra expuesto a radiaciones ionizantes se encuentra la dosimetría, que es el conjunto de medidas que se realizan para estimar la dosis del POE (profesional ocupacionalmente Expuesto) en las áreas de trabajo o en su entorno. Surge así, la dosimetría personal y ambiental²⁴.

Por esta razón el personal que trabaja en el servicio de radiodiagnóstico, que está expuesto a radiación durante diferentes exposiciones médicas, debe tener mayor consideración en lo que corresponde a la dosimetría personal²⁵.

La dosimetría personal mediante dosímetros termoluminiscentes (TLD) son de mayor elección como monitor individual de irradiación externa, su funcionamiento se basa en el fenómeno de excitación producido por partículas secundarias generada por la radiación ionizante. Consiste en una pastilla de materiales con características fotoluminiscentes tales

como: fluoruro de litio(LiF), fluoruro de calcio de magnesio (CaF_2Mn),etc²⁵.

Cuando la radiación incide sobre estos materiales los átomos de este material resulta siendo excitados y no se desexcitan de forma espontanea sino que los electrones liberados de sus orbitas quedan retenidos en niveles energéticos metaestables conocidos como "trampas". Luego cuando se quiere obtener información almacenada en esta pastilla se procede a inducir la desexcitación de los átomos elevando la temperatura de la pastilla. Esta desexcitación va acompañada por emisión de luz que es leída por fotomultiplicadores. La intensidad de luz emitida está directamente relacionada con la dosis de radiación recibida por el material²⁵.

De esta manera se expresa la importancia de los reporte brindados por el servicio de dosimetría con el que trabajen dichos establecimientos de salud, debido que también deben ser mensuales ,archivados y mantenerse disponibles para su acceso en cualquier momento que el personal lo requiera²⁵.

2.2. Antecedentes:

2.2.1. Antecedentes Internacionales:

En el año 2006; en Panamá, en el Complejo Hospitalario Metropolitano se realizó un estudio descriptivo-analítico con el objetivo de evaluar la dosis de radiación recibida por el personal expuesto en radiología intervencionista. Se estudio 128 profesionales ocupacionalmente expuestos los cuales intervinieron en los 54 estudios intervencionistas que fueron evaluados. En los resultados se mostró la dosis efectiva promedio recibida por el personal, por estudio intervencionista en radiología, cardiología, cardiología vascular y neuroradiología está entre 0.02 y 0.03 mSv, mientras que en urología está entre 0.02 y 0.07 mSv. En conclusión el posicionamiento correcto con respecto a la fuente de rayos X, y la aplicación de medidas de protección necesarias influye en la reducción de la dosis. Contrariamente cuando no se utiliza dispositivos de protección y se extiende la exposición a radiación, se incrementara la dosis recibida .La capacitación del personal en protección radiológica es fundamental tanto para el paciente como para el profesional²⁹.

En el año 2008; en Venezuela, en el hospital Cesar Rodríguez de Puerto la cruz, se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, se selecciono una muestra de 14 trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes; con el objetivo de evaluar los

efectos que estos tienen sobre la salud de los trabajadores del servicio y su relación con el uso de medidas de protección radiológica. Con respecto al uso de elementos de radio protección solo el 50% de trabajadores los utiliza, además el 100% del personal no utiliza dosímetros. Como conclusión todos los trabajadores manifestaron estar conscientes de los peligros de radiación ionizante a los que estaban expuestos. Sin embargo la mitad de los trabajadores expuestos no cumplían con las normas de protección y en su totalidad no contaban con dosímetros personales, ya que en el hospital no existe un sistema de vigilancia radiológica³¹.

En el año 2010 ; en El Salvador; se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal en el Hospital San Juan de Dios con el objetivo de determinar las condiciones de protección radiológica del departamento de Radiología e imágenes. Se tomó una muestra de 7 Profesionales. Con respecto al conocimiento y uso de barrera protectora: el 50% de los profesionales si reconoce y usa las barreras Protectoras y el otro 50% no. Así mismo: el 100% afirmo que si conoce el uso correcto del equipo de protección radiológica; por otro lado el 12% opina que si existe una adecuada protección y el 88% afirmo que no existe una adecuada protección radiológica. En conclusión los profesionales tratan de cumplir con ciertas normas de protección pero son insuficientes ya que no cuentan con dosímetros, así mismo algunas de las herramientas de protección

se encuentran en mal estado; y en cuanto al blindaje de las instalaciones, muestran un buen estado; sin embargo las dimensiones no son las adecuadas, al no existir distancia entre fuente y el profesional²⁸.

2.2.2. Antecedentes Nacionales:

En el año 2011, en Perú; en el Hospital Nacional de Policía, se realizó un estudio Prospectivo de corte transversal de diseño cuantitativo con el objetivo de evaluar la efectividad de los medios de protección radiológica en el personal de imagenología expuesto a radiaciones ionizantes. El estudio fue aplicado en 46 trabajadores ocupacionalmente expuestos a radiaciones de las unidades de radiodiagnóstico, en los cuales se realizó una autoevaluación. Obteniendo como resultado que los Profesionales Ocupacionalmente expuestos en radiología cumplen el 100% del uso de medidas de protección radiológica que dan soporte a su actividad profesional³⁰.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño del Estudio:

Descriptivo prospectivo de corte transversal.

3.2. Población:

Todos los tecnólogos médicos que laboran en el servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins en el periodo de octubre - noviembre 2016. (50 Profesionales Ocupacionalmente Expuestos).

3.2.1. Criterios de Inclusión:

Se incluyó en el presente estudio a :

- Aquellos tecnólogos médicos en radiología que firmaron el consentimiento informado para que sus reportes dosimétricos sean utilizados.
- Tecnólogos médicos mayores de 29 años y menores de 69 años.
- Tecnólogos médicos de diferentes condiciones de trabajo.

3.2.2. Criterios de Exclusión:

Se excluyó del presente estudio a :

- Tecnólogos médicos que no completaron el llenado de la Ficha de Recolección de Datos .
- Aquellos tecnólogos médicos que tuvieron menos de 8 dosímetros reportados en el presente año.

- Aquellos tecnólogos médicos que nieguen el uso frecuente del Dosímetro .

3.3. Muestra:

No se realiza el cálculo del tamaño muestral, ya que se pretende estudiar a toda la población que cumpla con los criterios de inclusión (47 Tecnólogos médicos).

3.4. Operacionalización de Variables:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Forma de Registro		
Principal: USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Aplicación de los Principios fundamentales de seguridad radiológica	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	Nominal	Tiempo	150 H / mensual 258 H / mensual	
				Distancia	< 2m >2m	
				Blindaje	Barreras Blindadas Fijas.	SI NO
					Lentes Plomados.	SI NO
					Mandil Plomado.	SI NO
Protector Tiroideo	SI NO					
Biombo Plomado.	SI NO					
Secundarias: Sexo	Género sexual			Nominal	Masculino Femenino	
Edad	Tiempo de vida en años			Discreta	20-29 años 30 – 39 años 40-49 años 50-59 años 60-69 años	
Características Laborales	Conjunto de patrones y derechos laborales del grupo de personas que desarrollan una misma profesión.			Nominal	Condición laboral	Nombrado(Ley 276) Contrato Por Tiempo Indeterminado (Ley 728) CAS (Ley 29849)
		Carga laboral			0 - 10 pacientes/6h 11 - 20 pacientes/6h 21 - 30 pacientes/6h 31 - 40 pacientes/6h 41 - 50 pacientes/6h 51 o + pacientes/6h	
		Tiempo de servicio			1-10 años 10-20 años 21- 30 años 31-40 años 40 o más	
		Área de Trabajo			Densitometría. Rayos X Dental. Rayos X Simple Y Especiales. Mamografía. Sala De Operaciones. Intervencionismo.	
Dosis de Radiación	Magnitudes y medidas frente a la exposición a radiaciones ionizantes	Reporte Dosimétrico	Continua	Dosis Efectiva	≤ 0,18 mSv 0,19- 0,43 mSv ≥ 0,68 mSv	
				Dosis Equivalente	Cristalino : < ó = a 0,18 mSv, 0,19-0,43mSv, > ó = a 0,68 mSv Piel: < ó = a 0,18 mSv, 0,19-0,57mSv,0,58-0,95mSv,>ó=a 0,68 mSv.	

3.5. Procedimientos y Técnicas:

Se presentó una solicitud dirigida al Jefe del servicio de radiodiagnóstico del Hospital Edgardo Rebagliati Martins solicitando la Autorización para poder realizar el estudio, a su vez, permita el acceso a los reportes dosimétricos del personal ocupacionalmente expuesto, con fines de investigación científica. Se explico detalladamente a los Tecnólogos Médicos, los objetivos y el desarrollo del estudio. Se utilizó una ficha de recolección de datos, que nos permitió evaluar en forma confidencial a cada tecnólogo médico y nos ayudo a determinar la frecuencia del uso de las medidas de protección radiológica. Se llevo a cabo el cronograma de recolección de datos, considerando un tiempo aproximado de 10 a 15 minutos para su aplicación en cada tecnólogo médico. Después de obtener la información, se procedió a seleccionar solo aquellas que cumplían con el criterio de inclusión.

Finalmente se elaboro una base de datos digital y a partir de ellos se proceso obteniendo resultados que fueron presentados en gráficos y tablas.

3.6. Plan de Análisis de Datos:

Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 23. Se determinaron medidas de tendencia central. Se emplearon tablas de frecuencia y de contingencia. Se determinaron la asociación entre variables a través de la prueba chi cuadrado para las variables cualitativas, considerando estadísticamente significativo los valores de $p < 0,05$.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Descripción de los resultados

4.1.1. Características de la muestra

Tabla N° 1: Edad de la muestra

Muestra	47
Media	48,28
Desviación estándar	9,296
Mínimo	30
Máximo	63

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 1 se aprecia las medidas de tendencia central y dispersión de la edad de la muestra, ésta fue formada por 47 tecnólogos médicos, los cuales fueron interrogados sobre el uso de medidas de protección radiológica en el servicio de radiodiagnóstico del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martin. La edad promedio fue de $48,28 \pm 9,29$ años de edad, la edad mínima fue de 30 años y la máxima de 63 años; un rango de edad que iba desde 30 hasta 69 años. Este rango de edades ha sido clasificado en cuatro grupos etarios que se muestran en la tabla N° 2.

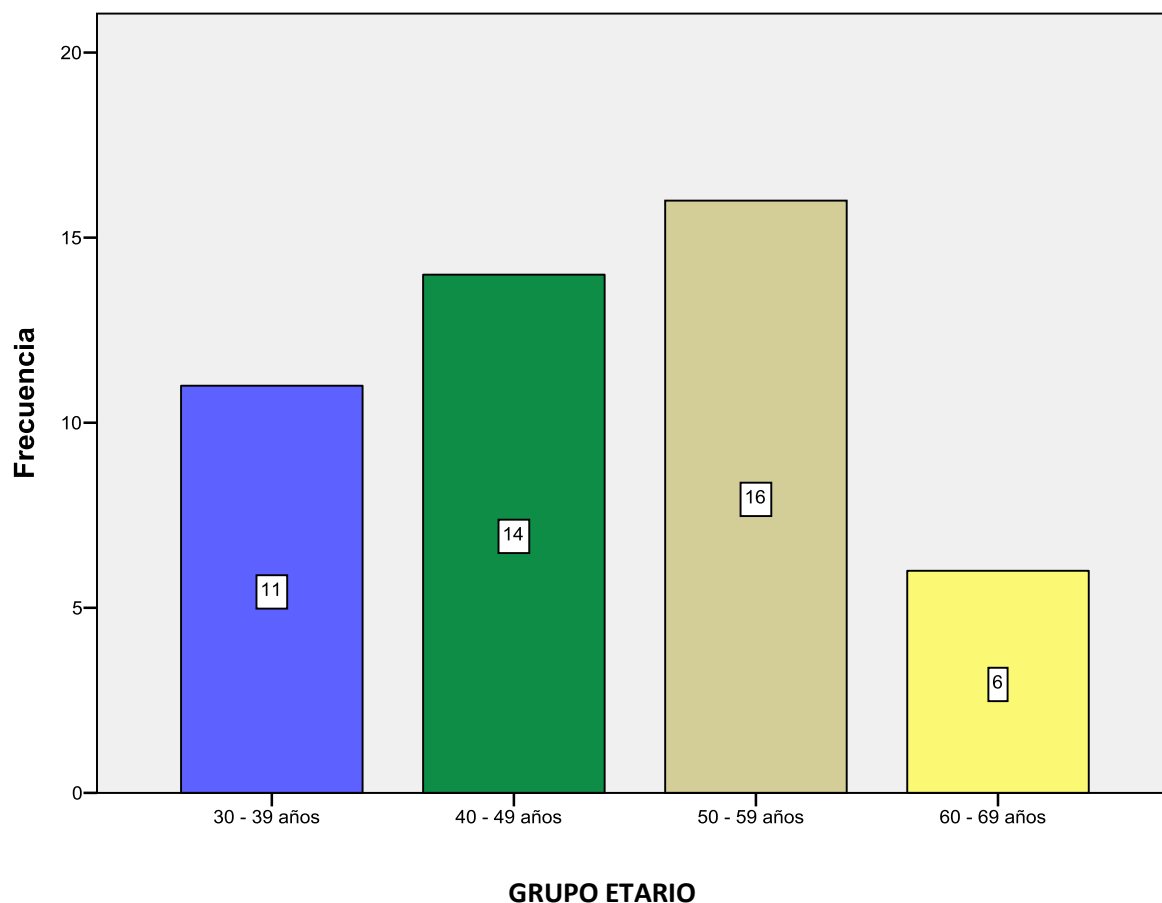
Tabla N° 2: Grupos etarios de la muestra

GRUPO ETAREO	Frecuencia	Porcentaje
30 - 39 años	11	23.4
40 - 49 años	14	29.8
50 - 59 años	16	34.0
60 - 69 años	6	12.8
Total	47	100.0

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 2 indica la distribución por grupos etarios de la muestra, nótese de esta manera que el grupo de mayor concentración se situó entre las edades de 50 a 59 años (34%) .

Gráfico N° 1.- Grupos etarios de la muestra



Fuente: Elaboración propia

Las frecuencias de distribución de los grupos etarios se demuestran en el gráfico N°1.

