

**CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS DE PROTECCIÓN
RADIOLÓGICA EN PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA
QUE SE DESEMPEÑAN EN ASISTENCIA QUIRÚRGICA**

OMAR ADRIÁN GONZÁLEZ BARRIGA

ERIKA CAMILA GUANUME PÉREZ

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

FACULTAD DE MEDICINA

PROGRAMA DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA

BOGOTÁ, D.C.

2019

**CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS DE PROTECCIÓN
RADIOLÓGICA EN PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA
QUE SE DESEMPEÑAN EN ASISTENCIA QUIRÚRGICA**

**Trabajo de Grado para optar por el título de profesional en Instrumentación
Quirúrgica**

OMAR ADRIÁN GONZÁLEZ BARRIGA

ERIKA CAMILA GUANUME PÉREZ

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO
REINALDO ACOSTA MARTÍNEZ
Optómetra Doctor en Ciencias de la Salud en el Trabajo**

**ASESORA METODOLÓGICA
NARDA CAROLINA DELGADO ARANGO
Instrumentadora Quirúrgica
MSc Salud Pública
Esp. En Docencia y Administración Universitaria**

**ASESOR BIOESTADISTICO
EDGAR ANTONIO IBAÑEZ PINILLA
MSc Epidemiología clínica
Doctor en Ciencias Políticas**

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE
FACULTAD DE MEDICINA
PROGRAMA DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA
BOGOTÁ, D.C.**

2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado.

Firma del jurado.

Fecha Bogotá, 27 de mayo de 2019

NOTA DE SALVEDAD

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velara por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia” (1)

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a

UNIVERSIDAD EL BOSQUE por brindarnos la oportunidad de estudiar allí de crecer como personas construyéndonos como futuros profesionales y general los medios necesarios y pertinentes para así generar este desarrollo con estándares de calidad.

FACULTAD DE MEDICINA por la contribución continua y comprometida en la formación del personal del área de la salud.

PROGRAMA DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA por darnos el privilegio de formarnos como humanos y profesionales impartiéndonos los conocimientos necesarios para nuestro desarrollo como profesiones en Instrumentación Quirúrgica.

DRA. MARTHA LUCIA FORERO DE GUTIÉRREZ. DIRECTORA DEL PROGRAMA DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA Por permitirnos hacer pártete del programa como estudiantes y brindarnos su compromiso en pro de nosotros los estudiantes

DR. REINALDO ACOSTA MARTÍNEZ Optómetra Doctor en Ciencias de la Salud en el Trabajo y ascensor temático por su orientación y enseñanzas al Dr. Reinaldo Acosta por su gran apoyo en la elaboración de este proyecto por atender nuestras consultas y siempre escucharnos.

MSc. NARDA CAROLINA DELGADA ARANGO Instrumentadora Quirúrgica, MSc salud pública y asesora metodológica por darnos su gran apoyo y transmitir sus conocimientos los culés aportaron a la elaboración de este proyecto

MSC. EDGAR ANTONIO IBÁÑEZ PINILLA asesor bioestadístico, MSc Epidemiología clínica Doctorante en Ciencias Políticas por brindarnos la orientación pertinente en la identificación de nuestra muestra y así estructurar nuestro proyecto.

DEDICATORIA

Este proyecto de grado está dedicado a Carlos Omar González y Ana Julia Barriga padres de Adrián González Barriga ya que ellos han sido las personas que me han brindado un apoyo incondicional, han sido las personas que sin entender cuál es mi labor o preocupaciones están siempre dispuestos a escuchar me y dar me consuelo en los momentos que más confundido o insatisfecho me he sentido. A mis padres les dedico este proyecto porque sin su ayuda no habríamos llegado a este punto, siendo ellos los autores del principal crecimiento de mi vida profesional.

Omar Adrián González Barriga

Mi trabajo de grado está dedicado a mis padres que me han visto crecer y me han apoyado en cada paso de mi vida, darme un buen ejemplo e impulsarme a salir a delante y ver lo bueno de la vida.

Especialmente a mi madre Teresa Pérez Garzón, por estar siempre ahí para mí y darme mucha fortaleza para que este logro se cumpla y sea una gran profesional, por tus sacrificios podre lograr esta meta y saber que te sientes orgullosa.

A mi hermana Tatiana Guanume que siempre estuvo dándome su apoyo incondicional y fuerza para terminar mi carrera. Gracias a toda mi familia que siempre confió en mí.

Erika Camila Guanume Pérez

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	17
1. PROBLEMA	19
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	24
1.2.1. Pregunta General	24
1.2.2. Preguntas Específicas	24
2. JUSTIFICACIÓN.....	25
3. OBJETIVOS	26
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	26
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
4. MARCO DE REFERENCIA	27
4.1. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.....	27
4.1.1. Principios básicos de protección radiológica	28
4.1.2. Definición de radiación	28
4.1.3. Historia de la radiación.....	31
4.1.4. Efectos de radiación en el cuerpo humano.....	35
4.2. MARCO LEGAL	40
5. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	44
5.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:	44
5.2. TIPO DE ESTUDIO.....	44
5.3. POBLACIÓN.....	44
5.4. MUESTRA.....	44
5.4.1. Tipo de muestra	44
5.5. CRITERIO DE SELECCIÓN	44
5.5.1. Criterios de Inclusión.....	44
5.5.2. Criterios de exclusión.	45
5.6. OPERACIÓN DE VARIABLES	45
5.7 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	48
57.1. Plan de análisis estadístico	48
6. ASPECTOS ETICOS.....	49

6.1. RESOLUCIÓN 8430 DE 1993	49
6.2. CRITERIO ÉTICO	50
7. RESULTADOS	51
7.1. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS	51
7.2. CONOCIMIENTO SOBRE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA	51
7.3. ACTITUDES DE PROFESIONALES EN INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA FRENTE A LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.....	54
7.4. PRÁCTICAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA CON RESPECTO A LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	56
8. DISCUSIÓN	58
9. CONCLUSIÓN	59
10. RECOMENDACIONES	60
11. REFERENCIAS.....	61

ANEXOS

ANEXO 1 CONSENTIMIENTO INFORMADO	66
ANEXO 2 INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS	67
ANEXO 3 GRAFICAS DE ACTITUDES	71
ANEXO 4 GRAFICAS DE PRÁCTICAS	75

TABLA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 FACTORES PARA LA EXPOSICIÓN DE LA RADIACIÓN	27
ILUSTRACIÓN 2 EFECTOS DE LA RADIACIÓN EN EL CUERPO HUMANO	36

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 PRINCIPIOS PARA LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	28
TABLA 2 RADIACIÓN CON MAYOR ABSORCIÓN	28
TABLA 3 MAGNITUDES Y UNIDADES DE MEDIDA DE LA RADIACIÓN IONIZANTE	29
TABLA 4 TIPOS DE EXPOSICIÓN	30
TABLA 5 TIPOS DE RADIACIONES	30
TABLA 6 PERSONAJES IMPORTANTES EN LA RADIACIÓN	31
TABLA 7 EFECTOS DETERMINANTES Y ESTOCÁSTICOS POR LA RADIACIÓN	37
TABLA 8 EFECTOS EN ORGANISMO HUMANO	38
TABLA 9 NORMAS LEGALES VINCULADAS A LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	40
TABLA 10 OPERACIÓN DE VARIABLES	45
TABLA 11 CONOCIMIENTOS PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA	51
TABLA 12 ACTITUDES PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA	55
TABLA 13 PRACTICAS PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA	57

TABLA DE GRAFICAS

GRAFICA 1 DISTRIBUCIÓN DE LA CALIFICACIÓN DEL CONOCIMIENTO.	54
GRAFICA 2 PORCENTAJE DE RESPUESTAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA, PREGUNTA #12.	71
GRAFICA 3 PORCENTAJE DE RESPUESTAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA, PREGUNTA #13.	72
GRAFICA 4 PORCENTAJE DE RESPUESTAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA, PREGUNTA #14.	72
GRAFICA 5 PORCENTAJE DE RESPUESTAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA, PREGUNTA #15.	73
GRAFICA 6 PORCENTAJE DE RESPUESTAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA, PREGUNTA #16.	73
GRAFICA 7 PORCENTAJE DE RESPUESTAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA, PREGUNTA #17.	74
GRAFICA 8 PORCENTAJE DE RESPUESTAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA, PREGUNTA #18.	74
GRAFICA 9 PORCENTAJE DE RESPUESTAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA, PREGUNTA #19.	75
GRAFICA 10 PORCENTAJE DE RESPUESTAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA, PREGUNTA #20.	75
GRAFICA 11 PORCENTAJE DE RESPUESTAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA, PREGUNTA #21.	76
GRAFICA 12 PORCENTAJE DE RESPUESTAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA, PREGUNTA #22.	76
GRAFICA 13 PORCENTAJE DE RESPUESTAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA, PREGUNTA #23.	77
GRAFICA 14 PORCENTAJE DE RESPUESTAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA, PREGUNTA #24.	77
GRAFICA 15 PORCENTAJE DE RESPUESTAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA, PREGUNTA #25.	78
GRAFICA 16 PORCENTAJE DE RESPUESTAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA, PREGUNTA #26.	78

LISTA DE SIGLAS

IPS: institutos prestadores de servicios

ADN: ácido desoxirribonucleico

CIPR: Comisión Internacional de Protección Radiológica

MSV: micro Sievert

CIUR: Comisión Internacional de Unidades y Medidas de Radiación

GLOSARIO

Dosis de radiación: *“Los materiales radiactivos y las fuentes de radiación producen las llamadas radiaciones ionizantes, que al incidir sobre el organismo humano producen ciertos efectos. Para cuantificar estos efectos se utiliza una unidad que se llama dosis de radiación”* (2)

Dosimetría: *“La dosimetría es la medición de la exposición de los rayos X, gamma u otro tipo de radiación que se usan en el tratamiento o diagnóstico.”* (3)

Protección personal: *“Los elementos de Protección Personal (EPP), son cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo.”* (4)

Radiación ionizante: *“Es un tipo de energía liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas (rayos gamma o rayos X). La desintegración espontánea de los átomos se denomina radiactividad, y la energía excedente emitida es una forma de radiación ionizante.”* (5)

Rayos x: *“Los rayos X constituyen radiaciones electromagnéticas que se generan tras la excitación de los electrones”* (6)

RESUMEN

La radiación ionizante es la interacción con la materia generando partículas con carga eléctrica (iones) esta origina cargas electromagnéticas tales como los rayos x y los rayos alfa beta y gama. los cuales pueden interactuar con la materia dependiendo de la energía que son capaces de generar, por lo que puede penetrarla; produciendo efectos nocivos en la biología humana debido a la absorción de la radiación por los tejidos produciendo efectos somáticos o hereditarios. Es por esta razón que es necesario tener en consideración las normas de protección radiológica las cuales tienen como finalidad la protección de los individuos que se encuentren en contacto con los efectos nocivos que pueden resultar de la exposición a la radiación. Individuos como los Instrumentadores Quirúrgicos quienes están presentes en procedimientos quirúrgicos en los que es necesario el uso de equipo emisores de radiación pero para ello fue necesario identificar los conocimientos, establecer las actitudes y describir las prácticas de los Instrumentación Quirúrgica los cuales demostraron en el conocimiento que el 79,4% no conocen los diferentes tipos de barrera de protección radiológica pero el 100% conoce que elementos de protección radiológica usar en presencia de rayos x. junto con las actitudes y las practicas demostraron tener una buena praxis siendo conscientes de la necesidad de la protección radiológica pero así mismo es necesario fortalecer la educación de los profesionales frente a la radiación ya que al ser profesionales y estar en contacto frecuente con la radiación se esperaba tener unas respuestas más asertivas.

Este trabajo de investigación corresponde a la línea de acciones en salud pública, es un estudio descriptivo de corte transversal con enfoque cuantitativo en donde se recolecta información mediante un instrumento diseñado para tal fin haciendo análisis de esta para determinar cuáles son los conocimientos, actitudes y prácticas que poseen los profesionales de Instrumentación Quirúrgica de Bogotá.

PALABRAS CLAVE:

Radiación ionizante, Protección radiológica, Instrumentadores Quirúrgicos.

ABSTRACT

Ionizing radiation is the interaction with the matter generating particles with electric charge (ions) This originates electromagnetic loads such as x-rays and alpha Rays beta and gamma. which can interact with the matter depending on the energy they are able to generate, so it can penetrate it; producing harmful effects in human biology due to the absorption of radiation by tissues producing somatic or hereditary effects. It is for this reason that it is necessary to take into consideration the regulations of radiological protection which aim at the protection of the individuals who are in contact with the harmful effects that can result from the exposure to the radiation individuals such as surgical instrumenters who are present in surgical procedures where the use of radiation-emitting equipment is necessary but it was necessary to identify the knowledge, establish attitudes and describe the practices of surgical instrumentation which showed in the knowledge that 79.4% do not know the different types of radiation protection barrier but 100% know that radiation protection elements Use in the presence of X-rays. together with attitudes and practices proved to have a good praxis being aware of the need for radiation protection but also it is necessary to strengthen the education of the professionals in the face of the radiation because being professionals and being in frequent contact with the radiation was expected to have some more assertive answers.

This research work corresponds to the line of actions in public health, is a descriptive study of cross-cutting with quantitative focus where information is collected by an instrument designed for this purpose by analyzing this to determine the knowledge, attitudes and practices that have the professionals of surgical instrumentation of Bogotá.

KEY WORDS:

Ionizing radiation, Radiation protection, Surgical instrumentation.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado “Conocimientos, Actitudes y Prácticas de protección radiológica en Profesionales de Instrumentación Quirúrgica que se desempeñan en Asistencia Quirúrgica” tiene como fin identificar los comportamientos y los conocimientos de una población específica, en este caso los Profesionales de Instrumentación Quirúrgica, con ayuda de un instrumento en el cual se verificará que tan constantes son utilizando la protección radiológica.

En el artículo la regulación de la protección radiológica y la función de las autoridades de salud se menciona el efecto que causa la exposición radiológica: *“Las emisiones radiactivas pueden afectar a la salud de las personas aun cuando la energía absorbida sea muy pequeña debido a la capacidad que poseen estas radiaciones de ionizar los átomos que encuentran en su trayecto, aumentan su reactividad química y pueden provocar alteraciones en las estructuras celulares”* (7)

Teniendo en cuenta que el desarrollo tecnológico de la radiación ha permitido crear equipos portátiles de manejo intraquirúrgico los cuales tienen como objetivo ayudar a manifestar y diagnosticar de manera directa en procesos quirúrgicos, y siendo estos equipos usados frecuentemente en el área de salas de cirugía en donde se encuentra el personal quirúrgico, como los médicos, jefes de enfermería, auxiliares de enfermería e Instrumentadores Quirúrgicos por lo que este último será sujeto de estudio ya que es importante identificar si estos últimos cumplen adecuadamente las normas de Protección Radiológica a través de sus conocimientos, actitudes y prácticas ..

Por esta razón se identificaron los conocimientos, se establecieron las actitudes y describieron las prácticas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica de la ciudad de Bogotá que se desempeñan en asistencia quirúrgica con respecto a la protección radiológica. Aplicando un estudio descriptivo de corte trasversal utilizado como instrumento una encuesta a los instrumentadores quirúrgicos miembros del Colegio Colombiano de Instrumentación Quirúrgica y los instrumentadores quirúrgicos que laboren en institutos prestadores de servicios (IPS) en Bogotá desempeñando asistencia quirúrgica.

Mediante la aplicación de este instrumento se pretendió establecer si los instrumentadores quirúrgicos son conscientes del peligro que representa la radiación ionizante hacia la salud y como ellos manejan los parámetros de protección radiológica diseñados para el cuidado y preservación de la salud de estos. Esperando identificar un amplio conocimiento frente a la radiación y protección radiológica, pero con evidentes fallas en la praxis de estas.

1. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La radiación ionizante ha sido cada vez más utilizada en medicina y ciencias ya que esta, ayuda a dar resultados más claros en el diagnóstico radiológico; pero su uso excesivo puede generar daños en el ácido desoxirribonucleico (ADN) Ward en el año 1988 mencionó que *“Una dosis de radiación lo bastante grande para matar la célula media en división basta para originar centenares de lesiones en sus moléculas de ADN”* (8)

La radiación ionizante como rayos X, emisiones radiactivas alfa, beta y gama pueden generar daños en la salud de los individuos ya que estas poseen la habilidad de ionizar las moléculas aumentando su reactividad química, provocando alteraciones en la estructura celular más específicamente en las células del ADN; desde el descubrimiento de los rayos X por Wilhelm en la Universidad de Würzburgo, Alemania, en 1895, esto ha permitido la posibilidad de obtener imágenes al interior del tejido o la materia y así diagnosticar y generar tratamientos, pero irónicamente este descubrimiento que puede ayudar a salvar vidas también puede quitarlas, ya que esta radiación puede ser absorbida y si supera niveles tolerables para el organismo conlleva grandes afecciones, las cuales pueden ser definidas como efectos somáticos como por ejemplo la esterilidad, el eritema, quemaduras e incluso enfermedades hereditarias (8)

El creciente uso de fuentes de radiación ionizante después de su descubrimiento incrementó el uso en la investigación radiológica y el daño en la salud de quienes se exponían a la radiación. *“Esto llevó a que, en el Segundo Congreso Internacional de Radiología, celebrado en Estocolmo, Suecia, en 1928, se recomendara la creación de un organismo internacional para ocuparse de este problema. Así nació la protección radiológica como disciplina y se creó un organismo que en la actualidad se denomina Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR)”* (7)

Desde entonces la protección radiológica ha sido una prioridad, y se han establecido medidas de seguimiento a los trabajadores expuestos; para ello se han implementado medidas como el uso de dosímetro para medir la dosis de exposición y las partes más afectadas por la misma (7).

