

RESUMEN ANALÍTICO DE INVESTIGACIÓN

-RAI-

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJADORES DEL ÁREA DE RADIOLOGÍA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SINCELEJO, COLOMBIA

*DE LA ROSA, Gloriela; DE LA ROSA, Olga***

PALABRAS CLAVES: Material Radiactivo; Riesgo; Exposición; Radiología

FUENTES

Se consultaron un total de veinte (20) referencias bibliográficas, distribuidas de la siguiente manera: sobre el tema de riesgos y exposiciones radiológicas seis (6) libros, un (1) reglamento y seis (6) trabajos de investigación. Sobre radiología dos (2) libros, cuatro (4) tesis de grado y una (1) resolución.

DESCRIPCIÓN

La investigación tuvo como objetivo determinar los riesgos a la salud por exposición a radiaciones ionizantes en los trabajadores del área de radiología del Hospital universitario de Sincelejo. La investigación realizada es del tipo descriptiva y de campo, la población objeto de estudio estuvo constituida por los trabajadores del área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo. La información se obtuvo a través de la técnica de recolección de datos, consistente en una encuesta elaborada bajo escala Likert y estructurada por 36 ítems. Luego de aplicada la encuesta a la muestra, se presentaron los resultados, para utilizándose la estadística descriptiva mediante análisis de frecuencias, porcentajes. Los resultados arrojados permitieron concluir que un alto porcentaje de trabajadores, consideran las fuentes de radiación, factores significativos en la generación de riesgos por exposición de radiaciones, lo que causa efectos a la salud por radiaciones ionizantes, por lo cual la importancia de utilizar elementos de protección al momento de realizar cualquier procedimiento técnico en radiología, para minimizar este tipo de riesgos.

CONTENIDO

El marco teórico conceptual de esta investigación se inicia con las definiciones sobre: Riesgos radiológicos (Shapiro, [27]), materiales radiactivos (Saunders, [26]) y equipos de rayos X. Para establecer posteriormente un enfoque general sobre las fuentes de radiación para usos médicos, observándose que las fuentes de radiación para usos médicos, en ocasiones pueden presentar riesgos derivados para los trabajadores del medio hospitalario. Así mismo se abordaron criterios sobre, los efectos causados en la salud por radiaciones ionizantes, (UNSCEAR, [32]), señalándose que las sustancias radiactivas son fuentes potenciales de contaminación debido a la presencia de radiactividad en lugares donde no debería haberla. Es de observar que los aspectos teóricos y conceptuales referenciados en la investigación, estuvieron enfocados en su respectivo análisis, para abordar con precisión el problema planteado. No obstante, otro aspecto abordado en el marco teórico fue el

relacionado con riesgos para la salud de trabajadores de radiología, lo cual es considerado un riesgo potencial, debido a la utilización de fuentes no encapsuladas. De allí la necesidad de evitar contaminar las áreas de trabajo, ya que la contaminación por radiología indudablemente provoca daños colaterales a la salud del ser humano.

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJADORES DEL
AREA DE RADIOLOGÍA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE SINCELEJO, COLOMBIA**

DE LA ROSA GLORIELA, DE LA ROSA OLGA

AUTORAS

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC.
ESCUELA DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN
EL TRABAJO
BOGOTÁ, D.C
2019**

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJADORES DEL
ÁREA RADIOLOGÍA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE SINCELEJO, COLOMBIA**

**GONZÁLEZ EDGAR
DIRECTOR**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC
CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN
EL TRABAJO
BOGOTÁ, D.C
2019**

Tabla de contenido

Resumen	6
Abstract	7
Introducción	9
Planteamiento del problema	11
Formulación del problema	15
Objetivos	16
Objetivo general	16
Objetivos específicos	16
Justificación	16
Delimitación de la investigación	19
Marco Referencial	20
Antecedentes de la investigación	20
Marco Legal	30
Marco Conceptual	36
Marco teórico	40
Fuentes de radiación para usos médicos.	40
Efectos causados en la salud por radiaciones ionizantes	41
Elementos de protección radiológica	42
Riesgos para la salud de trabajadores de radiología	44
Instrucciones específicas para trabajadores de radiología	45
Marco metodológico	50
Tipo de investigación	50
Diseño de la investigación	51
Población y muestra	51
Técnicas e instrumento de recolección de datos.	52
Validez y confiabilidad del instrumento	53

Tratamiento estadístico	55
Procedimiento de la investigación	55
Análisis de los resultados	57
Conclusiones y recomendaciones	67
Conclusiones	67
Recomendaciones	69
Referencias bibliográficas	71
ANEXOS	75

Resumen

La investigación relacionada con riesgos de exposición en trabajadores del área de radiología en el Hospital Universitario de Sincelejo, Colombia, centró su objetivo general en determinar los riesgos a la salud por exposición a radiaciones ionizantes en los trabajadores del área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo. Al respecto la investigación desde el punto de vista teórico se sustenta en autores como: Saunders [26], Shapiro J. [27], Gallego E [13], Sollet y Velasco [28] entre otros, los referidos autores permitieron establecer consideraciones sobre los riesgos a la salud por exposición a radiaciones en los trabajadores. La investigación realizada es del tipo descriptiva y de campo, donde se consultó la opinión a los trabajadores del área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo. La información se obtuvo a través de la técnica de recolección de datos, consistente en una encuesta elaborada bajo escala Likert, y conformada por 36 ítems. No obstante, luego de aplicarse la encuesta a la muestra seleccionada y recabada la información, se presentaron los resultados, para lo cual se utilizó la estadística descriptiva mediante el análisis de frecuencias, porcentajes y la tendencia de cada dimensión. Las conclusiones arrojadas una vez realizada la discusión de los resultados, permitieron concluir que un alto porcentaje de trabajadores, consideran las fuentes de radiación factores significativos en la generación de riesgos por exposición a las radiaciones, así mismo se evidenció que un porcentaje relativamente alto de trabajadores consideran, que los efectos causados a la salud por radiaciones ionizantes los afecta considerablemente, por lo cual la importancia de utilizar elementos de protección al momento de realizar cualquier procedimiento técnico en radiología. Esto ayudará a minimizar los riesgos causados por exposiciones a este tipo de radiaciones.

Palabras claves: Material Radiactivo; Riesgo; Exposición; Radiología

Abstract

The investigation related to risks of exposure in workers of the radiology area in the university hospital of Sincelejo Colombia, centers its general objective in to determine the health risks by exposure to ionizing radiations in the workers of the radiology area of the University Hospital of Sincelejo. In this regard, the research from the theoretical point of view is based on authors such as: Saunders [26], Shapiro J. [27], Gallego E [13], Sollet and Velasco [28], among others, the authors allowed to establish considerations on health risks from exposure to radiation in workers The research was framed in the descriptive and field type, where opinion was consulted to the workers of the radiology area of the university hospital of Sincelejo. The information was obtained through the data collection technique, consisting of a survey formed on a Likert scale, structured by 36 items. However, after applying the survey to the selected sample and gathering the information, the results were presented, for which descriptive statistics was used through the analysis of frequencies, percentages and the trend of each dimension. The conclusions reached after the discussion of results allowed concluding that a high percentage of workers consider radiation sources to be significant factors in the generation of risks due to radiation exposure, as well as the fact that a relative percentage of workers consider that The effects caused to health by ionizing radiation affect them considerably, which is why the importance of using protection elements when carrying out any technical procedure in radiology. This will help to minimize the risks caused by radiology exposures

Keywords: *Radioactive Material; Risk; Exposition; Radiology.*

Introducción

Es importante hacer énfasis que el inicio de la radiología como apoyo a la medicina, tuvo sus inicios en Alemania, específicamente en el laboratorio del físico alemán Wilhelm Rontgen, el cual hizo el descubrimiento de los rayos X [12], bajo el frío invernal de Wurzburg, experimentando con corrientes eléctricas causadas por el frío, en un tubo de rayos catódicos. Es de observar que en sus comienzos fueron conocidos con el nombre de "rayos incógnita", lo cual se debía al desconocimiento sobre la naturaleza de estos rayos, no obstante, con el transcurrir del tiempo, se observó que estos rayos originan impresiones fotográficas, y en la actualidad son conocidos por su uso específico en la medicina. Es por ello, que a este descubrimiento se le concedió el primer Premio Nobel de Física en 1901.

Por otra parte, estudios epidemiológicos sobre radiación realizados a finales del decenio de 1950, por la organización British Radiology [6], a los trabajadores del área de radiología, y a personas expuestas a las radiaciones ionizantes, en el lugar de aplicación de estos rayos, examinaron la mortalidad e incidencia de cáncer, en diversos grupos laboralmente expuestos en la medicina, industria, defensa, investigación y aviación.

Al respecto, en Colombia estudios relacionados con enfermedades laborales producto de radiaciones ionizantes son escasos, incluso dentro del marco legal no se ha realizado un reconocimiento expreso de la relación que puede existir entre las causas de riesgos y una eventual enfermedad laboral [1,17,18,19,20]. Al tomar en consideración, lo referenciado, y teniendo en cuenta los beneficios que hoy día, los rayos X prestan a los profesionales de la medicina, surge la necesidad que instituciones como el SENA y las universidades, incluyan en sus funciones profesionales conocimientos prácticos y actitudes de prevención en salud laboral y riesgos profesionales, causados por la exposición a estos rayos.

En otro orden de ideas, en Colombia existe una gran variedad de aplicaciones de las radiaciones ionizantes, tales como las usadas en salud, específicamente en radioterapia, medicina nuclear y radiodiagnóstico. Razones por las cuales esta investigación, con el fin de aportar soluciones en cuanto a minimizar dosis de radiación y teniendo en cuenta los aspectos económicos y sociales, presentará aportes a través de normas y reglamentaciones que de manera clara y unificada, permitan controlar los riesgos a los cuales se ha venido haciendo referencia, lo que ayudará también a la conservación de las generaciones presentes y futuras

De igual importancia, la Universidad Nacional de Colombia [31] desde la maestría en Física Médica, orienta a través de su asignatura protección radiológica a que el médico especialista en radiología, se desenvuelva en un marco legal, para poder actualizarse frente a la normatividad vigente, estableciendo estrategias de seguridad y protección radiológica en su quehacer diario, frente a los riesgos de médicos y el personal que realizan estos procedimientos, como son los rayos x, tomografía axial computarizada, gammagrafía, entre otras.

Es por ello, que la exposición constante de los trabajadores en esta área de radiaciones provenientes de equipos de diagnóstico, pueden verse afectados en su salud, al no tomar las medidas mínimas de protección adecuadas, como chalecos plomados, gafas, guantes, dosímetro (Acevedo, [3]). Por lo cual esta investigación ayudará a evidenciar si en el hospital universitario de Sincelejo se llevan los controles necesarios y exigidos por las leyes gubernamentales, para la prestación de un servicio de radiología idóneo.

Tomando en cuenta, todo lo planteado anteriormente, se consideró conveniente realizar esta investigación cuyo objetivo principal es, plantear los riesgos de exposición en

el área de radiología del hospital universitario de Sincelejo, en atención a ello para lograr tal objetivo, se estructuró la investigación la cual se desarrollaron de la siguiente forma:

En el primer apartado, denominado el problema se presenta el planteamiento con su formulación del problema, objetivos de la investigación general y específicos, la justificación del estudio y la delimitación del mismo. De igual modo, en el marco teórico, se explican detalladamente los antecedentes de la investigación, bases teóricas, contextualización de las variables con sus dimensiones e indicadores, continuando con el sistema de variables con su respectiva conceptualización y operacionalización.

En el marco metodológico se sustenta la investigación desde su naturaleza donde se señala el tipo de Investigación, diseño, población, técnicas e instrumentos de recolección de datos, así como la validez y confiabilidad del instrumento, continuando con técnicas de análisis de los datos y el procedimiento desarrollado durante la investigación.

Seguidamente se presentan los resultados de la investigación, luego de aplicar el instrumento a la población seleccionada para tal fin, y por último se hace hincapié en las conclusiones y recomendaciones

Planteamiento del problema

En la sociedad actual, muchas de las actividades diarias implican riesgos, es decir posibilidad de daño, enfermedad e incluso muerte, en el caso de los pacientes sometidos a radiaciones, el riesgo asociado a la exposición de éstas en una exploración está compensado por el beneficio derivado del diagnóstico o tratamiento recibido. Una forma de comparar el riesgo asociado a la radiación con otras clases de riesgo para la salud es comparar el número medio de días de esperanza de vida perdidos, por unidad de

exposición para cada tipo de riesgo, estas estimaciones muestran que muchas de nuestras actividades diarias representan un riesgo para la salud, mayor que el derivado de los niveles de radiación existentes en el ámbito médico.

Conviene destacar, que el uso médico de la radiación para diagnosticar y tratar diversos problemas de salud, a partir de la utilización de rayos gamma, rayos X y otras clases de rayos, han permitido a la ciencia médica, obtener imágenes internas del organismo, permitiendo diagnosticar con casi precisión una determinada enfermedad, sirviendo además la radiología para la aplicación del tratamiento respectivo.