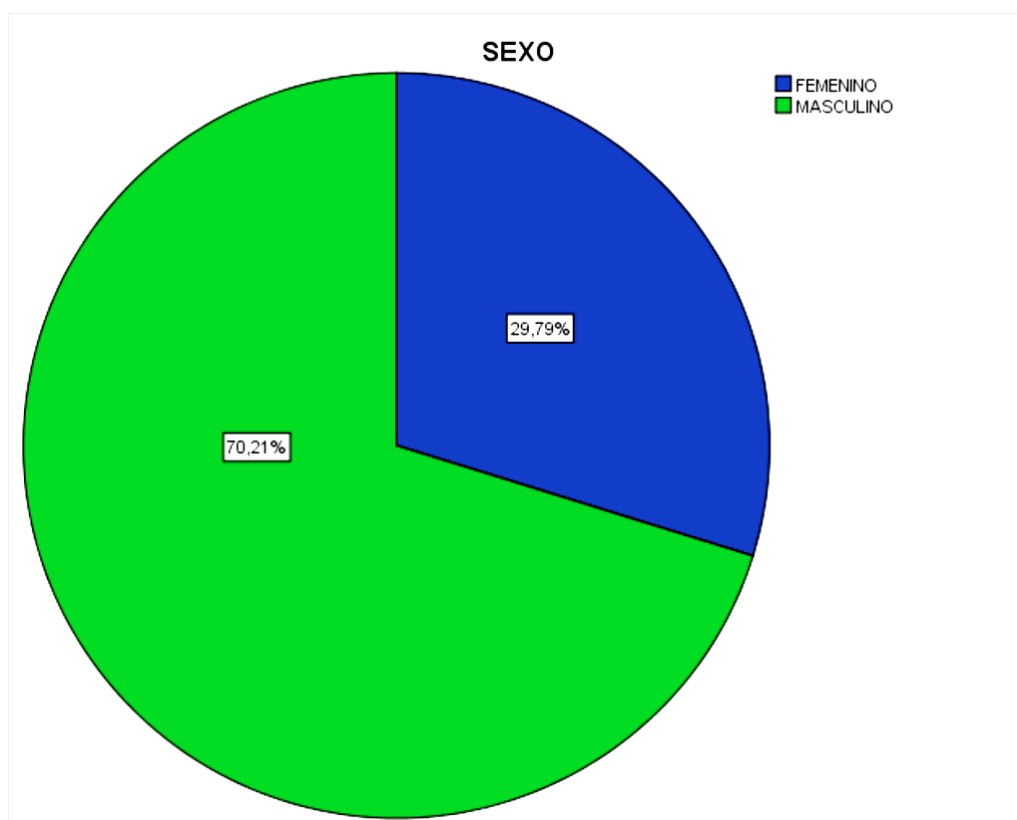
Tabla N° 3: Sexo de la muestra

SEXO	Frecuencia	Porcentaje
FEMENINO	14	29.8
MASCULINO	33	70.2
Total	47	100.0

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°2 .- Sexo de la muestra

En la tabla N° 3 se aprecia que 33 tecnólogos médicos incluidos en la muestra son de sexo masculino, y 14 profesionales ocupacionalmente expuestos son mujeres.



Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes correspondientes al sexo de los tecnólogos médicos del estudio se demuestran en el gráfico N°2.

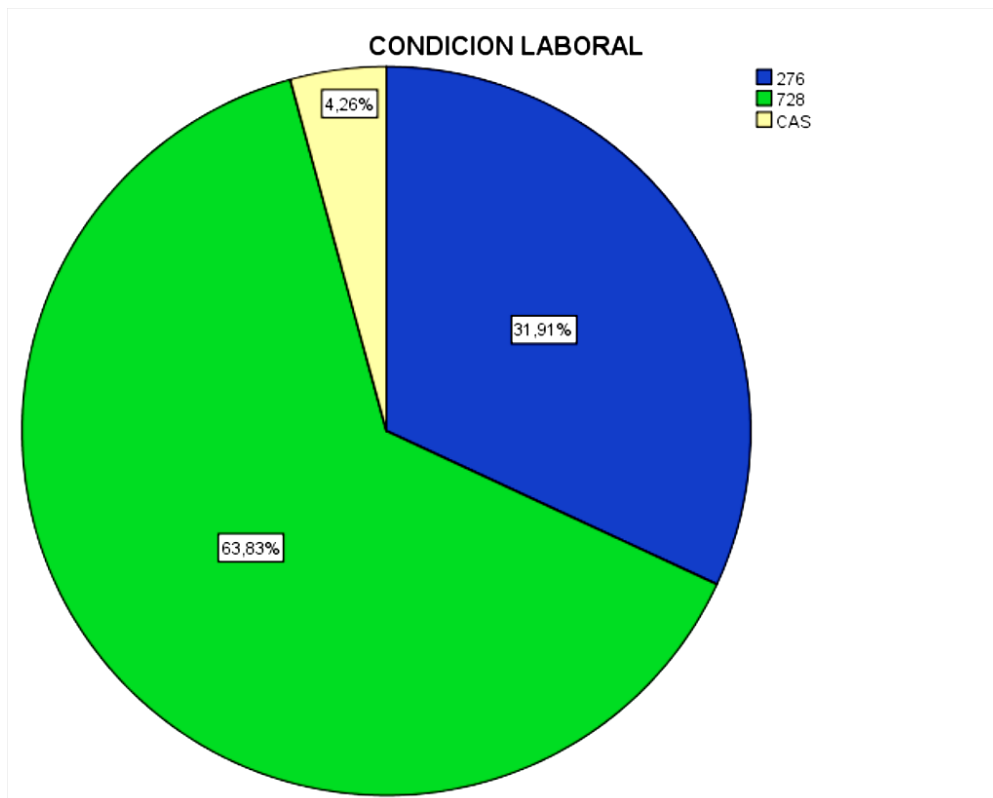
4.1.2. Características Laborales de la muestra

Tabla N° 4: Condición Laboral

CONDICION LABORAL	Frecuencia	Porcentaje
276	15	31.9
728	30	63.8
CAS	2	4.3
Total	47	100.0

En la Tabla N° 4 se aprecia que la condición laboral con más predominio dentro de la muestra está constituida por 30 tecnólogos médicos (Contrato por Tiempo Indeterminado), seguida de la 15 tecnólogos médicos nombrados y solo 2 con Contrato Administrativo de Servicios .

Gráfico N°3 .- Condición Laboral



Los porcentajes de las diferentes condiciones laborales de los tecnólogos médicos se muestran en el gráfico N°3.

TABLA N° 5 : TIEMPO DE SERVICIO

Muestra	47
Media	19.36
Desviación estándar	8.892
Mínimo	1
Máximo	38

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 5 se aprecia las medidas de tendencia central y dispersión del tiempo de servicio de la muestra, formada por 47 tecnólogos médicos, los cuales fueron interrogados sobre el uso de medidas de protección radiológica en el servicio de radiodiagnóstico del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. El tiempo de servicio promedio fue de $19.36 \pm 8,89$ años, el mínimo fue de 1 año y el máximo de 38 años. El rango de años de servicio establecido fue de 1 hasta 40 años. Dicho rango de años de servicio ha sido clasificado en cuatro grupos los cuales se muestran en la tabla N° 6.

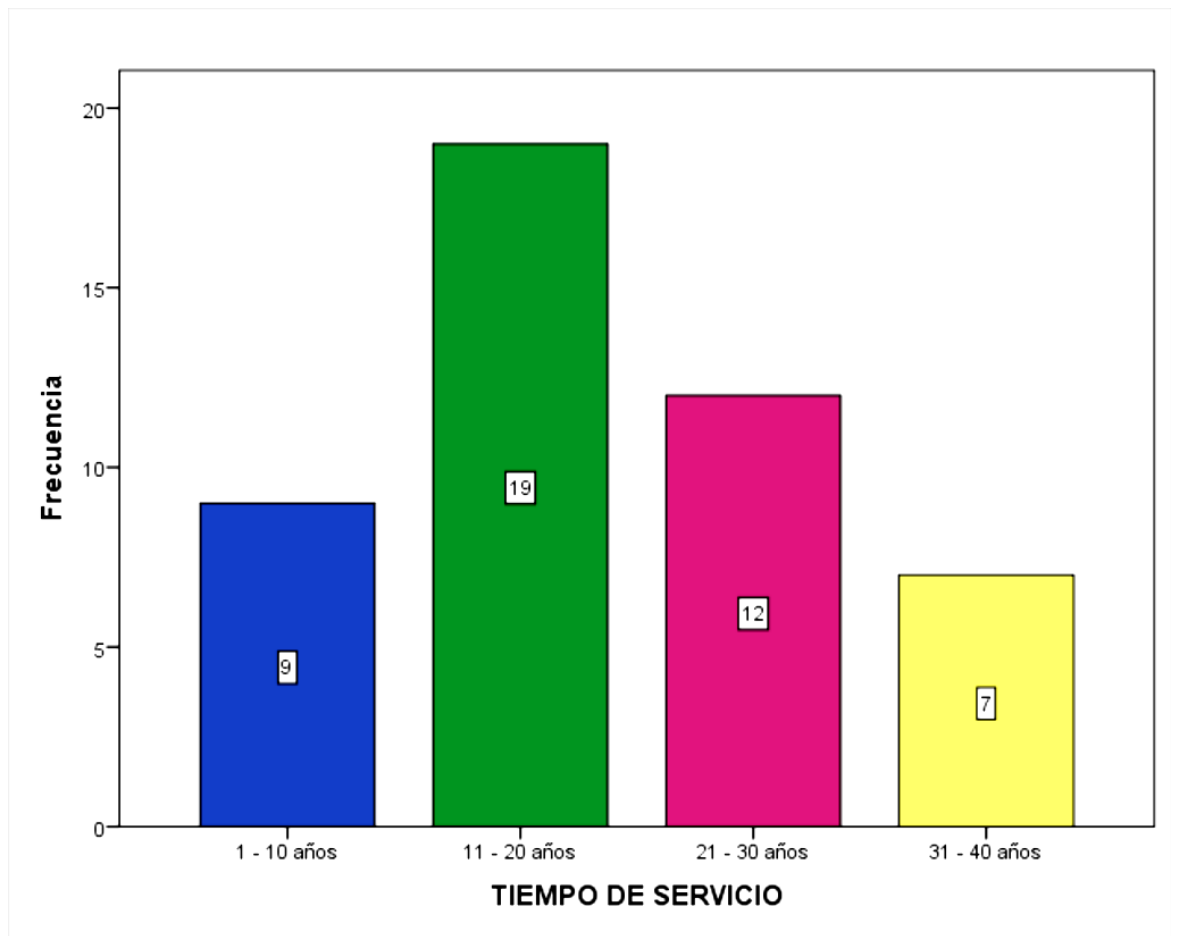
TABLA N° 6: RANGO DE TIEMPO DE SERVICIO

TIEMPO DE SERVICIO	Frecuencia	Porcentaje
1 - 10 años	9	19.1
11 - 20 años	19	40.4
21 - 30 años	12	25.5
31 - 40 años	7	14.9
Total	47	100.0

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 6 nos indica la distribución por grupos de tiempo de servicio, en el cual, se puede observar que de la muestra, el grupo de mayor concentración se encuentra entre los 11 a 20 años de servicio (40.4%) .

GRÁFICO Nº 4 : RANGO DE TIEMPO DE SERVICIO



Fuente: Elaboración propia

Las frecuencias de los rangos de tiempo de servicio se pueden observar en el gráfico N°4.

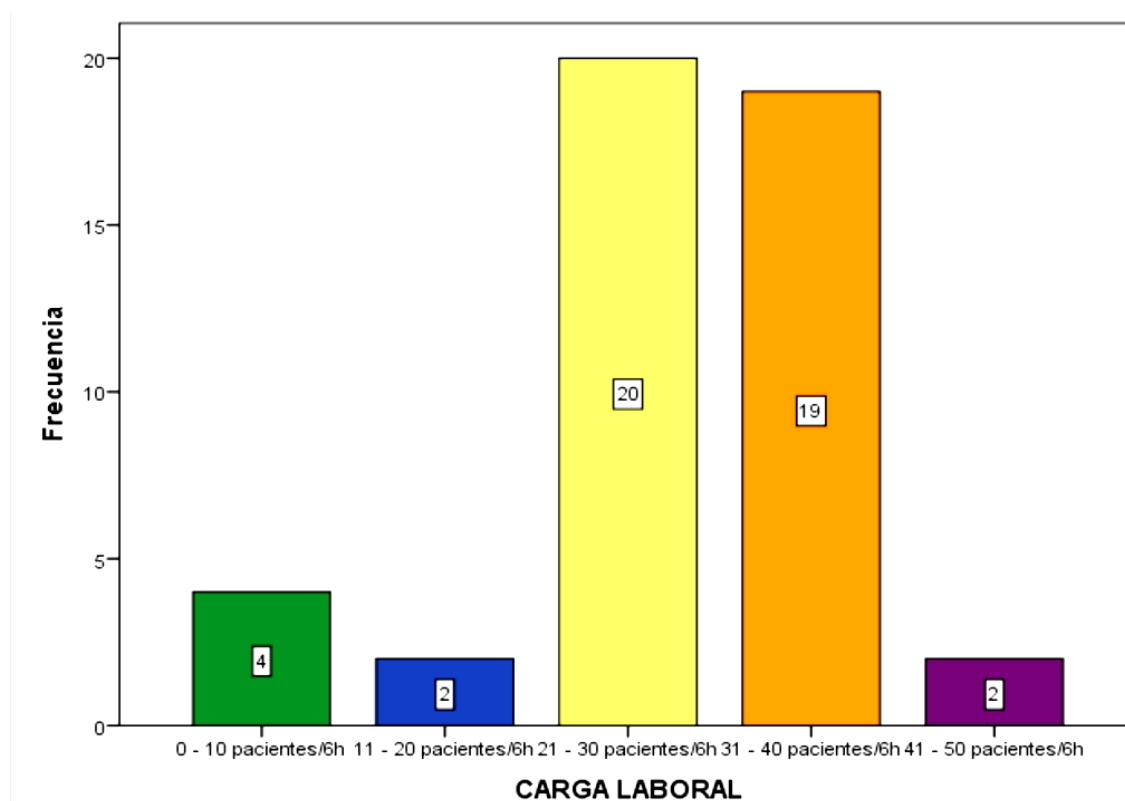
TABLA N° 7: CARGA LABORAL

CARGO LABORAL	Frecuencia	Porcentaje
Válido		
0 - 10 pacientes/6h	4	8.5
11 - 20 pacientes/6h	2	4.3
21 - 30 pacientes/6h	20	42.6
31 - 40 pacientes/6h	19	40.4
41 - 50 pacientes/6h	2	4.3
Total	47	100.0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 7 se describe que en su mayoría los tecnólogos médicos durante 6 horas de trabajo tiene una carga laboral mayor a 20 y menor a 31 pacientes (42.6%).