De igual forma se establece que se debe realizar una evaluación previa de las condiciones laborales para determinar la naturaleza y magnitud del riesgo radiológico y asegurar la aplicación del principio de optimización; el control de la absorción a la radiación ionizante ha permitido estabilizar su daño en los individuos. Los riesgos asociados con la exposición a las radiaciones dependen de las dosis de radiación que reciben las personas expuestas. Por lo

tanto, para reducir los riesgos en la salud como alteraciones en la estructura celular, se deben reducir la dosis recibida y la exposición innecesaria a las radiaciones; aun así, se generan cuestionamientos respecto a la efectividad de estos protocolos y como estas medidas de protección radiológica se involucran con normas legales frente a la protección radiológica. (8)

Los efectos de la radiación han sido ampliamente descritos prácticamente desde su descubrimiento. Ejemplo de este es la posible causa de muerte o factor predictor de una anemia aplásica producida por la alta radiación a la que se sometió María Salomea Sklodowska Curie, la cual fue pionera en el conocimiento de la radioactividad. Los profesionales en Instrumentación Quirúrgica hoy se encuentran expuestos a la radiación presente en su entorno laboral, donde se encuentran elementos como el intensificador de imagen, los cuales son equipos usados intraquirúrgicamente, siendo emisores de radiación ionizante.

La “*Evaluación de los riesgos asociados con la exposición a la radiación ionizante es un tema complejo*” (7) ya que, aunque existen asociaciones mundiales, leyes, programas de salud ocupacional, se demuestra que en las actitudes y prácticas frente a la radiación tienen un desempeño regular; por lo cual se identificó que si comprenden este tema pero no con totalidad. los médicos cirujanos y radiólogos, tienen amplios conocimientos sobre estos, pero se ven afectados en la mala praxis del uso de elementos de protección y medidas de protección radiológica, como lo demuestra el artículo *Knowledge and Attitude Regarding Radiation Exposure Among Spine Surgeons in Latin America*(9). El cual estudia los conocimientos y actitudes frente a la exposición a la radiación en cirugía de columna en Latino América.

Se realizó un cuestionario entre cirujanos de columna (Ortopedistas y Neuro cirujanos) miembros de AOSPINE América Latina. “*el cuestionario fue enviado a 1450 y 371 cirujanos respondieron, para una tasa de respuesta de 25.6%.*” (9), en dicho cuestionario se evidenció el uso de elementos de protección radiológica como el uso de protector de tiroides en 64.2% gafas plomadas 20.2% uso de guantes de plomo 7.0% y el 75.7% de los encuestados nunca usa o solo rara vez usa dosímetro, el 86,5% de los cirujanos no conocen sus propios límites de exposición a la radiación. “*el número de encuestados es suficiente para iluminar la lamentable falta de conocimiento de los cirujanos con respecto a una herramienta potencialmente peligrosa que utilizan con frecuencia.*” (9) lo cual demuestra que las actitudes y prácticas de los profesionales de la salud poseen grandes vacíos ya que no están frecuentemente en capacitaciones donde les enseñen como prevenir el riesgo de la radiación y así educarlos frente a la protección radiológica.

Los Instrumentadores Quirúrgicos siendo por esto motivos de estudio y de control ya que de estos profesionales no se encuentra suficiente información sobre su interacción con la radiación ionizante y como está afecta su salud. Junto con esto es importante identificar si las medidas de salud ocupacional proporcionadas por sus empleadores velan por la salud de

los Instrumentadores Quirúrgicos, los cuales en una jornada quirúrgica pueden enfrentarse a múltiples tasas de radiación ionizante y poca regulación en la absorción de esta.

En el ámbito quirúrgico las aplicaciones de los Rayos X se han incrementado con la creación de equipos portátiles, lo que hizo que fuese indispensable en muchos procedimientos de osteosíntesis, colocación de implantes entre otros. Debido a esto, la exposición del personal de salud de otras áreas distintas a radiología se ha incrementado y por lo tanto se requiere ampliar la cobertura de los programas de seguimiento y control de la radiación al interior de las instituciones de salud.

“Aunque el personal de quirófano es un grupo ocupacional importante con un mayor riesgo de exposición a la radiación, no hay ningún estudio que evalúe específicamente su conocimiento acerca de este riesgo lo cual ha sido motivo de preocupación. Por esta razón se evaluaron las actitudes y comportamiento con respecto a la radiación ionizante del personal de quirófano de urología.” (10). Es por esta razón que se realizó una comparación entre el personal, en el cual se identificó y se comparó entre dos grupos: el personal de quirófano que había recibido educación sobre efectos negativos de la radiación versus el uso de las medidas de protección tales como chaleco de plomo, protector de tiroides, gafas y guantes de plomo versus al personal de quirófano sin la educación ya mencionada

El grupo que había recibido la educación sobre los efectos nocivos de la radiación solo el 21,4% utiliza las medidas de protección, mientras en el grupo sin formación específica solo el 2,8% usa adecuadamente las medidas de protección (10).

Esto demuestra que el conocimiento de las personas del área de la salud si es una parte fundamental ya que en este artículo se ven los porcentajes y el resultado de las personas que tienen más claro el riesgo y los métodos de protección radiológica, en el caso de los Instrumentadores Quirúrgicos no se les ha dado la importancia en brindarles estos conocimientos ya que no encontramos artículos que demuestre que tienen un buen control de ello.

“La cardiología intervencionista ha logrado un progreso que hace que cada año se haga una mayor cantidad de procedimientos con una buena tasa de éxito. El problema es que ese progreso conlleva mayor dosis de radiación no solo para el paciente sino también para los trabajadores ocupacionalmente expuestos.” (11) Esta afirmación dada por el artículo de protección radiológica en cardiología intervencionista muestra que se ha aumentado los procedimientos de intervención coronarios a través de los años; las cifras eran de 2.45 millones de cateterismo cardiacos en el año 1993 y en la actualidad se aumentó 4.6 millones en el año 2006. El aumento de estas cirugías hace que haya también un aumento progresivo de la dosis radiológica y se realizó una estadística la cual muestra que en el año 2006 la cifra aumenta un 10%. (11). Con el cual se identifica el riesgo que hay en el personal de la salud

en salas de cirugía, ya que el aumento de la dosis puede conllevar efectos nocivos para la salud, uno de los más importantes es el desarrollo del cáncer; por lo tanto, se realiza el manejo de protección radiológica a todo el equipo quirúrgico.

El objetivo de la protección radiológica es evitar los efectos o lesiones en la salud el cual se divide en 3 principios: “primero, *justificación en el cual la exposición no trae ningún beneficio. Segundo, limitación de dosis, las exposiciones a los profesionales y al público no sobrepasen valores establecidos, por encima de los cuales se encuentran los umbrales de dosis para radiolesiones locales o el riesgo de inducción de cáncer llegaría a ser inaceptable. Tercera optimización. Trabajar de manera que las dosis se mantengan tan bajas como sea razonablemente posible*” (11).

Si todos los trabajadores de la salud tuvieran claro el objetivo y los principios de la protección radiológica, sería más fácil el seguimiento y el buen manejo de la exposición de la radiación ionizante; por lo cual sería bueno que los trabajadores tuvieran capacitaciones frecuentemente para que sepan los riesgos en el manejo de estos equipos.

Existen diferentes métodos en el uso de equipos de radiación que ayudan a dar diagnósticos. Uno de los procedimientos que se realiza en salas de cirugía es la fluoroscopia la cual es un material de contraste que circula por el cuerpo dependiendo el sitio a examinar y va acompañado de rayos X ya que este mostrará el resultado de la parte estudiada a través de una imagen; sirve para evaluar zonas del cuerpo como los huesos, músculos, articulaciones, corazón, pulmones y riñones. (12).

“Mientras que la exposición a la radiación del paciente ha recibido cierta atención en la literatura, la exposición del personal es menos estudiada; el personal que está expuesto a la radiación está obligado a usar dosímetros, los cuales se leen mensualmente y así se garantiza la totalidad de exposición estimada; los límites establecidos por la Comisión Internacional de protección radiológica (ICRP) son de 50 mSv (mili Sievert) anualmente y 100 mSv durante 5 años”. Sin embargo, en el estudio *occupational radiation exposure during pregnancy: a survey of attitudes and practices among interventional radiologists* (13), Se verificó la incapacidad de proporcionar una retroalimentación caso por caso de exposición a la radiación, pues se limita el reconocimiento de las prácticas médicas individuales que pueden dar lugar a dosis más altas para el paciente o el personal. La identificación de estas variables permitiría que el personal mejorara la protección contra la radiación y minimizara la dosis para todos los involucrados. (13)

Así mejorar la protección de todas las personas y saber manejar adecuadamente la radiación ionizante que nos brinda beneficios para los diagnósticos de la salud y prevenir daños en nuestro cuerpo.

Los resultados de las estadísticas realizadas mostraron que los operadores más próximos al brazo en C recibieron más radiación que los que se encontraban más alejados (131 μ Sv (micro Sievert) vs 58 μ Sv; P = 0,001), y los operadores del lado izquierdo del paciente recibieron más radiación que los del lado derecho (154 μ Sv vs 83 μ Sv P = 0,03) dependiendo la localización del brazo en C; se obtuvieron dosis efectivas medias resultantes las cuales fueron 38 μ Sv para los operadores, 80 μ Sv para la anestesia, 8 μ Sv para la enfermera de limpieza. Estos resultados se dieron teniendo en cuenta el manejo de elementos de protección personal específicos para la radiación ya que sin estos puede aumentar drásticamente la dosis de radiación (13).

Nos muestran que hay más absorción dependiendo la distancia de la persona que se encuentran más cerca del equipo de radiación, pero no brindan información del Instrumentador Quirúrgico por lo tanto no se sabe en qué porcentaje de exposición esta.

En la resolución No.181434 de diciembre 5 de 2005 se adopta el reglamento de protección y seguridad radiológica en donde “Colombia hace parte del Organismo Internacional de Energía Atómica – OIEA cuyos estatutos fueron aprobados mediante la ley 16 del 23 de septiembre de 1960 donde se establecen los requerimientos para el uso de elementos emisores de radiación, las prácticas, responsabilidad y seguridad radiológica de toda persona expuesta a la radiación. Donde se puede encontrar ejemplos tales como en el “artículo 69. Garantías mínimas de seguridad para los trabajadores ocupacionales expuestos. Los empleadores, los titulares de registro y los titulares de licencia deberán garantizar en el caso de todos los trabajadores dedicados a actividades que impliquen o pudieran implicar exposición ocupacional” y el “artículo 76. Obligaciones de los trabajadores ocupacionalmente expuestos: los trabajadores ocupacionalmente expuestos estarán obligados a *“Cumplir todas las reglas y procedimientos aplicables de protección radiológica y seguridad especificados por el titular registrado o el titular licenciado y a usar correctamente los dispositivos de vigilancia radiológica, así como el equipo y la ropa de protección que se les haya suministrado.”* (14)

La anterior resolución establece la política nación frente a la energía nuclear. la cual busca regular y controlar a nivel nacional toda actividad en la que se involucre la implementación de materiales o equipos generadores de radiación y los parámetros esenciales para el cuidado de quienes están expuestos a estos; incentivando y estableciendo las medidas de seguridad para esta población.

“La exposición ocupacional es el resultado de la exposición a la radiación en el trabajo, y la dosimetría personal es una herramienta importante para asegurar el cumplimiento de los límites de dosis reglamentarios o generalmente aceptados” (15) ya que la radiación tiene factores carcinógenos relacionado a altas dosis y se sabe que los síntomas clínicos están asociados con la exposición crónica a dosis bajas. Por esta razón es que se debe conocer los límites de la radiación ya que esta no solo se concentra en un punto si no que suele

dispersarse, como puede ser una sala de cirugía; lo cual amerita el uso constante de los elementos de protección mientras se realiza el procedimiento y la manipulación de la máquina o equipo emisor de radiación,

Todo el personal médico y pacientes son susceptibles a una sobre exposición a la radiación ionizante ya que en muchas ocasiones estos exceden los niveles tolerables; junto con esto se evidencia que muchas entidades hospitalarias no cuentan con todos los elementos de protección como chaleco de plomo, protector de tiroides y gafas de plomo y hasta el uso de dosímetros, lo cual no asegura una protección efectiva para los empleados como los Instrumentadores Quirúrgicos.

El Instrumentador Quirúrgico es un profesional que hace parte del equipo quirúrgico, y para el caso de Colombia es un profesional integral que puede ingresar a procedimientos quirúrgicos de todas las especialidades, lo que quiere decir que todos deben estar preparados para enfrentarse a este tipo de riesgos. A pesar de la complejidad del tema los reportes de estudios en esta área quirúrgica son escasos.

Por lo anterior se hace necesario identificar los conocimientos de los Instrumentadores Quirúrgicos, respecto a la protección radiológica, las actitudes respecto al uso de los elementos de protección personal y las prácticas que usan.

1.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.2.1. Pregunta General

¿Cuáles son los conocimientos, actitudes y prácticas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica de la ciudad de Bogotá que se desempeñan en asistencia quirúrgica con respecto a la protección radiológica en el año 2019?

1.2.2. Preguntas Específicas

- ¿Cuáles son los conocimientos sobre la protección radiológica que tienen los profesionales de Instrumentación Quirúrgica de la ciudad de Bogotá que se desempeñan en asistencia quirúrgica?
- ¿Qué actitudes tienen los profesionales de Instrumentación Quirúrgica de la ciudad de Bogotá que se desempeñan en asistencia quirúrgica en relación con la protección radiológica?
- ¿Cuáles son las prácticas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica de la ciudad de Bogotá que se desempeñan en asistencia quirúrgica con respecto a la protección radiológica?

2. JUSTIFICACIÓN

El estudio se enfocó en identificar los conocimientos, actitudes y prácticas de los Instrumentadores Quirúrgicos que se encontraron ejerciendo profesionalmente en la ciudad de Bogotá y laboran en IPS frente a exposición de la radiación ionizante. Este estudio se realizó teniendo bases acerca del riesgo que puede causar la irradiación y la aplicación de los conocimientos, actitudes y prácticas que tienen los trabajadores del área de la salud que se encuentran expuestos a este problema; para esto se brindó información referenciada sobre la protección radiológica y efectos de la radiación en la salud.

Este estudio fue útil para los instrumentadores quirúrgicos ya que al brindarles información habrá cambios en sus hábitos laborales, también beneficiará las entidades prestadoras de salud ya que proporcione información clara y sugerente para el cuidado de sus empleados, siendo utilizado como base para prevención y promoción en la salud y el bienestar físico de los trabajadores expuestos a radiación ionizante

En Colombia en el año 2014 con el decreto 1443 se establecieron los lineamientos para la implementación del sistema de seguridad y salud en el trabajo, en el cual se hacen los requerimientos respecto a *“la promoción de la seguridad y salud en el trabajo y la prevención de los riesgos laborales, para evitar accidentes de trabajo y enfermedades laborales; teniendo en cuenta condiciones y medio ambiente del trabajador”* (16). El cual tiene como finalidad generar protocolos enfocados en la protección de los empleados, identificando a cuáles riesgos laborales se enfrentan ellos, tales como la radiación ionizante absorbida en salas de cirugía en el caso de los instrumentadores quirúrgicos; los cuales hacen parte del equipo quirúrgico y desempeñan su labor en sala de cirugía donde frecuente mente son expuestos a radiación ionizante. Por la cual se deben establecer las directrices de obligatorio cumplimiento por sus empleadores y cómo estos deben desarrollar planes o medidas para el cuidado de la salud del personal susceptibles a riesgos laborales.

Es de gran importancia la identificación de la problemática en el cumplimiento de protección radiológica, ya que la exposición de radiación puede causar enfermedades laborales; los profesionales en instrumentación quirúrgica tienen una mayor posibilidad de exposición ya que están presentes en diferentes procedimientos quirúrgicos donde se utiliza la radiación ionizante; por esta razón se realizó la descripción de sus conocimientos, actitudes y prácticas frente a la radiación, utilizando como recurso un estudio descriptivo de corte trasversal.

