

**SEGURIDAD Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA DE LOS TRABAJADORES DE UNA EMPRESA TEXTIL: ÁREA RADIODIAGNÓSTICO**

*Radiation safety and protection of textile workers:  
Radiological diagnostic área*

<https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0043>

**Danny Marcelo Jaramillo-Estrada**<sup>1</sup>  
ORCID: [0000-0002-5061-3580](https://orcid.org/0000-0002-5061-3580)

**Andrea Carolina Zumba-Guerrero**<sup>2</sup>  
ORCID: [0000-0003-0674-6017](https://orcid.org/0000-0003-0674-6017)

**Katherine Raquel Moya-Guerra**<sup>3</sup>  
ORCID: [0000-0003-0813-5068](https://orcid.org/0000-0003-0813-5068)

**Mireya Paola Almeida-Alvarado**<sup>4</sup>  
ORCID: [0000-0001-9353-8421](https://orcid.org/0000-0001-9353-8421)

**Recibido:** 15 enero 2021 / **Aprobado:** 03 marzo 2021

**RESUMEN**

La medicina nuclear presenta muchas bondades para el diagnóstico de múltiples enfermedades, constituyendo a la vez un riesgo para los trabajadores de esa área y los pacientes que asisten frecuentemente, es por ello que el presente estudio tuvo como objetivo realizar un estudio sobre la seguridad y protección radiológica de los trabajadores de una empresa textil del área de radiodiagnóstico. Investigación de campo con un nivel descriptivo, siendo su población el personal que labora en el área de producción y el servicio de radiodiagnóstico, la muestra quedó conformada por 75 trabajadores de producción y 5 de dicha área médica. Como técnica de recolección de datos empleamos la encuesta y su instrumento el cuestionario, como técnica de análisis fue el estudio estadístico hermenéutico. Entre los resultados se tiene que los entrevistados respondieron en un 51% que siempre se realizan estudios de radiodiagnóstico, mientras que el 28% de los consultados indicaron que pocas veces se realizan estudios de radiodiagnóstico. Concluyendo con la necesidad de aumentar las medidas de seguridad laboral, al personal que se desempeña en el área de radiodiagnóstico, para dar cumplimiento a los diferentes protocolos de seguridad radiológica, ante la exposición a los efectos de los rayos X, Gamma que estos generan.

**Palabras claves:** Enfermedad ocupacional; radiación, radiodiagnóstico, radiación ionizante.

<sup>1</sup>Hospital de Especialidades San Bartolo, Ecuador

<sup>2</sup>Importadora Industrial Agrícola SA (IIASA)

<sup>3</sup>Centro Clínico Quirúrgico Ambulatorio Hospital del día El Batán, Ecuador

<sup>4</sup>Universidad Central del Ecuador

\*Autor de correspondencia: [djjaramillo81@gmail.com](mailto:djjaramillo81@gmail.com)

## ABSTRACT

Nuclear medicine presents many benefits for the diagnosis of multiple diseases, constituting at the same time a risk for workers in that area and patients who attend frequently, that is why this study aimed to carry out a study on the radiation safety and protection of workers of a textile company in the area of radiodiagnosis. Field research with a descriptive level, being its population the personnel that works in the area of production and the service of radiodiagnosis, the sample was made up of 75 production workers and 5 of said medical area. As a data collection technique we used the survey and its instrument the questionnaire, as a technique of analysis was the hermeneutic statistical study. Among the results, the interviewees responded in 51% that radiodiagnostic studies are always performed, while 28% of those consulted indicated that radiodiagnostic studies are rarely performed. Concluding with the need to increase occupational safety measures, to personnel working in the area of radiodiagnosis, to comply with the different radiological safety protocols, before exposure to the effects of X-rays, Gamma that these generate.

**Keywords:** Occupational disease; radiation, radiodiagnosis, ionizing radiation.

## INTRODUCCIÓN

Desde los inicios del empleo de materiales radioactivos con fines medicinales en el año de 1895, los avances y logros del uso de esa tecnología para el bienestar de la salud de la población ha sido notoria. Sin embargo, para llegar a esos avances se ha tenido que transcurrir un arduo camino de ensayos y consecuencia de esos materiales como los Rayos X, en el cual los responsables de colocarlos a tono y los pacientes han tenido consecuencia de su empleo.