GRÁFICO N°5: CARGA LABORAL



Fuente: Elaboración propia

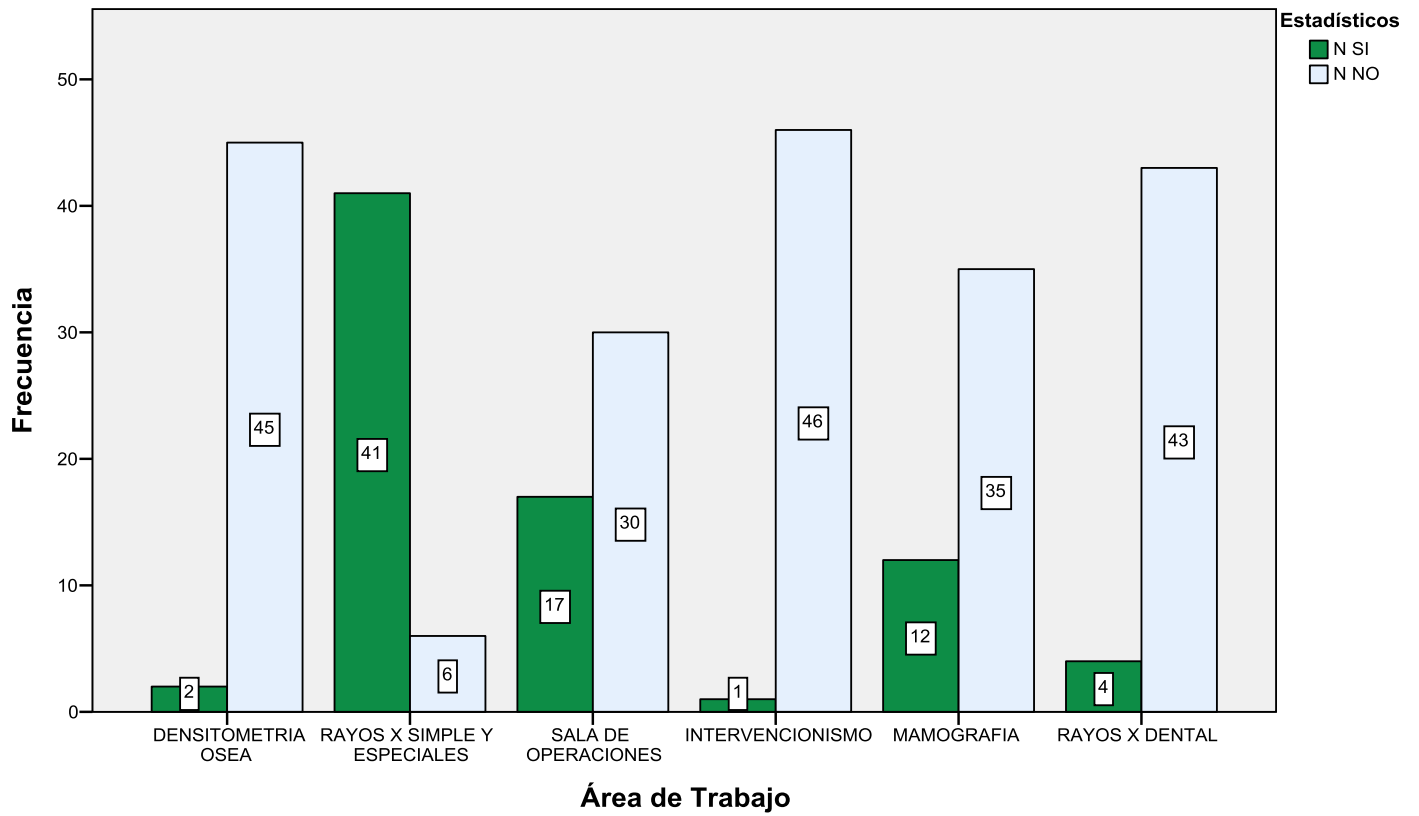
Las frecuencias de la carga laboral durante 6 horas diarias quedan demostradas en el gráfico N°5.

TABLA N° 8: ÁREA DE TRABAJO

Área de Trabajo	N	%
Densitometría Ósea		
SI	2	4,3
NO	45	95,7
Rayos x Simple y Especiales		
SI	41	87,2
NO	6	12,8
Sala de Operaciones		
SI	17	36,2
NO	30	63,8
Intervencionismo		
SI	1	2,1
NO	46	97,9
Mamografía		
SI	12	25,5
NO	35	74,5
Rayos X Dental		
SI	4	8,5
NO	43	91,5
Total	47	100,0

La Tabla N°8 presenta las áreas de trabajo que constituyen el servicio de radiodiagnóstico; siendo el área de rayos x y especiales el de mayor demanda de tecnólogos médicos (87,2%) y el área de intervencionismo con la menor presencia del profesional ocupacionalmente expuesto (2,1%).

GRÁFICO N° 6: ÁREA DE TRABAJO



Las frecuencias de tecnólogos médicos por áreas de trabajo se observan en el grafico N°6

4.1.3. Uso de medidas de Protección Radiológica

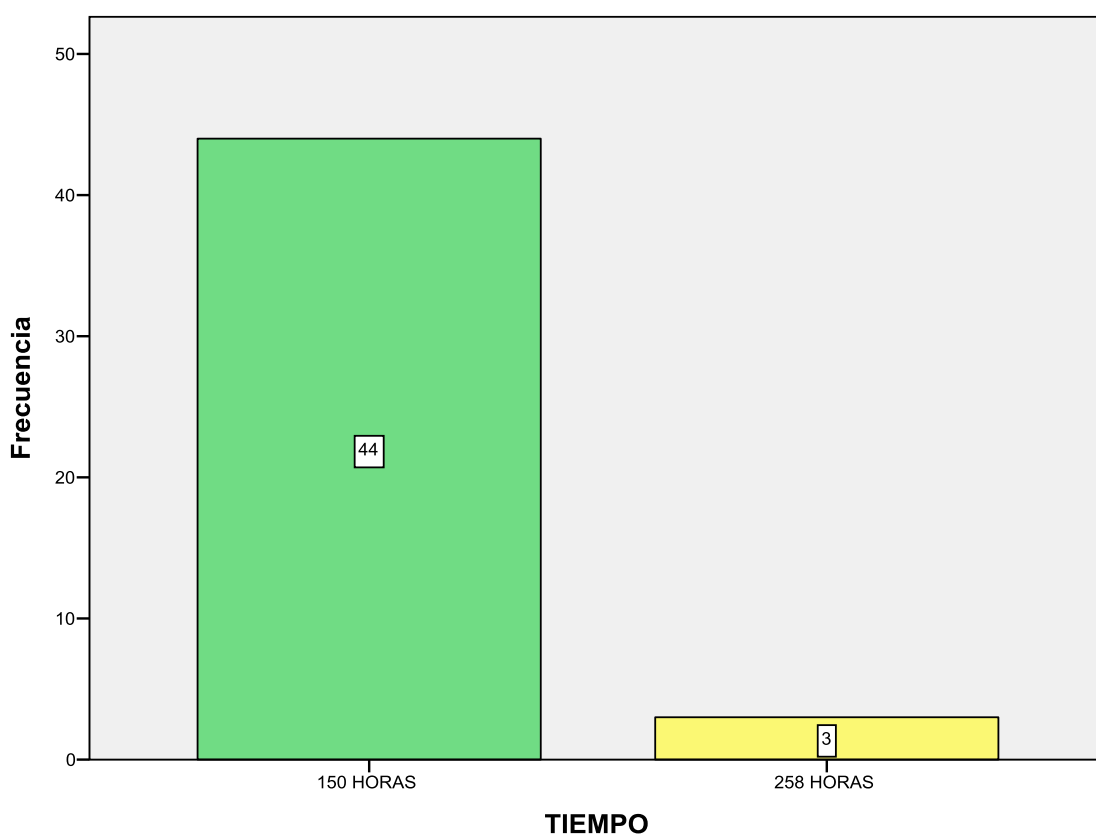
TABLA N°9: TIEMPO

TIEMPO	Frecuencia	Porcentaje
Válido	150 HORAS	44
	258 HORAS	3
Total	47	100.0

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°9 muestra que el 93.6 % del total de tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico que conforman la muestra laboran 150 horas mensuales .

GRÁFICO N°7: TIEMPO



Fuente: Elaboración propia

Las frecuencias del tiempo laboral mensualmente se observan en el gráfico N°7.

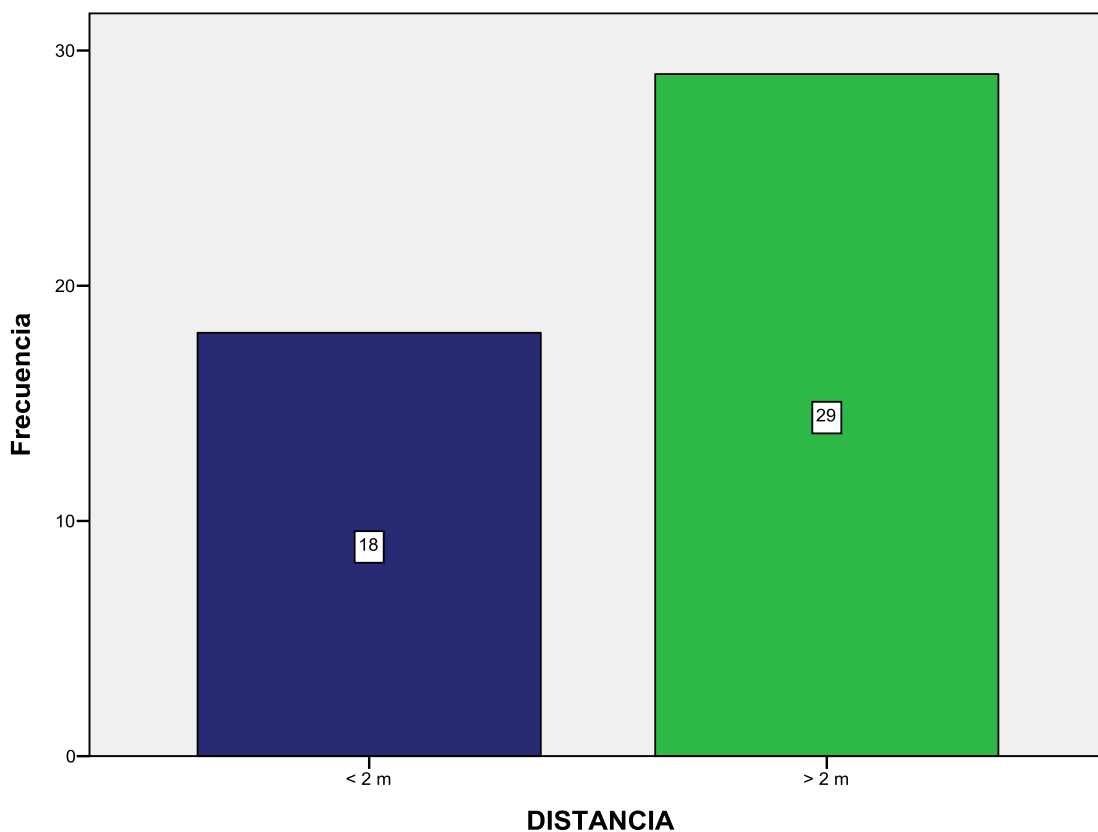
TABLA N°10: DISTANCIA

DISTANCIA	Frecuencia	Porcentaje
Válido < 2 m	18	38.3
> 2 m	29	61.7
Total	47	100.0

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°10 señala la distancia que en su mayoría utilizan los profesionales ocupacionalmente expuestos al momento de la toma de un radiografía portátil que es mayor a 2 metros (61.7%).

GRÁFICO N° 8 : DISTANCIA



Fuente: Elaboración propia

Las frecuencias de uso de la distancia se presentan en el gráfico N°8.

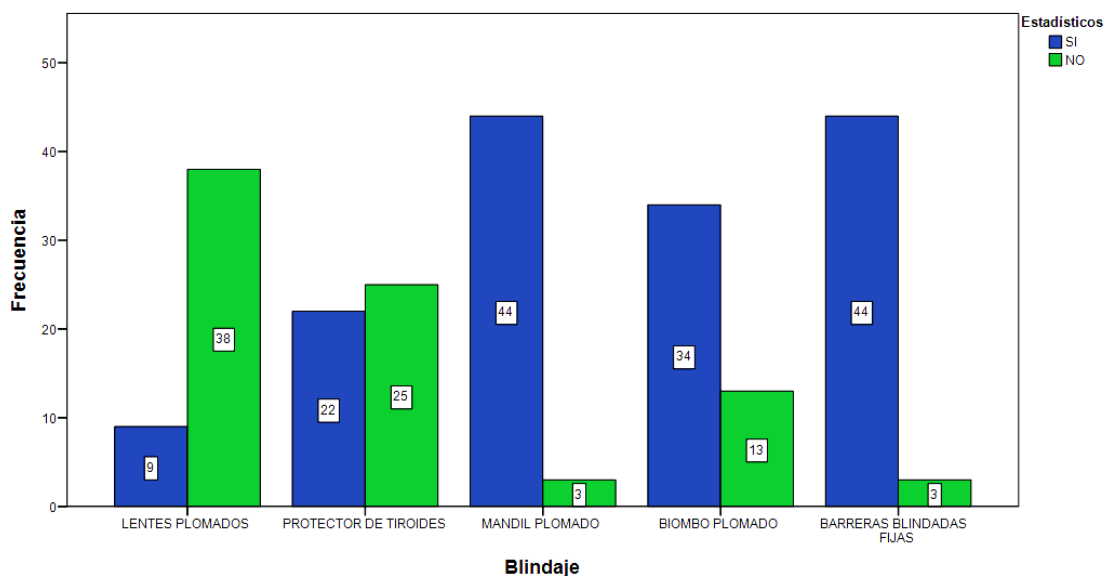
TABLA N°11: BLINDAJE

BLINDAJE		N	%
Lentes Plomados	SI	9	19,1
	NO	38	80,9
Protector Tiroideo	SI	22	46,8
	NO	25	53,2
Mandil Plomado	SI	44	93,6
	NO	3	6,4
Biombo Plomado	SI	34	72,3
	NO	13	27,7
Barreras Blindadas Fijas	SI	44	93,6
	NO	3	6,4
Total		47	100,0

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°11 se aprecian los blindaje con mayor uso en la protección radiológica de los tecnólogos médicos, siendo los de mayor elección el mandil plomado y las barreras blindadas fijas (93.6%).

GRÁFICO N°9: BLINDAJE



Fuente: Elaboración propia

Las frecuencias de uso del blindaje se muestran en el gráfico N°9.