El presente trabajo permitirá definir los conocimientos, actitudes y prácticas de los Instrumentadores Quirúrgicos en Bogotá en el año 2019

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Describir los conocimientos, actitudes y prácticas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica de la ciudad de Bogotá que se desempeñan en asistencia quirúrgica con respecto a la protección radiológica.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los conocimientos sobre la protección radiológica que tienen los profesionales de Instrumentación Quirúrgica de la ciudad de Bogotá que se desempeñan en asistencia quirúrgica.
- Establecer las actitudes que tienen los profesionales de Instrumentación Quirúrgica de la ciudad de Bogotá que se desempeñan en asistencia quirúrgica en relación con la protección radiológica.
- Describir las prácticas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica de la ciudad de Bogotá que se desempeñan en asistencia quirúrgica con respecto a la protección radiológica.

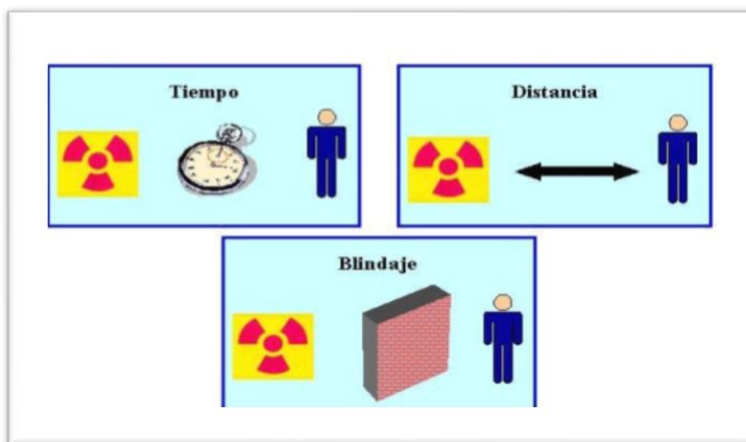
4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Según el consejo de seguridad nuclear la protección radiológica es “*una actividad multidisciplinar, de carácter científico y técnico, que tiene como finalidad la protección de las personas y del medio ambiente contra los efectos nocivos que pueden resultar de la exposición a radiaciones ionizantes.*” (17)

Hay diferentes métodos que pueden ayudar a minimizar la exposición radiológica dentro de los cuales están: minimizar el tiempo de exposición ya que si hay aumento de presencia de radiación la dosis será alta; maximizar la distancia, la cual se debe duplicar entre una persona y la fuente de radiación ya que reduce la dosis de exposición a la cuarta parte y para el caso en los quirófanos el personal de la salud deberá alejarse lo más posible del equipo de rayos X y usar la protección adecuada “chaleco plomado”; maximizar el blindaje de las personas que se encuentren en exposición con el uso de materiales capaces de absorber la radiación, preferiblemente en plomo u hormigón, ya que así los rayos se van a disminuir en el momento que va llegando al cuerpo. Se utilizan chalecos, protectores tiroideos (17).

Ilustración 1 Factores para la exposición de la radiación



Fuente 1. Disponible en:

http://www.bomberosdenavarra.com/documentos/ficheros_documentos/04-B%20DOSSIER%20RADIOLOGICOS.pdf (18)

El Primer Congreso Internacional de Radiología fue celebrado en Londres, Reino Unido en 1925 y en este año se crea la Comisión Internacional de Unidades y Medidas de Radiación (CIUR) con el fin de proponer magnitudes y unidades de medida apropiadas para evaluar la exposición a las radiaciones; tanto la CIUR como la CIPR las cuales son dos organizaciones

creadas de la radiología médica, han contribuido a definir las magnitudes y unidades que se emplean en la protección radiológica. (7).

Por lo tanto, la comisión internacional de protección radiológica (ICRP) muestra tres principios básicos para la protección radiológica las cuales son:

4.1.1. Principios básicos de protección radiológica

Las recomendaciones de la comisión internacional de protección radiológica nos dan unos principios los cuales se deberán aplicar cuando haya una exposición radiológica

Tabla 1 Principios para la protección radiológica

Justificación	Práctica que implique la exposición a las radiaciones ionizantes, deben considerarse los efectos negativos y las alternativas posibles.
Optimización de la protección	Todas las exposiciones a la radiación deben ser mantenidas a niveles tan bajos como sea razonablemente posible.
Aplicación de límites de dosis	Las dosis de radiación recibidas por las personas no deben superar los límites establecidos en la legislación vigente.

Fuente: Sociedad española de protección radiológica; Las Recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica; n° 103, editado en: 2007.
Disponible en: http://www.icrp.org/docs/P103_Spanish.pdf (19)

4.1.2. Definición de radiación

La radiación ionizante se define cuando se originan partículas con cargas eléctricas (iones) o electromagnéticas como rayos X y rayos gamma; Las características de cada radiación varían de un tipo a otro, siendo importante considerar su capacidad de ionización y su capacidad de penetración, que en gran parte son consecuencia de su naturaleza. (20)

Tabla 2 Radiación con mayor absorción

Rayos gamma	Son radiaciones electromagnéticas que se originan del núcleo del átomo, el cual tiene
--------------------	---

	menor nivel de energía que las radiaciones α y β y mayor capacidad de penetración.
Rayos X	Se originan en los orbitales de los átomos que son regiones del espacio que contienen la densidad electrónica, estos son de menor energía, pero presentan una gran capacidad de penetración especialmente en un grosor elevado.

Fuente: Radiaciones ionizantes: normas de protección
 Disponible en: http://www.icrp.org/docs/P103_Spanish.pdf (19)

La radiación se calcula en magnitudes y unidades la cual permite calcular la radiación ionizante generada por algún aparato y la radiación absorbida por un organismo; junto con esto se establecen los límites tolerables tanto ambientales como en salud de los individuos expuestos. Las unidades poseen múltiplos y submúltiplos los cuales son (21)

- Mili(m) = 10^{-3}
- Micro(μ) = 10^{-6}
- Nano(n) = 10^{-9}

Tabla 3 Magnitudes y unidades de medida de la radiación ionizante

Magnitud	Proceso físico medido	Unidades S.I
Actividad	Desintegración nuclear	Becquerel (Bq)
Dosis absorbida	Energía depositada	Gray (Gy)
Dosis equivalente	Efecto biológico	Sievert (Sv)
Dosis efectiva	Riesgo	Sievert (Sv)

Fuente: foro nuclear, rincón educativo energía y medio ambiente; Disponible en:
http://rinconeducativo.org/contenidoextra/radiacio/4deteccion_y_medida_de_las_radiaciones_ionizantes.html (21)

Tabla 4 Tipos de exposición

Irradiación externa	La radiación proviene de fuentes localizadas fuera del organismo. Lo cual hace que sus efectos dependan del poder de la penetración de la radiación; la superficie cutánea absorbe en su mayor parte las radiaciones con poco poder de penetración, mientras que las de alto poder alcanzan órganos y tejidos más profundos.
Irradiación interna	Se produce cuando penetra cualquier tipo de radionúclido al organismo, ya sea por vía digestiva, respiratoria, dérmica parenteral, depositándose en un órgano o tejido.

Fuente: Enfermedades ocupacionales por radiaciones ionizantes Radiaciones, Disponible en: <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/docconsulta/documentos/CT/nuevaversion/parte17.pdf> (22)

En los protocolos de diagnóstico y evaluación médica para enfermedades ocupacionales muestran los efectos biológicos producidos por la radiación los cuales se clasifican en dos; somáticos: si se manifiestan en el individuo expuesto y hereditarios: si se manifiestan en la descendencia del individuo expuesto. (22) en este caso hablaremos de los efectos somáticos ya que son los más notorios y llevan un mejor seguimiento.

4.1.2.1. Tipos de radiaciones

La radiación ionizante se puede catalogar dependiendo la energía que es esta capaz de generar y su interacción con la masa.

Tabla 5 Tipos de radiaciones

Alfa	Emitida por partículas alfa, compuestas por dos protones y dos neutrones, ellas tienen bajo nivel de penetración en tejidos (aproximadamente 100 micras).
Beta	Emitida por partículas beta y que a su vez es de dos tipos: electrón negativo y electrón positivo o positrón, estas tienen alto poder de penetración en superficies y tejidos (aproximadamente 1000 micras).

Gamma	Irradian fotones o cuantos de energía y pueden penetrar fácilmente hasta 30 cm de tejido o varias pulgadas de plomo, nivel de energía más alto de lo que se conoce.
--------------	---

Fuente: Radiaciones Programa sistemas suratep. Suratep S.A. mayo 2004, Disponible en: <https://www.arlsura.com/images/stories/documentos/radiaciones.pdf> (23)

4.1.3. Historia de la radiación

La radiación es la energía que se propaga en forma de onda a través del espacio; la radiación ionizante se encuentra en todas partes ya que estas llegan desde el espacio exterior en forma de rayos cósmicos. Las fuentes naturales de radiación se encuentran tanto en el universo como en la tierra y los seres humanos han sido expuestos en dosis pequeñas lo cual no causa ningún efecto en la salud.

Dentro del concepto de radiación se incluye tanto la luz visible como las ondas de radio y televisión lo que se conoce como radiaciones no ionizantes. (24)

La primera manifestación visible del fenómeno conocido en nuestros días por el mismo nombre que le dio su descriptor: Rayos X, el cual fue descrito por el Dr. Guillermo Conrado Roentg; el cual experimento el 8 de noviembre de 1895 en la universidad de werzburg en Alemania que los rayos x se observaron por su fluorescencia en una lámina de cartón la que había sido cubierta por una capa de goma, espolvoreada con cianuro bario platino, la cual al recibir las emanaciones o irradiaciones de elementos hasta entonces desconocidos, provenientes de un tubo de crooks al ser excitado por un voltaje alto suministrado por un carrete de Ruhmkorff (25)

Tabla 6 Personajes importantes en la radiación

AÑOS	PERSONA DE IMPORTANCIA	SUCESO
MARZ 27, 1845 - FEB 10, 1923	Wilhelm Conrad Röntgen	Fue un físico alemán, de la Universidad de Würzburg, que el 8 de noviembre de 1895 produjo radiación electromagnética en las longitudes de onda correspondiente a los actualmente llamados rayos X. En los años siguientes, Röntgen publicó unos estudios «sobre un nuevo tipo de rayos».

DIC 15, 1852 - AGO 27,1908	Antoine Henri Becquerel	Fue un físico francés descubridor de la radiactividad y galardonado con el Premio Nobel de Física del año 1903.
DIC 18, 1856 - AGO 30, 1940	Joseph John Thomson	Científico británico, descubridor del electrón, de los isótopos e inventor del espectrómetro de masa. En 1906 fue galardonado con el Premio Nobel de Física.
ABR 23,1858 - OCT 4, 1947	Max Karl Ernest Ludwig Planck	Fue un físico alemán considerado como el fundador de la teoría cuántica y galardonado con el Premio Nobel de Física en 1918.
MAY 15,1859 - ABR 19, 1906	Pierre Curie	Fue un físico francés pionero en el estudio de la radiactividad y descubridor de la piezoelectricidad, que fue galardonado con el Premio Nobel de Física en 1903 junto con Marie Curie y Antoine Henri Becquerel.
NOV 7, 1867 – JUL 4, 1934	Maria Salomea Skłodowska-Curie	Pionera en el campo de la radiactividad, fue la primera persona en recibir dos premios Nobel en distintas especialidades Física y Química, Sus logros incluyen los primeros estudios sobre el fenómeno de la radiactividad (término que ella misma acuñó), técnicas para el aislamiento de isótopos radiactivos y el descubrimiento de dos elementos —el polonio y el radio—. Bajo su dirección, se llevaron a cabo los primeros estudios en el tratamiento de neoplasias con isótopos radiactivos.
AGOS30, 1871 - OCT19, 1937	Ernest Rutherford	Físico y químico neozelandés. Se dedicó al estudio de las partículas radioactivas y logró clasificarlas en alfa (α), beta (β) y gamma (γ). Halló que la radioactividad iba acompañada por una desintegración de los elementos, lo que le valió ganar el Premio Nobel de Química en 1908.

MARZ 27, 1845 - FEB 10, 1923	Albert Einstein	Fue un físico alemán de origen judío, nacionalizado después suizo y estadounidense. Es considerado como el científico más conocido y popular del siglo XX.
OCT 7, 1885 - NOV 18,1962	Niels Bohr	Fue un físico danés que contribuyó en la comprensión del átomo y la mecánica cuántica. Fue galardonado con el Premio Nobel de Física en 1922.
NOV 8, 1895	Wilhelm Conrad Röntgen RAYOS X	El primer tipo de radiación ionizante artificial que ha utilizado el ser humano fue descubierto por W. C. Rönt-gen en 1895. Cuando se encontraba experimentando el poder de penetración de los rayos catódicos observó que una placa de cartón cubierta de cristales de sales de bario emitía una fluorescencia. Ésta desaparecía cuando desconectaba la corriente.
1896	Antoine Henri Becquerel	Descubre la radiactividad natural mientras trabajaba en su laboratorio con sales de uranio. Cerca de las sales, en uno de los cajones del armario, tenía un paquete con unas placas fotográficas nuevas y convenientemente envueltas. Estas placas quedaron veladas por la radiación
1897	Joseph John "J.J." Thomson	Descubre el electrón. Luego determinó que la materia se componía de dos partes, una negativa y una positiva. La parte negativa estaba constituida por electrones, los cuales se encontraban según este modelo inmersos en una masa de carga positiva a manera de pasas en un pastel (de la analogía del inglés plumpudding model) o uvas en gelatina.

<p>1898</p>	<p>Pierre y Marie Curie</p>	<p>Confirmaron que la radiactividad es un fenómeno asociado al núcleo atómico, independiente del estado físico de la sustancia o del tipo de compuesto que forme y que a medida que el uranio emitía radiaciones se iba transformando en otros elementos químicos distintos, nombrados radio y polonio. Este descubrimiento les hizo merecedores, junto con Becquerel por su descubrimiento de la radiactividad natural, del Premio Nobel de Física en 1903.</p>
<p>SEP 29 ,1901 - NOV 28, 1954</p>	<p>Enrico Fermi</p>	<p>Fue un físico italiano conocido por el desarrollo del primer reactor nuclear y sus contribuciones al desarrollo de la teoría cuántica, la física nuclear y de partículas, y la mecánica estadística. En 1938 Fermi recibió el Premio Nobel de Física por sus trabajos sobre radiactividad inducida y es considerado uno de los científicos más destacados del siglo XX.</p>
<p>1902</p>	<p>Rutherford y Soddy</p>	<p>Analizaron las radiaciones emitidas por las sustancias radiactivas constatando la existencia de tres tipos de radiaciones ionizantes que denominaron alfa, beta y gamma. Las dos primeras estaban constituidas por partículas cargadas, comprobándose que las partículas alfa eran núcleos de Helio y las partículas beta eran electrones. Además se comprobó que las radiaciones gamma eran de naturaleza electromagnética.</p>

1905	Albert Einstein	Con su ecuación $E = mc^2$ revolucionó los estudios posteriores de física nuclear, ya que esta ecuación relacionaba masa y energía, de forma que se podía afirmar, que ambas entidades son distintas manifestaciones de una misma cosa. En 1905 Einstein publicó sus estudios sobre la Teoría de la Relatividad Restringida y acerca del Fenómeno Fotoeléctrico.
1913	Neils Bohr	Desarrolló una hipótesis según la cual los electrones estaban distribuidos en capas definidas, o niveles cuánticos, a cierta distancia del núcleo, constituyendo la configuración electrónica de los distintos elementos. Este modelo aplicó la mecánica cuántica al modelo de Rutherford y vino a resolver el problema que este último planteaba desde el punto de vista de la electrodinámica clásica.
1941	Enrico Fermi	Desarrolla el primer reactor nuclear. Fue galardonado en 1938 con el Premio Nobel de Física “por sus demostraciones sobre la existencia de nuevos elementos radiactivos producidos por procesos de irradiación con neutrones y por sus descubrimientos sobre las reacciones nucleares debidas a los neutrones lentos”.