Como lo indica Ahumada (1994) el cual expresa que investigadores y ayudantes se contaminaban con las radiaciones que emanaban de esos materiales como los tubos catódicos de rayos x, así como la afección que padecían trabajadores radiológicos en la década de 1930, los efectos negativos que producían los gases radón en los tratamientos de reumatismo, entre otras.

Esas consecuencias detectadas y corregidas en el tiempo, han hecho que se realice un proceso de protección y seguridad muy estricto en el empleo, manejo y aplicación de materiales radioactivos en el área de la medicina nuclear. Políticas que han logrado la disminución al máximo las consecuencias que trae consigo la utilización de dichos materiales.

Un caso particular es que el empleo de los productos de la medicina nuclear, en los países desarrollados es elevada ya que se reporta el uso de hasta 900 procedimientos de esa medicina por cada 1000 habitantes, lo que equivale a casi 9 de cada 10 habitantes de los países desarrollados reciben en un año tratamiento radioactivo. Mientras que en los países en desarrollo la tendencia es al alza, pero

con niveles inferiores que dan como resultado que hasta 300 de cada 1000 habitantes reciben procedimientos radioactivos. (Ahumada ob cit.)

Estando en aumento el empleo en la medicina de los productos radioactivos, es necesario establecer unos procedimientos para que dicho uso se haga de manera segura por lo cual Estévez-Echanique (2018) indica que “la protección radiológica es un conjunto de Normas Técnicas y Procedimientos cuyo objetivo es el proteger a las personas y su descendencia de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes” (p. 45). Con lo cual se busca la seguridad radiológica de las personas que intervienen en ese proceso de medicina nuclear.

Sin embargo, la exposición a los efectos radioactivos a los cuales se encuentra sometida la población en general no es solo debido a los productos de la medicina nuclear, sino también las radiaciones naturales que contienen los alimentos los cuales son adquiridos por los diferentes cultivos y animales desde el suelo, el cual cuenta en su composición con radionucleidos, de la misma manera que el agua, la cual la adquiere por medio de los sedimentos de los ríos, lagos, mares y océanos los cuales son consumidos por los peces y especies acuáticas. Esas radiaciones que consumen los peces y especies marinas, los diferentes cultivos y los animales son transmitidas a los seres humanos en el momento de su consumo, sin embargo, las concentraciones naturales de los niveles de radiación producidas por los radionucleidos son muy bajos y no presentan una amenaza para la salud de la población (Agencia española de seguridad alimentaria y nutrición, 2020).

Siendo entonces concebida que la radiación a la cual se encuentra expuesta la población de manera natural, proviene del agua por los contaminantes radioactivos que se encuentra en los sedimentos, en el suelo por los radionucleidos que en él están presentes, en el aire producto de argón que se encuentra en las rocas y suelo el cual emana, así como un aproximado de 60 materiales radioactivos que se encuentran presente en la naturaleza. Adicional a los materiales que se encuentran en la tierra, del espacio llegan a la tierra una gran cantidad de radiaciones cósmicas proveniente principalmente del sol, con lo cual se estima que la mayor cantidad de radiación a la cual se encuentra sometida una persona proviene de manera natural (OMS, 2016).

Pero la exposición radiactiva, a la cual se encuentra sometida la población también se debe a la actividad minera que realizan de esos elementos, si la misma se produce sin las debidas medidas de protección y seguridad. Como la que se desarrolló en varios estados de la unión estadounidense, por pobladores indígenas que se encontraban aislados para los años 60, en pleno desarrollo de la carrera armamentista nuclear, por lo cual se dedicaron a la explotación de uranio, empleando para dicha actividad precarias medidas de seguridad y protección contra las concentraciones radiológicas a las cuales se exponían, como es la aspiración de gases de radón, polvos radioactivos y otras sustancias radioactivas derivadas de la explotación minera. Aunado a los pocos conocimientos que

presentaban sobre la actividad que realizaban, lo cual trajo como consecuencia a un aumento de la tasa de mortalidad y prevalencia de cáncer entre la población que se dedicaba a la minería, siendo hasta finales de los años 60 que se comenzaron a aplicar medidas de protección para los mineros (Nelkin, 1991; Ball, 1993; Eichstaedt, 1994; Hecht, 2009).