4.1.4. Dosis de los Profesionales ocupacionalmente expuestos.

TABLA N° 12: DOSIS EFECTIVA

Muestra	47
Media	0.2191
Desviación estándar	0.1402
Mínimo	0.18
Máximo	0.92

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°12 se aprecia las medidas de tendencia central y dispersión de las dosis recibidas por los 47 tecnólogos médicos que fueron interrogados sobre el uso de medidas de protección radiológica en el servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins.

El promedio de Dosis Efectiva en el periodo 2015-2016 fue de 0.2191 ± 0.1402 mSv, siendo el valor mínimo 0.18 mSv y el valor máximo 0.92 mSv en la tabla N° 13 se muestra la dosis dividida en rangos que van desde $\leq 0,18$ mSv hasta ≥ 0.68 mSv.

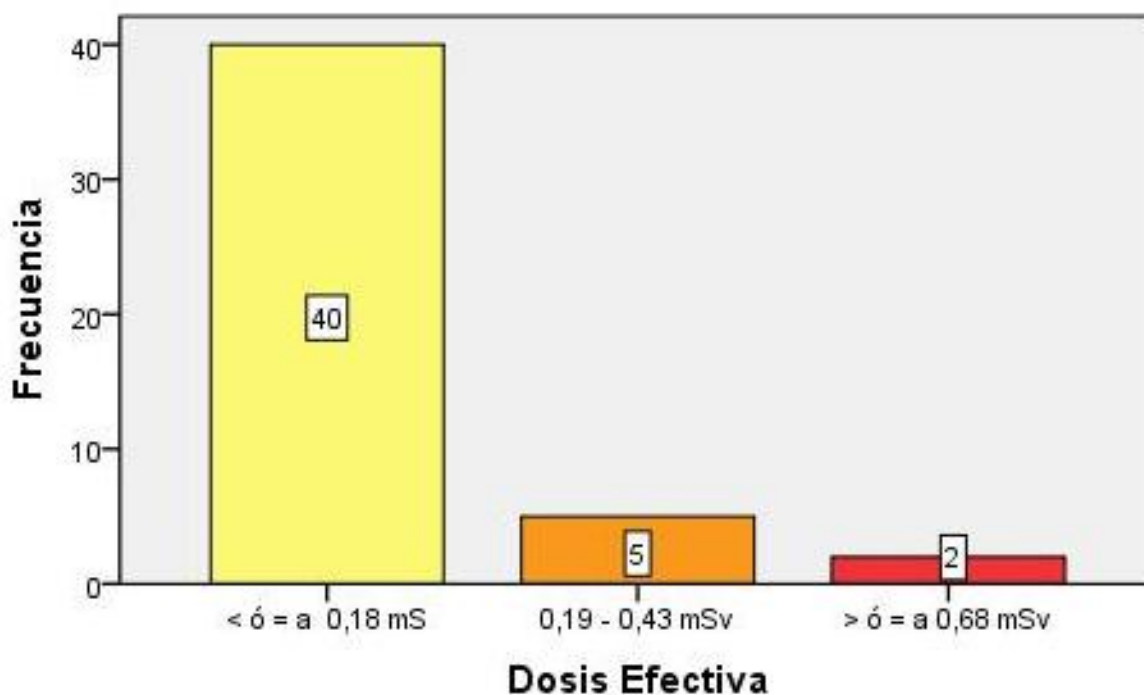
TABLA N° 13: RANGO DE DOSIS EFECTIVA

DOSIS EFECTIVA (2015-2016)		
	Frecuencia	Porcentaje
$\leq 0,18$ mSv	40	85.1
0,19 - 0,43 mSv	5	10.6
$\geq 0,68$ mSv	2	4.3
Total	47	100.0

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 13 indica la distribución por rangos de dosis recibidas por la muestra, se observa que el grupo de mayor concentración se situó entre los rangos de $\leq 0,18$ mSv.

GRAFICO N°10: DOSIS EFECTIVA



Fuente: Elaboración propia

Las frecuencias de los rangos de dosis recibida por los tecnólogos médicos se demuestran en el gráfico N°10.

TABLA N° 14: DOSIS EQUIVALENTE EN CRISTALINO

Muestra	47
Media	0.2196
Desviación estándar	0.14043
Mínimo	0.18
Máximo	0.92

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°14 se aprecia las medidas de tendencia central y dispersión de las dosis recibidas por los 47 tecnólogos médicos que fueron interrogados sobre el uso de medidas de protección radiológica en el servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins.

El promedio de Dosis Equivalente en cristalino en el periodo 2015 - 2016 , fue de $0,2196 \pm 0.14043$ mSv, siendo el valor mínimo 0.18 mSv y el valor máximo 0.92 mSv, en la tabla N° 15 se muestra la dosis dividida en rangos que van desde <ó 0,18 mSv hasta 0.68 mSv.

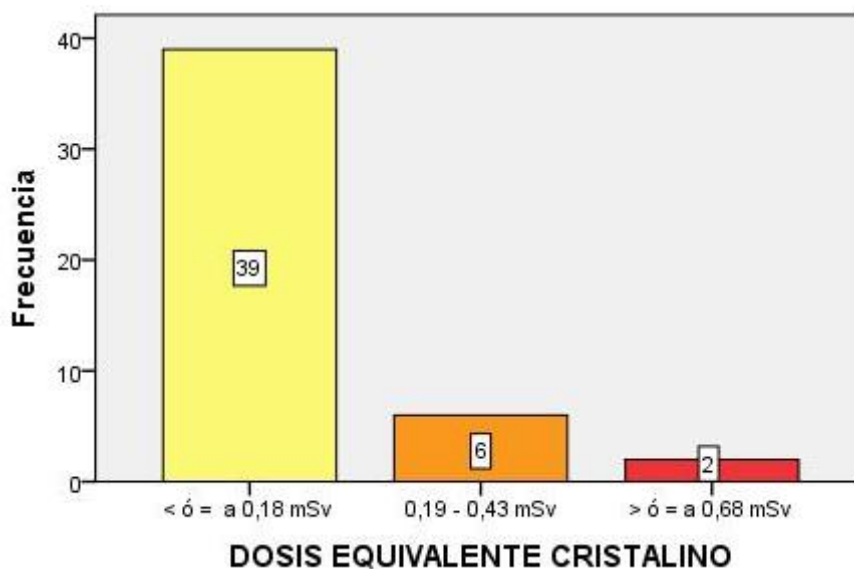
TABLA N° 15: RANGO DE DOSIS EQUIVALENTE EN CRISTALINO

DOSIS EQUIVALENTE EN CRISTALINO (2015 -2016)		
	Frecuencia	Porcentaje
< ó = a 0,18 mSv	39	83.0
0,19 - 0,43 mSv	6	12.8
> ó = a 0,68 mSv	2	4.3
Total	47	100.0

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 15 indica la distribución por grupos de dosis equivalente en cristalino recibidas por la muestra, nótese que el grupo de mayor concentración se situó entre los rangos de < 0 = a 0,18 mSv de dosis.

GRAFICO N°11: DOSIS EQUIVALENTE EN CRISTALINO



Fuente: Elaboración propia

Las frecuencias de los rango de dosis equivalente en cristalino recibida por los tecnólogos médicos se demuestran en el gráfico N°11.

TABLA N° 16: DOSIS EQUIVALENTE EN PIEL

Muestra	47
Media	0.4279
Desviación estándar	0.3462
Mínimo	0.18
Máximo	1.34

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°16 se aprecia las medidas de tendencia central y dispersión de las dosis recibidas por los 47 tecnólogos médicos que fueron interrogados sobre el uso de medidas de protección radiológica en el servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins.

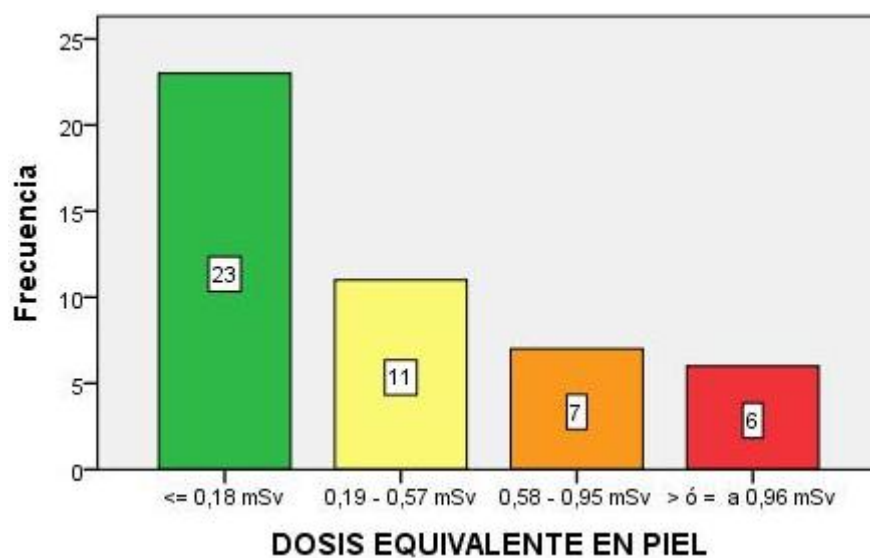
El promedio de Dosis Equivalente en cristalino en el periodo 2015-2016 fue de 0.4279 ± 0.3462 mSv, siendo el valor mínimo 0.18 mSv y el valor máximo 1.34 mSv, en la tabla N° 17 se muestra la dosis dividida en rangos que van desde < 0,18 mSv hasta 0.96 mSv.

TABLA N° 17: RANGO DE DOSIS EQUIVALENTE EN PIEL

DOSIS EQUIVALENTE EN PIEL (2015 -2016)			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	<= 0,18 mSv	23	48.9
	0,19 - 0,57 mSv	11	23.4
	0,58 - 0,95 mSv	7	14.9
	> ó = a 0,96 mSv	6	12.8
Total		47	100.0

La tabla N° 17 indica la distribución por grupos de dosis recibidas por la muestra, nótese que el grupo de mayor concentración se situó entre los rangos de < = 0,18 mSv.

GRAFICO N° 12: DOSIS EQUIVALENTE EN PIEL



Fuente: Elaboración propia

Las frecuencias de los grupos de dosis equivalente en piel recibida por los tecnólogos médicos se demuestran en el gráfico N°12.

4.1.5. TABLAS CRUZADAS

TABLA N°18: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA “TIEMPO”, SEGÚN EL SEXO DE LOS TM DEL SERVICIO DEL RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM.

		SEXO			
			FEMENINO	MASCULINO	Total
TIEMPO	150 HORAS	N	14	30	44
		%	100.0%	90.9%	93.6%
	258 HORAS	N	0	3	3
		%	0.0%	9.1%	6.4%
Total		N	14	33	47
		%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor Conclusión

0,243623 No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°18 presenta la relación entre el uso de la medida de Protección Radiológica “Tiempo” (expresado como las horas laborales mensuales) y el sexo del POE , con predominio de tecnólogos médicos del sexo masculino en laborar 150 horas mensuales (90.9%), a su vez los tecnólogos médicos de sexo femenino en su totalidad solo laboran 150 horas mensuales (100%). Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Tiempo” y el Sexo del POE.

TABLA 19: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “DISTANCIA”, SEGÚN EL SEXO DE LOS TM DEL SERVICIO DEL RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM.

		SEXO		
		FEMENINO	MASCULINO	Total
DISTANCIA < 2 m	N	5	13	18
	%	35.7%	39.4%	38.3%
> 2 m	N	9	20	29
	%	64.3%	60.6%	61.7%
Total	N	14	33	47
	%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor Conclusión

0,812405 No Sig.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°19 se describe la relación del el uso de la medida de Protección Radiológica “Distancia” según el sexo, se demostró que la distancia mayor a 2 metros fue de mayor uso como protección radiológica en los tecnólogos médicos de sexo femenino (64.3%) y masculino (66.6%). Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Distancia” y el Sexo del POE.

TABLA N° 20: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA “BLINDAJE”, SEGÚN EL SEXO DE LOS TÉCNICOS DEL SERVICIO DEL RADIOLOGÍA DEL HNERM.

BLINDAJE		SEXO		Total
		FEMENINO	MASCULINO	
LENTES PLOMADOS	SI	N	2	7
		%	14.3%	21.2%
	NO	N	12	26
		%	85.7%	78.8%
PROTECTOR TIROIDEO	SI	N	6	16
		%	42.9%	48.5%
	NO	N	8	17
		%	57.1%	51.5%
MANDIL PLOMADO	SI	N	12	32
		%	85.7%	97.0%
	NO	N	2	1
		%	14.3%	3.0%
BIOMBO PLOMADO	SI	N	11	23
		%	78.6%	69.7%
	NO	N	3	10
		%	21.4%	30.3%
BARRERAS BLINDADAS FIJAS	SI	N	14	30
		%	100.0%	90.9%
	NO	N	0	3
		%	0.0%	9.1%
Total	N	14	33	47
	%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor Conclusión

>0.05 No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°20 presenta la relación entre el uso de la medida de Protección Radiológica “Blindaje” y el sexo. Las barreras fijas resultaron ser las de mayor elección como protección radiológica en tecnólogos médicos femeninos al 100.0% y masculino con 90.9%, seguidas del mandil plomado en tecnólogos médicos masculinos con 97.0% y femeninos a un 85.7%. Luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación entre las variables descritas.

TABLA N°21: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “TIEMPO”, SEGÚN LA EDAD DE LOS TM DEL SERVICIO DEL RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM.

		GRUPO ETARIO					
			30 - 39 años	40 - 49 años	50 - 59 años	60 - 69 años	Total
TIEMPO 150 HORAS	N		10	12	16	6	44
	%		90.9%	85.7%	100.0%	100.0%	93.6%
258 HORAS	N		1	2	0	0	3
	%		9.1%	14.3%	0.0%	0.0%	6.4%
Total	N		11	14	16	6	47
	%		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor Conclusión

0,376733 No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°21 presenta la relación entre el uso de la medida de Protección Radiológica “Tiempo” y la edad dividida en 4 grupos etarios, nótese que el grupo de mayor concentración que labora 150 horas mensuales está entre las edades de 30-39 años (90.9%) y de 50-69 años (100.0%) ; siendo un grupo menor, aquellos tecnólogos que están entre las edades de 40-49 años de edad (85.7%). Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Tiempo” y el Edad del POE.

TABLA N°22: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA “DISTANCIA”, SEGÚN LA EDAD DE LOS TM DEL SERVICIO DEL RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM.