Fuente: Historia de la radioactividad disponible en <https://www.timetoast.com/timelines/historia-de-la-radioactividad> (26)

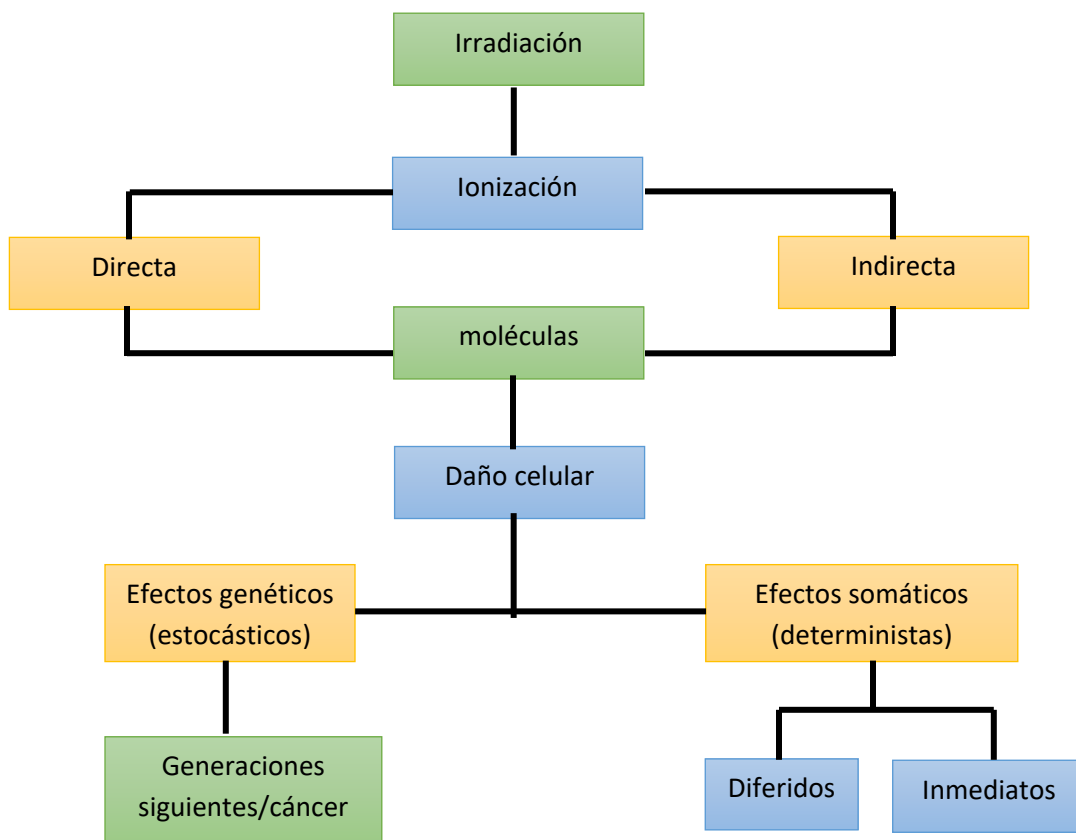
4.1.4. Efectos de radiación en el cuerpo humano

Según la organización mundial de la salud define los efectos de la radiación ionizante como *“El daño que causa la radiación en los órganos y tejidos depende de la dosis recibida, o dosis absorbida, que se expresa en una unidad llamada gray (Gy). El daño que puede producir una dosis absorbida depende del tipo de radiación y de la sensibilidad de los*

diferentes órganos y tejidos.” (5) Los efectos de la radiación ionizante en la biología humana se pueden agrupar en dos categorías generales.

- efectos deterministas (reacciones tisulares nocivas) debidos principalmente a la muerte/defectos en el funcionamiento de las células tras dosis elevadas
- efectos estocásticos, es decir, cáncer y efectos heredables implicando, bien el desarrollo de cáncer en los individuos expuestos debido a la mutación de células somáticas o una enfermedad heredable en su progeñe debido a la mutación en células reproductoras (germinales). (8)

Ilustración 2 Efectos de la radiación en el cuerpo humano



Fuente 2. Disponible en: Radiaciones ProgrTomado de: Radiaciones Programa sistemas suratep. Suratep S.A. mayo 2004;
<https://www.arlsura.com/images/stories/documentos/radiaciones.pdf> (23)

Tabla 7 Efectos determinantes y estocásticos por la radiación

<p>La inducción de efectos deterministas</p>	<p>La mayoría de las reacciones tisulares nocivas por la radiación se caracterizan por superar un umbral de dosis tolerable lo cual expresa la gravedad de la lesión, incluyendo el deterioro de la capacidad de recuperación del tejido, aumenta con la dosis esta se puede clasificar según el tiempo en el que afecta al organismo. (8)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reacción tisulares tempranas o inmediatas: en casos donde se ha excedido la dosis umbral, pueden ser del tipo inflamatorio como consecuencia de la liberación de factores celulares o pueden ser reacciones que resultan de la pérdida de células se ocasionan en días o semanas. (8) • Reacciones tisulares tardías o diferidas: puede ser del tipo genérico si se originan como una consecuencia directa del daño a ese tejido. En contraste, otras reacciones tardías pueden ser del tipo secuencial si éstas se producen como resultado de un daño celular temprano se ocasionan en meses a años (8)
<p>La inducción de efectos estocásticos</p>	<p>En el caso del cáncer, los estudios epidemiológicos y experimentales proporcionan evidencia del riesgo de la radiación a dosis de alrededor de 100 mSv o menores, aunque con incertidumbres. En el caso de enfermedades heredables, aunque no existe evidencia directa de los riesgos de la radiación en las personas (8)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de cáncer: según la comisión internacional de protección radiológica desde 1990 a acumulado datos celulares y en animales de experimentación relacionados con la tumorigénesis inducida por radiación, ha fortalecido la visión de que los procesos de respuesta al daño del ADN en células únicas son de una importancia crítica en el desarrollo de un cáncer después de la exposición a radiación. (8) • Continúa sin haber ninguna evidencia directa de que la exposición de los padres a la radiación conduzca a un exceso de enfermedad heredable en la prole. Sin embargo, la Comisión estima que existe una evidencia convincente de que la radiación causa efectos heredables en animales de experimentación. Por consiguiente, la Comisión prudentemente continúa incluyendo el riesgo de los efectos heredables en su sistema de protección radiológica. (8)

Las Radiaciones Ionizantes producen trastornos en el estado de la salud, por lo cual los trabajadores de la salud se consideran expuestos a este tipo de riesgo ya que están en contacto directo en cualquier momento de la producción, transporte y uso de radiaciones ionizantes, estos cambios en el cuerpo puede que sean leves o severos esto depende de la absorción de la radiación (22) para tener más claro este riesgo sobre los efectos de la radiación se anexara una tabla la cual nos indicara los tipos de exposiciones que se encuentran en la radiación ionizante.

Tabla 8 Efectos en organismo humano

<p>Efectos en la piel</p>	<p>Las radiaciones provocan un daño a nivel del sistema inmune de la piel, también causa un bloqueo a nivel de crecimiento de los distintos tipos celulares. Se producen alteraciones en huellas digitales, las cuales tienden a desaparecer; el vello de las manos desaparece; las uñas pueden volverse quebradizas, agrietadas o acanaladas.</p>
<p>La radiodermatitis crónica</p>	<p>Se produce trastornos como sensibilidad, dolor, sequedad de la piel, desaparición de las líneas en las palmas de las manos y en las superficies de las falanges terminales y distrofia moderada de las uñas de los dedos. Si hay una dosis de absorción de radiación mucho mayor podrá aparecer grietas dolorosas en la piel, hiperqueratosis focal, úlceras. En el lugar de la lesión puede presentarse a veces un carcinoma cutáneo por radiación.</p>
<p>Irradiación de la región abdominal</p>	<p>Las primeras manifestaciones son algunos trastornos en la alteración intestinal y la secreción de jugos gástricos que puede quedar interrumpida transitoria o permanentemente. Se producen ulceraciones las cuales puede que tengan mayor riesgo, de eso depende la dosis absorbida de la radiación.</p>
<p>Irradiación Torácica</p>	<p>Se produce: Nivel pulmonar un cuadro de neumonitis, fibrosis pulmonar en la cual da disnea y tos; Como complicaciones de estas alteraciones se encuentran sobreinfecciones de bronquiectasias que se forman tardíamente.</p>

	Nivel cardíaco produce disfunción ventricular derecha, pericarditis oculta y disfunción valvular, trastornos de la conducción como bloqueos AV.
Irradiación Gonadal	<p>La irradiación puede causar impotencia y esterilidad esto depende de qué tipo de radiación se va a absorber; solo pueden darse en caso de radioterapia, agresión o accidente nuclear; no existe riesgo de esterilidad en trabajadores sin embargo se debe tener un buen uso del manejo de normas de protección ya que si no se realiza adecuadamente podría presentarse esterilidad a muy largo plazo.</p> <p>Efectos causados en las gónadas según las dosis recibidas como disminución de espermatogonias, afecta la capacidad de espermatozoides; en el caso de ovarios ocurre una menopausia con cesación de fertilidad.</p>
Efectos Renales	Se pueden producir algunos trastornos funcionales, que pueden llevar a cuadros de nefrosclerosis, con engrosamiento de las arteriolas, hipertensión e insuficiencia renal.
Efectos en Tiroides	Se puede producir a bajas dosis enfermedad nodular y tener un riesgo sustancial de cáncer. Se observan efectos como el hipotiroidismo franco o en la mayoría de las ocasiones, subclínico.
Efectos Oculares	Puede provocar opacidad del cristalino seguida de formación de cataratas, es típica la formación de una catarata subcapsular por radiación en el polo posterior del cristalino. En sus primeros estadios es muy fácil distinguirla de una catarata senil, sin embargo, esto deja de ser posible si está también afectado el núcleo del cristalino.
Síndrome cerebral	Los efectos que se encuentran son la cefalea, fiebre, hipotensión, náuseas, vómito y diarrea, estos son causados con una dosis alta de radiación.

Síndrome de médula ósea	Se presenta con dosis muy mayores para lo cual no hay terapia adecuada y la muerte sobreviene al cabo de horas o días.
Síndrome intestinal	Causa pérdida del apetito, náuseas, vómito y diarrea.

Fuente: Enfermedades ocupacionales por radiaciones ionizantes Radiaciones, Disponible en: <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/docconsulta/documentos/CT/nuevaversion/parte17.pdf>. (22)

4.2. MARCO LEGAL

Cada país regula por medio de resoluciones y leyes el control de la radiación, protección radiológica y el control en la salud ocupacional de aquellos trabajadores vulnerables y expuestos a la radiación ionizante.

Tabla 9 Normas legales vinculadas a la protección radiológica

NORMA LEGAL	DESCRIPCIÓN
LEY 9ª DE 1979 (ENERO 24) RADIOFISICA SANITARI	En la presente ley título III Salud ocupacional se establecen las normas para prevenir todo daño en la salud derivadas del trabajo, proteger a las personas de riesgos físicos, químicos, biológicos orgánicos y mecánico
No1 ARTÍCULO 149	No1 “Todas las formas de energía radiante, distinta de las radiaciones ionizantes que se originen en lugares de trabajo, deberán someterse a procedimientos de control para evitar niveles de exposición nocivos para la salud o eficiencia de los trabajadores.”
No2 ARTÍCULO 150	No2 “para el desarrollo de cualquier actividad que se signifique manejo o tenencia de fuentes de radiaciones ionizantes deberán adoptarse por parte de los empleadores, poseedores o usuarios, todas las medidas necesarias para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas directa o indirectamente expuestas y de la población en general”
No3 ARTÍCULO 151	No3 “Toda persona que posea o use equipos de materiales productores de

<p>No4 ARTÍCULO 152</p>	<p>radiación ionizante deberá tener licencia expedida por el Ministerio de Salud” No4 “El Ministerio de Salud deberá establecer las normas y reglamentaciones que se requieran para la protección de la salud y la seguridad de las personas contra los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes y adoptar las medidas necesarias para su cumplimiento. (27)</p>
<p>LEY 100 DE 1993 (DICIEMBRE 23) SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL</p>	<p>Se establecen los derechos a cada persona para que esta tenga una buena calidad de vida dependiendo la salud y el ámbito de trabajo, garantizándoles la cobertura de la salud y servicios complementarios. (28)</p>
<p>LEY 1562 11 DE JULIO 2012</p> <p>ARTÍCULO 4°</p>	<p>“Por el cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional”</p> <p>“Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar.” (29)</p>
<p>DECRETO 70 DE 2001 ENERO 17</p> <p>ARTICULO 3</p> <p>ARTICULO 9</p>	<p>“velar por que se cumplan las disposiciones legales y los tratados, acuerdos y convenios internacionales relacionados con el sector minero-energético y sobre seguridad nuclear, protección física. Protección radiológica y salvaguardias”.</p> <p>“conceder a nivel nacional las autorizaciones para la gestión de materiales radiactivos al personal ocupacionalmente expuestos a las radiaciones ionizantes, previo cumplimiento de los requisitos establecidos para tal por la dirección”. (30)</p>
<p>DECRETO 4107 DE 2011</p>	<p>Por el cual se determinan los objetivos y la estructura del ministerio de salud y protección social y se integra el sector</p>

<p style="text-align: center;">ARTÍCULO 2°</p>	<p>administrativo de la salud y protección social.</p> <p>El ministerio de salud y protección social tendrá como objetivos, dentro del marco de sus competencias, formular y adoptar, dirigir, coordinar, ejecutar y evaluar la política pública en materia de salud, salud pública y promoción social.</p> <p>En el numeral 30 su función es preparar las normas regulaciones y reglamentos de salud y promoción social en salud, aseguramiento en salud y riesgos profesionales en el marco de sus competencias. (31)</p>
<p style="text-align: center;">DECRETO 1477 DE 2014 TABLA DE ENFERMEDADES LABORALES</p>	<p>Se establecieron las enfermedades laborales en el artículo 4 de la ley 1562 de 2012, como "enfermedad laboral aquella que es contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar". (32)</p>
<p style="text-align: center;">DECRETO No 1443 DE 2014</p>	<p>Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). (16)</p>
<p style="text-align: center;">DECRETO 1072 DE 2015 ÚNICO REGLAMENTARIO DEL SECTOR TRABAJO</p>	<p>Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector trabajo.</p> <p>El presente decreto recopila todas las normas que reglamentan el trabajo, Anteriormente dispersas. Para así poder establecer un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) (33)</p>
<p style="text-align: center;">RESOLUCIÓN 18-1434 DE 2002 DEL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA</p>	<p>Se establecen normas y requisitos de protección y seguridad radiológica, los cuales deben ser cumplidos por personas que se encuentren en prácticas de esta exposición buscando reducir la radiación ionizante. (34)</p>
	<p>El uso de los rayos X y fuentes de Radiación Ionizante son factores de riesgo para la</p>

<p>RESOLUCIÓN NÚMERO 9031 DE 1990 (12 DE JULIO DE 1990)</p>	<p>salud de los profesionales, técnicos y auxiliares; por esta razón el ministerio de salud establece las normas científicas y técnicas que regulen la calidad del servicio y control de los factores de riesgo y el cumplimiento de estas. (35)</p>
<p>RESOLUCIÓN 2400 DE 1997 MAYO 22</p>	<p>Se establecen las normas de seguridad de la radiación ionizante en el capítulo V artículo 97 a 109 en los cuales se dictan las medidas de protección radiológica para el personal expuesto a la radiación. Ejemplo de esto es el artículo 101. “toda persona que por razones de su trabajo este expuesto a las radiaciones ionizantes llevará consigo un dispositivo dosímetro de bolsillo o de película, que permitirá medir las dosis acumulativas de exposición.” (36)</p>
<p>RESOLUCIÓN 1016 DE MARZO 31 DE 1989</p>	<p>Los empleadores del país están obligados a acatar los programas de salud ocupacional enfocados en el cuidado y prevención de la salud de los trabajadores en sus respectivas funciones. (37)</p>
<p>RESOLUCIÓN 482 DE 2018 DE MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL</p>	<p>“Por la cual se reglamenta el uso de equipos generadores de radiación ionizante, su control de calidad, la prestación de servicios de protección radiológica y se dictan otras disposiciones”. (38)</p>

5. ASPECTOS METODÓLOGICOS

5.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Acciones en Salud Pública del Instrumentador Quirúrgico.

5.2. TIPO DE ESTUDIO.

Investigación con enfoque a un estudio descriptivo de corte transversal.

5.3. POBLACIÓN.

Profesionales de Instrumentación Quirúrgica que ejerzan la parte asistencial en la ciudad de Bogotá.

5.4. MUESTRA.

Instrumentadores Quirúrgicos que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión que participen en procedimientos quirúrgicos que impliquen el uso de equipos de radiación en la ciudad de Bogotá en el año 2019.

5.4.1. Tipo de muestra

Muestreo por conveniencia

5.5. CRITERIO DE SELECCIÓN

5.5.1. Criterios de Inclusión.

- Instrumentadores Quirúrgicos que laboren en IPS o hayan trabajado.
- Instrumentadores Quirúrgicos que se desempeñen en asistencia quirúrgica.
- Instrumentadores quirúrgicos de soporte técnico de dispositivos médicos implantables.

5.5.2. Criterios de exclusión.

- Instrumentadores Quirúrgicos que cumplan con los criterios de inclusión y no deseen participar en el estudio.
- Cuestionarios incompletos.