Mientras que, en la industria química, se observa otra percepción ya que desde el año 1920 se adoptan medidas contra las sustancias ionizantes aplicada en la producción de diferentes productos que en ella se elabora, por lo cual se implementa la denominada toxicología industrial, que no es más que determinar los niveles máximos permisibles de exposición a las sustancias ionizantes que no perjudican la salud de los trabajadores de esta industria, con lo cual se crea una filosofía que se fue desarrollando en los años posteriores a otras sustancias como lo es la exposición a las fibras de amianto o al sílice, estas medidas que se adoptaron tiene como fin el asegurar la salud de los trabajadores del sector químico (Menéndez-Navarro, 2002, 2011; Sellers, 1997; Markowitz, Rosner, 1995; Wikeley, 1992).

Con esas perspectivas de evolución, de la exposición que presenta la población a las radiaciones ionizantes de las sustancias radiactivas de uso medicinal, la que se encuentra de manera natural en los suelos, el agua y el aire. Así como la que proviene del espacio, y las que resultan de la actividad industrial o minera.

Por lo cual, en la presente investigación, se busca realizar un estudio sobre la seguridad y protección radiológica de los trabajadores de una empresa textil del área de radiodiagnóstico. Ante la exposición que presenta los mismos a los efectos de los materiales ionizantes de usos medicinales, de aquellos que se consiguen de manera natural, así como los que se utilizan en la industria química.

### Un acercamiento a la realidad

La industria textil a nivel global es una fuente estable de empleo y recursos para los diferentes países en la cual esa se desarrolla, es por ello que, en el Ecuador esa área industrial y manufacturera ha generado empleo, ma manera directa como de forma indirecta, siendo considerada como uno de los sectores industriales que más empleos genera, encontrándose detrás del sector alimentario. En tal sentido, se contabilizan en el territorio ecuatoriano un aproximado de 3500 emporios textiles, los cuales se encuentran distribuidos entre grandes, pequeños y formales, los cuales se encuentran dedicado a la fabricación textil, con una producción estimada de 770 MMUSD para el 2013. (AITE, 2014)

Siendo el sector industrial textil, una de las áreas manufacturera que requiere cotidianamente la evaluación de los determinantes de material particulado, motivado a que ese es un elemento que se encuentra de manera cotidiana en su proceso productivo, por lo cual se conoce de la presencia de esa contaminación

en el ambiente laboral, detectándose que se evalúa poco el nivel de exposición al que son sometidos los trabajadores, generándose de esa manera incidencias de riesgos para los trabajadores de esa área industrial (Rosales *et al.*, 2015)

Es por ello que, la incidencia de los riesgos, a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores durante su jornada de trabajo es un proceso habitual, es por ello que las empresas realizan un protocolo o procedimiento operacional con el fin de disminuir los riesgos laborales de sus trabajadores al máximo, procurando el bienestar de los mismos en su desempeño ocupacional.

Existiendo medidas impulsadas para la realización del cumplimiento de los dispuestos en las diferentes normas establecidas para brindar la seguridad laboral a los trabajadores. Entre esa legislación laboral se puede mencionar que en la Constitución de la República del Ecuador (2008) en su artículo 33 que el trabajo es un deber y derecho social el cual se tiene que realizar de una manera saludable, mientras que el 326 establece que el derecho de los trabajadores a realizar su faena en un ambiente saludable.

Entre esas medidas se encuentra, la realización periódica del personal que labora en el área de producción textil a un riguroso programa de evaluación médica de manera periódica, encontrándose entre esa revisión médica un radio diagnóstico para monitorear el estado de las vías respiratoria, por los daños que puede causar el material participado de las diferentes piezas textiles como es la que produce el Algodón y el Lino. Adicional a esas acciones preventivas de salud, se encuentra monitoreo a los procesos en los cuales se encuentren sustancias con efectos radioactivos como el que se emplea en el servicio médico, en su área de radiología, en el cual el personal que labora en la misma se expone de manera cotidiana a los efectos de las radiaciones que emanan de los equipos de imageonología con los cuales laboran.

### Objetivo de la investigación

Realizar un estudio sobre la seguridad y protección radiológica de los trabajadores de una empresa textil del área de radiodiagnóstico.

### Marco referencial

#### Radiación ionizante

Para la OMS (2016) la energía que generan los átomos, al momento de realizar su desplazamiento producto la oscilación electromagnética en la cual desprenden rayos gamma o rayos X, así como partículas alfa o beta, denominándose a la misma como radiación ionizante. Siendo establecido como radioactividad a la acción de desintegración de los átomos de manera natural o forzada, por medio de la cual se produce energía de dicha acción la cual es percibida como radiación ionizante, siendo producida la misma por medio de los radionúclidos. Esta energía es empleada en la medicina nuclear que es empleada

en los estudios radiológicos, en la industria química y en la construcción de armas nucleares.