		GRUPO ETARIO				Total
		30 - 39 años	40 - 49 años	50 - 59 años	60 - 69 años	
DISTANCIA < 2 m	N	6	4	5	3	18
	%	54.5%	28.6%	31.3%	50.0%	38.3%
> 2 m	N	5	10	11	3	29
	%	45.5%	71.4%	68.8%	50.0%	61.7%
Total	N	11	14	16	6	47
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor Conclusión

0,480127 No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°22 presenta la relación entre el uso de la medida de Protección Radiológica “Distancia” y la edad dividida en 4 grupos etarios. Los tecnólogos médicos que se encuentran entre el grupo etario de 40-59 años de edad, usaron con mayor frecuencia una distancia mayor a 2 metros, como medida de protección al realizar una radiografía portátil. Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Distancia” y el Edad del POE.

TABLA N°23: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “BLINDAJE”, SEGÚN LA EDAD DE LOS TM DEL SERVICIO DEL RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM.

BLINDAJE		GRUPO ETARIO				Total
		30 - 39 años	40 - 49 años	50 - 59 años	60 - 69 años	
LENTES PLOMADOS	SI	1	5	3	0	9
		9.1%	35.7%	18.8%	0.0%	19.1%
	NO	10	9	13	6	38
		90.9%	64.3%	81.3%	100.0%	80.9%
PROTECTOR TIROIDEO	SI	4	11	5	2	22
		36.4%	78.6%	31.3%	33.3%	46.8%
	NO	7	3	11	4	25
		63.6%	21.4%	68.8%	66.7%	53.2%
MANDIL PLOMADO	SI	11	13	16	4	44
		100.0%	92.9%	100.0%	66.7%	93.6%
	NO	0	1	0	2	3
		0.0%	7.1%	0.0%	33.3%	6.4%
BIOMBO PLOMADO	SI	10	7	14	3	34
		90.9%	50.0%	87.5%	50.0%	72.3%
	NO	1	7	2	3	13
		9.1%	50.0%	12.5%	50.0%	27.7%
BARRERAS BLINDADAS FIJAS	SI	11	13	15	5	44
		100.0%	92.9%	93.8%	83.3%	93.6%
	NO	0	1	1	1	3
		0.0%	7.1%	6.3%	16.7%	6.4%
Total		11	14	16	6	47
		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado	
p valor	Conclusión
>0.05	No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°23 presenta la relación entre el uso de la medida de PR “Blindaje” y la edad dividida en 4 grupos etarios, nótese que el grupo etáreo con mayor uso de elementos de protección radiológica se encuentra entre las edades de 30-59, y con menor uso de protección radiológica entre las edades de 60-69 años de edad. Resultando los elementos de mayor uso el mandil plomado, las barreras fijas y el biombo plomado. No existe asociación significativa entre las variables descritas.

TABLA N° 24: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “TIEMPO”, SEGÚN LA CONDICIÓN LABORAL DE LOS TM DEL SERVICIO DEL RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM.

		CONDICION LABORAL				
			276	728	CAS	Total
TIEMPO	150 HORAS	N	15	27	2	44
		%	100.0%	90.0%	100.0%	93.6%
	258 HORAS	N	0	3	0	3
		%	0.0%	10.0%	0.0%	6.4%
Total		N	15	30	2	47
		%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor Conclusión

0,403348 No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°24 presenta la relación entre el uso de la medida de Protección Radiológica “Tiempo” y la condición laboral, nótese que el grupo de mayor concentración de tecnólogos médicos laboran bajo el régimen 728, y en su mayoría solo trabajan 150 horas mensuales (90.0%). Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Tiempo” y la Condición Laboral del POE.

TABLA N° 25: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “DISTANCIA”, SEGÚN LA CONDICIÓN LABORAL DE LOS TM DEL SERVICIO DEL RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM.

		CONDICION LABORAL				
			276	728	CAS	Total
DISTANCIA	< 2 m	N	8	10	0	18
		%	53.3%	33.3%	0.0%	38.3%
	> 2 m	N	7	20	2	29
		%	46.7%	66.7%	100.0%	61.7%
Total		N	15	30	2	47
		%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor Conclusión

0,224330 No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°25 presenta la relación entre el uso de la medida de Protección Radiológica “Distancia” y la condición laboral. Los tecnólogos médicos que se encuentran trabajando con la condición laboral 728 y CAS, muestran una mayor preocupación en usar una distancia mayor a 2 metros al hacer uso de equipos portátiles, a diferencia de aquellos tecnólogos que laboran bajo la ley 276. Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Distancia” y la Condición Laboral del POE.

TABLA N°26: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “BLINDAJE”, SEGÚN LA CONDICIÓN LABORAL DE LOS TM DEL SERVICIO DEL RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM.

BLINDAJE		CONDICION LABORAL			Total	
		276	728	CAS		
LENTES PLOMADOS	SI	N	2	7	0	9
		%	13.3%	23.3%	0.0%	19.1%
	NO	N	13	23	2	38
		%	86.7%	76.7%	100.0%	80.9%
PROTECTOR TIROIDEO	SI	N	3	19	0	22
		%	20.0%	63.3%	0.0%	46.8%
	NO	N	12	11	2	25
		%	80.0%	36.7%	100.0%	53.2%
MANDIL PLOMADO	SI	N	13	29	2	44
		%	86.7%	96.7%	100.0%	93.6%
	NO	N	2	1	0	3
		%	13.3%	3.3%	0.0%	6.4%
BIOMBO PLOMADO	SI	N	12	21	1	34
		%	80.0%	70.0%	50.0%	72.3%
	NO	N	3	9	1	13
		%	20.0%	30.0%	50.0%	27.7%
BARRERAS BLINDADAS FIJAS	SI	N	13	29	2	44
		%	86.7%	96.7%	100.0%	93.6%
	NO	N	2	1	0	3
		%	13.3%	3.3%	0.0%	6.4%
Total	N	15	30	2	47	
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor

Conclusión

>0.05

No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°26 presenta la relación entre el uso de la medida de Protección Radiológica “Distancia” y la condición laboral, donde se logra apreciar que los elemento de protección radiológica usados con mayor preferencia por los tecnólogos médicos que trabajan bajo las diferentes condiciones laborales (276, 728 y CAS), son iguales al elegir las barreras fijas y el mandil plomado. No existe asociación entre las variables descritas.

TABLA N°27: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “TIEMPO”, SEGÚN EL TIEMPO DE SERVICIO DE LOS TM DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM.

		TIEMPO DE SERVICIO				
		1 - 10 años	11 - 20 años	21 - 30 años	31 - 40 años	Total
TIEMPO 150 HORAS	N	8	17	12	7	44
	%	88.9%	89.5%	100.0%	100.0%	93.6%
258 HORAS	N	1	2	0	0	3
	%	11.1%	10.5%	0.0%	0.0%	6.4%
Total	N	9	19	12	7	47
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor Conclusión

0,536293 No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°27 presenta la relación entre el uso de la medida de Protección Radiológica “Tiempo” y el tiempo de servicio, nótese que en su mayoría los profesionales ocupacionalmente expuestos que tienen un tiempo de servicio de 21-40 años, en su totalidad solo trabaja 150 horas mensuales. Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Tiempo” y el Tiempo de Servicio del POE.

TABLA N° 28: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “DISTANCIA”, SEGÚN EL TIEMPO DE SERVICIO DE LOS TM DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM.

		TIEMPO DE SERVICIO				Total
		1 - 10 años	11 - 20 años	21 - 30 años	31 - 40 años	
DISTANCIA < 2 m	N	4	6	4	4	18
	%	44.4%	31.6%	33.3%	57.1%	38.3%
> 2 m	N	5	13	8	3	29
	%	55.6%	68.4%	66.7%	42.9%	61.7%
Total	N	9	19	12	7	47
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor Conclusión

0,640491 No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°28 presenta la relación entre el uso de la medida de Protección Radiológica “Distancia” y el tiempo de servicio, se puede apreciar que aquellos tecnólogos que llevan laborando 11-30 años tienen como elección una distancia mayor a 2 metros como medida de protección a diferencia de los profesionales ocupacionalmente expuestos que tienen un tiempo de servicio de 31-40 años realizan exámenes portátiles a distancias menores a 2 metros. Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Distancia” y el Tiempo de Servicio del POE.

TABLA N°29: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “BLINDAJE”, SEGÚN EL TIEMPO DE SERVICIO DE LOS TM DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM.

BLINDAJE			TIEMPO DE SERVICIO				Total
			1 - 10 años	11 - 20 años	21 - 30 años	31 - 40 años	
LENTES PLOMADOS	SI	N	0	6	3	0	9
		%	0.0%	31.6%	25.0%	0.0%	19.1%
	NO	N	9	13	9	7	38
		%	100.0%	68.4%	75.0%	100.0%	80.9%
PROTECTOR TIROIDEO	SI	N	4	13	4	1	22
		%	44.4%	68.4%	33.3%	14.3%	46.8%
	NO	N	5	6	8	6	25
		%	55.6%	31.6%	66.7%	85.7%	53.2%
MANDIL PLOMADO	SI	N	9	18	11	6	44
		%	100.0%	94.7%	91.7%	85.7%	93.6%
	NO	N	0	1	1	1	3
		%	0.0%	5.3%	8.3%	14.3%	6.4%
BIOMBO PLOMADO	SI	N	7	13	8	6	34
		%	77.8%	68.4%	66.7%	85.7%	72.3%
	NO	N	2	6	4	1	13
		%	22.2%	31.6%	33.3%	14.3%	27.7%
BARRERAS BLINDADAS FIJAS	SI	N	9	18	11	6	44
		%	100.0%	94.7%	91.7%	85.7%	93.6%
	NO	N	0	1	1	1	3
		%	0.0%	5.3%	8.3%	14.3%	6.4%
Total	N	9	19	12	7	47	
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado	
p valor	Conclusión
>0.05	No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°29 presenta la relación entre el uso de la medida de Protección Radiológica “Blindaje” y el tiempo de servicio, nótese que la medida de protección radiológica de mayor uso y con similares porcentajes de elección en tecnólogos médicos con diferente tiempo de servicio son el mandil plomado y las barreras fijas. No existe asociación significativa entre las variables descritas.

TABLA N°30: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “TIEMPO”, SEGÚN LA CARGA LABORAL DE LOS TM DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM.

		CARGA LABORAL					Total	
		0 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50		
		pacientes/6h	pacientes/6h	pacientes/6h	pacientes/6h	pacientes/6h		
TIEMPO	150	N	4	2	20	16	2	44
	HORAS	%	100.0%	100.0%	100.0%	84.2%	100.0%	93.6%
	258	N	0	0	0	3	0	3
	HORAS	%	0.0%	0.0%	0.0%	15.8%	0.0%	6.4%
Total		N	4	2	20	19	2	47
		%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor Conclusión

0,316975 No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°30 presenta la relación entre el uso de la medida de Protección Radiológica “Tiempo” y la carga laboral, los tecnólogos médicos que laboran 150 horas mensuales tienen una carga laboral frecuente de 21-40 pacientes durante 6 horas diarias de trabajo. Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Tiempo” y la Carga Laboral del POE.

TABLA N°31: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “DISTANCIA”, SEGÚN LA CARGA LABORAL DE LOS TM DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM.

		CARGA LABORAL					Total
		0 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	
		pacientes/6h	pacientes/6h	pacientes/6h	pacientes/6h	pacientes/6h	
DISTANCIA < 2	N	3	2	8	5	0	18
	m	%	75.0%	100.0%	40.0%	26.3%	0.0%
> 2	N	1	0	12	14	2	29
	m	%	25.0%	0.0%	60.0%	73.7%	100.0%
Total	N	4	2	20	19	2	47
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor Conclusión

0,094453 No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°31 presenta la relación entre el uso de la medida de Protección Radiológica “Distancia” y la carga laboral, nótese que el grupo de tecnólogos con carga laboral diaria de 31-40 pacientes (73.7%) y 21-30 pacientes (60.0%), ponen más hincapié en tomar una distancia mayor a 2 metros al utilizar un equipo portátil. Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Distancia” y la Carga Laboral del POE.

TABLA N°32: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “BLINDAJE”, SEGÚN LA CARGA LABORAL DE LOS TM DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM.

BLINDAJE			CARGA LABORAL					Total
			0 - 10 pacientes/6h	11 - 20 pacientes/6h	21 - 30 pacientes/6h	31 - 40 pacientes/6h	41 - 50 pacientes/6h	
LENTES PLOMADOS	SI	N	2	0	4	3	0	9
		%	50.0%	0.0%	20.0%	15.8%	0.0%	19.1%
	NO	N	2	2	16	16	2	38
		%	50.0%	100.0%	80.0%	84.2%	100.0%	80.9%
MANDIL PLOMADO	SI	N	4	0	20	18	2	44
		%	100.0%	0.0%	100.0%	94.7%	100.0%	93.6%
	NO	N	0	2	0	1	0	3
		%	0.0%	100.0%	0.0%	5.3%	0.0%	6.4%
BIOMBO PLOMADO	SI	N	2	0	15	15	2	34
		%	50.0%	0.0%	75.0%	78.9%	100.0%	72.3%
	NO	N	2	2	5	4	0	13
		%	50.0%	100.0%	25.0%	21.1%	0.0%	27.7%
BARRERAS BLINDADAS FIJAS	SI	N	3	2	18	19	2	44
		%	75.0%	100.0%	90.0%	100.0%	100.0%	93.6%
	NO	N	1	0	2	0	0	3
		%	25.0%	0.0%	10.0%	0.0%	0.0%	6.4%
Total	N	4	2	20	19	2	47	
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor Conclusión

>0.05 No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°32 presenta la relación entre el uso de la medida de Protección Radiológica “Blindaje” y la carga laboral, donde el mandil plomado y las barreras fijas terminan siendo de mayor uso por los tecnólogos médicos con carga laborales de 21-40 pacientes durante 6 horas diarias de trabajo. Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Blindaje” y la Carga Laboral del POE.

**TABLA N° 33: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “TIEMPO” ,
SEGÚN EL AREA DE TRABAJO DE LOS TM DEL SERVICIO DE
RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM**

TIEMPO	AREA DE TRABAJO						Total
	DMO	RX DENTAL	RX SyE	MAMOGRAFIA	SOP	INTERV.	
150	1	4	38	11	14	1	44
HORAS	50.0%	100.0%	92.7%	91.7%	82.4%	100.0%	
258	1	0	3	1	3	0	3
HORAS	50.0%	0.0%	7.3%	8.3%	17.6%	0.0%	
Total	2	4	41	12	17	1	47

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor Conclusión

>0.05 No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°33 presenta la relación entre el uso de la medida de protección radiológica “Tiempo” y el área de trabajo, nótese que los servicios de Rayos x simple y especiales, sala de operaciones y mamografía, tienen mayor presencia de tecnólogos médico que laboran 150 horas diarias.

Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Tiempo” y el Área de Trabajo del POE.

TABLA N° 34: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “DISTANCIA”, SEGÚN EL AREA DE TRABAJO DE LOS TM DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO.

DISTANCIA	AREA DE TRABAJO						Total
	DMO	RX DENTAL	RX SyE	MAMO	SOP	INTERV.	
< 2 m	0	0	14	8	8	1	18
	0.0%	0.0%	34.1%	66.7%	47.1%	100.0%	
> 2 m	2	4	27	4	9	0	29
	100.0%	100.0%	65.9%	33.3%	52.9%	0.0%	
Total	2	4	41	12	17	1	47

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor Conclusión

>0.05 No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°34 presenta la relación entre el uso de la medida de protección radiológica “Distancia” y el área de trabajo, los servicios donde se opta por tomar una distancia mayor de 2 metros como medida de protección radiológica son Rayos x simples y especiales (65.9%) y sala de operaciones (52.9%); además se observa que el servicio donde menor uso de ésta medida de protección radiológica se realiza es en mamografía.

Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Distancia” y el Área de Trabajo del POE.

**TABLA N° 35: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “BLINDAJE”,
SEGÚN EL AREA DE TRABAJO DE LOS TM DEL SERVICIO DE
RADIODIAGNÓSTICO HNERM.**

BLINDAJE		AREA DE TRABAJO						Total
		DMO	RX DENTAL	RX SyE	MAMOGRAFIA	SOP	INTERV.	
LENTES PLOMADOS	SI	1	2	6	2	6	1	9
		50.0%	50.0%	14.6%	16.7%	35.3%	100.0%	
	NO	1	2	35	10	11	0	38
		50.0%	50.0%	85.4%	83.3%	64.7%	0.0%	
PROTECTOR TIROIDEO	SI	2	3	18	5	14	1	22
		100.0%	75.0%	43.9%	41.7%	82.4%	100.0%	
	NO	0	1	23	7	3	0	25
		0.0%	25.0%	56.1%	58.3%	17.6%	0.0%	
MANDIL PLOMADO	SI	2	3	40	10	17	1	44
		100.0%	75.0%	97.6%	83.3%	100.0%	100.0%	
	NO	0	1	1	2	0	0	3
		0.0%	25.0%	2.4%	16.7%	0.0%	0.0%	
BIOMBO PLOMADO	SI	2	4	32	8	11	1	34
		100.0%	100.0%	78.0%	66.7%	64.7%	100.0%	
	NO	0	0	9	4	6	0	13
		0.0%	0.0%	22.0%	33.3%	35.3%	0.0%	
BARRERA BLINDADA FIJA	SI	2	4	39	11	15	0	44
		100.0%	100.0%	95.1%	91.7%	88.2%	0.0%	
	NO	0	0	2	1	2	1	3
		0.0%	0.0%	4.9%	8.3%	11.8%	100.0%	
Total		2	4	41	12	17	1	47

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°35 presenta la relación entre el uso de la medida de protección radiológica “Blindaje” y el área de trabajo, nótese que en el servicio de densitometría ósea el uso de lentes plomados es inusual en relación a la poca protección radiológica que se muestra; a su vez las aéreas de rayos X simple y especiales, rayos x dental y mamografía presentan similares medidas de protección frente al Profesional ocupacionalmente expuesto, haciendo uso con mayor frecuencia del mandil plomado, las barreras blindadas fijas y biombo plomado, a diferencia de la sala de operaciones donde el mandil plomado es la primera medida de protección para el tecnólogo médico, además se puede observar que en los servicios ya mencionados el uso de las medidas de protección es diferente, siendo el área de intervencionismo la única área donde se implementan casi todas las medidas de protección en su totalidad, debido a que la barreras blindadas fijas es el único elemento no usado por lo tecnólogos médicos.

Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que existe asociación significativa entre: el “Uso del Mandil, Biombo y Lentes Plomados” con el área de trabajo “Rayos X Simples y Especiales” ; el “Uso de Lentes Plomados y Protector Tiroideo” con el área de trabajo “Sala de Operaciones” y finalmente el “Uso de Lentes Plomados” con el área de trabajo “Intervencionismo” ($p < 0.05$).

TABLAN°36: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “TIEMPO”, SEGÚN LA DOSIS EFECTIVA DE LOS TM DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO HNERM.

TIEMPO	DOSIS EFECTIVA (mSv)			Total
	< ó = a 0,18mSv	0,19 - 0,43mSv	> ó = a 0,68mSv	
150 HORAS	37 92.5%	5 100.0%	2 100.0%	44 93.6%
258 HORAS	3 7.5%	0 0.0%	0 0.0%	3 6.4%
Total	40 100.0%	5 100.0%	2 100.0%	47 100.0%

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado	
p valor	Conclusión
0,755483	No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°36 presenta la relación entre el uso de la medida de protección radiológica “Tiempo” y la dosis efectiva, se logra apreciar que el 92.5% de los tecnólogos médicos que tienen una dosis efectiva $\leq 0,18$ mSv, laboran 150 horas mensuales.

Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Tiempo” y la Dosis Efectiva.

TABLA N°37: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “TIEMPO”, SEGÚN LA DOSIS EQUIVALENTE EN CRISTALINO DE LOS TM DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO HNERM.

TIEMPO	DOSIS EQUIVALENTE EN CRISTALINO			Total
	< ó = a 0,18mSv	0,19 - 0,43 mSv	> ó = a 0,68 mSv	
150 HORAS	36	6	2	44
	92.3%	100.0%	100.0%	93.6%
258 HORAS	3	0	0	3
	7.7%	0.0%	0.0%	6.4%
Total	39	6	2	47
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor Conclusión

0,719880 No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°37 presenta la relación entre el uso de la medida de protección radiológica “Tiempo” y la dosis equivalente en cristalino, nótese que el 92,3% de los tecnólogos médicos que tienen dosis equivalentes en cristalino $\leq 0,18$ mSv, laboran 150 horas mensuales.

Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Tiempo” y la Dosis Equivalente en Cristalino.

TABLA N°38: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “TIEMPO” SEGÚN LA DOSIS EQUIVALENTE EN PIEL DE LOS TM DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM.

TIEMPO	DOSIS EQUIVALENTE EN PIEL				Total
	<= 0,18 mSv	0,19 - 0,57 mSv	0,58 - 0,95 mSv	> ó = a 0,96 mSv	
150 HORAS	21	10	7	6	44
	91.3%	90.9%	100.0%	100.0%	93.6%
258 HORAS	2	1	0	0	3
	8.7%	9.1%	0.0%	0.0%	6.4%
Total	23	11	7	6	47
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado	
p valor	Conclusión
0,746485	No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°38 presenta la relación entre el uso de la medida de protección radiológica “Tiempo” y la dosis equivalente en piel, se observa que la dosis equivalente en piel menor o igual a 0,18 mSv tiene mayor presencia en Profesionales ocupacionalmente expuestos que laboran 150 horas mensuales.

Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Tiempo” y la Dosis Equivalente en Piel.

TABLA N°39: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “DISTANCIA”, SEGÚN LA DOSIS EFECTIVA DE LOS TM DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HNERM.

DISTANCIA	DOSIS EFECTIVA			Total
	< ó = a 0,18 mSv	0,19 - 0,43 mSv	> ó = a 0,68 mSv	
< 2 m	12	4	2	18
	30.0%	80.0%	100.0%	38.3%
> 2 m	28	1	0	29
	70.0%	20.0%	0.0%	61.7%
Total	40	5	2	47
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado	
p valor	Conclusión
0,017708	Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°39 presenta la relación entre el uso de la medida de protección radiológica “Distancia” y la dosis efectiva, nótese que la mayor concentración de tecnólogos médicos que usan una distancia mayor a 2 metros como medida de protección radiológica tienen una dosis efectiva de $\leq 0,18$ mSv.

Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Distancia” y la Dosis Efectiva ($p < 0,05$).

TABLA N°40: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “DISTANCIA”, SEGÚN LA DOSIS EQUIVALENTE EN CRISTALINO DE LOS TM DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO HNERM.

DISTANCIA	DOSIS EQUIVALENTE EN CRISTALINO			Total
	< ó = a 0,18 mSv	0,19 - 0,43 mSv	> ó = a 0,68 mSv	
< 2 m	12	4	2	18
	30.8%	66.7%	100.0%	38.3%
> 2 m	27	2	0	29
	69.2%	33.3%	0.0%	61.7%
Total	39	6	2	47
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado	
p valor	Conclusión
0,045024	Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°40 presenta la relación entre el uso de la medida de protección radiológica “Distancia” y la dosis equivalente en cristalino, se observa que la dosis equivalente en cristalino menor o igual a 0,18 mSv tiene mayor frecuencia en Tecnólogos médicos que tomaron una distancia mayor a 2 metros de distancia.

Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que si existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Distancia” y la Dosis Equivalente en Cristalino ($p < 0,05$).

TABLA N°41: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “DISTANCIA” SEGÚN LA DOSIS EQUIVALENTE EN PIEL DE LOS TM DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO HNERM.

DISTANCIA	DOSIS EQUIVALENTE EN PIEL				Total
	<= 0,18 mSv	0,19 - 0,57 mSv	0,58 - 0,95 mSv	> ó = a 0,96 mSv	
< 2 m	7	5	4	2	18
	30.4%	45.5%	57.1%	33.3%	38.3%
> 2 m	16	6	3	4	29
	69.6%	54.5%	42.9%	66.7%	61.7%
Total	23	11	7	6	47
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi Cuadrado

p valor Conclusión

0,581845 No Sig.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°41 presenta la relación entre el uso de la medida de protección radiológica “Distancia” y la dosis equivalente en piel, se aprecia que la dosis con mayor presencia en aquellos profesionales ocupacionalmente expuestos que tomaron una distancia mayor a 2 metros como protección radiológica es de menor o igual a 0,18 mSv (69,6%).

Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que no existe asociación significativa entre la medida de protección radiológica “Distancia” y la Dosis Equivalente en Piel ($p > 0,05$).

TABLA N°42: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “BLINDAJE”, SEGÚN LA DOSIS EFECTIVA DE LOS TM DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO HNERM.

BLINDAJE		DOSIS EFECTIVA			Total	Chi Cuadrado (p valor)
		≤ 0,18 mSv	0,19 -0,43 mSv	≥ 0,68 mSv		
LENTES PLOMADOS	SI	6 15.0%	1 20.0%	2 100.0%		0,011728
	NO	34 85.0%	4 80.0%	0 0.0%	38	
PROTECTOR TIROIDEO	SI	17 42.5%	3 60.0%	2 100.0%	22	0,232189
	NO	23 57.5%	2 40.0%	0 0.0%	25	
MANDIL PLOMADO	SI	37 92.5%	5 100.0%	2 100.0%	44	0,755483
	NO	3 7.5%	0 0.0%	0 0.0%	3	
BIOMBO PLOMADO	SI	30 75.0%	3 60.0%	1 50.0%	34	0,600251
	NO	10 25.0%	2 40.0%	1 50.0%	13	
BARRERA BLINDADA FIJA	SI	40 100.0%	3 60.0%	1 50.0%	44	0,000094
	NO	0 0.0%	2 40.0%	1 50.0%	3	
Total		40	5	2	47	

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°42 presenta la relación entre el uso de la medida de protección radiológica “Blindaje” y la dosis efectiva, nótese que en su mayoría los tecnólogos médicos que usaron las barreras blindadas fijas tienen una dosis de ≤ 0.18 mSv, de la misma manera aquellos tecnólogos que utilizaron mandil plomado (92.5%) y biombo plomado (75.0%) como medidas de protección radiológica. Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que existe asociación significativa entre el uso de “Lentes Plomados”, “Barrera Blindada Fija” y la Dosis Efectiva (p < 0,05) .

TABLA N°43: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “BLINDAJE”, SEGÚN LA DOSIS EQUIVALENTE EN CRISTALINO DE LOS TM DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO HNERM.

BLINDAJE		Dosis Equivalente en Cristalino (mSv)			Chi Cuadrado (p valor)
		< ó = a 0,18	0,19 - 0,43	> ó = a 0,68	
LENTES PLOMADOS	SI	6 15.4%	1 16.7%	2 100.0%	0,012123
	NO	33 84.6%	5 83.3%	0 0.0%	
PROTECTOR TIROIDEO	SI	17 43.6%	3 50.0%	2 100.0%	0,292357
	NO	22 56.4%	3 50.0%	0 0.0%	
MANDIL PLOMADO	SI	36 92.3%	6 100.0%	2 100.0%	0,719880
	NO	3 7.7%	0 0.0%	0 0.0%	
BIOMBO PLOMADO	SI	29 74.4%	4 66.7%	1 50.0%	0,713617
	NO	10 25.6%	2 33.3%	1 50.0%	
BARRERA BLINDADA FIJA	SI	39 100.0%	4 66.7%	1 50.0%	0,000286
	NO	0 0.0%	2 33.3%	1 50.0%	
Total		39	6	2	47

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°43 presenta la relación entre el uso de la medida de protección radiológica “Blindaje” y la dosis equivalente cristalino, se aprecia a la barrera blindada fija y el mandil plomado como las medidas de mayor elección por los profesionales ocupacionalmente expuestos, que resultaron con una dosis equivalente en cristalino menor o igual a 0.18 mSv.

Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que existe asociación significativa entre el uso de “Lentes Plomados”, “Barrera Blindada Fija” y la Dosis Equivalente en Cristalino ($p < 0,05$).

TABLA N°44: FRECUENCIA DE USO DE LA MEDIDA DE PR “BLINDAJE”, SEGÚN LA DOSIS EQUIVALENTE EN PIEL DE LOS TM DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO HNERM.

BLINDAJE		DOSIS EQUIVALENTE EN PIEL (mSv)				Chi Cuadrado (p valor)
		≤ 0,18mSv	0,19 - 0,57mSv	0,58 - 0,95mSv	≥ 0,96mSv	
LENTES PLOMADOS	SI	4 17.4%	2 18.2%	3 42.9%	0 0.0%	0,259855
	NO	19 82.6%	9 81.8%	4 57.1%	6 100.0%	
PROTECTOR TIROIDEO	SI	10 43.5%	6 54.5%	5 71.4%	1 16.7%	0,234678
	NO	13 56.5%	5 45.5%	2 28.6%	5 83.3%	
MANDIL PLOMADO	SI	23 100.0%	10 90.9%	7 100.0%	4 66.7%	0,023616
	NO	0 0.0%	1 9.1%	0 0.0%	2 33.3%	
BIOMBO PLOMADO	SI	17 73.9%	8 72.7%	5 71.4%	4 66.7%	0,988185
	NO	6 26.1%	3 27.3%	2 28.6%	2 33.3%	
BARRERA BLINDADA FIJA	SI	23 100.0%	9 81.8%	6 85.7%	6 100.0%	0,152959
	NO	0 0.0%	2 18.2%	1 14.3%	0 0.0%	
Total		23	11	7	6	47

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°44 presenta la relación entre el uso de la medida de PR “Blindaje” y la dosis equivalente en piel, nótese que los TM que usaron mandil plomado y barreras blindadas fijas, en su mayoría resultaron con dosis ≤ 0.18 mSv equivalentes en piel.