Observándose que, en los centros de salud hospitalaria, se utilizan equipos de rayos X, así como fuentes radiactivas para diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades, por lo cual los trabajadores que prestan servicio en radiología, medicina nuclear, oncología radioterápica o en algunos laboratorios, poseen una preparación específica en la utilización de máquinas de radiación o en la manipulación de fuentes radiactivas, por ser ellos los denominados “trabajadores expuestos”. Sin embargo, otros trabajadores de dichos centros de salud como; enfermeras, personal de quirófano, medicina nuclear, mantenimiento y de seguridad que laboran en áreas distintas a rayos X, por su cercanía con las fuentes de radiación, pueden verse expuestos a estas durante el desempeño de sus funciones

Al respecto, es importante destacar que hoy día los sistemas de salud en algunas regiones del país no han priorizado en forma adecuada, los sistemas de vigilancia para identificar factores de riesgo derivados por las radiaciones ionizantes, en la búsqueda de implementar programas para el control de tales riesgos. Situación que, en ocasiones desde el punto de vista epidemiológico, ha producido efectos secundarios en los trabajadores expuestos a las radiaciones en el lugar de trabajo.

Al respecto, en Colombia los estudios de relación entre enfermedades laborales por radiaciones ionizantes son escasos, incluso, dentro del marco legal no se hace un reconocimiento expreso de la relación existente entre las causas que la originan y la eventual enfermedad laboral en los trabajadores del área de radiología [1, 17].

Tomando en cuenta lo anteriormente señalado, se ha podido visibilizar que las radiaciones utilizadas en el área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo, con fines terapéuticos o de diagnóstico, constituyen sin duda alguna, uno de los aspectos más destacados del beneficio que éstas suponen para la población, pero durante su aplicaciones es necesario destacar que en ocasiones, debido a las exposiciones de los trabajadores laboralmente expuestos, causan daños a su salud atribuibles a la radiación recibida, donde en muchas ocasiones las radiaciones ionizantes pasan desapercibidas y como no se sienten en el momento de su interacción con el ser humano, generan una falsa sensación de seguridad.

Por esta razón, toda esa experiencia negativa sin duda ha ido creando en el subconsciente colectivo, la idea deformada sobre la radiación y la radiactividad percibida como intrínsecamente peligrosas, lo cual va a depender con independencia al tipo de radiación, de la cantidad recibida o el motivo por el que se reciba la misma.

Al respecto, a nivel popular suele desconocerse que la radiación forma parte de la naturaleza y del propio cuerpo del ser humano, siendo vista por algunas personas como un nefasto invento del hombre, obviando que realmente la radiactividad es uno de los grandes descubrimientos del hombre contemporáneo, donde a la par con sus efectos negativos en algunos casos a la salud , también es importante resaltar las aplicaciones de gran utilidad de sustancias radiactivas, a través de los aparatos emisores de radiaciones ionizantes en la

ciencia médica, los cuales resultan insustituibles por los beneficios generados no solo a la medicina, sino también a las ciencias de la tierra, la biología y otras áreas donde su utilización es necesaria

Tales aseveraciones, se pueden tomar como indicadores de alto riesgo, si se tiene en cuenta que en la mayoría de las instituciones de salud, y de ello no escapa el Hospital Universitario de Sincelejo, tanto el personal que labora en la unidad de rayos X, así como los pacientes están expuestos a radiaciones ionizantes, enfatizando que para nadie es un secreto que las exposiciones a los rayos son perjudiciales para la salud, al no tomarse las medidas preventivas que ayuden a evitar o minimizar daños en los trabajadores laboralmente expuestos. No obstante, tal situación, no implica limitar innecesariamente la utilización beneficiosa que tiene la radiación y las sustancias radiactivas en numerosos ámbitos de la medicina

En consideración a lo expresado, la necesidad de esta investigación por aportar la información necesaria, que permita evitar los riesgos de exposición en trabajadores del área radiología en el Hospital Universitario de Sincelejo, por lo cual la importancia de aplicar las normas inherentes a la seguridad laboral, además de la utilización de los elementos de protección adecuados, como el medidor de radiaciones, el cual es un dosímetro con sensor electrónico que calcula las exposiciones de radiación del equipo, con la finalidad de medir la cantidad de radiación que el trabajador recibe en su área laboral. De igual modo es importante también la utilización del chaleco plomado, que sirve para proteger algunos órganos vitales, así mismo el uso de gafas que también funcionan como protector de los rayos X para los empleados del área de radiología.

Es importante destacar, que estas acciones deben ser una constante, para los supervisores encargados de estas áreas, en alertar a los trabajadores de radiología sobre los graves riesgos a que están expuestos, sino se acatan las normas y sugerencias requeridas para cumplir su labor eficientemente. Un ejemplo podría ser la revisión mensual del dosímetro, el cual indica las horas de trabajo siendo entre 7 y 8 horas máximo permitidas, si un trabajador se pasa de las horas laborales, el medidor activa la alarma impidiendo que pueda sobrepasar los límites permitidos por la Organización Mundial de la Salud, ya que si el trabajador realiza funciones sobre los niveles normales, se deben tomar precauciones y evaluar si las medidas de seguridad están bien diseñadas, de caso contrario deben ser replanteadas. Por lo cual la importancia de un trabajo conjunto, para establecer un plan de acción, en cuanto a riesgos causados en el área de radiología, donde se desarrollen políticas y estrategias para la prevención de los riesgos ocasionados por tal situación. En tal sentido, los aportes de este estudio brindarán información pertinente, de gran utilidad a los especialistas en seguridad y salud en el trabajo para el diseño de programas, que aporten mejores condiciones de salud de la población trabajadora y organizacionales. De acuerdo a lo descrito, se hace necesario conocer los riesgos producidos por radiaciones desde el enfoque laboral, por lo cual los investigadores se formulan el siguiente interrogante:

Formulación del problema

¿Cuáles son los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores producto de radiaciones ionizantes en el área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo?

Objetivos

Objetivo general

Determinar los riesgos a la salud por exposición a radiaciones ionizantes en los trabajadores del área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo.

Objetivos específicos

Definir las fuentes de radiación para usos médicos utilizadas en el área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo

Describir los efectos causados en la salud por radiaciones ionizantes utilizadas en el área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo

Establecer los elementos de protección personal que utilizan los trabajadores para realizar procedimientos técnicos en radiología en el Hospital Universitario de Sincelejo.

Identificar los riesgos para la salud de los trabajadores del área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo.

Justificación

En Colombia actualmente existen aproximadamente mil setecientos treinta y dos (1732) centros de radiología e imágenes diagnósticas, reportados por el Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS), habilitados como de alta y mediana complejidad, así como otros centros prestan servicio de rayos X sin un protocolo de garantía de calidad frente al uso de rayos X. Por ello su uso indiscriminado para fines de diagnóstico médico, requiere un control y una reglamentación amplia, que abarque no solo los límites permisibles del personal laboralmente expuesto, sino también del público y del

paciente que asiste a intervenciones con uso de rayos X, por lo cual se debe informar a los usuarios de los efectos de la radiación en el organismo, o sobre las dosis que reciben durante un determinado tratamiento.

Tomando en cuenta lo expresado en la investigación relacionada con, “los riesgos de exposición en el área de radiología del hospital universitario de Sincelejo”, se justifica desde sus diferentes ámbitos teóricos, prácticos, sociales y científicos, ya que brindaran los aportes necesarios para establecer criterios, para una cultura de seguridad social en la prevención de los riesgos profesionales y laborales que en ocasiones dichos estudios radiológicos causan

Desde el punto de vista teórico, a través de la revisión bibliográfica realizada sobre temas relacionados con las radiaciones Ionizantes, como riesgos de exposición en el hospital universitario de Sincelejo, para la salud de los trabajadores laboralmente expuestos, brindará la información necesaria que permita identificar, aspectos relacionados con medidas preventivas para disminuir el riesgo de enfermedades y riesgos que puede afectar con mayor frecuencia a la población que labora en dichas áreas de manera activa, reduciendo su capacidad de producción y aumentando incapacidades derivadas por la exposición frecuentes en dichas áreas.

Así mismo, en relación al ámbito de la justificación práctica, aportará los requerimientos necesarios al equipo de radiólogos y demás personal médico, para identificar de manera precisa los riesgos que la exposición frecuente en el área de radiología, pudiesen causar a su salud, lo que por supuesto permitirá tomar las previsiones necesarias para establecer las causas de una eventual enfermedad laboral. Razones que justifican el interés por desarrollar de manera asertiva esta investigación, la cual desde la

óptica práctica científica permita reconocer la asociación existente entre la exposición a radiaciones, con las condiciones laborales y sus posibles efectos a la salud de los trabajadores del área de radiología en el hospital de Sincelejo.

En forma similar, desde el punto de vista científico, el objetivo de esta investigación, está enmarcado en determinar el grado de exposición a las radiaciones por parte de los trabajadores del Hospital Universitario de Sincelejo, en el ejercicio de las prácticas clínicas en el uso de rayos X, para determinar los posibles diagnósticos, por ello se requiere la evaluación de los riesgos a los cuales estén sometidos los pacientes, así como el personal que labora en las áreas de radiología laboralmente más expuestos a dichos riesgos, por lo tanto surge la importancia científica de someter a revisión los procedimientos utilizados, para detectar los elementos de protección radiológica para el personal del equipo de rayos X, lo que indudablemente está relacionado también con la protección y seguridad de los pacientes que son atendidos diariamente en el servicio de radiología diagnóstica del hospital de Sincelejo.

De igual modo, en relación a la justificación social, en cuanto a la protección del trabajador que labora en el área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo frente al uso de los rayos X”, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, así como el Consejo Nacional de Riesgos Profesionales [18,19], deben tomar en cuenta la conclusiones y recomendaciones que arroje dicha investigación, sobre los objetivos que tengan relación desde el punto de vista social, con protección a los trabajadores y los usuarios en cuanto a riesgos causados por la exposición continua a los rayos X.

Delimitación de la investigación

El contexto donde se realizará la investigación será el Hospital Universitario de Sincelejo, de la república de Colombia, específicamente en el área de radiología, en tal sentido la población objeto para este estudio, estará constituida por el personal que utiliza el área referida, como radiólogos, personal de enfermería y médicos especialistas, los cuales, mediante su opinión aportarán ideas y criterios que permitirán buscar la solución a determinada problemática. La investigación se realizó durante el período comprendido de septiembre de 2018 a mayo de 2019.

Marco Referencial

Se hace énfasis en estudios referenciales, así como teorías y aspectos conceptuales sobre los cuales se fundamenta la investigación sobre: “Riesgos de exposición en trabajadores del área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo”. En tal sentido, en este trabajo se presentan elementos aportados por ciertos autores sobre la temática a desarrollar. De igual modo se hace referencia a antecedentes de otras investigaciones, relacionadas con la variable general objeto de estudio.

Antecedentes de la investigación

Seguidamente, se presentan resultados de investigaciones a nivel internacional y nacional realizadas en diferentes entidades hospitalarias, las cuales sirvieron de sustento para el desarrollo del trabajo, relacionadas con riesgos de exposición en trabajadores del área de radiología, siendo los mismos de gran utilidad para el desarrollo de la investigación.

En primer lugar, es importante destacar, que la ley de Seguridad e Higiene Laboral [16] se publicó en E.E UU y tuvo como objetivo asegurar en lo máximo posible, al individuo de esta nación su trabajo en lugares seguros y saludables, lo cual le permita preservar su salud física y mental. No obstante, esta ley es posiblemente el documento más importante emitido a favor de la seguridad y la higiene, ya que cubre con sus reglamentos y requerimientos con casi todas las ramas industriales. Es de observar que dicho documento actualmente viene siendo utilizado por muchos otros países.

Al respecto Ubeda, Leyton y Galaz [30]. En un estudio científico publicado en la revista Chilena de Radiología. Vol. 13 N2 4, 2007; 208-212., titulado “Garantía de calidad

y protección radiológica en las exposiciones médicas en Europa. Un ejemplo a seguir”. Su objetivo principal, fue establecer cómo las exposiciones médicas constituyen la principal fuente de exposición a radiaciones ionizantes de la población mundial. Razones que conllevaron a la Comunidad Europea a desarrollar una serie de acuerdos, que tienen como objetivo regularizar estas actividades.

Para lo cual se apoyaron en una serie de decretos reales, lo que permitió estructurar un marco legal que considera aspectos amplios de Protección Radiológica. Situación importante para establecer criterios de calidad de las exposiciones médicas, las cuales pueden ser usadas como referencia para desarrollar temas en otros países. Como resultados se pudo determinar, que la elaboración de material de información sobre los efectos de las radiaciones ionizantes permitirá hacer recomendaciones básicas de protección radiológica para los familiares y acompañantes de los pacientes a los centros de salud.

Por lo tanto, se puede concluir que este nuevo marco legislativo supone un impresionante esfuerzo de coordinación en el ámbito europeo, con el objeto de adoptar criterios comunes y aprovechar la experiencia previa de algunos estados miembros en algunas áreas concretas de actividad, ya que ello permite dar una cierta prioridad a los temas de calidad y protección del paciente, con el objeto de facilitar la aplicación de acciones preventivas sobre exposiciones médicas, para crear una base científica sólida que permita abordar los aspectos de seguridad y calidad de las nuevas tecnologías con suficiente conocimiento de causa

En forma similar, Acevedo, Farías y colaboradores [3] en la investigación sobre “Condiciones y medio ambiente de trabajo en hospitales públicos provinciales de la ciudad de Córdoba, Argentina”, se propuso caracterizar las condiciones de empleo,

identificar riesgos laborales percibidos el trabajador y estimar la frecuencia de problemas de salud referidos por los integrantes de los equipos de salud de hospitales de la ciudad de Córdoba dependientes del Ministerio de Salud de la provincia de Córdoba.