Siendo elevada la energía que emana de la radiación ionizante, Menéndez-Muñoz; García-Salineró; Vañó-Carruana (2013) establecen que la exposición prolongada a esa concentración de energía resulta perjudicial para un ser humano, por lo cual se deben de establecer procedimiento y protocolo que garanticen la seguridad laboral del personal que se desempeña en esas áreas, así como de la población que asiste o recibe tratamiento en esas instalaciones.

Es por ello que el Real Decreto 783/2001 (2001) indica las normas básicas con las cuales se les otorga la protección necesaria a los empleados y públicos que se exponen a los riesgos que producen las radiaciones ionizantes, estableciendo niveles máximos de exposición a las emanaciones electromagnéticas, de manera que no afecten a las personas que los proyectan o reciben de forma indiferente, con lo cual se persigue el empleo seguro de la medicina nuclear.

### Fuentes de radiación ionizantes

Los individuos se encuentran expuestos constantemente a los efectos de la radiación, en la gran mayoría de los casos, presenta niveles bajos de radiación la cual proviene de una fuente natural como es el sol y los elementos cósmicos que bañan a la tierra con sus emisiones y la de los elementos naturales que se encuentran en la tierra como el uranio y el plutonio. Mientras que las fuentes artificiales provienen en gran medida por los equipos de diagnósticos por imagen, siendo el más común los que emana rayos X de imagen (Bushberg, 2021)

Mientras que, las fuentes de radiación artificial Bushberg ob cit. indica que entre los equipos para el estudio de imágenes por medio de los rayos X, se tiene a la tomografía computarizada [TC]), estudio en el cual se implica la administración de “sustancias radiactivas (en especial gammagrafías cardíacas)” (p. 3). Otra fuente importante lo constituye el tratamiento de radiación contra el cáncer, en la cual el paciente puede recibir dosis muy altas de radiación. Esa situación se presenta a pesar de que se hace “todo lo posible para suministrar la radiación solo a los tejidos enfermos y reducir al mínimo la radiación a los tejidos sanos” (p. 3).

### Contaminación radioactiva

La contaminación radiactiva sobre diversos productos es concebida por el Instituto de Salud Carlos III (2020) como la emisión de rayos gammas que son emitidas sobre diferentes alimentos que provienen desde zonas que han tenidos accidentes en centrales nucleares que derivan en la generación de materiales radioactivos.

Mientras que para Bushberg ob cit. “la contaminación es el contacto y la retención de un material radiactivo, normalmente en forma de polvo o líquido” (p. 2). Con lo cual se establece que a contaminación puede identificarse como

externa, que es aquella que se encuentra en la piel o en la ropa, lugares desde los cuales se puede quitar o ser eliminada por medio de un cepillo, con lo cual se produce la propagación de ese efecto a otras personas y objetos. Sin embargo, la contaminación interna es aquella que se produce al ser absorbida por el cuerpo por medio del consumo, inhalación o a través de cortes en la piel.

Por lo cual Bushberg ob cit indica que luego de haber ingresado en el organismo, la sustancia radiactiva suele ser propagada a otras partes del cuerpo, entre las cuales se pueden mencionar la médula ósea, la cual se convertiría en una fuente donde se continuaría la emisión de radiación, trayendo como consecuencia un aumentando la dosis, “hasta que se extrae o emite toda su energía (degradación). La contaminación interna es más difícil de eliminar que la contaminación externa” (p. 2)

### Protección radiológica

La protección radiológica para la norma COVENIN 3299 (1997) es un área que se enmarca en los criterios científicos y sociales que priorizan al ser humano en las diferentes labores que desempeña, para que la actividad que desarrolle se realice de manera segura y protegida, haciendo el uso adecuado de los beneficios que proporcionan las fuentes de radiación ionizante ya sea como usuario de los servicios o como operados de las fuentes.

### Enfermedad ocupacional

La concepción de la enfermedad ocupacional es establecida por Gil (2002) como aquella afección o patología, que se genera por medio de la ejecución de las actividades laborales, que le corresponde al trabajador, la cual imposibilitan el pleno desarrollo de sus funciones de una manera eficiente. Sin embargo, la Canadian Centre for Occupational Safety and Health. (2000) indica que la Organización Internacional del Trabajo establece que la salud ocupacional, aquella que se encuentra encargada de generar el mayor bienestar físico, psíquico y social del trabajador, para evitar de esa manera el deterioro de la salud de los trabajadores por las condiciones de trabajo en la cual se desarrolla sus labores y protegerlo de las posibles riesgos consecuencias que creen los agentes nocivos que en el ambiente de trabajo se encuentren, acción que se ejecuta con el fin de mantener al trabajador en una actividad laboral adecuada a sus aptitudes físicas y psicológicas.