Finalmente luego de realizar la prueba de Chi Cuadrado podemos concluir que existe asociación significativa entre el uso de “Mandil Plomado” y la Dosis Equivalente en Piel ($p < 0,05$) .

4.2. Discusión de los resultados

En el presente estudio se evaluó la frecuencia de uso de medidas de protección radiológica de los tecnólogos médicos, la muestra estuvo constituida por 47 profesionales de los cuales el 70.21% son masculinos y el 29.79% son de sexo femenino, hay que resaltar que no se incluyeron aquellos tecnólogos médicos que no presentaron más de 8 dosímetros para su correspondiente lectura. De las áreas de trabajo que conforman el servicio de radiodiagnóstico, el de “Rayos X Simple y Especiales” (87.2%) y “Sala de Operaciones” (36.2%) son donde hay mayor cantidad de tecnólogos médicos laborando.

Los resultados referentes a la frecuencia de uso de las medidas de protección radiológica fueron : el tiempo tanto el personal femenino (100%) y masculino(90.9%) solo laboran 150 horas diarias, el porcentaje del personal femenino que toma con frecuencia una distancia mayor a 2 metros frente al tubo de rayos es de 64.3% y varones de 60.6%; el blindaje de elección en mujeres es la barrera fija plomada (100.0%) y mandil plomado(85.7%) teniendo similitud con los POE masculinos al elegir la barreras fijas plomadas (90.9%) y el mandil plomado (97.0%)

Las áreas donde hacen mayor uso de la distancia como medida de protección del POE son “rayos x simple y especiales” (65.9%) y “sala de operaciones” (52. 9%); con respecto al blindaje el área de rayos x simple y especiales toma el mandil plomado(97.6%),barreras fijas plomadas(95.1%) y el biombo plomado(78.0%) como medidas de protección a diferencia de sala de operaciones(64.7%) e intervencionismo(100%) donde el mandil plomado es la primera medida de protección del tecnólogo médico.

En panamá se realizó un estudio descriptivo-analítico en el año 2006 donde se estudio a 128 profesionales ocupacionalmente expuestos en radiología intervencionista, donde se tuvo como resultado que el posicionamiento correcto frente a la tubo de rayos x y la aplicación de medidas de protección influye en la reducción de la dosis. contrariamente cuando no se utiliza dispositivos de protección y se extiende el tiempo de exposición a radiación se incrementa la

dosis recibida. Los profesionales arrojaron dosis efectivas de 0.02 mSv a 0.07 mSv por examen intervencionista. En este estudio las dosis obtenidas de los profesionales, que en su mayoría laboran 150 horas mensuales con equipos de Rayos X a una distancia prudente mayor a 2 metros frente al tubo y usan frecuentemente las barreras fijas y mandil plomado como medida de protección radiológica, fue menor o igual a 0.18 mSv.

En otro estudio en el año 2010, en El Salvador, se realizó un estudio descriptivo, donde se determinó las condiciones de protección radiológica del departamento de radiología e imágenes. Se evaluaron a 7 profesionales ocupacionalmente expuestos con respecto al uso de barreras protectoras; se obtuvo como resultado que el 50% de los profesionales si reconoce y usa las barreras protectoras, así mismo el 100% afirmó conocer las diferentes medidas de protección radiológica. En conclusión los profesionales tratan de cumplir con ciertas normas de protección pero son insuficiente ya que no cuentan con dosímetros, el blindajes se encuentran en mal estado y el área de trabajo no cuenta con las dimensiones adecuadas al no existir distancia entre fuente y el profesional. En nuestro estudio el 100% cuenta con al menos 8 dosímetros reportados y utiliza las medidas de protección radiológica en diferentes porcentajes de acuerdo al área laboral. Asimismo el estudio descriptivo que se realizó en Venezuela en el año 2008 y tomó una muestra de 14 trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes, reportaron con respecto al uso del dosímetro en el profesional ocupacionalmente expuesto, que el 100% no utilizan dosímetro personal y el 50% no cumple con las normas de protección radiológica, ya que en su hospital no cuentan con un sistema de vigilancia radiológica.

En Perú se realizó un estudio prospectivo en el año 2011, que tuvo como objetivo evaluar la efectividad de los medios de protección radiológica en el personal de imagenología expuesto a radiaciones ionizantes, con una muestra de 46 tecnólogos médicos, obteniendo como resultado que el 100% de los profesionales ocupacionalmente expuestos en radiología cumplen con el uso de las medidas de protección radiológica que dan soporte a su actividad profesional. Este estudio muestra que el 93.6% de los tecnólogos médicos

evaluados tienen una frecuencia de uso como medida de protección radiológica al mandil plomado y barreras blindadas fijas, a su vez solo trabajan 150 horas reduciendo su tiempo de exposición mensual y el 61.7% de los profesionales utilizan una distancia mayor a 2 metros con respecto al tubo de Rayos X.

4.3. Conclusiones

Luego del análisis de los resultados y de la discusión planteada se emiten las siguientes conclusiones:

1. El total de tecnólogos médicos que conforman la muestra tiene una frecuencia de uso de medida de protección radiológica de 93.6% al utilizar como blindaje el mandil plomado y las barreras blindadas fijas, agregado a ello, solo trabajan 150 horas mensuales y el 61.7% de los profesionales utilizan una distancia mayor a 2 metros con respecto al tubo de Rayos X.
2. El 100% del personal femenino (14 Tecnólogos Médicos) trabaja solo 150 horas mensuales, reduciendo su tiempo de exposición a diferencia del personal masculino; así mismo el 64.3% de la mujeres y el 60.6 % de los varones utilizan una distancia mayor a 2 metros con respecto al tubo de Rayos X como medida de protección y el 93.6% de la muestra utiliza con mayor frecuencia el mandil plomado y barreras blindadas fija como blindaje.
3. EL 100% de los tecnólogos médicos que están entre las edades de 50-59 años de edad solo laboran 150 horas mensuales, en cuanto a la distancia como medida de protección es usado con mayor frecuencia en Profesionales que cursan las edades de 40 a 49 años (71.4%) ; siendo el blindaje una de las medidas de menor interés de uso en POE de 60-69 años(83.3%) a diferencia del resto de profesionales .

4. El 100% de los profesionales que trabajan bajo la “Condición Laboral 728” tienen un tiempo de servicio de 1-20 años, en su mayoría, solo trabajan 150 horas mensuales (90 %), teniendo frecuentemente una carga laboral de 21-40 pacientes en las áreas de rayos x, mamografía y sala de operaciones, siendo el área de rayos x donde existe mayor hincapié en tener una distancia mayor a 2 metros con respecto al tubo de rayos X (65.9%), pudiendo incluir a los profesionales con tiempo de servicio de 11 a 20 años debido que toman la distancia como una medida de frecuente de protección(100%); en cuanto al blindaje el mandil plomado y la barreras blindadas fijas son de mayor elección para los tecnólogos indistintamente de la condición laboral, con carga de trabajo de 21-40 pacientes, con tiempo de servicio de 11- 20 años y en mayor medida en las áreas de rayos x, rayos x dental y mamografía; y sala de operaciones. Se encontró asociación significativa entre las siguientes variables: el “Uso del Mandil, Biombo y Lentes Plomados” con el área de trabajo “Rayos X Simples y Especiales” ; el “Uso de Lentes Plomados y Protector Tiroideo” con el área de trabajo “Sala de Operaciones” y finalmente el “Uso de Lentes Plomados” con el área de trabajo “Intervencionismo”(p< 0.05).
5. El 92.5% de los POE que laboran 150 horas mensuales resultaron con una dosis efectiva, equivalente en cristalino y equivalente en piel menor o igual a 0,18 mSv; así mismo dicho valor fue obtenido por el 70% de tecnólogos que toman como medida una distancia mayor a 2 metros con respecto al tubo de Rayos X, por el 100% de los que utilizan las barreras blindadas fijas, el 94,9 % de los que usan mandil plomado y por el 74.4% biombo plomado como medida de protección. Se encontró asociación significativa entre las siguientes variables: “Uso de Medida de PR Distancia, Lentes Plomados y Barrera Blindada Fija” con la Dosis Efectiva, “Uso de Medida de PR Distancia, Lentes Plomados y Barrera Blindada Fija” con la Dosis Equivalente en Cristalino y finalmente el “Uso de Mandil Plomado” con la Dosis Equivalente en Piel (p< 0.05).

4.4. Recomendaciones

- 1) Se recomienda que el total de los tecnólogos médicos que laboran en el servicio de radiodiagnóstico y se desempeñan en las diferentes áreas utilicen los implementos de protección básicos en su totalidad y de la misma manera promover que la distancia y el tiempo cumplen un papel de igual importancia que el blindaje como protección radiológica de los tecnólogos médicos.
- 2) Efectuar estudios prospectivos con el fin de evaluar el conocimiento y la correcta aplicación de las normas de radioprotección, así como casos y controles para identificar los factores que evitan que los POE usen como medida de protección la distancia al utilizar equipos portátiles.
- 3) Promover el hábito de protección radiológica en los tecnólogos médicos sin importar la edad avanzada y realizar una evaluación con la finalidad de conocer si la edad de tecnólogo médico tiene alguna influencia al momento de hacer uso de la protección radiológica. Que este estudio sea motivación para futuros estudios de la evaluación de los medios de radioprotección.
- 4) Coordinar con el jefe de servicio las conductas adecuadas de protección radiológica en las diferentes áreas de trabajo y que la carga laboral no afecte el cuidado hacia la protección del POE; así mismo que la condición laboral y el tiempo de servicio no permita que el uso de las medidas de protección queden en segundo plano al momento de las exposiciones medicas.
- 5) Efectuar estudios prospectivos de la dosis acumulada durante 5 años de cada tecnólogo médico, con la finalidad de compararlo con el límite de dosis efectiva permitida para un profesional ocupacionalmente expuesto; De la misma manera realizar seguimiento aquellos tecnólogos médicos que no presentan los dosímetros mensualmente para su lectura y que no

hagan uso en todo momento del dosímetro en las diferentes áreas de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arias FC. Regulación de la protección radiológica y la función de las autoridades de salud. Pajph. 2006; 20(2): 188-190.
2. Ubeda C, Leyton F, Galaz S, Oyarzun C, Inzulza A. Garantía de calidad y protección radiológica en las exposiciones medicas en Europa. un ejemplo a seguir. Rev chil radiol. 2007; 13(4): 208-212.
3. Márquez YG, Fornet RO, Pérez GF. Vías para el perfeccionamiento del nivel de capacitación en protección radiológica del personal vinculado al diagnostico y terapia con radiaciones ionizantes en la práctica médica. ISSN.2011; 1(1): 61-65.
4. Cornejo NJ, Speltini TC, Roble MB, Santilli H. ¿Qué Conocimientos se enseñan y se aprenden en la escuela media argentina acerca de los efectos biológicos de las radiaciones? Rev. eureka enseñ divul cien. 2010: 493-494.
5. Medina G. Capacitación en protección radiológica de los trabajadores ocupacionalmente expuestos en el Perú. En: X Congreso Regional Latinoamericano IRPA de Protección y Seguridad Radiológica .Buenos Aires: Sociedad Argentina de Radioprotección, 2015. 1-10.
6. Lonergo L, Rinaldi A, Zerba M, Gil SM. Criterios Básicos de Radioprotección. Rev Argent Pedriat.2012; 3(2):1-76.

7. Rodríguez CE. Análisis de la influencia de parámetros radiológicos relacionados con la exposición interna de los trabajadores de medicina nuclear con I131 [tesis de maestría]. Argentina: Universidad Nacional de Cuyo; 2009.

8. Díaz A, Medina F, García C, Cañavera M, Gómez M, Gonzales M et al. Estimación de dosis recibida por el personal implicado en el procedimiento de la biopsia. Rev Esp Med Nucl Imagen. 2015; 34(supl 1): 258.

9. Núñez M. Efectos biológicos de las radiaciones – dosimetría. Alasbim [revista en Internet].2008.[acceso el 20 de setiembre del 2016].Disponible en:
http://www.alasbimn.net/comites/tecnologos/material/Efectos_biologicos_de_las_radiaciones.pdf

- 10 Cascón A. Riesgos asociados con las radiaciones ionizantes. Rev Argent Cardiol. 2009; 77(2): 123-126.

- 11 Consejo de Seguridad Nuclear. Aspectos generales de la interacción de la radiación con el medio biológico [monografía en Internet].España: Centro de investigaciones energéticas, medioambientales y tecnológicas; 2006 [acceso 18 de septiembre de 2016]. Disponible en:

http://csn.ciemat.es/MDCSN/recursos/ficheros_md/1581136598_1572009112950.pdf

12 Guerrero MC. Aspectos generales de protección radiológica. Alasbim journal [revista en línea] 2012 [acceso 20 de septiembre del 2016].

Disponible en :

<http://www.alasbimjournal.net/contenidos/aspectos-generales-de-proteccion-radiologica-en-medicina-nuclear-55>

13 Ochoa Cerrón k. Relación entre el nivel de conocimiento y La actitud hacia la aplicación de las de normas de protección de bioseguridad en radiología de los estudiantes de la facultad de odontología de la universidad nacional mayor de san marcos. Lima 2013 [tesis]. Perú: Repositorio Institucional de Tesis de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.