De igual importancia enfatizan los investigadores, que al analizar las modalidades de contratación según tipo de profesión ocupación del trabajador, se detectó que el personal médico es quien con mayor frecuencia está contratado bajo diferentes formas no permanentes, obteniéndose diferencias en relación al personal de enfermería. En tal sentido el estudio desde el punto de vista metodológico fue de corte transversal sobre 453 trabajadores pertenecientes a hospitales públicos provinciales de la ciudad de Córdoba, seleccionados mediante muestreo probabilístico aleatorio simple, con un nivel de confianza del 95% y un error muestral del 5%, en quienes se aplicó un cuestionario auto administrado durante el segundo semestre de 2012.

Un aspecto observado en los resultados y considerado de vital importancia a nivel laboral fue al momento de indagar sobre la frecuencia en que se presentan situaciones que comprometen las condiciones de seguridad del personal en el lugar del trabajo, surge una cifra alarmante en relación con los integrantes del equipo de salud reconoce que se mantenía en contacto con agentes biológicos, como sangre y otros fluidos orgánicos, y otro grupo significativo respondió estar expuestos a la utilización de antisépticos. Un grupo menor a los dos anteriores, pero de relevancia de los encuestados manifiestan que realizan actividades de preparación y administración de medicamentos en la institución donde se desempeñan.

No obstante, se pudo concluir, que en relación a las condiciones ergonómicas un grupo significativo con respecto a la muestra manifestó que adopta posturas en el

trabajo que le generan malestar y dolor fuera del ámbito laboral. Así mismo, un grupo superior al anterior se refirió al permanecer de pie durante tiempos prolongados frecuentemente o siempre, y otro grupo de gran importancia en su trabajo le exige desplazarse excesivamente en la institución.

En otro orden de ideas, Cruz Víctor [11], en una investigación titulada: “Riesgos para la salud por radiaciones no ionizantes de las redes de telecomunicaciones en el Perú”, la cual se realizó en el Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de las Telecomunicaciones. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú, tuvo como propósito fundamental revisar los diferentes estudios sobre los posibles efectos de las redes de telecomunicaciones sobre la salud, y refieren que los posibles efectos en la salud se deben al efecto térmico de las radiaciones no ionizantes que producen incrementos de temperatura corporal mayores a 1 °C.

Por otro lado, se revisaron los estudios de evaluación de la exposición a las radiaciones no ionizantes de las redes de telecomunicaciones realizadas en el Perú entre el 2000 al 2006 que incluyen la medición de más de 500 lugares. Se pudo observar, que los niveles promedio más altos de exposición en el Perú son producidos por los servicios de radio FM y están en el orden de 29% de los límites recomendados, mientras los producidos por las estaciones bases de telefonía móvil son de 1,5% a nivel poblacional. Los niveles más altos de exposición se dan por los teléfonos móviles aunque siguen estando dentro de los límites permitidos.

Entre los resultados arrojados en la investigación, se detectó que la evaluación de riesgo de las radiaciones no ionizantes de las redes de telecomunicaciones en el Perú demuestra que el riesgo para la salud de las estaciones fijas es no significativo, pero

en el caso de las estaciones portátiles (celulares) el riesgo es mayor y su importancia dependerá de los resultados de las investigaciones internacionales que están en curso

Se pudo concluir, que la evaluación de los campos electromagnéticos de los servicios de telecomunicaciones en el Perú demuestra que el nivel de riesgo de salud debido a la exposición poblacional es no significativo. Por lo tanto, el nivel de riesgo por exposición laboral puede tener valores significativos, debido a que la exposición laboral de las estaciones base de telefonía móvil puede superar el límite máximo de exposición laboral en las cercanías de las antenas.

Extrapolando estos resultados para las estaciones de radiodifusión que manejan potencias mucho mayores que la telefonía móvil, la exposición laboral para la radiodifusión normalmente será mayor que la exposición provocada por estaciones base y en la mayoría de los casos deberían evaluarse como exposición poblacional porque se trata de trabajadores que no han recibido entrenamiento.

En tal sentido, la investigación realizada por Brozer Itamar [7] titulada “Tratamiento de la lesión por radiación”, tuvo como objetivo orientar al personal que trabaja con sustancias radiactivas, la importancia de utilizar los equipos necesarios tales como dosímetros, y someterse periódicamente a exámenes para detectar síntomas de exposición excesiva a la radiación.

Este estudio arrojó como conclusiones, que los efectos ionizantes pueden ir acompañados de daño físico (por ejemplo, de una explosión o caída); de igual modo establece que las lesiones concomitantes, pueden ser más amenazantes para la vida que la exposición a la radiación y requieren un tratamiento prioritario. Por lo cual, la asistencia en caso de lesiones graves no debe posponerse hasta la llegada de los

servicios de diagnóstico y protección radiológica, de allí que tomar las precauciones estándar, es necesario para ayudar a los heridos, así como a los rescatadores para protegerse también.

Así mismo, Abad, Alvarado y Moyano [1] en un proyecto de investigación realizado en la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, específicamente en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, denominado “Percepción y conocimiento sobre las radiaciones ionizantes en pacientes atendidos en el área de imágenes del hospital Teodoro Maldonado Carbo”, se tuvo como objetivo, conocer el nivel de percepción de los pacientes, atendidos en el área de imágenes del Hospital Teodoro Maldonado Carbo, respecto a las radiaciones ionizantes.

El estudio fue de carácter transversal, observacional y de asociación, para lo cual se realizó un cuestionario para evaluar el grado de conocimiento y percepción respecto a las radiaciones ionizantes. El muestreo fue no probabilístico a conveniencia. Se encuestaron 4 pacientes por día, completando 98 pacientes en un mes. Entre los resultados obtenidos, se observó que existe un bajo nivel de conocimiento sobre radiaciones ionizantes, con un promedio de 3,59, sobre 13 puntos (DS 0,883). Las preguntas trataban sobre los tipos de radiación y sus posibles efectos en el organismo.

Mediante un análisis de significancia estadística no paramétrica, se encontró asociación entre el grado de conocimiento y la procedencia, así como su nivel educativo. En términos generales se concluyó en esta investigación, que mediante la buena aplicación de los protocolos y estándares usados adecuadamente y con las

herramientas de diagnóstico por imágenes, se puede prevenir el exceso de radiación en cualquier ser humano.

En forma similar, Chiossi E [9], en un artículo científico publicado en la revista Seguridad radiológica, cuyo título fue “Riesgos radiológicos en el caso de exposiciones potenciales”. En este estudio el autor manifiesta, que todas las actividades realizadas por el hombre a efectos de obtener algún beneficio material implican inevitablemente riesgos de producir efectos dañinos tanto en ellos, como a la sociedad. Actividades tales como las industriales, comerciales o en atención radiológicas en centros de salud y agroindustriales, donde se busca por un lado mejorar las condiciones de la vida diaria de las personas, pero conllevando por otro, la posibilidad de ocurrencia de accidentes por exposición a materiales radiactivos, con consecuencias no deseadas para las mismas.

No obstante, los riesgos a que están sometidas las personas no solo devienen de las actividades imputables al hombre sino también, por la eventual ocurrencia de sucesos naturales donde emanan sustancias radioactivas, entre estos fenómenos telúricos como terremotos, erupciones volcánicas entre otros, además de fenómenos meteorológicos entre ellos se tienen los huracanes o tornados, de igual modo otro aspecto causante de dicha situación sería el referido a epidemias producto de proliferación de enfermedades.

En tal sentido, resulta que los riesgos radiológicos son componentes normales de la vida que pueden ser en muchos casos, notoriamente reducidos, pero nunca por completo eliminados. El conocimiento de estos riesgos ayuda a tomar decisiones sobre asuntos que hacen a la seguridad particular y colectiva de las personas, en el

marco de situaciones de carácter natural o imputable al hombre que pudieren acontecer, donde sobresalen los riesgos por exposiciones a fuentes de radiación, imputables a la utilización de rayos X para usos médicos, donde en ocasiones pueden presentar riesgos derivados para los trabajadores del medio hospitalario y para los pacientes que reciben dichas radiaciones.

Por lo tanto, refiere el autor del estudio, que las tareas humanas, señaladas involucran la utilización de materiales radiactivos y radiaciones ionizantes, las cuales están, relacionadas con los riesgos radiológicos por exposiciones potenciales señalados. Pero obviamente es necesario destacar también, que dichas actividades aportan significativos beneficios en ámbitos tan diversos como la medicina con todas sus ramificaciones, siendo además un aporte a otras acciones como la generación de energía eléctrica, beneficios aceptables, pero que también implican riesgos, que excedan los normalmente admitidos en la vida diaria en relación con otras actividades o situaciones humanas.

Al respecto Pochin [21], en la investigación “Importancia de la evaluación de riesgos radiológicos” buscó establecer mecanismos para la protección radiológica, a través del conjunto de medidas de seguridad en la búsqueda de evitar todo riesgo indebido, resultante de la exposición a radiaciones durante el trabajo en el medio ambiente en general.

Por lo tanto, es evidente, que cualquier recomendación de carácter cuantitativo sobre los límites de exposiciones y los procedimientos a seguir, deben formularse en relación con estimaciones cuantitativas de los riesgos ocasionados por su exposición, sin las medidas adecuadas. De igual importancia enfatiza el investigador que en la

actualidad al manejarse información suficientemente clara y abundante, para estimar el nivel de riesgos que entraña la exposición a radiaciones, es posible minimizar los efectos cuantitativos producidos por radiación. Otro aspecto considerado de vital importancia a nivel laboral y para el medio ambiente en general, y que no deja de ser una situación poco corriente, son los riesgos radiológicos probable de contaminantes ambientales de aceptación pública, sin estimar el grado de seguridad o el nivel de riesgo que entrañan las prácticas que suponen exposición a las radiaciones, sin ser sometidas a estimaciones de estudios específicos, por lo cual la importancia de prevenir las consecuencias y sobre el grado de seguridad o de riesgo que pueda resultar de su adopción.

Por otra parte, la ESE del hospital Santa Margarita de Copacabana [15], realizó una investigación, denominada “Sistema de vigilancia epidemiológica de los efectos negativos de la exposición laboral a las radiaciones ionizantes”. Dicho estudio se realizó con el propósito de minimizar el impacto negativo de los efectos deletéreos de la exposición laboral a las radiaciones ionizantes en las esferas individual, social y económica de las empresas y trabajadores afiliados y de nuestra administradora de riesgos profesionales, contribuyendo al desarrollo del Sistema General de Seguridad Social, como también asesorar y apoyar a las empresas afiliadas a COLMENA RIESGOS PROFESIONALES en la identificación, evaluación, prevención y control de los equipos, fuentes y materiales emisores de radiaciones ionizantes.

Cabe señalar, que la empresa objeto del sistema de vigilancia epidemiológica deben identificarse las áreas, puestos de trabajo u oficinas en donde se presenta el riesgo por exposición a radiaciones ionizantes que pueden afectar a los trabajadores.

La población objeto del presente sistema de vigilancia epidemiológica está conformado por todos los trabajadores de las empresas afiliadas a “COLMENA RIESGOS PROFESIONALES” que estén o vayan a estar expuestos a radiaciones ionizantes en razón de su oficio en ocupación.

Así mismo, se pudo concluir que con este estudio se pretende reducir la probabilidad de accidentes y la exposición fortuita de miembros del público general, el movimiento de materiales radiactivos debe restringirse a períodos de tiempo cuando el tráfico en corredores y escaleras es bajo. El tiempo de tránsito debe hacerse breve.

Debe evitarse las paradas innecesarias a lo largo del camino, y nunca dejar material radiactivo sin atención en cualquier lugar diferente del área del almacenamiento; el material radiactivo solo debe almacenarse en el área adecuada de los laboratorios o servicios autorizados.

Por último, se presenta el estudio de Preciado Ramírez y Canoy Guzmán [22], denominado “Medidas Básicas de Protección Radiológica”. El cual fue desarrollado en el instituto Nacional cancerología, México D.F. Tuvo como objetivo la protección radiológica, para permitir el aprovechamiento de la radiación, en todas sus formas conocidas, con un riesgo aceptable tanto para los individuos que la manejan como para la población en general y las generaciones futuras. Debido a que la radiación es potencialmente dañina, no debería permitirse ninguna exposición innecesaria. El principio que gobierna la protección radiológica en caso de exposición se conoce con el nombre de ALARA (as low as reasonable activable) que se traduce como: tan bajo como razonablemente sea posible.

De igual modo este estudio fue realizado como una alternativa, que pretende exponer las medidas básicas de protección radiológica, que puedan causar enfermedades. El uso de aparatos cuya tecnología se basa en ella requiere de normas de seguridad que garanticen que los beneficios recibidos sean mayores que los riesgos a los cuales se expone a los usuarios.

Para la realización del proyecto, se tomaron en cuenta los trabajadores cuya actividad implica la exposición a la radiación. Siendo estos trabajadores los médicos radiólogos, enfermeras, radioterapeutas y los técnicos que les ayudan en la práctica de su profesión. Este grupo debe estar controlado continuamente y de manera individual, por medio del uso de dosímetros personales, instrumentos que se llevan sobre el cuerpo y que marcan la cantidad de radiación recibida por una persona.

Al respecto se pudo concluir que, estas medidas de protección radiológica se pueden comparar a las que se toman contra los rayos ultravioletas: utilización de una crema solar que actúa como una pantalla protectora y limitación de la exposición al sol. Parar las fuentes radiactivas, como también esperar, cuando sea posible, el descenso de la actividad radiactiva de los elementos por su decaimiento natural. Y ventilar, si existen gases radiactivos.