Una de las causas más comunes de la enfermedad ocupacional la constituye el material particulado en el área textil, que de acuerdo a diferentes estudios epidemiológicos, observacionales y ocupacionales han establecido que existe una asociación entre la contaminación ambiental, debida a partículas y gases, con la incidencia en las enfermedades respiratorias y cardiovasculares (Ostro *et al.*, 1996; Pope *et al.*, 1995; Dockery *et al.*, 1993).

Entre los efectos que produce el material particulado se tiene la bisinosis la cual es definida por Alegre-Valls y Solé-Gómez (s/f) como una “neumoconiosis orgánica de base patogénica poco conocida, se presenta habitualmente en trabajadores expuestos a ciertos polvos vegetales como el algodón, el lino, el cáñamo y el sisa” (s/p). esa afectación es común en los trabajadores de las empresas textil, por lo cual se requiere de un constante monitoreo al momento de presentar algunos de los síntomas establecidos para el diagnóstico de la misma. Siendo el estudio más frecuente la muestra radiológica del tórax para determinar el nivel de avance de esa patología.

### Área de radiodiagnóstico

El área de radiodiagnóstico, es aquella en la cual se aplica la medicina nuclear, como una medida de diagnóstico de diferentes enfermedades entre las cuales se puede mencionar las enfermedades respiratorias, es por ello que la American Cancer Society. (1987) establece que

La Medicina Nuclear y Radiactiva es la disciplina científica que estudia todo lo relacionado con las radiaciones ionizantes y no ionizantes, relacionado con el uso para diagnóstico, y tratamiento y control de enfermedades. Así, es de vital importancia que el profesional médico radiólogo conozca sus vulnerabilidades, los riesgos y peligros asociados a su profesión (s/p).

La seguridad ocupacional que debe tener el personal que labora en esa área médica es esencial, por cuanto se encuentra expuesto a niveles elevados de radiación, producto de la manipulación de los equipos y la ubicación de los pacientes para la realización de los estudios que se le realizaran. Igualmente, el paciente se encuentra expuesto a niveles de radiación, aunque en menores proporciones y durabilidad que el personal que labora en esa dependencia.

### MARCO METODOLÓGICO

Por esa razón, al realizar un estudio sobre la seguridad y protección radiológica de los trabajadores de una empresa textil del área de radiodiagnóstico. se basó en el paradigma analítico-deductivo, el cual posee un enfoque cuantitativo; estableciéndose como modalidad la investigación de campo de nivel descriptivo y por medio del apoyo de una revisión documental.

La población de estudio estuvo constituida por el personal que labora en las instalaciones de producción textil y el que labora en el área de radiología de esa empresa. La muestra quedó constituida por 75 trabajadores del área de producción y 5 trabajadores del área de radiodiagnóstico. Los cuales dieron su aprobación y consentimiento para el desarrollo de la presente investigación.

Para el logro del objetivo se empleó como técnica de recolección de datos, la revisión documental y la encuesta, siendo los instrumentos utilizados el fichaje, el



cuaderno de notas, la clasificación de los datos y el cuestionario politómico de selección simple. Entre las técnicas de análisis de datos, se usaron el análisis de los documentos recabados, la clasificación de los mismos y el análisis estadístico, por medio de la inferencia de los resultados.

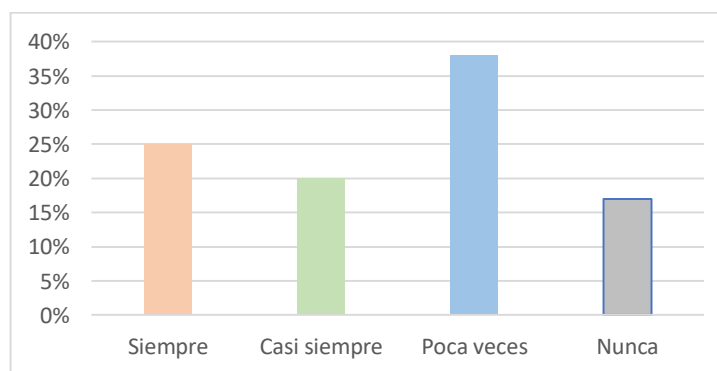
La identificación de la empresa textil, estudiada se mantiene en reserva de acuerdo a la solicitud, que la directiva hizo con la finalidad de mantener en reserva sus procesos productivos y las políticas de seguridad industrial que aplican para sus trabajadores.