5.6. OPERACIÓN DE VARIABLES

Tabla 10 Operación de variables

CONOCIMIENTO, ACTITUDES Y PRACTICAS DE PROTECCIÓN RADIOLOGICA EN PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA QUE SE DESEMPEÑAN EN ASISTENCIA QUIRURGICA				
Variables	Definición conceptual	Definición operativa	Categorización	Escala de medición
PERFIL SOCIODEMOGRAFICO				
Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.	Años cumplidos de las personas a las cuales se les realiza la encuesta	cuantitativa discreta	años
Genero	El género se refiere a los conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres.	género humano o condición sexual del individuo encuestado.	cualitativa nominal	femenino o masculino
CONOCIMINETO DE RADIACION Y PROTECCION RADIOLOGICA				

Conocimientos de la radiación ionizante.	El conocimiento es el acto o efecto de conocer, comprender por medio de cualidades y relaciones de las cosas.	condición del encuestado en identificar las características básicas sobre radiación ionizante.	cualitativa nominal	Si, No o No sabe
Conocimiento sobre los métodos de protección radiológica.	El conocimiento es el acto o efecto de conocer, comprender por medio de cualidades y relaciones de las cosas.	Condición del encuestado en la identificación de las medidas o métodos de protección radiológica que se debe utilizar	cualitativa ordinal	Si, No
Identifica los efectos de salud frente a la exposición de radiación ionizante.	Reconocer o distinguir que determinada persona o cosa es la misma que se busca o se supone.	conocimiento del que posee el encuestado frente a los efectos de la radiación ionizante en la salud	cualitativa ordinal.	sabe o no sabe
Reconoce los medios diagnósticos que se realiza para identificar el aumento de probabilidad de tener enfermedades por el uso de la radiación.	Procedimiento por el cual se identifica una enfermedad, síndrome o cualquier condición de salud u enfermedad.	conocimiento frente a los medios de diagnóstico que se deben realizar.	Cualitativa ordinal.	sabe o no sabe
Identifica la fuente de radiación más dañina para el ser humano.	Efectos que produce un daño que afecta la integridad psicofísica de la persona.	identifica con tipos de radiación que existen.	cualitativa ordinal	Si, No

Conocimiento de las medidas de protección radiológica.	El conocimiento es el acto o efecto de conocer, comprender por medio de cualidades y relaciones de las cosas.	conocimiento de los encuestados sobre las medidas generales de protección radiológica como distancia, blindaje, tiempo.	cualitativa ordinal	sabe o no sabe
ACTITUDES FRENTE A LA RADIOPROTECCION				
Actitud frente a la utilización del chaleco plomado.	Actitud es una disposición subyacente que, con otras influencias, contribuye para determinar comportamientos en relación con un objeto.	Comportamiento de los encuestados acerca del uso del chaleco plomado.	cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Muy de acuerdo • De acuerdo • En desacuerdo • Muy en desacuerdo
Actitud frente a la utilización del cuello de tiroides.	Actitud es una disposición subyacente que, con otras influencias, contribuye para determinar comportamientos en relación con un objeto.	Identificar las actitudes de los encuestados frente al uso de medidas de protección.	cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Muy de acuerdo • De acuerdo • En desacuerdo • Muy en desacuerdo
Actitud frente a la utilización de gafas anti-radiación.	Actitud es una disposición subyacente que, con otras influencias, contribuye para determinar comportamientos en relación con un objeto.	Identificación de la importancia y el uso de gafas anti-radiación.	cualitativas nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Muy de acuerdo • De acuerdo • En desacuerdo • Muy en desacuerdo

Actitud frente a los métodos más frecuentemente para la protección radiológica.	Conjunto de estrategias y herramientas que se utilizan para llegar a un objetivo preciso.	Comportamiento de los encuestados en los métodos de uso de protección personal.	cualitativa ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Muy de acuerdo • De acuerdo • En desacuerdo • Muy en desacuerdo
PRACTICAS DE RADIOPROTECCION				
Utiliza el dosímetro cada vez que entra a una cirugía la cual este expuesta a la radiación.	La práctica es la acción que se desarrolla con la aplicación de ciertos conocimientos.	Identificar la práctica del uso del dosímetro en los encuestados.	cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> a. Siempre b. Casi siempre c. A veces d. Casi nunca
Utiliza elementos de protección radiológica.	La práctica es la acción que se desarrolla con la aplicación de ciertos conocimientos.	Identificar prácticas en el uso de los elementos de protección radiológica.	cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> a. Siempre b. Casi siempre c. A veces d. Casi nunca

5.7 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se tomó un instrumento de “CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS DE LOS ESTUDIANTES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA DE LA UNIVERSIDAD EL BOSQUE FRENTE A RADIOEXPOSICIÓN Y RADIOPROTECCIÓN EN SALAS DE CIRUGÍA EN EL AÑO 2018.” (39) tipo cuestionario, donde se evaluaron datos de conocimientos actitudes y prácticas en profesionales de instrumentación quirúrgica que se desempeñan en asistencia quirúrgica con respecto a la protección radiológica en la ciudad de Bogotá del año 2019. (Anexo N°1 y N°2)

Se realizó el reclutamiento de los Instrumentadores Quirúrgicos que son miembros del Colegio Colombiano de Instrumentadores Quirúrgicos COLDISQUI en la ciudad de Bogotá y egresados de la universidad el bosque del programa de Instrumentación Quirúrgica.

57.1. Plan de análisis estadístico

La información se tabulará en el programa Microsoft Excel versión 2010, se analizó en el programa SPSS versión 24. Las variables cualitativas se analizaron con frecuencias y porcentajes y las variables cuantitativas con promedios y desviaciones estándar.

6. ASPECTOS ETICOS

6.1. RESOLUCIÓN 8430 DE 1993

Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos en los que la resolución 8430 de 1993 se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la Investigación en salud.

En el artículo 4 nombra que *“la investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan; al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos; al conocimiento de las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social; a la prevención y control de los problemas de salud; al conocimiento y evaluación de los efectos nocivos del ambiente en la salud.”* (40)

Artículo 8. En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

En el artículo 11 muestran la clasificación del tipo de investigación que se puede realizar, estos se clasifican en tres riesgos los cuales están:

- investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, psicológicas o sociales, se consideran: revisión de historias clínicas, cuestionarios.
- Investigación con riesgo mínimo: Son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, pruebas psicológicas, investigación con medicamentos de uso común.
- Investigaciones con riesgo mayor que el mínimo: Son aquellas en que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos, estudios con los medicamentos los que empleen métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros.

Artículo 14. Se entiende por Consentimiento Informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o en su caso, su representante legal, autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos, beneficios y riesgos a que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna. (40)

6.2. CRITERIO ÉTICO

El presente estudio cumple los principios éticos y pautas para la protección de los seres Humanos en las investigaciones, mencionados en el Informe Belmont, creado por el Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos, en 1978; así como con la Declaración de Helsinki en sus principios básicos de respeto, derecho a la autodeterminación y el derecho a tomar decisiones informadas.

7. RESULTADOS

Luego de tener la recolección de los datos del instrumento sobre conocimientos, actitudes y prácticas de protección radiológica en profesionales de Instrumentación Quirúrgica, se mostrará los resultados de este instrumento el cual fue un muestreo por conveniencia ya que no se pudo realizar con los profesionales de instrumentación que laboren en IPS por lo cual nos tocó realizarlo con ayuda del Colegio Colombiano de Instrumentadores Quirúrgicos COLDISQUI en la ciudad de Bogotá y egresados de la universidad el bosque del programa de Instrumentación Quirúrgica; este instrumento fue contestado por 34 profesionales de Instrumentación Quirúrgica.

7.1. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

El sexo predominante fueron las mujeres con un 91,2%(n=31) y el restante hombres con un 8,8%(n=3). La edad promedio fue de 26,3±5.9 años con una mínima edad de 21 y una máxima de 44 años (23 respuestas).

7.2. CONOCIMIENTO SOBRE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA

Predominó el conocimiento en la forma correcta de protegerse de la radiación ionizante emitida por la máquina de rayos X portátil en el 100% , seguido por la identificación de los órganos más sensible a la radiación y el conocimiento sobre el dosímetro 88,2%, la clasificación de los tipos de radiación 64,7% , el conocimiento de las barreras de protección radiológica 61,8%, la definición de protección radiológica 55,9%, la definición de rayos X 52,9% los efectos biológicos causados por la radiación ionizante 44,1%, la denominación de la actuación a evitar los efectos nocivos de la radiación 38.2% , la definición de la radiación 23,5% y los diferentes tipos de barreras 20,6%. permitiéndonos identificar que el conocimiento de los Instrumentadores Quirúrgicos debería ser más asertivo ya que se evidencia fallas en este ya que destaque un conocimiento básico, pero al ser un poco más complejo disminuye dicho conocimiento. (Tabla 11)

Tabla 11 Conocimientos protección radiológica en profesionales de Instrumentación Quirúrgica

	CONOCIMIENTOS	PROFESIONALES	%	CORRECTA
1. Según sus conocimientos la definición de radiación es	a) energía liberada del cuerpo en forma de partículas	0	0,0%	
	b) Energía propagada por rayos x	4	11,8%	
	c) Emisión de energía en forma de ondas	8	23,5%	Correcta

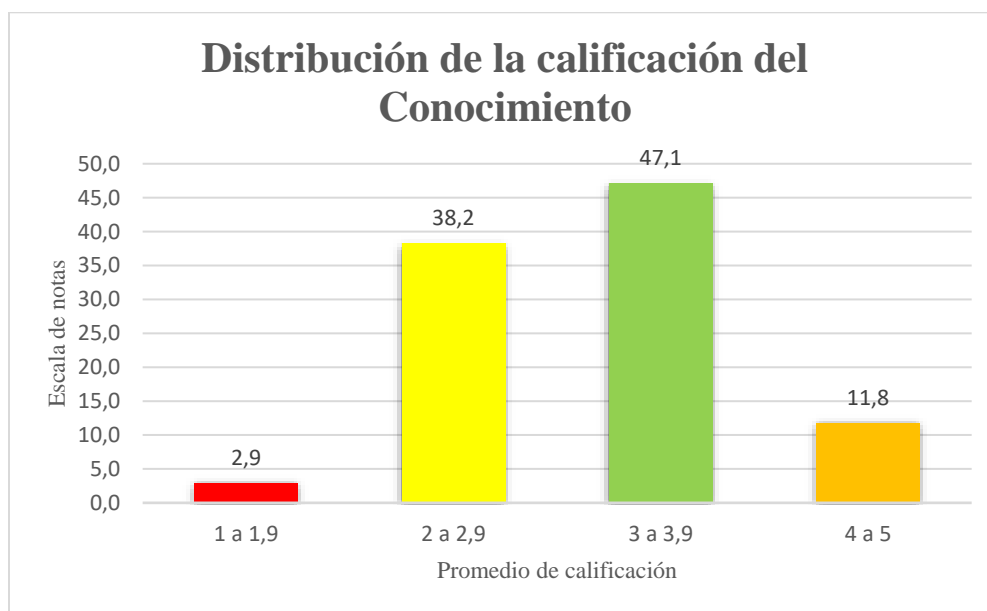
	electromagnéticas o partículas			
	d) Considera que b y c son correctas	22	64,7%	
	e) no sabe	0	0,0%	
2. La definición de “rayos x” hace referencia a:	a) Son radiaciones ionizantes	4	11,8%	
	b) Método utilizado para medios diagnósticos	1	2,9%	
	c) Ondas electromagnéticas capaces de penetrar la materia con cierta velocidad	11	32,4%	
	d) Todas son correctas	18	52,9%	Correcta
	e) no sabe	0	0,0%	
3. Los tipos de radiación se pueden clasificar en:	a) Beta, átomos y gama	2	5,9%	
	b) Alfa beta y gama	22	64,7%	Correcta
	c) Neutrones	0	0,0%	
	No sabe	3	8,8%	
	e) A y C son correctas	7	20,6%	
4. Los efectos biológicos más comunes causados por la radiación ionizante son:	a) no sabe	0	0,0%	
	b) Mutación genética	18	52,9%	
	c) Eritema en la piel	1	2,9%	
	d) cataratas	0	0,0%	
	e) Todas son correctas	15	44,1%	Correcta
5. ¿Cuál considera usted que son los órganos más sensibles a la radiación?	a) Piel, cristalino, cuero cabelludo	0	0,0%	
	b) Cristalino, hígado, pulmones	1	2,9%	
	c) Gónadas, medula ósea	1	2,9%	
	d) Ovarios, riñones, tiroides	30	88,2%	Correcta
	e) No sabe	2	5,9%	
6. ¿Cuál es la forma correcta de protegerse frente a la radiación ionizante de la máquina de rayos X portátil?	a) Se ubica detrás de personas con protección	0	0,0%	
	b) Se sale de la sala de cirugía mientras irradian	0	0,0%	
	c) Utiliza chaleco y cuello plomado	34	100,0%	Correcta
	d) Se aleja a una distancia adecuada de la máquina	0	0,0%	
	e) No sabe	0	0,0%	
7. La protección radiológica se define como:	a) Procedimientos para proteger a los seres vivos de efectos nocivos de la radiación ionizante	19	55,9%	Correcta

	b) Procedimientos para proteger a los seres vivos de efectos nocivos de la radiación no ionizante	1	2,9%	
	c) Conjunto de normas destinadas al uso obligatorio de blindaje	9	26,5%	
	d) Medidas de autocuidado	4	11,8%	
	e) No sabe	1	2,9%	
8. Las barreras de protección radiológica son	a) Equipo, aparato o dispositivo diseñado para preservar el cuerpo Humano	12	35,3%	
	b) Elementos destinados al uso casual	1	2,9%	
	c) Barreras que minimizan el riesgo	21	61,8%	Correcta
	d) No sabe	0	0,0%	
9. ¿Cuáles son los diferentes tipos de barreras de protección radiológica?	a) Distancia blindaje tiempo	0	0,0%	
	b) gafas de protección y chaleco plomado	0	0,0%	
	c) Chaleco plomado, dosímetro, gafas de plomo, protector de tiroides	27	79,4%	
	d) A y c son correctas	7	20,6%	Correcta
	e) No sabe	0	0,0%	
10. ¿Qué es un dosímetro?	a) Es un método de radio protección	0	0,0%	
	b) Elemento que absorbe los rayos X	0	0,0%	
	c) Instrumento de medición de dosis recibida	30	88,2%	Correcta
	d) Sensores eléctricos que registran la radiación ionizante	4	11,8%	
11. ¿Cómo se denomina la actuación tendiente a evitar los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes sobre los seres vivos?	a) Radio protección	12	35,3%	
	b) Protección radio activa	7	20,6%	
	c) Protección radiológica	13	38,2%	Correcta
	d) Anti-radiación	2	5,9%	

Se identificó que el promedio de los Instrumentadores Quirúrgicos en conocimiento se encuentra en una escala de 0 a 5, el cual nos da un promedio de 3,1 con una desviación estándar de 0.73, un mínimo de 1.36 y un máximo de 5.

El resultado que se ve en la gráfica nos muestra que la nota máxima es de 3 a 3,9, seguido de 2 a 2,9, por encima de 3 obtuvo el 58,8% (20 profesionales). (**Grafica 1**)

Grafica 1 Distribución de la Calificación del Conocimiento.



7.3. ACTITUDES DE PROFESIONALES EN INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA FRENTE A LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Con base a la escala utilizada la actitud frente al uso del dosímetro el 61,8% de los profesionales está muy de acuerdo en que por no ser este implemento proporcionado por la institución no realizan su uso, seguido por estar muy en desacuerdo en no utilizar los elementos de protección por incomodidad y no usar los elementos en ciertos procedimientos por desconocimiento del uso de rayos X en un 55,9% lo que demuestro que los Instrumentadores Quirúrgicos comprenden la necesidad del uso de los elementos de protección radiológica pero también poseen falencias a la hora de tomar la decisión en la implementación de estos por la incomodidad y el desconocimiento de la necesidad del uso en ciertos procedimientos, También se identificó que los profesionales no utilizan el protector de tiroides por la falta de disponibilidad en la institución estando muy de acuerdo en un 52,9%, junto con esto se logró establecer que 47,1% de los profesionales están muy en

desacuerdo en no usar los elementos de protección radiológica en procedimientos cortos lo que demuestra en buena medida los profesionales son imprudentes con respecto al cuidado de su salud frente a la radiación, sumando a esto el 41,2% están muy de acuerdo en no utilizar los elementos de protección radiológica por su peso y no utilizar el chaleco plomado por falta de disponibilidad y el 35,3% de los Instrumentadores Quirúrgicos en tan en desacuerdo en no utilizar los elementos de protección radiológica por su deterioro demostrando así que los Instrumentadores Quirúrgicos son conscientes de las normas de protección radiológica pero así mismo no cumplen con ellas completamente. (**tabla 12**)

Para encontrar más detallada las preguntas con su debida grafica dirigirse al (anexo N°3).