Marco Legal

En Colombia la regulación de la protección y la seguridad radiológicas se basa en las normas internacionales como menciona en el decreto 205 del 2003, numeral 32-48 el cual señala, es función del Ministerio de la Protección Social, vigilar el cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de empleo, trabajo,

seguridad social, protección social e inspección y vigilancia del trabajo. Así mismo establece con carácter obligatorio, revisar los requisitos relacionados con la exposición a radiaciones ionizantes, para poder determinar los factores de riesgo en los entes nacionales encargados como lo son:

- Ministerio de Protección Social
- Protección al trabajador laboralmente expuesto
- Ministerio de Minas y Energía: seguridad y salud a los trabajadores que están expuestos a radiaciones ionizantes.
- Presidencia de la República de Colombia.
- Congreso de la República de Colombia.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social

De igual manera, el manual del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de fecha febrero de 2018 establece entre sus objetivos:

Asegurar la identificación de peligros y valoración de los riesgos asociados a las labores de los colaboradores de la Entidad, con el fin de prevenir accidentes de trabajo y enfermedades laborales y determinación de controles, para establecer medidas de intervención que permitan la mitigación, eliminación o el control de estos, de acuerdo con la metodología establecida en la Guía de Riesgos adoptada por la Entidad.

Actualizar, ejecutar y verificar los planes, programas y actividades enfocados a la prevención de accidentes y enfermedades laborales en la Agencia, que soportan el Sistema de Gestión de Seguridad y salud en el Trabajo.

Actualizar y realizar actividades tendientes al fortalecimiento del Plan de Prevención, Preparación y Respuesta ante Emergencias dando cobertura a todos los colaboradores de la ANDJE.

Efectuar el proceso de auditoría al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, teniendo en cuenta lo establecido en el Decreto 1072 de 2015 y en la Resolución 1111 de 2017 o demás normas que los adicionen, modifiquen y/o complementen.

Establecer e implementar las acciones correctivas necesarias para fortalecer las posibles desviaciones derivadas de los procesos de verificación del Sistema de Gestión Seguridad y Salud en el Trabajo.

Realizar seguimiento al cumplimiento de los lineamientos establecidos en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo a los contratistas, ya sean personas naturales o personas jurídicas.

Fortalecer los grupos de apoyo al Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, siendo los principales el Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo, la Brigada de Emergencia y el Comité de Convivencia Laboral.

Cumplir con la normatividad legal vigente y los requisitos legales en materia de seguridad y salud en el trabajo que apliquen para la Entidad”.

En otro orden de ideas, el Ministerio de Trabajo de Colombia en la resolución Nro 1111 de fecha 27 de marzo de 2017 establece en su Artículo 5. Sobre el diseño, administración y ejecución del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en los párrafos siguientes

Parágrafo 1: La experiencia de que trata el presente artículo no conlleva a la modificación ni adición de los campos de acción de la licencia de Salud Laboral o Seguridad y Salud en el Trabajo

Parágrafo 2: Quienes hayan realizado cursos de formación para el trabajo y desarrollo humano en Seguridad y Salud en el Trabajo, podrán participar en la ejecución de los Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, si acreditan mínimo dos (2) años de experiencia en el desarrollo de actividades de riesgos laborales y aprueban el curso de capacitación virtual de cincuenta (50) horas

Parágrafo 3: las administradoras de Riesgos Laborales deberán brindar a las empresas y sus trabajadores asesoría, asistencia y acompañamiento técnico para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, que incluya como mínimo las siguientes actividades: capacitación para realizar la evaluación inicial del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, formulación de la política y elaboración del plan anual de trabajo, elaboración de la matriz legal, identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos según la actividad económica, definición de prioridades de intervención, formulación de medidas de control y de protección, prevención, preparación y respuesta ante emergencias, investigación de accidentes, incidentes, enfermedades laborales, medición y evaluación de la gestión, dar instrucciones o recomendaciones al plan de mejora conforme a la evaluación de los Estándares Mínimos.

En forma similar, el ministerio del trabajo colombiano en la resolución 0312 de 2019, en la cual se definen los estándares mínimos de los sistemas de gestión de

seguridad y salud en el trabajo. En el artículo 31 sobre los estándares mínimos para trabajadores con altos riesgo, el empleador deberá realizar en la identificación de riesgos, evaluación y valoración de estos, una evaluación de cargos donde se identifiquen las funciones, tareas, jornadas de trabajo y lugar donde desempeña su labor, identificando y relacionando los trabajadores que se dedican de manera permanente a actividades laborales de alto riesgo.

Cabe señalar que, en lo concerniente a la investigación, este artículo se ajusta de manera precisa con la misma, por los riesgos de radioactividad a que viven sometidos constantemente los trabajadores del área radiología del hospital de Sincelejo, lugar donde se realizó dicho estudio

De igual manera, el Ministerio de trabajo y seguridad social en el código sustantivo del trabajo, decreto 2663. 05 de agosto de 1950 establece:

Artículo 56: El empleador tiene obligaciones de protección y de seguridad para con los trabajadores.

Artículo 57: Poner a disposición los instrumentos adecuados, elementos de protección contra accidentes, como los EPR en radiodiagnóstico.

Artículo 201. En este se cita la tabla de enfermedades profesionales por radiaciones ionizantes por trabajos relacionados con; empleo de sustancias radioactivas y trabajos en las consultas de radiodiagnóstico, de radioterapia en clínicas, sanatorios, residencias y hospitales

En forma similar, se citan las normas actuales y vigentes dirigidas al manejo de equipos emisores de rayos X, y la protección que el empleador debe implementar para disminuir riesgos a sus empleados. Al respecto, la facultad de enfermería de la

Universidad Nacional hizo un estudio de la normatividad que regula la protección contra radiaciones ionizantes desde el año 1950, hasta el 2011 en Colombia.

A continuación, se presentan, criterios que corresponden a la evaluación de riesgos en radiología, teniendo en cuenta lo referente a las radiaciones ionizantes, y los riesgos profesionales

Según la Organización Internacional del Trabajo, OIT, y la Organización Mundial de la Salud, OMS, la seguridad y salud en el trabajo tienen como finalidad promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones, evitando el desmejoramiento de la salud, causada por las condiciones de trabajo, por lo cual la necesidad de protegerlos durante sus ocupaciones de los riesgos resultantes por agentes nocivos, por ello la importancia de ubicar y mantener a los trabajadores de manera adecuada, a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas, lo que le permitirá adaptarse a su trabajo de manera eficiente.

El objetivo de la seguridad y salud en el trabajo se centra en que los trabajadores se vean libres, a lo largo de toda su vida de trabajo, evitando cualquier daño a su salud, ocasionado por las sustancias que utiliza, los equipos que usa o por condiciones de trabajo; es decir prevenir riesgos profesionales los cuales pueden verse reflejados como accidentes de trabajo o enfermedades profesionales. Distinguiéndose cuatro grandes ramas: la seguridad industrial, la higiene industrial, la ergonomía y la medicina del trabajo.

Marco Conceptual

Concepto de Riesgo: si bien no existe una definición universal de riesgo, conceptualmente las distintas definiciones técnicas del riesgo se basan, en posibles sucesos peligrosos que eventualmente podrían ocurrir en un sistema de interés denominados accidentes. No obstante, en ocasiones es imposible eliminar las incertidumbres, acerca de la ocurrencia de sucesos peligrosos o de los daños asociados, por ello es necesario tomar en cuenta las incertidumbres evaluadas por las probabilidades o frecuencias de accidentes, y las consecuencias accidentales que pudieran ocurrir en un período y lugar de referencia.

Riesgos radiológicos: No se trata solamente el tema del riesgo radiológico, en el caso de exposiciones potenciales asociadas con prácticas que involucren instalaciones tales, como centros hospitalarios y de diagnósticos relacionados con los diferentes estudios de radiología. También existe exposiciones a riesgo radiológicos de mayor intensidad, en centrales nucleares, reactores de investigación, o repositorios de residuos radiactivos, por contener estas instalaciones fuentes de radiación de envergadura por ser depósitos de elementos combustibles irradiados, razones por las cuales dichas instalaciones deben diseñarse, construirse y operarse de tal manera que resulten seguras, es decir, aceptables desde el punto de vista del riesgo radiológico.

Radiación: al hablar de radiación Shapiro J. [27], se refiere de manera general a la emisión de energía en forma de ondas electromagnéticas, entre estas se tienen las ondas de radio, las microondas, la radiación ultravioleta, los rayos X, los rayos γ y la luz visible, las cuales se propagan a la velocidad de la luz (300.000 Km/s) y de todas ellas, el ojo sólo puede percibir la luz visible. Para detectar la existencia de las demás se necesitan

instrumentos especiales, como los detectores de radiación. Así mismo, se usa la palabra radiación para designar a algunas partículas que se mueven a gran velocidad, como electrones y neutrones, estas partículas se encuentran en el átomo, que es la parte más pequeña como se puede dividir una sustancia.

Materiales radiactivos: según Saunders. P [26], son aquellos materiales que emiten radiaciones ionizantes de forma autónoma, por contener isótopos radiactivos, los cuales están conformados por una sustancia cuyos átomos se desintegran, emitiendo radiaciones y convirtiéndose en átomos estables, es así como el tiempo que tardan en desintegrarse la mitad de los átomos presentes en una sustancia se llama período de semidesintegración. Los materiales radiactivos se caracterizan según la naturaleza por el modo de presentación en una fuente encapsulada, lo que impide el contacto directo con el material radiactivo, ni su incorporación a las personas o al medio ambiente.

Se utiliza en medicina nuclear y puede presentarse en forma líquida, cápsulas o gases, los mismos, siendo su objetivo obtener una imagen de órgano o aparato del cuerpo del paciente. Igualmente, los materiales radiactivos emiten radiación continuamente, no pueden “desconectarse”, como los equipos de rayos X, por lo tanto, el paciente se convierte temporalmente en una fuente radiactiva, hasta que la sustancia radiactiva se desintegra o es eliminada por el cuerpo

Equipos de rayos X: el equipo necesario para producir los rayos X consta de un generador de alta tensión y un tubo, el cual consiste en una ampolla de vidrio resistente al calor, situada en el interior de una coraza metálica llena de aceite. En el interior de la ampolla, donde se hace el vacío, se encuentran un filamento y un ánodo, ambos de wolframio, que se hallan conectados al generador eléctrico.

Observándose que el filamento dispone de un circuito de baja tensión que le proporciona una corriente, a cuyo paso se calienta y emite electrones los cuales son acelerados por la alta tensión (50-150 kV) hasta chocar contra el ánodo y al interactuar con él, la mayor parte de la energía de los electrones se convierte en calor, pero alrededor de un 1% de ésta se convierte en rayos X. Una parte de ellos sale de la coraza a través de una ventana y llega al paciente.

Aparatos radiaciones ionizantes: estos no contienen sustancias radiactivas, las radiaciones se generan como consecuencia de su funcionamiento, cuando se hallan conectados a la corriente eléctrica. Pertenecen a esta categoría los generadores de rayos X y los aceleradores de electrones.

Detectores o Dosímetros: para Shapiro J. [27], son artefactos que permiten medir la radiación, detectando su presencia y medir su cantidad, no obstante, la magnitud define la “cantidad” de radiación recibida y se llama dosis absorbida, siendo su unidad el gray (Gy). Por lo tanto, dependiendo del tipo de radiación, una misma dosis absorbida puede dar lugar a diferentes efectos biológicos en los seres vivos, por lo cual definimos otra magnitud llamada dosis equivalente, cuya unidad es el sievert (Sv).

Tipos de equipos de Rayos X: Los equipos de rayos X, usados para radiografía y radioscopia pueden ser fijos o móviles, por ser en radiografía los tiempos de exposición muy cortos, inferiores a un segundo, ya que solamente existe radiación mientras el operador oprime el botón de disparo. Seguidamente una breve descripción de los mismos.

Equipos de rayos X fijos: se hallan fundamentalmente en los servicios de radiodiagnóstico, aunque podrían encontrarse también en otras dependencias del hospital, como litotricia o urgencias. Estos se utilizan en el diagnóstico de enfermedades, por lo cual

se instalan en salas blindadas con plomo, o material equivalente, y sobre las puertas de acceso a la sala existe una luz roja que se enciende cuando el equipo está emitiendo rayos X.

Equipos de rayos X portátiles: son similares a los fijos en cuanto a su función, pero al ser móviles pueden desplazarse a las dependencias donde están los pacientes que no se puede mover. Por ejemplo, en UCI, en quirófanos de urgencias vitales, neonatos. En estos casos existe más riesgo que en los fijos, ya que el personal y otros pacientes pueden recibir una pequeña dosis de radiación mientras se realiza la exploración radiológica al paciente, por ello el operador del equipo y la persona que sujeta al paciente, en caso necesario deben llevar delantales protectores.

Equipos de tomografía computarizada: Estos equipos suelen hallarse en los servicios de radiodiagnóstico y en radioterapia, para tal fin se utilizan rayos X, con la ayuda de un ordenador son capaces de producir imágenes del cuerpo del paciente en secciones llamadas “cortes”. Al igual que ocurre con los equipos antes citados, solamente hay radiación cuando el operador activa en botón de disparo. La duración típica de una exposición de TC es inferior a 30 segundos.