14 Dr. Gisone P, Pérez M. Efectos biológicos de la radiación [monografía en Internet].Viena: Organismo Internacional de Energía Atómica; 2008 [acceso 17 de septiembre de 2016]. Disponible en:

http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/33/052/33052454.pdf

15 Núñez M. Efectos de las radiaciones-dosimetría. Bioanálisis [Revista en Internet]. 2011 Mayo-Junio. [acceso el 29 de Agosto 2016].Disponible en <http://www.revistabioanalisis.com>

- 16 Consejo de Seguridad Nuclear. Magnitudes y unidades radiológicas [monografía en Internet]. España: Centro de investigaciones energéticas, medioambientales y tecnológicas; 2006 [acceso 19 de septiembre de 2016]. Disponible en:
http://csn.ciemat.es/MDCSN/recursos/ficheros_md/624874014_241120091324.pdf
- 17 Andisco D, Blanco S, Bourel V, Di Risioc, Schimidt L. Intercomparacion de lecturas de radiación dispersa entre dosimetría film, electrónica y osl con rayos x para dosis bajas. ISSSD. 2014; 654-662.
- 18 Andisco D, Blanco S, Buzzi AE. Dosimetría en radiología. Rev Argent Radiol. 2014; 78(2): 114-117.
- 19 Ramos N, Villarreal M. Disminución de la dosis de radiación en radiodiagnóstico. Rev Chil Radiol. 2013.
- 20 Stewart C. Bushong. Manual para tecnólogos, Dispositivos de Protección. Procedimientos de protección frente a la radiación; cap.37: 662.
- 21 Buzzi A, Touzet R. Protección radiológica del paciente. Rev Arg Radiol. 2010; 74(3):283-284.

- 22 Ramos O, Villareal M. Fundamentos de protección radiológica. Radiobiología.2007;(7) : 175-177
- 23 Nejaim Y, Vasconcelos K, Roque T, Meneses A, Boscolo F, Haiter F. Racionalización de la dosis de radiación.Rev.Estomatol.Herediana.2015; 25(3)
- 24 Instituto Balseiro. Protección radiológica: principios de detección de la radiación [internet].Argentina: instituto de física;2005, [actualizado en agosto 2016].Disponible en:
labrad.fisica.edu.uy/docs/Detectores_de_Radiacion_Balseiro.pdf
- 25 Caspe N. Dosimetría personal-fundamentos de la protección radiológica- [monografía en internet]. Argentina: Universidad nacional general san Martin 2006.[acceso 5 setiembre 2016].Disponible en:
[http://www.unsam.edu.ar/escuelas/ciencia/alumnos/PUBLIC.1999-2006-%20Alumnos%20P.F.I/\(RP\)%20CASPE%20NATALIA.pdf](http://www.unsam.edu.ar/escuelas/ciencia/alumnos/PUBLIC.1999-2006-%20Alumnos%20P.F.I/(RP)%20CASPE%20NATALIA.pdf)
- 26 Rodríguez R, Pifarre X, Ruiz J, Paredes M. Eficacia de las gafas plomadas en exploraciones de radiología intervencionista. Física Medica. 2003;supl 1: 73-74.
- 27 Pombar M, Gestal J.Riegos laborales del personal sanitario.Gestal J. ed.editorial Mc graw hill.2003;269-280.

- 28 Aguilera Ibáñez L. Condiciones de protección radiológica del departamento de radiología e imágenes del Hospital San Juan de Dios de Santa Ana de abril a junio del 2010 [tesis]. El Salvador: Repositorio Institucional de la universidad de El Salvador; 2010.
<http://ri.ues.edu.sv/158/1/10136017.pdf>
- 29 Bedoya Rodríguez R. Evaluación de la dosis de radiación recibida por el personal ocupacionalmente expuesto en radiología intervencionista [tesis]. Panamá: Sistemas de Bibliotecas de la Universidad de Panamá; 2006.
<http://www.sibiup.up.ac.pa/bd/Captura/upload/6169897b39.pdf>
- 30 Yovera Álvarez J. Evaluación de la efectividad de los medios de radioprotección en el personal de imagenología del Hospital Nacional de Policía ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes en el periodo de Enero 2011 a junio 2011 [tesis]. Perú: Repositorio Institucional de Tesis de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015.
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4283/1/Yovera_aj.pdf
- 31 Rodríguez Mariño D. Evaluación de riesgos de salud en trabajadores del servicio de radiología del Hospital Cesar Rodríguez de Puerto la Cruz (Enero/Julio de 2008) [tesis]. Venezuela: Universidad Nacional Experimental de Guayana; 2009.
http://www.cidar.uneg.edu.ve/DB/bcuneg/EDOCS/TESIS/TESIS_POSTGRADO/ESPECIALIZACIONES/SALUD_OCUPACIONAL/TGERR63M372009RodriguezDinorah.pdf

ANEXO Nº 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título:

“USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN TECNÓLOGOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HOSPITAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS”

Introducción

Siendo egresado de la Universidad ALAS PERUANAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD EN LA ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN RADIOLOGÍA, declaro que en este estudio se pretende determinar la frecuencia del uso de medidas de protección radiológica en tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins, para lo cual Ud. está participando voluntariamente. Para tal efecto, se le realizará una encuesta personal, así como la recopilación de datos personales mediante una ficha de datos. Su participación será por única vez.

Riesgos

No hay riesgo para usted ya que no se le realizará ninguna evaluación clínica ni física de forma directa. Solo se le evaluará la frecuencia del uso de medidas de protección radiológica mediante una ficha de recolección de datos.

Beneficios

Los resultados de esta evaluación determinarán la frecuencia del uso de medidas de protección radiológica en tecnólogos médicos del servicio de radiodiagnóstico del hospital Edgardo Rebagliati Martins según sexo, edad, procedencia, características gremiales y dosis de radiación, de esta manera será de gran utilidad con el fin de motivar programas de protección radiológica y así mismo contribuir a la disminución de efectos estocásticos y determinísticos.

Confidencialidad

No se compartirá la identidad de las personas que participen en esta investigación. La información recolectada en este estudio acerca de usted, será puesta fuera de alcance; y nadie sino solo el investigador, tendrá acceso a ella. Asimismo, se le asignará un código para poder analizar la información sin el uso de sus datos personales. Solo el investigador sabrá cuál es su código.

¿Con quién debo contactarme cuando tenga preguntas sobre la investigación y mi participación?

Investigador: Andía Correa Victor Daniel

E-mail: kingdany0609@gmail.com

Teléfono: 574-5573

Celular: 962321694

Asesor de Tesis: Andía Hostia Fernando Raúl

E-mail: kingdany0609@gmail.com

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, puede contactarse con el Comité Institucional de Ética de la Universidad ALAS PERUANAS EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN RADIOLOGÍA , al teléfono (01) 433 5053 o (01) 433 5522 o ((01) 433 5360.

Declaración del Participante e Investigadores

- Yo, _____, declaro que mi participación en este estudio es voluntaria.
- Los investigadores del estudio declaramos que la negativa de la persona a participar y su deseo de retirarse del estudio no involucrará ninguna multa o pérdida de beneficios.

Costos por mi participación

El estudio en el que Ud. participa no involucra ningún tipo de pago.

Número de participantes

Este es un estudio a nivel local en el cual participarán como mínimo 50 Tecnólogos Médicos voluntarios.

¿Por qué se me invita a participar?

El único motivo para su participación es porque usted forma parte de la población de Tecnólogos Médicos del servicio de radiodiagnóstico, que serán evaluados para determinar el nivel de conocimiento sobre protección radiológica.

Yo: _____,

Identificado con N° de Código: _____

Doy consentimiento al equipo de investigadores para hacerme una encuesta personal, y recopilación de datos personales; siempre de acuerdo con las regulaciones y normas éticas vigentes.

SI NO

Doy consentimiento para el almacenamiento y conservación de la información, para revisiones posteriores.

SI NO

Firma del participante

INVESTIGADOR

CODIGO: _____

ANEXO 2

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“USO DE MEDIDAS DE PR EN TM
DEL SERVICIO DE
RADIOLOGICO DEL HNERM”

I.- DATOS DEMOGRAFICOS

SEXO:		EDAD : _____ años			
M	<input type="checkbox"/>	F	<input type="checkbox"/>	0-1	40-49
				2-9	50-59
				10-19	60-69
				20-29	70 o +
				30-39	

II.- CARACTERISTICAS LABORALES

TIEMPO DE SERVICIO :	CONDICION LABORAL	CARGA DE TRABAJO (n° de pacientes / 6 horas)
1 - 10 años	Nombrado (Ley 276)	0 - 10 pacientes/6h
10 - 20 años	Contrato Por Tiempo Indeterminado (Ley 728)	11 - 20 pacientes/6h
21 - 30 años	CAS (Ley 29849)	21 - 30 pacientes/6h
31 - 40 años	ÁREA DE TRABAJO	31 - 40 pacientes/6h
40 o +	Densitometría.	41 - 50 pacientes/6h
	Rayos X Dental.	
	Rayos X Simple Y Especiales.	
	Mamografía.	
	Sala De Operaciones.	
	Intervencionismo.	51 o + pacientes/6h

III. USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

		SI	NO
BLINDAJE	¿Usa los Lentes Plomados ?		
	¿Usa el Protector Tiroideo ?		
	¿Usa el Mandil Plomado ?		
	¿Usa el Biombo Plomado ?		
	¿Usa las Barreras Protectoras Fijas ?		
DISTANCIA	Distancia Tubo de Rayos X – POE	< 2m	> 2m
TIEMPO	Número de horas laboradas mensualmente en las que está expuesto a Rayos X secundarios.	150h	150h + 108h
¿UTILIZA CON FRECUENCIA EL DOSIMETRO PERSONAL?		SI	NO

IV.- DOSIS DE RADIACIÓN (INFORMACIÓN OBTENIDA A PARTIR DE LOS REPORTES DOSIMETRICOS)

DOSIS EFECTIVA:	DOSIS EQUIVALENTE :
_____ mCi	CRISTALINO: _____ mCi Piel: _____ mCi
Valores Normales: ≥ 5 mSv anual ≥ 20 mSv anual	Valores Normales: Cristalino : < 150 mSv en un año Piel: < 500mSv en un año

MATRIZ DE CONSISTENCIA

USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN TECNÓLOGOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HOSPITAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES Y ESCALAS		INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
<p>Problema General:</p> <p>P_G ¿CUÁNTO ES LA FRECUENCIA DEL USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN TECNÓLOGOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HOSPITAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS ?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>O_G DETERMINAR LA FRECUENCIA DEL USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN TECNÓLOGOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HOSPITAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS.</p>	<p>Variable Principal:</p> <p>USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA</p>	<p>TIEMPO</p> <p>150 H / mensual</p> <p>258 H / mensual</p>	<p>DISTANCIA</p> <p>< 2m</p> <p>>2m</p>	<p>FICHA DE RECOLECCION DE DATOS</p>	<p>Diseño de Estudio:</p> <p>DESCRIPTIVO PROSPECTIVO DE CORTE TRANSVERSAL</p> <p>Población:</p> <p>TODOS LOS TECNÓLOGOS MÉDICOS QUE LABORAN EN EL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HOSPITAL REBAGLIATI EN EL PERIODO OCTUBRE –</p>
		<p>BLINDAJE</p>	<p>Barreras Blindadas Fijas</p> <p>SI NO</p>			
			<p>Lentes Plomados</p> <p>SI NO</p>			
			<p>Mandil Plomado</p> <p>SI NO</p>			
			<p>Protector Tiroideo</p> <p>SI NO</p>			
			<p>Biombo Plomado</p> <p>SI NO</p>			
<p>Problemas específicos</p> <p>P₁ ¿CUÁNTO ES LA FRECUENCIA DEL USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN TECNÓLOGOS MEDICOS DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HOSPITAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS,</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>E₁ DETERMINAR LA FRECUENCIA DEL USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN TECNÓLOGOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HOSPITAL EDGARDO</p>	<p>Variable Secundarias:</p> <p>SEXO</p>	<p>FEMENINO</p> <p>MASCULINO</p>	<p>BINARIA</p>	<p>FICHA DE RECOLECCION DE DATOS</p>	

SEGÚN EL SEXO?	REBAGLIATI MARTINS, SEGÚN EL SEXO.				FICHA DE RECOLECCION DE DATOS	NOVIEMBRE 2016	
P₂ ¿CUÁNTO ES LA FRECUENCIA DEL USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN TECNÓLOGOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HOSPITAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS, SEGÚN LA EDAD?	E₂ DETERMINAR LA FRECUENCIA DEL USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN TECNÓLOGOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HOSPITAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS, SEGÚN LA EDAD.	EDAD	20-29 30 – 39 40-49 50-59 60-69	NUMEROS NATURALES EN AÑOS			Muestra: NO SE REALIZA EL CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL, YA QUE SE PRETENDE ESTUDIAR A TODA LA POBLACIÓN QUE CUMPLA CON LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN.
P₃ ¿CUÁNTO ES LA FRECUENCIA DEL USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN TECNÓLOGOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HOSPITAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS, SEGÚN LAS CARACTERISTICAS LABORALES?	E₃ DETERMINAR LA FRECUENCIA DEL USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN TECNÓLOGOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HOSPITAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS, SEGÚN LAS CARACTERISTICAS LABORALES.	Características Laborales	Condición laboral	- Nombrado (Ley 276) - Contrato Por Tiempo Indeterminado (Ley 728) - CAS (Ley 29849)			
			Tiempo de servicio	1-10 años 10-20 años 21- 30 años 31-40 años 40 o más			
			Carga Laboral	0 - 10 pacientes/6h 11 - 20 pacientes/6h 21 - 30 pacientes/6h 31 - 40 pacientes/6h			

				41 - 50 pacientes/6h 51 o + pacientes/6h		
			Área de Trabajo	Densitometría. Rayos X Dental. Rayos X Simple Y Especiales. Mamografía. Sala De Operaciones. Intervencionismo Radiológico.		
P₄ ¿CUÁNTO ES LA FRECUENCIA DEL USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN TECNÓLOGOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HOSPITAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS, SEGÚN LA DOSIS DE RADIACIÓN?	P₄ DETERMINAR LA FRECUENCIA DEL USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN TECNÓLOGOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL HOSPITAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS, SEGÚN LA DOSIS DE RADIACIÓN.	Dosis Radiación de	Dosis Efectiva	$\leq 0,18 \text{ mSv}$ $\leq 0,19 - 0,43 \text{ mSv}$ $\geq 0,68 \text{ mSv}$	REPORTE DE DOSIMETRÍA PERSONAL (TLD Aleph Group)	
			Dosis Equivalente	Cristalino : $< \text{ó} = a 0,18 \text{ mSv}$ $0,19 - 0,43 \text{ mSv}$ $> \text{ó} = a 0,68 \text{ mSv}$ Piel: $< \text{ó} = a 0,18 \text{ mSv}$, $0,19 - 0,57 \text{ mSv}$, $0,58 - 0,95 \text{ mSv}$, $> \text{ó} = a 0,68 \text{ mSv}$.		

ANEXO 3

Áreas de Investigación.

Figura N° 1: Área de Radiología



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 2: Área de Rayos X Dental



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 3: Área de Mamografía



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 4: Equipo de mamografía



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 5: Área de sala de Operaciones



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 6: servicio de intervencionismo



Fuente: Elaboración Propia