Tabla 12 Actitudes protección radiológica en profesionales de Instrumentación Quirúrgica

Actitudes		Recuento	% del N de columna
12. Usted no utiliza los elementos de protección radiológica porque le incomoda a la hora se asistir el procedimiento quirúrgico	Muy de acuerdo	2	5,9%
	De acuerdo	5	14,7%
	En desacuerdo	8	23,5%
	Muy en desacuerdo	19	55,9%
13. No utiliza los elementos de protección radiológica por el peso que estos tienen	Muy de acuerdo	4	11,8%
	De acuerdo	5	14,7%
	En desacuerdo	11	32,4%
	Muy en desacuerdo	14	41,2%
14. No utiliza los elementos de protección radiológica por que estos se encuentran en deterioro (plomo caído)	Muy de acuerdo	6	17,6%
	De acuerdo	9	26,5%
	En desacuerdo	12	35,3%
	Muy en desacuerdo	7	20,6%
15. No usa los elementos de protección radiológica porque son procedimientos quirúrgicos cortos	Muy de acuerdo	3	8,8%
	De acuerdo	5	14,7%
	En desacuerdo	10	29,4%
	Muy en desacuerdo	16	47,1%
16. No utiliza el protector de tiroides porque no está disponible	Muy de acuerdo	18	52,9%
	De acuerdo	6	17,6%
	En desacuerdo	4	11,8%
	Muy en desacuerdo	6	17,6%
17. No usa los elementos de protección radiológica en ciertos	Muy de acuerdo	5	14,7%
	De acuerdo	4	11,8%
	En desacuerdo	6	17,6%

procedimientos porque desconoce el uso de rayos X en el procedimiento	Muy en desacuerdo	19	55,9%
	Muy de acuerdo	21	61,8%
18. No utiliza el dosímetro porque no se le ha proporcionado	De acuerdo	2	5,9%
	En desacuerdo	2	5,9%
	Muy en desacuerdo	9	26,5%
	Muy de acuerdo	5	14,7%
19. No utiliza chaleco plomado porque no hay	De acuerdo	5	14,7%
	En desacuerdo	10	29,4%
	Muy en desacuerdo	14	41,2%

7.4. PRÁCTICAS DE LOS PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA CON RESPECTO A LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.

En la siguiente grafica se evidenciaron las prácticas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica frente a la protección radiológica en la cual predomino que el 64.7% de los profesionales siempre usan los elementos de protección radiológica seguido a que casi siempre dan un buen manejo de las barreras de protección radiológicas en un 47.1% junto con esto se demostró que el 47.1% de los instrumentadores quirúrgicos expresan que casi nunca se encuentra disponible el protector de tiroides así mismo expresan que casi siempre asisten a procedimientos en los que sea necesario el uso de protección radiológica en una medida de 44.1% también fue identificado que el 41.2% siempre usan el chaleco plomado de igual porcentaje 41,2% de los profesionales a veces no se encuentra disponible el chaleco para su uso al igual que casi nunca hay una buena práctica Enel uso de gafas plomadas en una medida del 41.2% de los encuestados permitiendo así identificar que los profesionales de instrumentación quirúrgica tienen un desempacho bajo con respecto en la práctica a la hora de protegerse frente a la radiación siendo conscientes de su necesidad pero aun así no sienten completamente responsables con ella. **(Tabla 13)**

Para encontrar más detallada las preguntas con su debida grafica dirigirse al (anexo N°4).

Tabla 13 Practicas protección radiológica en profesionales de Instrumentación Quirúrgica

Practicas		Recuento	% del N de columna
20. ¿Con que frecuencia en los procedimientos quirúrgicos en los cuales hay presencia de radiación ionizante usted usa los elementos de protección radiológica?	Siempre	22	64,7%
	Casi siempre	9	26,5%
	A veces	2	5,9%
	Casi nunca	1	2,9%
21. ¿Frecuencia con la cual considera solo el uso del chaleco plomado?	Siempre	14	41,2%
	Casi siempre	11	32,4%
	A veces	7	20,6%
	Casi nunca	2	5,9%
22. ¿Con que regularidad asiste usted a procedimientos que necesitan de barreras de protección radiológica?	Siempre	11	32,4%
	Casi siempre	15	44,1%
	A veces	7	20,6%
	Casi nunca	1	2,9%
23. ¿Continuidad con la que usted da un buen manejo a las barreras de protección radiológica?	Siempre	14	41,2%
	Casi siempre	16	47,1%
	A veces	3	8,8%
	Casi nunca	1	2,9%
24. ¿Con que frecuencia no encuentra disponible el chaleco plomado para su uso?	Siempre	1	2,9%
	Casi siempre	11	32,4%
	A veces	14	41,2%
	Casi nunca	8	23,5%
25. ¿Con que frecuencia no encuentra disponible protector de tiroides para su uso?	Siempre	5	14,7%
	Casi siempre	3	8,8%
	A veces	10	29,4%
	Casi nunca	16	47,1%
26. ¿Qué constancia daría usted al uso de gafas plomadas?	Siempre	11	32,4%
	Casi siempre	6	17,6%
	A veces	3	8,8%
	Casi nunca	14	41,2%

8. DISCUSIÓN

La protección radiológica es sumamente importante para el bienestar humano y aplica para todos los profesionales de la salud, ya sean médicos, enfermeros, auxiliares e instrumentadores quirúrgicos, porque son evidenciables los efectos nocivos de la radiación ionizante en la salud pudiendo producir efectos inmediatos o hereditarios. Es por esta razón que es necesario el cumplimiento de las leyes, decretos y normas direccionadas a la protección radiológica siendo el principal apoyo en la prevención de enfermedades laborales.

En la revisión de documentos y búsqueda de información que permitiera comparar los resultados de este estudio con otros relacionados al tema, se tomó en cuenta el estudio “Conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes de instrumentación quirúrgica de la Universidad El Bosque frente a radio exposición y radio protección en salas de cirugía en el año 2018” (39); al comparar las respuestas de los estudiantes de Instrumentación Quirúrgica frente a las de los profesionales, se puede identificar que el promedio de respuesta frente al conocimiento es muy similar de 3,57 a 3.07 de los estudiantes entre el semestre IV a VIII comparado con los profesionales en instrumentación los cuales tuvieron un promedio 3 a 3.9.

Realizando la comparación de las respuestas que dieron los estudiantes de Instrumentación Quirúrgica frente a los profesionales, en los porcentajes relacionados con las actitudes se encuentra una variación, como en la pregunta N°14 “no utiliza los elementos de protección radiológica por que estos se encuentran en deterioro (plomo caído)” ya que los estudiantes tuvieron un promedio muy en desacuerdo mayor al 50% mientras los instrumentadores de un 20.6% se identificó que los Instrumentadores Quirúrgicos no cumplen a cabalidad las normas de protección radiológicas.

La comparación de las respuestas que dieron los estudiantes de instrumentación quirúrgica frente a los profesionales nos permitió identificar que el promedio de porcentajes en las practicas es muy similar por ejemplo en la pregunta N°23: “Continuidad con la que usted da un buen manejo a las barreras de protección radiológica”, en la que los estudiantes de los semestres VII y VIII seleccionaron “casi siempre” en un 45% y los Instrumentadores Quirúrgicos en 47.1%; con estos datos se identifica que estas dos poblaciones se comportan de la misma manera ya que se encuentran en un mismo entorno.

El documento *Knowledge and Attitude Regarding Radiation Exposure Among Spine Surgeons in Latin America* (9) argumenta que es necesario aumentar la conciencia de los profesionales de la salud frente al daño de la radiación ionizante intraoperatoria y los medios de protección frente a esta, lográndose mediante la implementación de programas educativos que aumenten el conocimiento de los instrumentadores quirúrgicos y profesionales de la salud y así repercutiendo a una notable mejora en sus actitudes y practicas ya que un buen uso de la protección radiológica minimiza el riesgo a sufrir lesiones inmediatas o hereditarias producida por la radiación y así preservar la salud del Instrumentador Quirúrgico.

9. CONCLUSIÓN

Mediante la presente investigación se logró describir los conocimientos las actitudes y las prácticas de los Instrumentadores Quirúrgicos en la ciudad de Bogotá que se desempeñan en asistencia quirúrgica con respecto a la protección radiológica y así comprender su comportamiento y conocimiento frente a procedimientos quirúrgicos en los que se involucra el uso de equipos radiológicos.

Los profesionales de Instrumentación Quirúrgica están en mayor contacto con los procedimientos en los que está presente la radiación ionizante por ello deben tener un pleno conocimiento de la protección radiológica y de cómo las fallas en este puede afectar en su salud y así mismo exigir los requisitos necesarios para mantener dicha protección y velar por el cumplimiento de las leyes, decretos y resoluciones enfocadas en la protección de los empleados, como la ley 9 de 1979 la cual dicta las normas orientadas en preservar, mejorar y conservar la salud de los individuos en su ocupación previniendo todo daño en la salud derivadas del trabajo, protegiendo a las personas de riesgos físicos, químicos, biológicos, orgánicos y mecánicos enfocado en la radio física sanitaria.

Se estableció que las actitudes de los Instrumentadores Quirúrgicos frente a la protección radiológica es buena ya que se identifica un buen comportamiento frente el uso de protección radiológica comprendiendo la necesidad de este para el cuidado de la salud pero cabe destacar la falta de uso de algunos elementos como el dosímetro y el protector de tiroides ya que no hay una buena dotación de ellos, lo que evidencia que al no tener un pleno conocimiento frente a la protección radiológica no ven la necesidad de exigir esta dotación y así repercutiendo su actitud.

Mediante la aplicación del instrumento se logró describir las prácticas de los Instrumentadores Quirúrgicos, los cuales demuestran tener unas buenas prácticas frente a la protección radiológica demostrando así la frecuencia y continuidad en el uso adecuado de elementos de protección radiológica entendiendo que comprenden la necesidad del uso de estos para mitigar los daños de la salud.

10. RECOMENDACIONES

INSTITUTOS PRESTADORES DE SERVICIOS

Brindar capacitaciones a los Instrumentadores Quirúrgicos y al equipo quirúrgico sobre la protección radiológica tales como los diferentes tipos de barrera de protección, que es radiación y como esta afecta la salud, junto con esto el cumplimiento de dotación de los elementos de protección radiológico como gafas plomadas, chaleco plomado, protector de tiroides y dosímetro entre otra, teniendo en cuenta que es deber del empleador asegurar el bienestar de sus empleados y así prevenir enfermedades laborales.

PROGRAMA DE INSTRUMENTACIÓN QUIRURGICA DE LA UNIVERSIDAD EL BOSQUE

- Enfocar el pensum de los estudiantes de Instrumentación Quirúrgica hacia los efectos de la radiación ionizante a la cual se verán expuestos en procedimientos quirúrgicos que lo ameriten, generando en ellos un mayor conocimiento y una correcta actitud y práctica hacia la protección radiológica.
- Generar un programa educativo donde se implementen talleres y conferencias sobre protección radiológica a los profesionales para mantenerlos actualizados sobre la radiación, las leyes que los protegen frente a los riesgos profesionales y cuál debe ser su actitud y practica en el uso de elementos de protección radiológica y los tipos de protección radiológica.

PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRURGICA

Como profesionales deben generar interés frente al conocimiento de la radiación ionizante y protección de esta junto con los beneficios que le brinda el estado los cuales se convierten en derechos para ellos y así poder exigir las mejores condiciones en su labor previniendo todo tipo de enfermedad laboral.

11. REFERENCIAS

1. Universidad El Bosque. Guia de Trabajos Escritos Universidad El Bosque. 2019.
2. Consejo de Seguridad Nacional. Consejo de Seguridad Nuclear. [Online].; 2010; cited 2019 Abril 12. Available from: <https://www.csn.es/documents/10182/914805/Dosis%20de%20radiaci%C3%B3n>.
3. Proteccionradiologica's. wordpress.com. [Online].; 2010; cited 2019 Abril 12. Available from: <https://proteccionradiologica.wordpress.com/>.
4. Institucion Universitaria. itm.edu.co. [Online].; 2016; cited 2019 Abril 12. Available from: https://www.itm.edu.co/wp-content/uploads/Practicas_Laboratorio/MGL-003-Elementos-de-protecci%C3%B3n-personal-por-oficio-en-profesionales-de-.pdf.
5. Organizacion Mundial de la Salud. www.who.int. [Online].; 2016; cited 2019 Abril 12. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures>.
6. González Martínez FD, Rosa Tirado A, Sir Mendoza J. Uso controlado de los rayos X en la práctica odontológica. Cienc Salud. 2014 Diciembre; 13(1)(99-112).
7. Arias CF. la regulacion de la proteccion radiologica y la funcion de las autoridades de la salud. Panam Salud. 2006 20; 2/3(188-97).
8. Ursula Ackermann-Liebrich MEALCEGBP. www.insht.es. [Online]. madrid: chantal dufresne, BA; 2001; cited 2019 ABRIL 12. Available from: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Enciclopedia OIT/tomo2/48.pdf>.
9. Falavigna A, Ramos MB, Iutaka AS, Menezes CM, Emmerich J, Taboada N, et al. Knowledge and Attitude Regarding Radiation Exposure Among Spine Surgeons in Latin America. World Neurosurgery. 2018 abril; 112(e823-e829).
- 10 Tok , Alparslan , Aytan , Aliskan , Cicekbilek , Kaba , et al. Are the urology operating room personnel aware about the ionizing radiation? International Braz J Urol. 2015 Octubre; 41 (5)(982-989).
- 11 Durán A. Protección radiológica en cardiología intervencionista. Arch. Cardiol. Méx. 2015 mayo; 85(3).

- 12 Grossman NM, Moloney AJ. CareFirst. [Online].; 2016; cited 2019 Abril 12. Available
· from: <https://carefirst.staywellsolutionsonline.com/spanish/testsprocedures/92,P09169>.
- 13 BA AM, MD RKG, MD TMM, MD MJE, RT(R) BT. Occupational Radiation Exposure
· during Pregnancy: A Survey of Attitudes and Practices among Interventional
Radiologists. Journal of Vascular and Interventional Radiology. 2016 Julio; 27(7).
- 14 Organismo Intercontinental de Energía Atómica. LEY 16 DE 1960. 1960 Septiembre 25.
· Por la cual se aprueba el Estatuto del Organismo Intercontinental de Energía Atómica,
suscrito en la Ciudad de New York el 26 de octubre de 1956.
- 15 Salama KF, AlObireed A, AlBagawi M, AlSufayan Y, AlSerheed M. Assessment of
· occupational radiation exposure among medical staff in health-care facilities in the
Eastern Province, Kingdom of Saudi Arabia. Indian Journal of ocupational y
Enviromental Medicine. 2016 Junio; 20(21-25).
- 16 Republica De colombia; Ministerio de Trabajo. Decreto numero 1443 (Julio 31). 2014.
· Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la
Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)..
- 17 Consejo de Seguridad Nuclear. www.csn.es. [Online]. cited 2019 abril 12. Available
· from: <https://www.csn.es/proteccion-radiologica>.
- 18 Bomberosdenavarra. <http://www.bomberosdenavarra.com>. [Online]. cited 2019 Abril
· 12. Available from:
[http://www.bomberosdenavarra.com/documentos/ficheros_documentos/04-
B%20DOSSIER%20RADIOLOGICOS.pdf](http://www.bomberosdenavarra.com/documentos/ficheros_documentos/04-B%20DOSSIER%20RADIOLOGICOS.pdf).
- 19 Sociedad Española de Protección Radiológica. Las Recomendaciones 2007 de la
· Comision Internacional de Proteccion Radiologica Madrid: Senda Editorial S.A.; 2017.
- 20 Ministerio De Trabajo y asuntos sociales España. InshtWeb. [Online].; 2005 [cited 2019
· Abril 12. Available from:
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a
700/ntp_614.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_614.pdf).
- 21 Foro de la Industria Nuclear Española. rinconeducativo.org. [Online]. cited 2019 Abril
· 12. Available from:
[http://rinconeducativo.org/contenidoextra/radiacio/4deteccin_y_medida_de_las_radiaci
ones_ionizantes.html](http://rinconeducativo.org/contenidoextra/radiacio/4deteccin_y_medida_de_las_radiaciones_ionizantes.html).

- 22 Republica De colombia. minsa.gob.pe/. [Online]. cited 2019 Abril 12. Available from:
· <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/docconsulta/documentos/CT/nuevaversion/parte17.pdf>.
- 23 Suratep s.a. www.arlsura.com. [Online].; 2004; cited 2019 Abril 12. Available from:
· <https://www.arlsura.com/images/stories/documentos/radiaciones.pdf>.
- 24 Desconocido. wordpress.com. [Online]. cited 2019 Abril 12. Available from:
· <https://orlands.files.wordpress.com/2010/05/cursopr.pdf>.
- 25 Paz Jjn. Manual practico del tecnólogo radiológico Bogota: Ministerio de salud publica
· ; 1962.
- 26 rinosordi. timetoast.com. [Online]. cited 2019 Abril. Available from:
· <https://www.timetoast.com/timelines/historia-de-la-radiactividad>.
- 27 Republica De colombia. ley 9a - Normas para preservar, conservar y mejorar la salud de
· los individuos en sus ocupaciones. 1979. Por la cual se dictan medidas Sanitarias.
- 28 Republica De colombia. ley 100 Diciembre 23. 1993. Por la cual se crea el sistema de
· seguridad social integral y se dictan otras.
- 29 Republica De colombia. ley no1562 11 julio. 2012. "por la cual se modifica el sistema de
· riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional".
- 30 Republica De colombia. Decreto No.70 del 17 de Enero. 2001. Por el cual se modifica la
· estructura del ministerio de minas y energia.
- 31 Republica De colombia. Decreto 4107 (2 Noviembre). 2011. Por el cual se determinan
· los objetivos y la estructura del Ministerio de Salud y Protección Social y se integra el
Sector Administrativo de Salud y Protección Social.
- 32 Republica De colombia; Ministerio del Trabajo. Decreto No. 1477 (5 agosto). 2014. Por
· el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales.
- 33 Republica De colombia; Ministerio del Trabajo. Decreto No. 1072 (26 mayo). 2015. Por
· medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.
- 34 Republica De colombia; Ministerio de Minas y Energia. resolución 18-1434. 2002. Por
· el cual se adopta el Reglamento de Protección y seguridad Radiologica.
- 35 Republica De colombia; Ministerio de salud. resolución número 9031 julio 12. 1990. Por
· la cual se dictan normas y se establecen Procedimientos relacionados con el

funcionamiento y operación De equipos de rayos X y otros emisores de radiaciones ionizantes Y se dictan otras disposiciones.