Materiales radiactivos: se utilizan en medicina nuclear y puede presentarse en forma líquida, cápsulas o gases, los mismos, siendo su objetivo obtener una imagen de órgano o aparato del cuerpo del paciente. Igualmente, los materiales radiactivos emiten radiación continuamente, no pueden “desconectarse”, como los equipos de rayos X, por lo tanto, el paciente se convierte, temporalmente, en una fuente radiactiva, hasta que la sustancia radiactiva se desintegra o es eliminada por el cuerpo

Es de observar que estos materiales emiten radiaciones ionizantes de forma autónoma, por contener isótopos radiactivos, los cuales están conformados por una sustancia cuyos átomos se desintegran, emitiendo radiaciones y convirtiéndose en átomos estables, es así como el tiempo que tardan en desintegrarse la mitad de los átomos presentes en una sustancia se llama periodo de semidesintegración. Los materiales radiactivos se caracterizan según la naturaleza por el modo de presentación en una fuente encapsulada, lo que impide el contacto directo con el material radiactivo, ni su incorporación a las personas o al medio ambiente.

Marco teórico

En esta sección se presentan las bases teóricas, en las cuales se sustenta la investigación. Para tal fin se realizó una revisión bibliográfica donde se reflejan posiciones de importancia de diversos autores, sobre la variable que conforma la investigación relacionada con riesgos de exposición en trabajadores del área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo.

Fuentes de radiación para usos médicos.

Según la UNSCEAR [32], además de las fuentes de radiación naturales, existen otras artificiales a cuyos efectos puede el hombre estar expuestos, pero las que mayor exposición provocan en las personas, son las de uso médico, las cuales incluyen los aparatos de rayos X y sustancias radiactivas utilizadas en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Entre los aparatos para el uso de diagnósticos para ello se utilizan; aparatos de rayos X fijos, móviles, de arcos de quirófano y de tomografía computarizada, y entre las sustancias radiactivas usadas se tienen las de medicina nuclear “in vivo” y las sustancias radiactivas

usadas en el laboratorio “in vitro”. Entre los usos médicos de radiación se tienen los siguientes:

Usos terapéuticos: se vienen tomando los aceleradores lineales de electrones o máquinas de tele cobaltoterapia, utilizadas para el tratamiento del cáncer y otras enfermedades, lo que se conoce como tele terapia

Como fuentes radiactivas: se utilizan materiales encapsulados en pequeños contenedores que se insertan en el interior del paciente oncológico, lo que se conoce como braquiterapia y es utilizada durante largos periodos de tiempo, durante varias sesiones de corta duración. Y también se utilizan mediante sustancias radiactivas administradas a los pacientes, denominada esta como terapia metabólica.

Es de observar que las fuentes de radiación para usos médicos, en ocasiones pueden presentar riesgos derivados para los trabajadores del medio hospitalario, siendo muy diferentes unos casos de otros, por ejemplo, los pacientes con implantes de braquiterapia y tratamientos metabólicos deben ser confinados en sus habitaciones, mientras que el paciente tratado mediante teleterapia o braquiterapia de alta tasa puede marchar a su casa después de cada sesión.

Efectos causados en la salud por radiaciones ionizantes

Se puede enfatizar que, para minimizar los efectos causados al personal que labora en una sala de rayos X, en primer lugar, deben evitar estar en el interior de la sala durante la emisión de rayos X el menor tiempo posible, ya que en radioscopia el tiempo de exposición puede ser largo y el personal puede tener que estar dentro de la sala, mientras el equipo está emitiendo radiación, razones por las cuales tienen que llevar delantales protectores para minimizar el riesgo.

En otro orden de ideas, Gallego E [13], señala que las sustancias radiactivas son fuentes potenciales de contaminación, causando presencia de radiactividad en lugares donde no debería haberla, por ello se guardan en una zona especial denominada “laboratorio caliente”, cuyo acceso debe estar limitado solo al personal autorizado para ello. Los procedimientos de medicina nuclear implican el uso de una máquina llamada gamma cámara, que detecta y registra la distribución de radiación emitida por la sustancia radiactiva administrada al paciente, formando una imagen, algunos laboratorios utilizan pequeñas cantidades de material radiactivo para estudios “in vitro”, lo que hace que el riesgo sea mínimo si se siguen los procedimientos adecuados en su manipulación.

Otro de los efectos causados en la salud por radiaciones, tiene que ver con las fuentes radiactivas usadas para terapia, las cuales pueden ser administradas internamente encapsuladas o no encapsuladas, en ambos casos hay que limitar los cuidados hospitalarios al paciente, para mantener el nivel de exposición del personal de radiología y enfermería a niveles aceptablemente bajos. Por lo general los pacientes permanecen hospitalizados durante varios días y al marcharse, si ha sido tratado con fuentes no encapsuladas, todavía permanece radiactivo, quedando el paciente convertido en una fuente emisora de radiación y de contaminación radiactiva durante un cierto periodo de tiempo, hasta que la sustancia radiactiva se desintegra o se elimine del cuerpo.

Elementos de protección radiológica

Es importante para el personal que laborea en las áreas de radiografía de un centro de salud y diagnóstico, tomar las precauciones para minimizar la exposición a la radiación, por lo tanto, para el Consejo de Seguridad Nuclear Madrid [10], es necesario aplicar medidas de protección radiológica para protegerse frente a la radiación producida por los

equipos emisores de rayos X y rayos gamma, así como frente a la radiación y contaminación originada por las sustancias radiactivas. En atención a ello, se debe utilizar métodos de protección frente a la radiación, señalándose los siguientes:

1. Minimizar el tiempo: conforme aumenta el tiempo transcurrido en presencia de un campo de radiación, la dosis de radiación aumenta, por lo tanto, es necesario minimizar el tiempo de permanencia en aquellas áreas donde existe radiación. Si en razón del tipo de trabajo que se realiza es necesario permanecer en áreas donde existen radiaciones, el personal debe planificar sus tareas con antelación, para reducir el tiempo de trabajo en las mismas, esto es aplicable al personal de enfermería al cuidado de pacientes tratados mediante terapias, que requieren la administración de sustancias radiactivas o la implantación de fuentes radiactivas, así como al personal de limpieza y mantenimiento.

2. Maximizar la distancia: la distancia está regida por la ley del inverso del cuadrado de la distancia, al duplicar la distancia entre una persona y una fuente de radiación, reduce la dosis de radiación recibida a la cuarta parte, por ello la importancia práctica de mantener la máxima distancia posible a las fuentes- de radiación. En un quirófano o sala de urgencias, el personal de enfermería no puede a veces dejar al paciente cuando van a hacerle una radiografía o un examen radioscópico, pero puede al menos alejarse lo más posible del equipo de rayos y ponerse un delantal plomado.

3. Maximizar el blindaje: Se llama blindaje al material capaz de absorber la radiación, por ello cuanto más grueso sea, más disminuirá la radiación al otro lado del mismo. Por ser estar compuestos por plomo y hormigón permiten para atenuar los rayos X y la radiación gamma. Esa de observarse que las salas de rayos X, suelen estar forradas de plomo o construidas con ladrillos de material absorbente, con la finalidad de proteger el cuerpo

cuando se permanece en el interior de la sala durante la exploración radiológica, igualmente se pueden utilizar delantales protectores tiroideos y guantes plomados, inclusive en medicina nuclear pueden utilizarse ladrillos de plomo, protectores plomados para viales y jeringas

Riesgos para la salud de trabajadores de radiología

En cuanto a los riesgos para la salud del personal que labora en el área de radiología de un hospital, o algún centro de diagnóstico radiológico, siempre va a existir contaminación radiactiva en dichos departamentos, debido a la presencia indeseable de radiactividad en las superficies, equipos o ropas del personal y pacientes, lo cual es considerado un riesgo potencial, debido a la utilización de fuentes no encapsuladas (Ver [24]).

Razones por las cuales hay que evitar contaminar las áreas de trabajo, ya que la contaminación puede extenderse fuera de la misma y del recinto hospitalario, llegando al exterior, inclusive en los vehículos y casas, dando lugar a ingestión o inhalación accidental, lo que indudablemente provoca daños colaterales a la salud del ser humano.

Al respecto para, Sollet y Velasco [28], en la prevención de riesgos para la salud del personal y usuarios, de una sala de radiología, producto de la contaminación radiactiva, deben usarse las mismas precauciones que se siguen en el manejo de agentes infecciosos y sustancias químicas o biológicas, de allí la necesidad de utilizar guantes y prendas protectoras, para evitar los riesgos que emite dicha radiación, utilizando además detectores de radiación cuando se sospecha la existencia de contaminación, ya que la radiactividad no se ve.

Otro riesgo que no se debe cometer, cuando se sospeche la existencia de contaminación radioactiva, es no comer, beber, fumar o aplicar cosméticos en esas áreas, cuando se utiliza material radiactivo no encapsulado, de esta forma se reduce el riesgo de ingestión o inhalación accidental de sustancias radiactivas.

Instrucciones específicas para trabajadores de radiología

Personal de limpieza: todos los trabajadores de limpieza deben ser conscientes de la existencia y localización de las áreas restringidas para poder observar las correspondientes medidas de protección radiológica, entre estas se tienen: identificar las áreas restringidas en el entorno de trabajo, obtener permiso de uso e instrucciones del responsable de protección radiológica antes de limpiar posible derrames en un área restringida, no limpiar encimeras, campanas, frigoríficos o fregaderos en un área restringida, si no es a petición y por ultimo no retirar ropa de cama, vajilla, basura u otros artículos del interior de salas señalizadas, a menos que haya sido indicado por un miembro del servicio de protección radiológica.

Personal de seguridad: todo el personal de seguridad debe ser capaz de identificar la localización de las áreas restringidas, así como de reconocer los bultos que contienen material radiactivo, para poder observar las correspondientes medidas de protección radiológica.

Personal de mantenimiento: todo el personal de mantenimiento debe ser consciente de la existencia de áreas restringidas, para poder observar las correspondientes medidas de protección radiológica: tales como identificar las áreas restringidas en el entorno de trabajo

obtener permiso antes de entrar a trabajar en un área restringida o zona adyacente, y ser consciente de las campanas, fregaderos, frigoríficos y áreas de almacenamiento de material o fuentes radiactivas.

Personal administrativo: todo el personal administrativo de los servicios donde se utilizan radiaciones, debe ser consciente de la localización de las áreas restringidas, para poder observar las correspondientes medidas de protección radiológica, entre éstas:
identificar las áreas restringidas en el entorno de trabajo, no comer, beber, fumar aplicarse cosméticos en las áreas donde se utiliza material radiactivo, no almacenar comida o refrescos en los frigoríficos utilizados para el almacenamiento de sustancias radiactivas.

**CUADRO 1
OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE**

Objetivo general: Determinar los riesgos a la salud por exposición a radiaciones ionizantes en los trabajadores del área de radiología del Hospital universitario de Sincelejo.

Objetivos específicos	Variable	Dimensions	Indicadores
Definir las fuentes de radiación para usos médicos utilizadas en área de radiología del Hospital universitario de Sincelejo	Riesgos por exposición a radiaciones	Fuentes de radiación	Sustancias radiactivas utilizadas en el diagnóstico de enfermedades. Sustancias radiactivas usadas en la medicina nuclear Implantes de braquiterapia y tratamientos metabólicos
Describir los efectos causados en la salud por radiaciones ionizantes utilizadas en área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo		Efectos causados a la salud por radiaciones	Las radiaciones son fuentes potenciales de contaminación. La radiación emitida causa efectos secundarios peligrosos. Las emisiones de radiación causan efectos colaterales a los trabajadores.
Establecer los elementos de protección personal para procedimientos técnicos en radiología utilizados por los trabajadores del área de rayos X en el Hospital Universitario de Sincelejo.		Elementos de protección para procedimientos técnicos en radiología	Minimizar el tiempo transcurrido de radiación. Maximizar la distancia Maximizar el blindaje

<p>Identificar los riesgos para la salud de los trabajadores del área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo.</p>		<p>Riesgos causados por la radiología</p>	<p>Presencia de radiactividad en superficies y equipos del personal o pacientes. Contaminación de áreas de trabajo. Manejo de agentes infecciosos y sustancias químicas o biológicas.</p>
--	--	---	---

Fuente: De la Rosa, Gloriela y De la Rosa, Olga (2019)

Hipótesis de la investigación

1. La exposición a radiaciones afecta considerablemente la salud de los trabajadores del área de rayos x del hospital universitario de Sincelejo.
2. La exposición por radiaciones no es considerada un riesgo para la salud de los trabajadores del área de rayos x del Hospital Universitario de Sincelejo.

Marco metodológico

En toda investigación, el establecimiento de procedimientos metodológicos es de vital importancia, al permitir enfocar de manera precisa el campo de estudio, con la finalidad de obtener informaciones y datos necesarios, para brindar los elementos teóricos que sustenten el estudio. La presente investigación se enfoca en base al paradigma positivista, por cuanto se cuantifica el fenómeno estudiado:” riesgos de exposición en trabajadores del área de radiología del hospital universitario de Sincelejo de Colombia. En atención a ello, se desarrollará el tipo de investigación, diseño, población y muestra, instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad, así como el tratamiento estadístico y procedimiento de la investigación.

Tipo de investigación

Al tomar en cuenta lo antes señalado, esta investigación tiene como propósito establecer con precisión, los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores del área de radiología en el hospital universitario de Sincelejo Colombia (ver [23]), por ello el tipo de metodología utilizado, se clasifica como descriptiva, ya que se estudia las variables

caracterizando su desenvolvimiento en la realidad, mediante la seguridad de datos obtenidos directamente de fuentes primarias.

En tal sentido, Tamayo y Tamayo [29], refieren que las investigaciones descriptivas comprenden la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o proceso de los fenómenos”. Del mismo modo Hernández y otros [14], la definen como aquella investigación que busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”.

Diseño de la investigación

Siguiendo el criterio presentado por Hernández, y otros [14, p.125], la presente investigación se enmarcó en los diseños no experimentales y de campo. No obstante, el diseño no experimental, es el tipo de estudios realizado sin manipular deliberadamente las variables, observándose los fenómenos tal y como se presentan, y se desarrollan en su contexto natural, para después analizarlos. De igual manera se considera de campo, debido a que la información se recogió directamente del hospital universitario de Sincelejo de Colombia, a lo cual Bavaresco [4, p. 28], refiere que este tipo de diseño se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio, lo cual permite manejar los datos con más seguridad y precisión por parte del investigador.

Población y muestra

Según Tamayo y Tamayo [29, p.114], se define la población como la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades poseen unas características comunes”. De igual

manera, Chávez, [8, p.162], señala que es el universo de la investigación sobre la cual se pretende generalizar los resultados, estando conformada esta por elementos con características comunes. Con base a tales definiciones, la población del presente estudio estuvo conformada por doce (12) trabajadores que cumplen funciones en el departamento de radiología del hospital universitario de Sincelejo en la república de Colombia, tal como se refleja en el cuadro poblacional.

Para la selección de la muestra de los trabajadores del área radiología del hospital Sincelejo de Colombia, se tomó en su totalidad por ser un universo reducido, lo cual se denomina censo poblacional, al considerarse un número de informantes pequeño (12). En atención a lo señalado en Sabino [25, p.116], refiere que el “censo poblacional comprende el análisis total de las unidades, que conforman la población donde no se emplea muestra alguna en el análisis, enumerando la totalidad de los integrantes del universo de estudio.

Cuadro 2
Población: departamento de radiología

Radiólogo	01
Técnicos	06
Secretarias	03
Aseadores	02
TOTAL	12

Fuente: De la Rosa, Gloriela y De la Rosa, Olga (2019)

Técnicas e instrumento de recolección de datos.

Toda investigación, requiere técnicas de recolección de datos, lo cual conduce a la verificación del problema planteado, señalándose esta como la etapa que consiste en recolectar datos pertinentes sobre la variable general involucrada en este estudio; riesgos a

los cuales están expuestos los trabajadores del área de radiología, para lo cual se diseñara un instrumento dirigido a la muestra seleccionada en el Hospital Universitario de Sincelejo de Colombia.

El instrumento seleccionado para la recolección de datos estará conformado, por treinta y seis (36) ítems, los cuales fueron estructurados de acuerdo a los indicadores derivados de las variables de la investigación. Con respecto a las técnicas de recolección Bernal ([5],p.172), refiere que es una técnica de recolección que se fundamenta, en el cuestionario o conjunto de preguntas preparadas con la intención de obtener información de las personas”, así mismo refiere que las técnicas de recolección son los procedimientos utilizados para recabar información de manera sistemática, a partir de la cual se acerca a una realidad para conocerla comprenderla y dar respuestas a las interrogantes que surgen de la interacción sujeto objeto.

Validez y confiabilidad del instrumento

La validez: según Chávez N. ([8], p.123) es la eficacia con que el instrumento mide lo que se pretende. Para darle validez al instrumento, se utilizó la técnica del “Juicio de Expertos”, donde los cuestionarios fueron evaluados por tres (3) especialistas en el área de radiología y médicos residentes de instituciones de salud del municipio, objeto de este estudio, quienes revisaron la pertinencia de los ítems con la variable general y las dimensiones e indicadores establecidos. Para tal fin, revisaron lo concerniente con la redacción y ortografía de cada uno de los ítems, y posteriormente se elaboró el cuestionario definitivo para la investigación.

Así mismo la confiabilidad, de un instrumento de recolección de información, consiste en la búsqueda de la obtención de resultados confiables, por lo tanto, debe estar enmarcado en la evaluación que se haga a dicho instrumento, enfatizándose como la aplicación repetida al mismo sujeto produce resultados iguales de forma consistente y coherente. En concordancia con lo señalado Ary y otros ([2] p.205), señalan que la confiabilidad del instrumento de recolección determina el grado de uniformidad como éste cumple su cometido, agregando al mismo tiempo que la confiabilidad denota el grado de congruencia con el cual se realiza la medición.

Para determinar el grado de la confiabilidad del instrumento aplicado en esta investigación, se hizo una prueba piloto a seis (06) trabajadores de radiología, de otra institución diferente al hospital universitario de Sincelejo, por supuesto con características similares a la población de la investigación. En tal sentido, con la finalidad de determinar el coeficiente de confiabilidad, se utilizó el coeficiente de alfa de Cronbach, el cual se aplica cuando el cuestionario comprende ítems con alternativas de respuestas múltiples y cuya fórmula es:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right).$$

Una vez realizada la prueba piloto y la posterior tabulación de datos y con la asesoría de un experto en estadística, se procedió a utilizar el sistema SPSS, el cual arrojó resultado con un índice confiables necesario del instrumento.

**RESULTADO DEL COEFICIENTE DE
CONFIABILIDAD**

Alfa de Cronbach de elementos tipificados	Nro. de elementos
0,89	06

Tratamiento estadístico

Partiendo del tipo de metodología, la cual fue descriptiva, los cálculos aritméticos se recolectaron con base a procedimientos estadísticos, atendiendo a las medidas de tendencia central (frecuencia relativa- porcentual y media aritmética de cada dimensión

Posteriormente los resultados se representaron en tablas, las cuales fueron analizadas contrastando los datos con el basamento teórico manejado en la presente investigación, estableciéndose posteriormente su análisis, así como las conclusiones y recomendaciones de la investigación realizada en el hospital universitario de Sincelejo Colombia

Procedimiento de la investigación

Para obtener la información apropiada y establecer la relación entre las variables de estudio, los objetivos planteados y la problemática detectada, se procedió de la manera siguiente:

En primer lugar, se estableció la identificación del problema de investigación y formulación de los objetivos de la investigación con la justificación y delimitación.

Seguidamente se realizó la búsqueda de información para realizar el marco teórico conceptual, con los respectivos antecedentes de la investigación. Posteriormente de estableció el tipo y diseño de investigación, población, técnica de análisis e instrumentos de recolección de información con su validez y confiabilidad, mediante opinión de expertos. Realización de la prueba piloto para la verificación de la confiabilidad., así como el procesamiento y análisis de la información con medida de tendencia central.

Por último, se presenta la discusión y análisis de los datos obtenidos y la elaboración de conclusiones y recomendaciones.

Análisis de los resultados

En este se presentan los resultados obtenidos en el estudio, producto de la aplicación del cuestionario distribuido en la población seleccionada por la investigadora. En el mismo se presenta la discusión de los resultados, conclusiones y recomendaciones. Es de indicarse que de acuerdo a la variable general: Riesgos por exposición a radiaciones y las dimensiones de cada una de ellas, conforme a los indicadores que las conforman, se les extrajo la frecuencia y el porcentaje en función de las opciones dadas por los encuestados; de igual forma se presenta la tendencia de cada dimensión con su respectivo cuadro.

Cuadro 1
Variable: Riesgos por exposición a radiaciones
Dimensión: Fuentes de radiación

Indicador	Sustancias radiactivas utilizadas en el diagnóstico		Sustancias usadas en la medicina nuclear		Implantes de braquiterapia y tratamientos metabólicos		Tendencia	
Ítems	1. 2 y 3		4, 5 y 6		7. 8 y 9			
Alternativa	F	%	F	%	F	%	%	
Siempre	7	58%	8	66%	8	66%	63%	
Algunas Veces	5	42	4	34%	4	34%	37%	
Nunca								
Total	12	100%	12	100%	12	100%	100%	

Fuente: Cálculos basados en respuestas de cuestionario aplicado a trabajadores del hospital universitario de Sincelejo (2019)

En el cuadro número uno (01) donde hacen referencia a la dimensión: Fuentes de radiación, puede observarse que el personal de la unidad de radiología del hospital

universitario Sincelejo en Colombia, opinó cuando se les consulto sobre el indicador, sustancias radiactivas utilizadas en el diagnóstico (Ítems 1, 2 y 3), siete (07) trabajadores encuestados equivalente al cincuenta y ocho por ciento (58%) de la población, opinaron que siempre, así mismo cinco (05) trabajadores que corresponden al cuarenta y dos por ciento (42%), opinaron que algunas veces. Las respuestas dadas por el referido personal indican, que un alto porcentaje consideran que siempre, las sustancias radiactivas utilizadas en el diagnóstico de enfermedades a través de rayos X, producen efectos nocivos a la salud de los trabajadores.

Por otra parte, cuando se les consulto al personal del área de radiología del hospital universitario Sincelejo, sobre el indicador; sustancias usadas en la medicina nuclear (Ítems 4, 5 y 6), ocho (08) trabajadores equivalente al sesenta y seis por ciento (66%) de la población, manifestaron que siempre, por el contrario cuatro (04) sujetos, el (34%), ubicaron sus respuestas en la alternativa algunas veces. Lo que indica que en su mayoría éstos, consideran que las sustancias usadas en la medicina nuclear, afectan la salud de los trabajadores de esa área.

También, se observó que el personal de la unidad de radiología del hospital universitario Sincelejo en Colombia, opinó cuando se les consulto sobre el indicador, fuentes de radiación por Implantes de braquiterapia y tratamientos metabólicos (Ítem 07, 08 y 09), ocho (08) trabajadores encuestados, equivalente al 66% de la población opinaron que siempre, en forma similar cuatro (04) trabajadores equivalente al (34%) opinaron que algunas veces., Indicando que la mayoría de los trabajadores, consideran que las fuentes de radiación por Implantes de braquiterapia y tratamientos metabólicos, afectan de manera considerable la salud de los trabajadores.

Cuadro2
Tendencia: Riesgos por exposición a radiaciones
Dimensión: Fuentes de radiación

TENDENCIA
%
63%
37%
00%
100

Fuente: Cálculos basados en respuestas de cuestionario aplicado a trabajadores del Hospital Universitario de Sincelejo (2019)

La mayor tendencia de la dimensión, Fuentes de radiación en cuanto a la opinión del personal de la unidad de radiología del hospital universitario de Sincelejo en Colombia cuadro uno (01), se ubicó en la alternativa siempre, con un sesenta y tres por ciento (63%) de las respuestas, lo que indica que un alto porcentaje de trabajadores, consideran estas Fuentes de radiación, como factores significativos en la generación de riesgos por exposición de radiaciones en los trabajadores de la referida unidad, lo cual incide de manera importante en su salud

CUADRO 3
VARIABLE: RIESGOS POR EXPOSICIÓN A RADIACIONES
DIMENSIÓN: EFECTOS CAUSADOS A LA SALUD POR
RADIACIONES

Indicador	Son fuentes potenciales de contaminación		La radiación causa efectos secundarios peligrosos.		Causan efectos colaterales en trabajadores		Tendencia
Ítems	10,11 y 12		13,14 y 15		16,17-18		
Alternativa	F	%	F	%	F	%	%
Siempre	10	84%	11	92%	10	84%	87%
Algunas Veces	02	16%	01	8%	02	16%	13%
Nunca							
Total	12	100%	12	100%	12	100%	100%

Fuente: Cálculos basados en respuestas de cuestionario aplicado a trabajadores del Hospital Universitario de Sincelejo (2019)

En el cuadro número tres (03), donde hacen referencia a la dimensión: Efectos causados a la salud por radiaciones, se observó que el personal de radiología del hospital universitario Sincelejo en Colombia opinó, cuando se consultó sobre el indicador, fuentes potenciales de contaminación la (Ítems 10, 11 y 12), diez (10) trabajadores encuestados equivalente al ochenta y cuatro por ciento (84%) de la población, opinaron que siempre, así mismo dos (02) trabajadores que corresponden al 16%, opinaron que algunas veces. Las respuestas dadas por el referido personal indican, que un alto porcentaje consideran que siempre los efectos causados por radiaciones inciden en la salud de los trabajadores de la referida unidad.

Por otra parte, cuando se le consultó al personal referido, sobre el indicador; La radiación causa efectos secundarios peligrosos. (Ítems 13, 14 y 15), once (11) trabajadores,

equivalente al noventa y dos por ciento (92%) de la población, manifestaron que siempre, del mismo modo un (01) trabajador el ocho por ciento (08%), ubicó su respuesta en la alternativa algunas veces, lo que indica que la mayoría consideran que la radiación causa efectos peligrosos en su salud.

También, pudo observarse que el personal de la unidad de radiología del hospital universitario de Sincelejo en Colombia, opinaron cuando se les consulto sobre el indicador, Causan efectos colaterales en trabajadores (Ítem 16, 17 y 18), diez (10) trabajadores encuestados, equivalente al ochenta y cuatro por ciento(84%) de la población opinaron que siempre, de igual modo dos (02) trabajadores el dieciséis por ciento (16%) opinaron que algunas veces, indicando que en la mayoría de los casos, las radiaciones causan efectos colaterales en los trabajadores

Cuadro 4
Variable: Riesgos por exposición a radiaciones
Dimensión: Efectos causados a la salud por radiaciones

TENDENCIA
%
87%
13%
00%
100

Fuente: Cálculos basados en respuestas de cuestionario aplicado a trabajadores del Hospital Universitario de Sincelejo (2019)

La mayor tendencia de la dimensión: Efectos causados a la salud por radiaciones, en cuanto a la opinión del personal de la unidad de radiología del hospital universitario de Sincelejo, se ubicó en la alternativa siempre, con un (87%), (cuadro 4), ello indica que un

porcentaje relativo de trabajadores consideran, que los efectos causados a la salud por radiaciones, afectan a los trabajadores de esta área.