36 Republica De colombia; Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. resolución 2400 · (mayo 22). 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

37 Republica De colombia. Resolución 1016 de Marzo 31. 1989. Por la cual se reglamenta · la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país.

38 Republica De colombia; Ministerio de Salud y Proteccion Social. resolucion No 482 · (febrero 22). 2018. Por el cual se reglamenta el uso de equipos generadores de radiacion ionizante, su control de calidad , la prestacion de servicios de proteccion radiologica y se dictan otras dispociosnes.

39 Garcia EvA, Murillo LNZ. conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes de · instrumentación quirúrgica de la universidad el bosque frente a radioexposición y radioprotección en salas de cirugía en el año 2018. 2018. universidad el bosque, facultad de medicina programa intrumentación quirúrgica.

40 Republica De colombia; Ministerio de Salud. Resolución 8430 (octubre 4). 1993. Por la · cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

ANEXOS

ANEXO 1

FACULTAD DE MEDICINA

PROGRAMA DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA

“CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA QUE SE DESEMPEÑEN EN ASISTENCIA QUIRÚRGICA”

CONSENTIMIENTO INFORMADO

He sido invitado a participar en el estudio sobre CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA QUE SE DESEMPEÑEN EN ASISTENCIA QUIRÚRGICA, y entiendo que mi participación consistirá en realizar una encuesta de forma anónima e individual.

He leído y entiendo este documento como un consentimiento informado, por lo tanto, no tengo ninguna duda sobre mi participación.

De acuerdo **En desacuerdo**

Firma de participante

Firma del encuestador

ANEXO 2

“CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN PROFESIONALES DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA QUE SE DESEMPEÑEN EN ASISTENCIA QUIRÚRGICA”

La presente encuesta tiene como objetivo identificar, establecer y describir los conocimientos, actitudes y prácticas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica de la ciudad de Bogotá que se desempeñan en asistencia quirúrgica con respecto a la protección radiológica.

Indicación:

Registre su respuesta según su criterio personal

Edad: _____

Género: Masculino Femenino

La presente encuesta tiene como objetivo identificar, establecer y describir los conocimientos, actitudes y prácticas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica de la ciudad de Bogotá que se desempeñan en asistencia quirúrgica con respecto a la protección radiológica.

1. Según sus conocimientos la definición de radiación es
 - a) energía liberada del cuerpo en forma de partículas
 - b) energía propagada por rayos x
 - c) emisión de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas
 - d) considera que b y c son correctas
 - e) no sabe

2. La definición de “rayos x” hace referencia a:
 - a) son radiaciones ionizantes
 - b) método utilizado para medios diagnósticos
 - c) ondas electromagnéticas capaces de penetrar la materia con cierta velocidad
 - d) todas son correctas
 - e) no sabe

3. los tipos de radiación se pueden clasificar en:
 - a) Beta, átomos y gama
 - b) Alfa beta y gama
 - c) Neutrones
 - d) No sabe
 - e) A y C son correctas

4. Los efectos biológicos más comunes causados por la radiación ionizante son:
 - a) No sabe
 - b) Mutación genética
 - c) eritema en la piel
 - d) cataratas
 - e) todas son correctas

5. ¿Cuál considera usted que son los órganos más sensibles a la radiación?
 - a) Piel, cristalino, cuero cabelludo
 - b) Cristalino, hígado, pulmones
 - c) Gónadas, medula ósea
 - d) Ovarios, riñones, tiroides
 - e) No sabe

6. ¿Cuál es la forma correcta de protegerse frente a la radiación ionizante de la máquina de rayos X portátil?
 - a) Se ubica detrás de personas con protección
 - b) Se sale de la sala de cirugía mientras irradian
 - c) Utiliza chaleco y cuello plomado
 - d) Se aleja a una distancia adecuada de la máquina
 - e) No sabe.

7. La protección radiológica se define como:
 - a) Procedimientos para proteger a los seres vivos de efectos nocivos de la radiación ionizante
 - b) Procedimientos para proteger a los seres vivos de efectos nocivos de la radiación no ionizante
 - c) Conjunto de normas destinadas al uso obligatorio de blindaje
 - d) Medidas de autocuidado
 - e) No sabe

8. Las barreras de protección radiológica son

- a) Equipo, aparato o dispositivo diseñado para preservar el cuerpo humano
- b) Elementos destinados al uso casual
- c) Barreras que minimizan el riesgo
- d) No sabe

9. ¿cuáles son los diferentes tipos de barreras de protección radiológica?

- a) Distancia blindaje tiempo
- b) gafas de protección y chaleco plomado
- c) Chaleco plomado, dosímetro, gafas de plomo, protector de tiroides
- d) A y c son correctas
- e) No sabe

10. ¿Qué es un dosímetro?

- a) Es un método de radio protección
- b) Elemento que absorbe los rayos X
- c) Instrumento de medición de dosis recibida
- d) Sensores eléctricos que registran la radiación ionizante

11. ¿Cómo se denomina la actuación tendiente a evitar los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes sobre los seres vivos?

- a) Radio protección
- b) Protección radio activa
- c) Protección radiológica
- d) Anti-radiación

En la siguiente sección deberá seleccionar de 1 a 4 el grado del cual está de acuerdo o en desacuerdo: 1. muy de acuerdo 2. De acuerdo 3. En desacuerdo 4. Muy en desacuerdo.

	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1. Usted no utiliza los elementos de protección radiológica porque le incomoda a la hora se asistir el procedimiento quirúrgico	1	2	3	4
	1	2	3	4

2. No utiliza los elementos de protección radiológica por el peso que estos tienen				
3. no utiliza los elementos de protección radiológica por que estos se encuentran en deterioro (plomo caído)	1	2	3	4
4. no usa los elementos de protección radiológica porque son procedimientos quirúrgicos cortos	1	2	3	4
5. no utiliza el protector de tiroides porque no está disponible	1	2	3	4
6. no usa los elementos de protección radiológica en ciertos procedimientos porque desconoce el uso de rayos X en el procedimiento	1	2	3	4
7. no utiliza el dosímetro porque no se le ha proporcionado	1	2	3	4
8. no utiliza chaleco plomado porque no hay				

En la siguiente sección deberá seleccionar de 1 a 4 el grado de las veces que usa los elementos de protección radiológica y cumple con las medidas de protección a radiación ionizante en su trabajo como instrumentador quirúrgico

1. siempre 2. Casi siempre 3. A veces 4. Casi nunca.

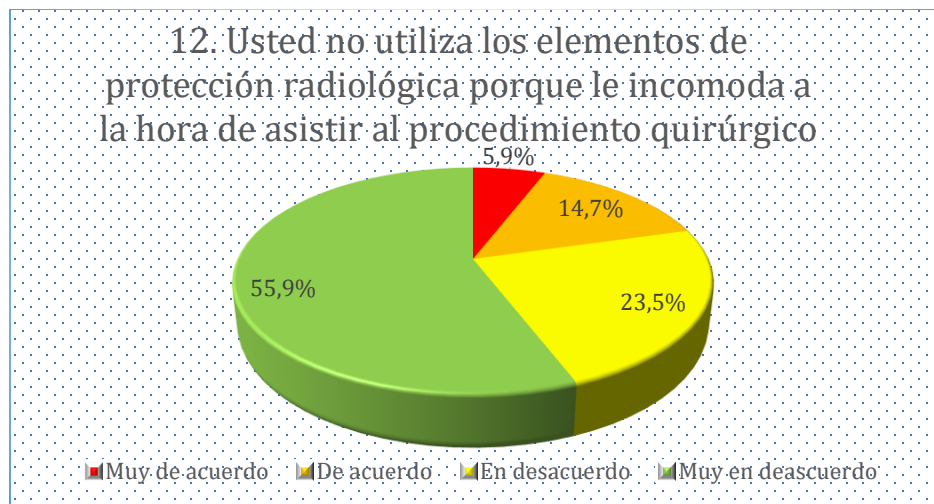
	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca
9. ¿Con que frecuencia en los procedimientos quirúrgicos en los cuales hay presencia de radiación ionizante usted usa los elementos de protección radiológica?	1	2	3	4
	1	2	3	4

10. ¿Frecuencia con la cual considera solo el uso del chaleco plomado?				
11. ¿Con que regularidad asiste usted a procedimientos que necesitan de barreras de protección radiológica?	1	2	3	4
12. ¿Continuidad con la que usted da un buen manejo a las barreras de protección radiológica?	1	2	3	4
13. ¿Con que frecuencia no encuentra disponible el chaleco plomado para su uso?	1	2	3	4
14. ¿Con que frecuencia no encuentra disponible protector de tiroides para su uso?	1	2	3	4
15. ¿Qué constancia daría usted al uso de gafas plomadas?	1	2	3	4

ANEXO 3

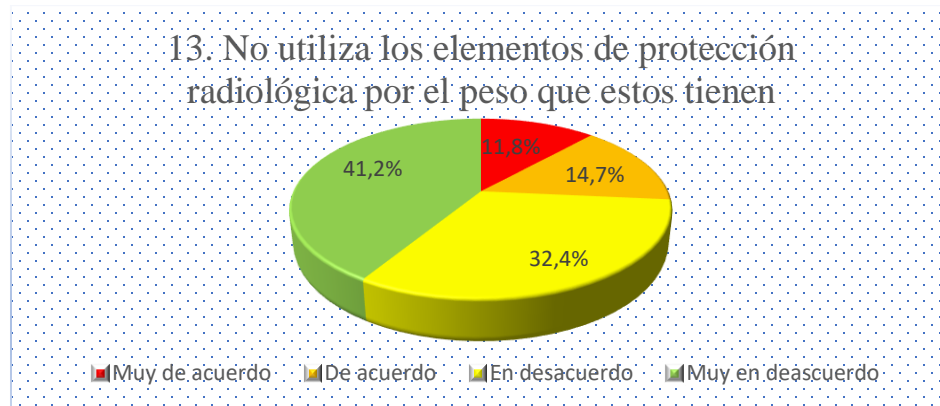
Graficas de actitudes.

Grafica 2 Porcentaje de respuestas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica, pregunta #12.



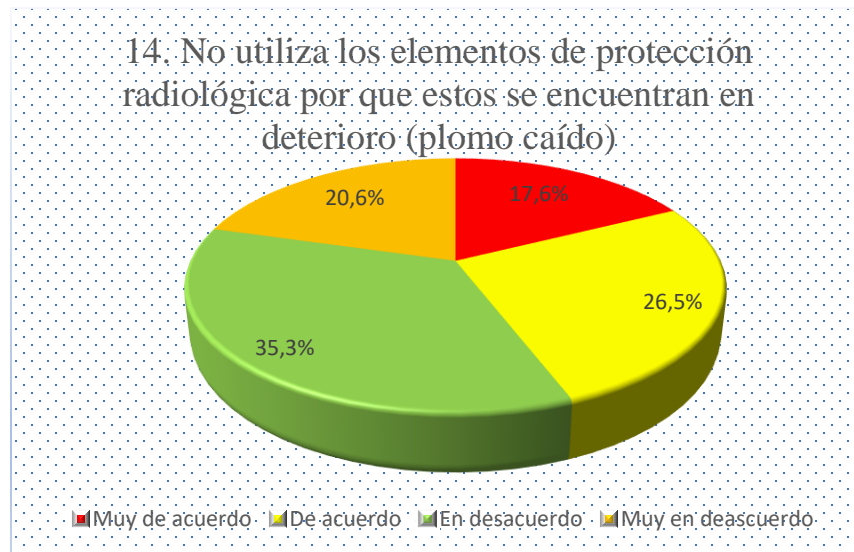
Predominó que los profesionales de Instrumentación quirúrgica en actitudes seleccionaron el muy en desacuerdo en la no utilización de los elementos de protección radiológica por causar incomodidad, este fue de un 55.9% y un en desacuerdo del 23.5% pero el otro 20.6% no usan siempre los elementos de protección por que prefieren estar cómodos en vez de protegerse, esto nos demuestra que no tienen un buen conocimiento acerca de los efectos que tiene la radiación y sus enfermedades, las cuales se pueden adquirir durante el transcurso de los años.

Grafica 3 Porcentaje de respuestas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica, pregunta #13.



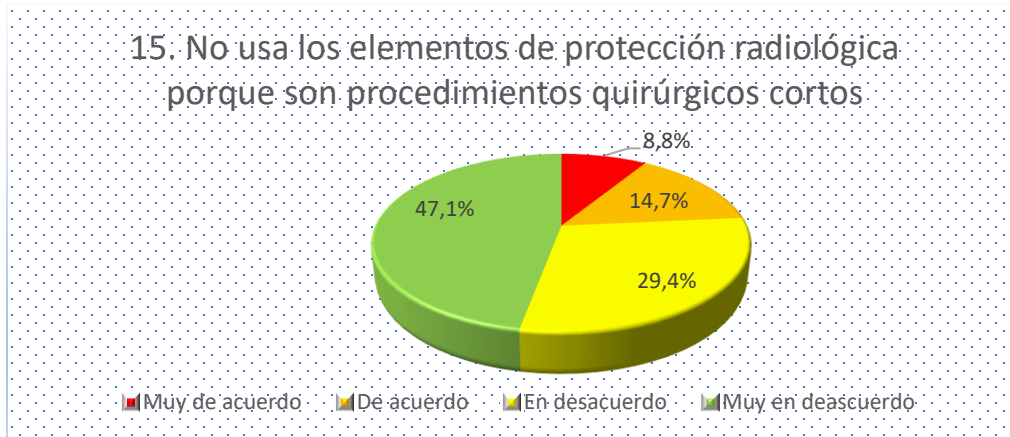
Predominó que los profesionales de Instrumentación quirúrgica en actitudes seleccionaron el muy en desacuerdo en la no utilización de los elementos de protección radiológica por el peso que estos tienen, este fue de un 41.2% y un en desacuerdo del 32.4% lo cual nos muestra que el 73.6% no tiene problema con el peso de los elementos de protección radiológica.

Grafica 4 Porcentaje de respuestas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica, pregunta #14.



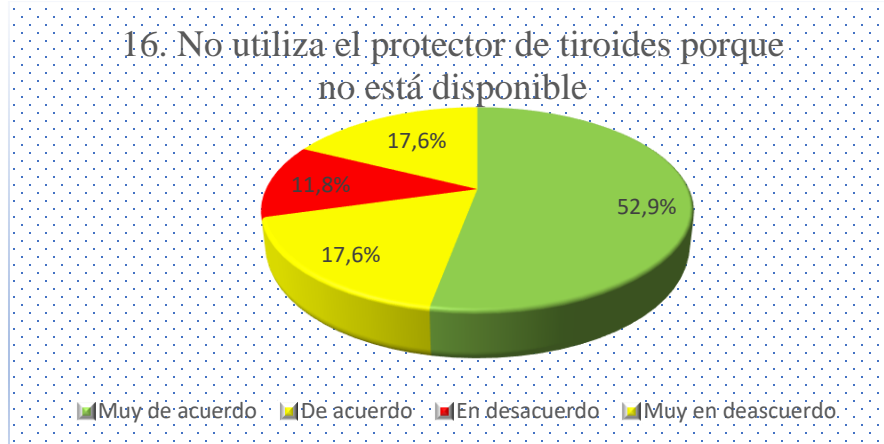
Demostó que los profesionales de Instrumentación quirúrgica en actitudes seleccionaron el en desacuerdo en la no utilización de los elementos de protección radiológica por que estos se encuentran en deterioro, este fue de un 35.3% y un muy en desacuerdo del 20.6%; pero el otro 44.1% mostraron que estuvieron de acuerdo porque en diferentes instituciones no tienen un buen mantenimiento con estos elementos de protección radiológica.

Grafica 5 Porcentaje de respuestas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica, pregunta #15.