CUADRO 5
VARIABLE: RIESGOS POR EXPOSICIÓN A RADIACIONES
DIMENSIÓN: ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PARA
PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS EN RADIOLOGÍA

Indicador	Minimizar tiempo transcurrido de radiación.		Maximizar la distancia		Maximizar el blindaje		Tendencia
Ítems	19,20 y 21		22,23 y 24		25,26y 27		
Alternativa	F	%	F	%	F	%	%
Siempre	10	84%	11	92%	10	84%	87%
Algunas Veces	02	16%	01	8%	02	16%	13%
Nunca							
Total	12	100%	12	100%	12	100%	100%

Fuente: Cálculos basados en respuestas de cuestionario aplicado a trabajadores del Hospital Universitario de Sincelejo (2019)

En el cuadro número cinco (05), donde hacen referencia a la dimensión: Elementos de protección para procedimientos técnicos en radiología, se observó que el personal de la unidad de radiología del hospital universitario de Sincelejo en Colombia opinó, cuando se les consulto sobre el indicador, minimizar el tiempo transcurrido en el campo de radiación. (Ítems 19, 20 y 21), diez (10) trabajadores encuestados equivalente al ochenta y cuatro por ciento (84%) de la población, opinaron que siempre, así mismo dos (02) trabajadores que corresponden al dieciséis por ciento (66%), opinaron que algunas veces. Las respuestas dadas por el referido personal indican, que un alto porcentaje consideran que siempre es

importante tomar en cuenta entre los elementos de protección radiológica, la minimización del tiempo transcurrido en el campo de radiación.

Por otra parte, cuando se les consulto al personal referido, sobre el indicador; maximizar la distancia. (Ítems 22, 23 y 24, once (11) trabajadores, equivalente al noventa y dos por ciento (92%) de la población, manifestaron que siempre, del mismo modo un (01) trabajador el ocho por ciento (08%), ubicó su respuesta en la alternativa algunas veces, lo que indica que en su mayoría los encuestados, consideran que maximizar la distancia de radiación evita riesgos por exposición a los trabajadores de la unidad de radiología del hospital universitario de Sincelejo

También, pudo observarse que el personal de la unidad de radiología del hospital universitario de Sincelejo en Colombia, opinaron cuando se les consulto sobre el indicador, maximizar el blindaje (Ítem 25, 26 y 27), diez (10) trabajadores encuestados, equivalente al ochenta y cuatro por ciento(84%) de la población opinaron que siempre, de igual modo dos (02) trabajadores el dieciséis por ciento (16%) opinaron que algunas veces, indicando que en la mayoría de los casos, las radiaciones causan efectos colaterales en los trabajadores

Cuadro 6
Variable: Riesgos por exposición a radiaciones
Dimensión: Elementos protección para procedimientos técnicos en radiología

TENDENCIA
%
87%
13%
00
100

Fuente: Cálculos basados en respuestas de cuestionario aplicado a trabajadores del Hospital Universitario de Sincelejo (2019)

La mayor tendencia de la dimensión: Elementos de protección para procedimientos técnicos en radiología, en la opinión del personal de la unidad de radiología del hospital universitario de Sincelejo, cuadro seis (06, se ubicó en la alternativa siempre, con un ochenta y siete por ciento 87%, lo que indica que un porcentaje elevado de trabajadores, consideran, que los elementos de protección para procedimientos técnicos en radiología, son de vital importancia para evitar riesgos radiológicos a la salud de los trabajadores de la citada unidad de radiología.

CUADRO 7
VARIABLE: RIESGOS POR EXPOSICIÓN A RADIACIONES
DIMENSIÓN: RIESGOS CAUSADOS POR LA RADIOLOGÍA

Indicador	Presencia de radiactividad en equipos		Contaminación en áreas de trabajo		Manejo de agentes infecciosos		Tendencia
Ítems	28, 29 y 30		31, 32 y 33		34, 35 y 36		%
Alternativa	F	%	F	%		%	
Siempre	09	75%	10	84%	11	92%	84%
Algunas Veces	03	25%	02	16%	01	08%	16%
Nunca							
Total	12	100%	12	100%	12	100%	100%

Fuente: Cálculos basados en respuestas de cuestionario aplicado a trabajadores del Hospital Universitario de Sincelejo (2019)

En el cuadro números siete (07), donde se hace referencia a la dimensión: Riesgos causados por la radiología, se observó que el personal del área de radiología del hospital universitario de Sincelejo, Colombia, opinó cuando se les consultó sobre el indicador,

Presencia de radiactividad en superficies y equipos personal o pacientes (Ítems 28, 29 y 30), nueve(09) trabajadores encuestados equivalente al setenta y cinco por ciento (75%) de la población opinaron que siempre, así mismo tres (03) trabajadores, que corresponden al veinticinco por ciento (25%), opinaron que algunas veces. No obstante, las respuestas dadas por el referido personal indican, que un alto porcentaje consideran que siempre es importante, detectar la presencia de radiactividad en superficies y equipos del personal y pacientes, para poder evitar riesgos radiactivos que influyan en la salud de dicho personal

Por otra parte, cuando se consultó al personal del área de radiología del hospital universitario de Sincelejo, sobre el indicador; contaminación en áreas de trabajo (Ítems 31, 32 y 33) diez (10) sujetos, equivalentes al ochenta y cuatro por ciento (84%) de la población, manifestaron que siempre y de igual modo dos (02) sujetos, el dieciséis por ciento (16%), ubicaron sus respuestas en la alternativa algunas veces. Lo cual indica que, en su mayoría, consideran que evitar la contaminación en áreas de trabajo permitirá minimizar los riesgos radiológicos en dichos trabajadores.

También, pudo observarse que el personal del área de radiología del hospital universitario de Sincelejo opinó cuando se les consulto sobre el indicador, Manejo de agentes infecciosos y sustancias químicas o biológicas (Ítems 34, 35 y 36), once (11) trabajadores encuestados, equivalente al noventa y dos por ciento (92%) de la población opinaron que siempre, así mismo un (01) trabajador, el ocho por ciento (08%) opinó que algunas veces. Indicando que la mayoría de los encuestados, consideran que un adecuado manejo de los agentes infecciosos y sustancias químicas o biológicas ayudará a minimizar los riesgos por exposición a la salud de los trabajadores de la citada área de radiología.

Cuadro 8
Variable: Riesgos por exposición a radiaciones
Dimensión: Riesgos causados por la radiología

TENDENCIA
%
84%
16%
00%
100

Fuente: Cálculos basados en respuestas de cuestionario aplicado a trabajadores del Hospital Universitario de Sincelejo (2019)

La mayor tendencia de la dimensión: Riesgos causados por la radiología, en cuanto a la opinión del personal de la unidad de radiología del hospital universitario de Sincelejo, cuadro ocho (8), se ubicó en la alternativa siempre, con un ochenta y cuatro por ciento (84%), lo que indica que un porcentaje elevado de trabajadores, consideran, que los riesgos causados por exposiciones a radiología, afectan considerablemente la salud de los trabajadores de la citada área de radiología.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Las conclusiones que se presentan se derivan de los resultados del análisis de la investigación sobre: riesgos de exposición en trabajadores del área radiología en el hospital universitario de Sincelejo en Colombia, para lo cual se confrontaron las dimensiones e indicadores que conforman las variables de esta, sistematizada en base a los objetivos planteados. Entre estas se señalan las siguientes:

En relación con el objetivo, definir las fuentes de radiación para usos médicos, utilizadas en área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo, según los resultados se pudo concluir que un alto porcentaje (63%) de los trabajadores, consideran las fuentes de radiación, como factores significativos en la generación de riesgos por exposición de radiaciones en los trabajadores de la referida unidad, lo cual incide de manera importante en su salud

Como conclusión asociada al objetivo, describir los efectos causados en la salud por radiaciones ionizantes utilizadas en área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo, se evidenció de acuerdo con los resultados, que un alto porcentaje (84%) de trabajadores consideran, que los efectos causados a la salud por radiaciones ionizantes afectan considerablemente a los trabajadores de esta área.

De igual modo, en relación al objetivo, establecer los elementos de protección personal que utilizan los trabajadores para realizar procedimiento técnicos en radiología en el Hospital Universitario de Sincelejo, se pudo precisar según los resultados emitidos, que el 87% de los trabajadores del área radiología consideran, que los elementos de

protección para procedimientos técnicos en radiología, son de vital importancia para evitar riesgos radiológicos a la salud de los trabajadores de la citada unidad de radiología.

Por último, en cuanto al objetivo, identificar los riesgos para la salud de los trabajadores del área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo, se pudo concluir que un porcentaje (84%) elevado de trabajadores, consideran, que los riesgos causados por exposiciones a radiología afectan considerablemente la salud de los trabajadores del área de radiología.

Recomendaciones

Las recomendaciones presentadas a continuación, buscan dar respuesta a las dimensiones enmarcadas en la investigación sobre riesgos de exposición en trabajadores del área radiología en el Hospital Universitario de Sincelejo en Colombia, entre las cuales se enfatiza en las siguientes:

Se recomienda a los directivos del Hospital Universitario de Sincelejo, tomar en cuenta, los orígenes de las fuentes de radiación para usos médicos, detectadas en el área de radiología del hospital, con la finalidad de establecer algunos mecanismos de protección para los trabajadores expuestos a radiaciones. También se recomienda a los directores dar a conocer al personal que labora en el área de radiología del Hospital Universitario de Sincelejo, los efectos que la exposición radiológica causan a su salud, a través de folletos y reuniones periódicas, buscando de esta manera minimizar los riesgos que ello tiene para su salud física y mental.

De igual modo se recomienda al personal que labora en el área de radiología, hacer uso correcto de los elementos de protección personal para realizar procedimientos técnicos inherentes a sus funciones como especialistas en radiología del Hospital Universitario de Sincelejo, lo que por supuesto disminuirá los riesgos de contaminación radiológica en ellos.

Se recomienda también, la realización de cursos por parte de la dirección del Hospital Universitario de Sincelejo, donde se formulen estrategias para la prevención de riesgos a la salud de los trabajadores del área de radiología, del Hospital Universitario de Sincelejo, tratando de concientizar a los trabajadores de los graves riesgos, que ocasiona desconocer

las medidas de protección y el uso adecuado de los implementos de protección que deben utilizar

Referencias bibliográficas

- Abad, Alvarado y Moyano (2018), Percepción y conocimiento sobre las radiaciones ionizantes en pacientes atendidos en el área de imágenes del hospital Teodoro Maldonado Carbo, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá.
- Ary y otros (2008). Introducción a la investigación. Editorial Mc Graw Hill.
- Acevedo, Farías y colaboradores (2012), Condiciones y medio ambiente de trabajo en hospitales públicos provinciales de la ciudad de Córdoba, Argentina. Recuperado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/RSD/article/viewFile/6847/7925>
- Bavaresco (2006). Métodos de investigación educativa. Guía práctica. Ediciones CEAC. España.
- Bernal (2011). El proyecto de investigación. Compresión holística de la metodología y la investigación. Caracas
- British Institute of Radiology, recuperado de <https://www.bir.org.uk/publications/journals/>
- Brozer Itamar (2018), Tratamiento de la lesión por radiación,
- Chávez N. (2000). Introducción a la metodología educativa. Caracas: Editorial Gráfica, S.A.
- Chiossi E (2008). Riesgos radiológicos en el caso de exposiciones potenciales” revista Seguridad radiológica. Argentina
- Consejo de Seguridad Nuclear (1989). Efectos y Riesgos de la radiología, segunda edición en español. Madrid

Cruz, V, (2009), Riesgos para la salud por radiaciones no ionizantes de las redes de telecomunicaciones en el Perú, Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública,

ELSEVIER, Recuperado de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-radiologia-383-articulo-wilhelm-conrad-roentgen-el-descubrimiento-S0048761916301545>

Gallego E (2000). Riesgos por exposición a radiaciones Ionizantes, Departamento de Ingeniería Nuclear. Madrid.

Hernández y otros (2010). Metodología de la investigación. 3ra edición. México. Editorial Mc Graw Hill

Hospital (ESE) Santa Margarita de Copacabana (2012), Sistema de vigilancia epidemiológica de los efectos negativos de la exposición laboral a las radiaciones ionizantes. Recuperado de <http://santamargarita.gov.co/intranet/pdf/vigilancia/S.V.E.%20RADIACIONES%20IONIZANTES.pdf>

Ley de seguridad e Higiene Laboral (1970) E.E UU.

MINISTERIO DE SALUD, Resolución 09031 de 1990. In: Compendio de Normas Legales sobre Salud Laboral. Bogotá: ARSEG S.A., 1999.

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL, Resolución 2400 de 1979. In: Compendio de Normas Legales sobre Salud Laboral. Bogotá: ARSEG S.A., 1999.

MINISTERIO DEL TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL, Decreto 1072 de 2015,

Recuperado de <https://www.isotools.org/2016/08/23/decreto-1072-2015-sistema-gestion-seguridad-salud-trabajo-sg-sst/>

MINISTERIO DEL TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL, Resolución 1111 de 2017,

Recuperado de

https://www.anm.gov.co/sites/default/files/resolucion_1111_de_2017.pdf

Pochin (2005), “Importancia de la evaluación de riesgos radiológicos” Recuperado de

https://www.iaea.org/sites/default/files/21405894047_es.pdf.

Ramírez, P y Guzmán, C. (2012). Medidas Básicas de Protección Radiológica, Instituto Nacional de Cancerología, México D.F.

Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes (2001). BOE. Reporte 53.

Resolución del Consejo de Seguridad Nuclear 5 de noviembre de 1992. España

Sabino (2009). El proceso de investigación. Editorial Panapo. Venezuela

Saunders P (1999). La Radiación y Tú. Comisión Europea y Consejo de Seguridad Nuclear

Shapiro J. (1998) Radiation Protection. A Guide for Scientists and Physicians. 2da Edition.

Sollet y Velasco (2007) La Naturaleza de la Radiación. Ediciones Iberdrola, Madrid

Tamayo y Tamayo (2008). El proceso de investigación científica. Editorial Limusa, S.A. México.

Ubeda, Leyton y Galaz (2007). Garantía de calidad y protección radiológica en las exposiciones médicas en Europa. Un ejemplo a seguir, Revista Chilena de Radiología. Vol. 13 N2 4, 2007; 208-212., titulado.

Universidad Nacional de Colombia, Recuperado de

<http://ciencias.bogota.unal.edu.co/areas-curriculares/area-curricular-de-fisica/programas-academicos/maestria-en-fisica-medica/informacion-general/>

UNSCEAR, 1996, Sources and effects of ionizing radiation. Report to the General Assembly, with Scientific Annexes, Recuperado de

https://www.unscear.org/docs/publications/1996/UNSCEAR_1996_Report.pdf

ANEXOS
REPUBLICA DE COLOMBIA
CORPORACION UNIVERSITARIA UNITEC
CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD
Y SALUD EN EL TRABAJO

RIESGOS DE EXPOSICION EN TRABAJADORES DEL AREA RADIOLOGIA
EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SINCELEJO

ENCUESTA DIRIGIDA A TRABAJADORES DEL AREA DE RADIOLOGIA DEL
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SINCELEJO COLOMBIA.

AUTORA: GLORIELA DE LA ROSA

CARTAGENA JUNIO DE 2019

ESTIMADO TRABAJADOR DEL ÁREA DE RADIOLOGÍA:

Este instrumento se ha realizado con la finalidad de recabar información relacionada con un trabajo de investigación sobre “**Riesgos de exposición en trabajadores del área Radiología en el Hospital Universitario de Sincelejo**”, dicho trabajo aportará elementos de vital importancia para el mejoramiento de la salud en la población de esta región colombiana.

Usted ha sido seleccionado, para formar parte de la muestra en esta investigación, de la honestidad y sinceridad de sus respuestas en este cuestionario depende el resultado de la misma, por lo cual se agradece su colaboración garantizándole de antemano que sus respuestas serán confidenciales.

En este instrumento no hay afirmaciones correctas e incorrectas, sólo respuestas que nutrirán la investigación.

Cualquier duda al responder el instrumento, será aclarada por el investigador.

Esperando su sincero aporte.

Atentamente,

Ing. Gloriela de la Rosa

INSTRUCCIONES

El siguiente instrumento va dirigido a los trabajadores del área radiología del hospital universitario de Sincelejo de Colombia

El cuestionario está formado por ítems de respuestas cerradas. Lea detenidamente el cuestionario antes de responder las preguntas.

Marque con una (X) según su opinión, en la que la alternativa se ajuste a su consideración.

Las alternativas están dispuestas de la siguiente manera: Siempre (S), Casi siempre (CS) Algunas Veces (AV) Casi nunca (CN) y Nunca (N), marca la que consideres adecuada a la pregunta.

Ninguna respuesta es correcta, ni incorrecta. Trate de responder con toda la sinceridad posible.

Se agradece responder todos los ítems formulados en dicho cuestionario.

Si tiene alguna duda, solicite ayuda al investigador.

No necesita identificarse.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

En los criterios señalados por el investigador, considere los que, según su opinión, están enumerados en su función como trabajador del área radiología de esta prestigiosa institución de salud. Trate de responder con la mayor objetividad posible, tomando en cuenta lo importante de su gestión como trabajador de este hospital. Para su opinión se presentan las siguientes alternativas: Siempre (S), Casi siempre (CS), Algunas veces (A.V) Casi Nunca (CN) y Nunca (N).

Ítems	Preguntas	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Variable: Riesgos por exposición a radiaciones						
Dimension: Fuentes de radiación						
Indicador: Sustancias radiactivas utilizadas en el diagnóstico de enfermedades.						
1	Las radiaciones utilizadas en el diagnóstico de enfermedades naturales producen efectos nocivos en los trabajadores.					
2	Las Sustancias radiactivas que mayor exposición provocan en las personas son las utilizadas en el diagnóstico de a través de aparatos de rayos X					
3	Las sustancias radiactivas utilizadas para el tratamiento de enfermedades pueden causar graves consecuencia para la salud de los trabajadores					
Indicador: Sustancias radiactivas usadas en la medicina nuclear						
4	La medicina nuclear es considerada generadora de grandes sustancias radiactivas que afectan la salud del trabajador					
5	Las sustancias utilizadas por la medicina nuclear “in vivo” tienen efectos de riesgo radiactivo en los pacientes					
6	Los usos médicos de radiación producidos por la medicina nuclear deben tener un cuidado eficiente para quienes los manejan					

Indicador: Implantes de braquiterapia y tratamientos metabólicos						
7	Los usos terapéuticos de máquinas de tele cobaltoterapia, utilizadas para el tratamiento del cáncer y otras enfermedades se consideran fuentes de radiación en los usuarios.					
8	Las fuentes radiactivas que utilizan materiales encapsulados a través de la braquiterapia en paciente oncológico son consideradas importantes fuentes de radiación en los trabajadores					
9	Los pacientes con implantes de braquiterapia bajo tratamientos metabólicos deben ser confinados en sus habitaciones para evitar riesgos de radiaciones a otras personas					
Ítems	Preguntas	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Dimensión: Efectos causados a la salud por radiaciones						
Indicador: Las radiaciones son fuentes potenciales de contaminación.						
10	Las sustancias radiactivas se consideran fuentes potenciales de contaminación en lugares donde no debería haberla.					
11	Para evitar efectos contaminantes a la salud de las personas el acceso a estos sitios debe estar limitado solo al personal autorizado.					
12	Para minimizar los efectos causados a la salud por contaminación radiactiva los trabajadores deben evitar estar en el interior de la sala durante la emisión de rayos X el menor tiempo posible.					
Indicador: La radiación emitida causa efectos secundarios peligrosos						
13	Para evitar los efectos causados en la salud por fuentes radiactivas se deben fortalecer los cuidados hospitalarios al paciente para evitar su nivel de exposición.					
14	Para minimizar efectos secundarios es importante mantener el nivel de exposición del personal de radiología y					

	enfermería en niveles aceptablemente bajos.					
15	Para evitar efectos secundarios peligrosos los pacientes deben permanecer hospitalizados hasta que la sustancia radiactiva se desintegra o se elimine de su cuerpo.					
Indicador: Las radiaciones usadas para terapia limitar la movilidad de los pacientes						
16	Los aparatos de radiología por contener sustancias radiactivas generan consecuencia en el funcionamiento del paciente limitando en ocasiones su movilidad					
17	Las radiaciones usadas para terapia por estar conectados a la corriente eléctrica generan rayos X que aceleran el metabolismo, limitando la movilidad de quien recibe su aplicación.					
18	De acuerdo al tipo de dosis por radiación absorbida en terapia puede dar lugar a diferentes efectos biológicos en los pacientes ocasionando movilidad articular por un tiempo					
Indicador: Las emisiones de radiación causa efectos colaterales a trabajadores						
19	Las emisiones de radiación causan efectos colaterales a nivel laboral producto de riesgos radiológicos contaminantes para el medio ambiente de aceptación publica					
20	Se considera fundamental estimar el grado de seguridad a los trabajadores por estar ellos expuestos a riesgos por exposición a radiaciones.					
21	Se considera de importancia que los trabajadores expuestos a riesgos por radiación manejen información clara y precisa para estimar los efectos colaterales que ello ocasiona a su salud					
Ítems	Preguntas	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Dimensión: Elementos de protección para procedimientos técnicos en radiología						

	Indicador: Minimizar el tiempo transcurrido en el campo de radiación.					
22	Para la protección de procedimientos técnicos en radiología es importante minimizar el tiempo de exposición de los trabajadores en estas áreas					
23	Es importante minimizar la presencia de tiempo transcurrido en un campo de radiación para evitar riesgos a la salud del trabajador					
24	Durante mayor permanencia de los trabajadores de rayos X en esta área, la dosis de radiación aumenta, por lo tanto es necesario minimizar su tiempo de permanencia					
	Indicador: Maximizar la distancia					
25	Como elementos de protección en los procedimientos técnicos en radiología se considera necesario maximizar la distancia entre la persona y la fuente de radiación recibida.					
26	Es importante para la protección radiológica mantener la máxima distancia posible para reducir la dosis de radiación recibida a la cuarta parte.					
27	Para la protección de agentes radioactivos en los trabajadores es importante mantener la máxima distancia posible a las fuentes- de radiación.					
	Indicador: Maximizar el blindaje					
28	Como un elemento de protección técnicos en radiología, se considera de vital importancia maximizar el blindaje para evitar la absorción de la radiación.					
29	La maximización de un blindaje grueso lograra disminuir la radiación atenuando los rayos X y la radiación gamma.					
30	Para evitar riesgos en los usuarios de salas de radiología estas deben estar forradas de plomo o material absorbente para proteger el cuerpo					

	cuando permanezcan en su interior					
Dimensión: Riesgos causados por la radiología						
Indicador: Presencia de radiactividad en superficies y equipos del personal o pacientes.						
31	La presencia de radiactividad en las superficies, equipos o ropas del personal y pacientes, por lo general siempre se considera un riesgo para su salud.					
32	El contacto con superficies y equipos utilizados en la sala de radiología es considerado un riesgo potencial, debido a la utilización de fuentes no encapsuladas al general radiaciones.					
33	Considera importante que el personal de limpieza del área radiología tenga en cuenta la localización de áreas restringidas para tomar medidas de protección radiológica adecuadas.					
Indicador: Contaminación de áreas de trabajo.						
34	Es importante que los trabajadores de radiología identifiquen las áreas restringidas del entorno de protección radiológica en su trabajo para evitar contaminación.					
35	Se considera vital para prevención de riesgos para la salud del personal y usuarios de una sala de radiología el uso de medidas de precaución para evitar la contaminación radiactiva					
36	Se considera necesario cuando se sospeche existencia de contaminación radioactiva en el área de trabajo no comer, beber o fumar en esas áreas, cuando se utilice este tipo de material					
Indicador: Manejo de agentes infecciosos y sustancias químicas o biológicas						
37	Para el manejo de agentes infecciosos, sustancias químicas o biológicas es necesario utilizar guantes y prendas protectoras, para evitar los riesgos que emite dicha radiación.					

38	Para evitar daños a la salud del trabajador por el manejo de agentes infecciosos es necesario utilizar detectores de radiación cuando se sospecha la existencia de contaminación					
39	El manejo adecuado de las instrucciones para protección radiológica al limpiar ante posibles derrames de agentes infecciosos y sustancias químicas o biológicas ayudará a minimizar riesgos radiológicos.					
Indicador: Riesgo por la ingestión o inhalación accidental de sustancias radiactivas						
40	Se debe evitar contaminar áreas de trabajo, ya que ésta puede extenderse fuera del recinto hospitalario, dando lugar a ingestión o inhalación accidental lo que provoca daños colaterales a la salud del ser humano.					
41	Es de vital importancia que el personal de seguridad del departamento de radiología identifique la localización de las áreas restringidas, para evitar riesgos por ingestión o inhalación accidental de sustancias radiactivas.					
42	Para evitar riesgos conducentes a la exposición de sustancias radiactivas que impidan la ingestión o inhalación, es necesario que los trabajadores tomen las medidas de protección radiológica correspondientes.					

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

CESIÓN DE DERECHOS DE ENTREGA DE TRABAJO DE GRADO A UNITEC

Por intermedio del presente documento en nuestra calidad de autoras o titulares de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjuntamos, titulada Riesgos de Exposición en Trabajadores del Área de Radiología en el Hospital Universitario de Sincelejo, Colombia, autorizamos a la Corporación Universitaria Unitec, para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que nos corresponden como creadoras o titulares de la obra objeto del presente documento. La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entendemos que podemos solicitar a la Corporación Universitaria Unitec retirar nuestra obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decidimos.

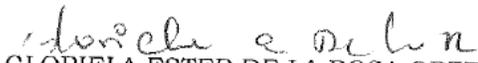
La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de nuestros derechos patrimoniales en favor de la Corporación Universitaria Unitec, por lo que podrá utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación Universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifestamos que la obra objeto de la presente autorización es original y la realizamos sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de nuestra exclusiva autoría o tenemos la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiremos toda la responsabilidad, y saldremos en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación Universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982. Para constancia de lo expresado anteriormente firmamos, como aparece a continuación.



OLGA DE LA ROSA ORTEGA

C.C 1128051182 de Cartagena Bolívar



GLORIELA ESTER DE LA ROSA ORTEGA

C.C. No. 64.522.686 de San onofre (Sucre)