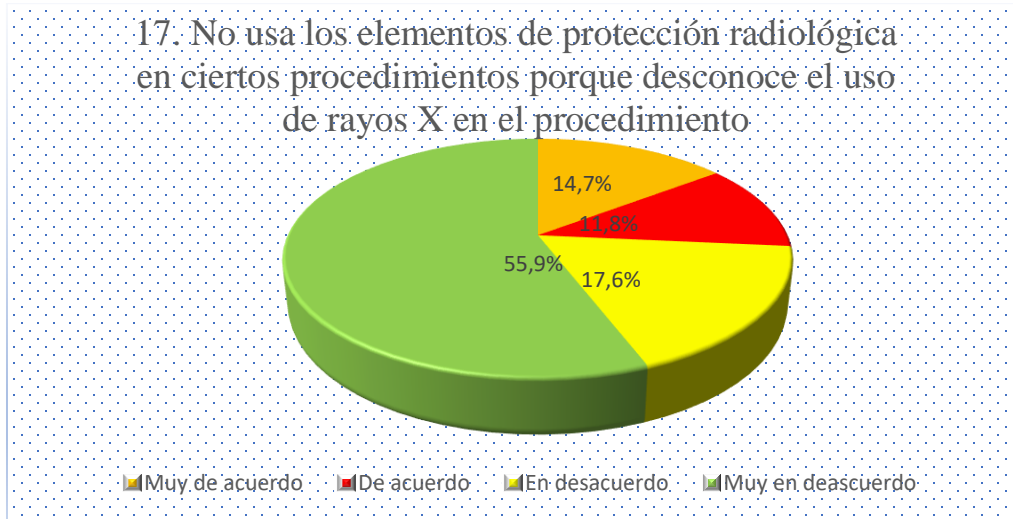
El porcentaje de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica en esta pregunta nos demostró que el 76.5% no están de acuerdo con el no uso de los elementos de protección radiológica porque el procedimiento quirúrgico a realizar es corto, esta cantidad de personas son más de la mitad lo que nos muestra que hay conciencia en el cuidado.

Grafica 6 Porcentaje de respuestas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica, pregunta #16.



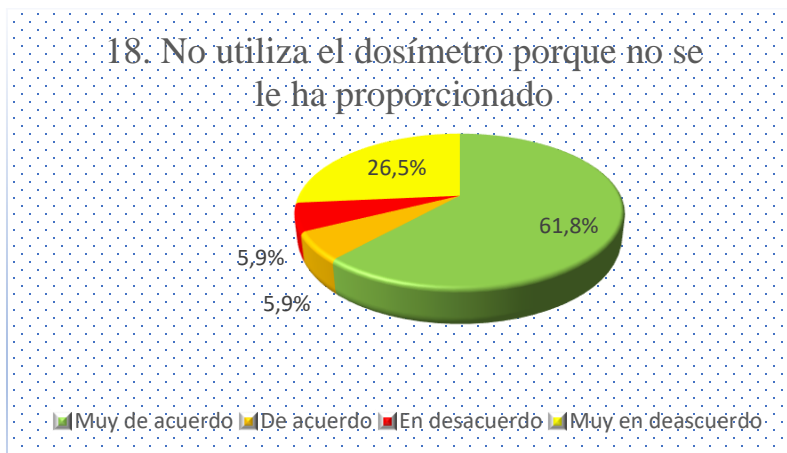
Los profesionales de Instrumentación quirúrgica en actitudes seleccionaron el muy de acuerdo con 52.9% y un 17.6% un de acuerdo por el no uso del protector de tiroides porque no se encuentra disponible, esto nos muestra que más de la mitad de los encuestados no se protegen adecuadamente por que la institución donde se encuentran no tiene los suficientes protectores de tiroides para todo el personal.

Grafica 7 Porcentaje de respuestas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica, pregunta #17.



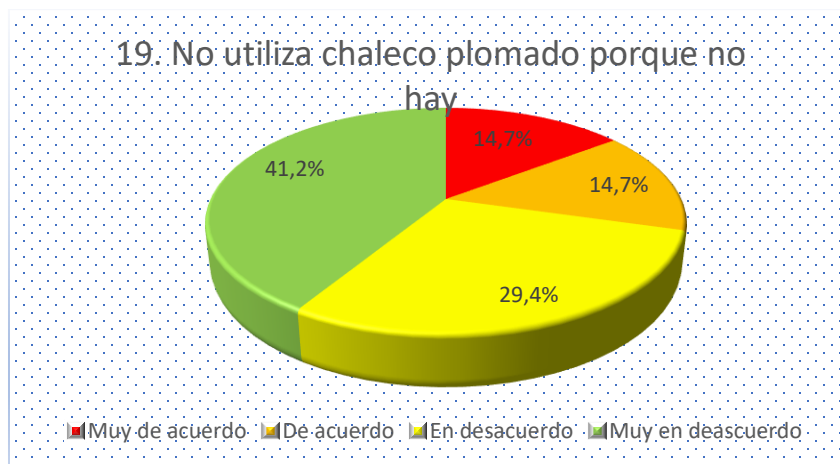
El porcentaje de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica nos demuestra que el 73.5% no están de acuerdo con no usar los elementos de protección radiológica porque desconoce el uso de rayos x en el procedimiento quirúrgico, ya que, si tienen una buena base de conocimientos, mientras el otro 26.5% de los encuestados si se les dificulta en algunos procedimientos identificar el uso de rayos x.

Grafica 8 Porcentaje de respuestas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica, pregunta #18.



Los profesionales de Instrumentación quirúrgica en actitudes seleccionaron el muy de acuerdo con 61.8% ya que no se usa frecuentemente el uso del dosímetro porque no se los brindan a todos los instrumentadores.

Grafica 9 Porcentaje de respuestas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica, pregunta #19.

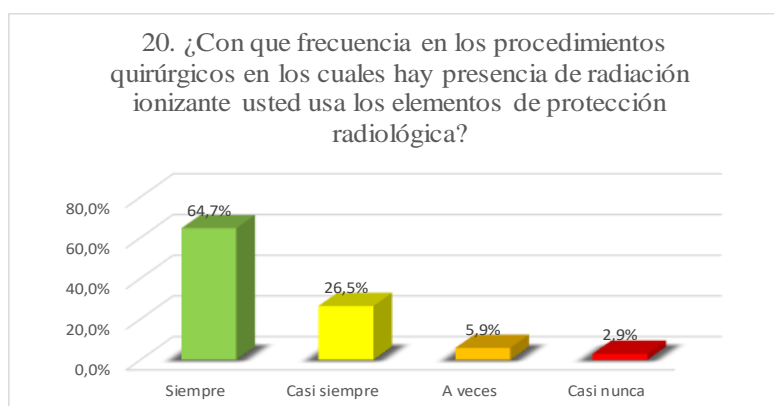


El porcentaje de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica en esta pregunta fue de 70.6% los cuales no estuvieron de acuerdo con el no uso de chaleco plomado porque no hay en la institución que trabajan, pero una gran parte de los encuestados seleccionaron que no lo usan porque si hacen falta, esto nos muestra que los trabajadores a veces no se protegen porque no hay los recursos y debería haber un seguimiento para que se exija los elementos de protección.

ANEXO 4

Graficas de prácticas.

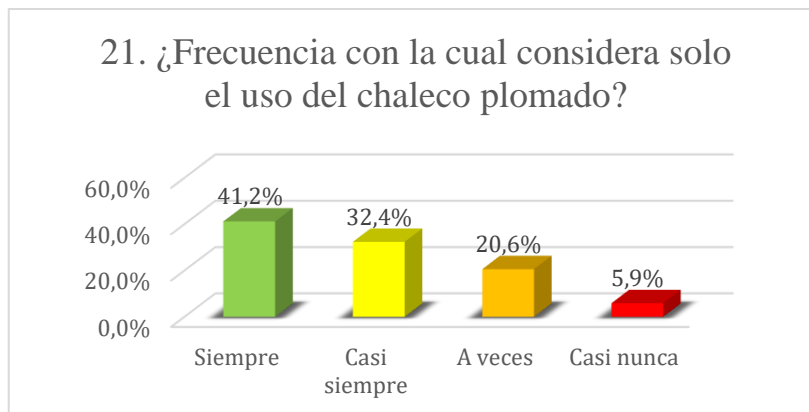
Grafica 10 Porcentaje de respuestas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica, pregunta #20.



Predominó que los profesionales de Instrumentación quirúrgica en la práctica siempre usan los elementos de protección radiológica con un 64.7% de (22 respuestas), seguido de casi siempre con un 26.5%, a veces con un 5.9% y casi nunca con un 2.9%; con estos

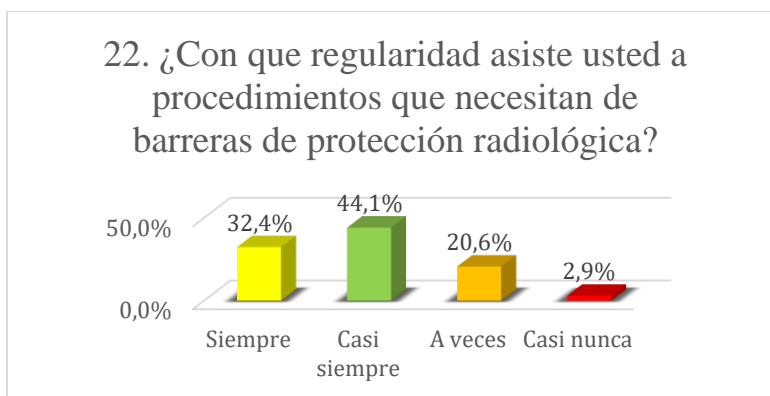
porcentajes se muestra que un 35.3% no usan adecuadamente los elementos de protección radiológica por diferentes circunstancias.

Grafica 11 Porcentaje de respuestas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica, pregunta #21.



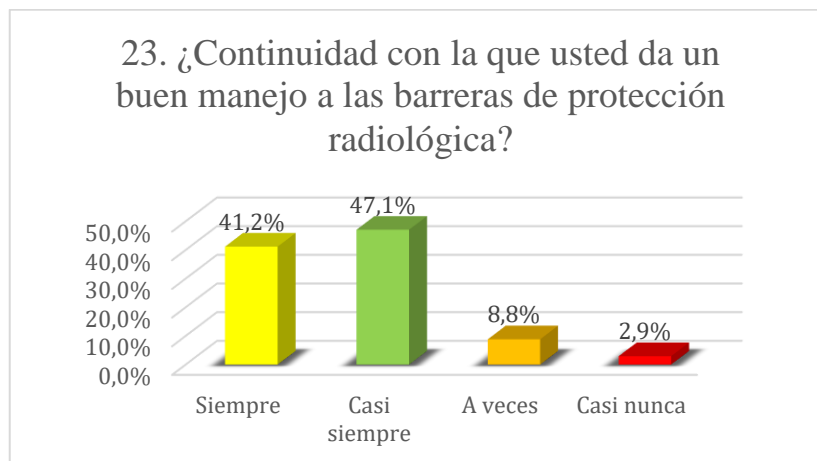
Los profesionales de Instrumentación Quirúrgica en prácticas seleccionaron un siempre con un porcentaje de 41.2% y casi siempre con un 32.4% sumando estos dos porcentajes tenemos más de la mitad de los encuestados, lo que nos demuestra que hay una buena frecuencia del uso del chaleco plomado.

Grafica 12 Porcentaje de respuestas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica, pregunta #22.



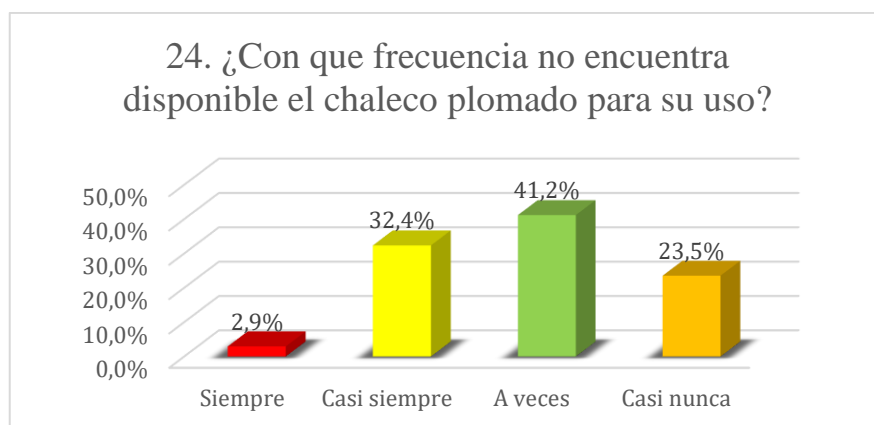
Predominó que los profesionales de Instrumentación quirúrgica en la práctica siempre asisten a procedimientos que necesitan de barreras de protección radiológica con un 32.4%, seguido de casi siempre con un 44.1%, a veces con un 20.6% y casi nunca con un 2.9%; con estos porcentajes se muestra que un 76.5% con regularidad entran a procedimientos quirúrgicos que se utiliza rayos x por lo cual se deberá usar los elementos de protección radiológica.

Grafica 13 Porcentaje de respuestas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica, pregunta #23.



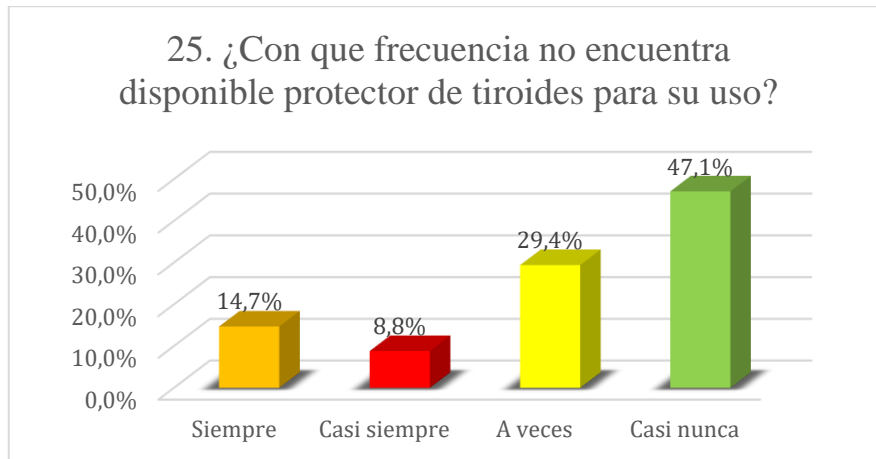
Predominó que los profesionales de Instrumentación quirúrgica en la práctica demostraron con un % que llevan un buen manejo de las barreras de protección radiológica esto quiere decir que tienen conocimiento sobre el tema.

Grafica 14 Porcentaje de respuestas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica, pregunta #24.



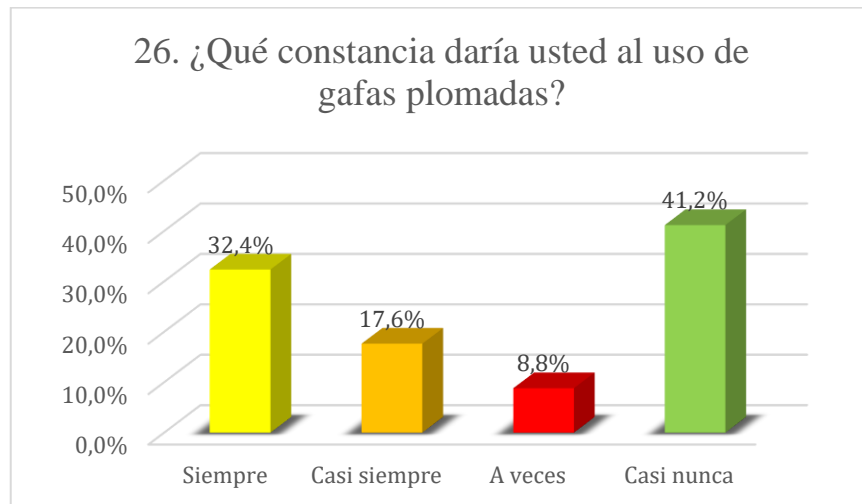
Predominó que los profesionales de Instrumentación quirúrgica en la práctica a veces no encuentran disponible el chaleco plomado para su uso con un 41.2%, casi siempre con un 32.4%, seguido de casi nunca con un 23.5% y siempre con un 2.9%; con estos porcentajes se muestra que solo en ocasiones la falta de no protegerse es porque no se encuentra el chaleco plomado.

Grafica 15 Porcentaje de respuestas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica, pregunta #25.



Los profesionales de Instrumentación quirúrgica en la práctica nos dan a identificar que casi siempre hay una buena disponibilidad de los protectores de tiroides.

Grafica 16 Porcentaje de respuestas de los profesionales de Instrumentación Quirúrgica, pregunta #26.



Predominó que los profesionales de Instrumentación quirúrgica en la práctica casi nunca usan gafas plomadas 41.2%, seguido siempre con 32.4%.