## RESULTADOS

Seguidamente, se presentan los resultados de la aplicación de la encuesta a los trabajadores del área de producción textil y los empleados de área de radiodiagnóstico de la empresa textil objeto de estudio.

Ítems 1. ¿Conoce las enfermedades laborales a las cuales se encuentra expuesto?

Gráfico 1. Enfermedades laborales



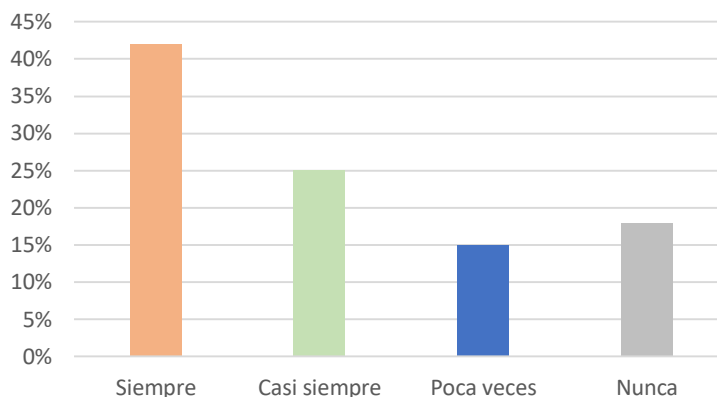
Se establece que, el personal que labora en la empresa textil, pocas veces conoce a las enfermedades a las cuales se encuentra expuesto en un 38%, mientras que para el 25% de los encuestados indican que siempre conocen las enfermedades a las cuales se exponen, sin embargo, para el 20% de los entrevistados manifiestan que casi siempre saben de las enfermedades a las cuales se exponen en su ambiente de trabajo y solo 17% de los consultados manifestó que nunca sabe de las enfermedades a las cuales se encuentran expuestos.

Con ese resultado se evidencia que los trabajadores del área textil, se encuentran en conocimiento de las enfermedades laborales a las cuales se exponen y por ende cumplen de una mejor manera las medidas de prevención de la mismas para mantener una vida saludable y su buena función en la empresa. Situación que coincide con lo expuesto por Ferreira (2001) quien indica que: “la salud y el trabajo son dos aspectos fundamentales en nuestra vida que están unidos y se influyen mutuamente. En algunos casos el trabajo se acompaña de un

ambiente laboral no saludable y esto puede afectar negativamente a la salud” (p. 9).

Ítem 2. ¿Cumple las medidas de seguridad en su ambiente de trabajo?

Gráfico 2. Medidas de seguridad

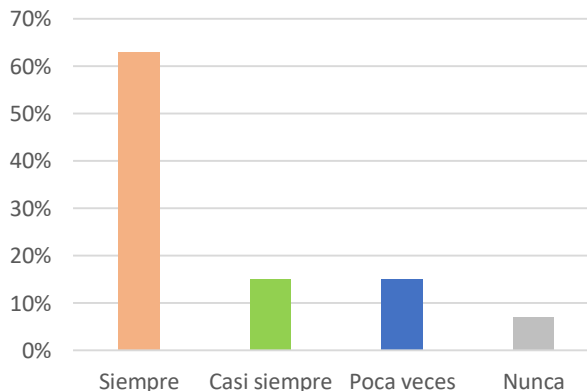


Con respecto al cumplimiento de las medidas, el 42% de los entrevistados, indicaron que siempre cumplen las medidas de seguridad, mientras que para el 25% de los consultados casi siempre siguen las medidas de seguridad establecidas. Sin embargo, para el 18% de los interrogados indicaron que nunca cumplen las medidas de seguridad establecidas y solo el 15% manifestó que casi siempre sigue las medidas de seguridad.

Por medio de ese resultado se evidencia que con el cumplimiento de las medidas de seguridad se reduce el riesgo de sufrir de enfermedades laborales, que en el caso de los trabajadores del área de producción implicaría una exposición a los efectos de la radiación al ser evaluado por medio de unos estudios de radiodiagnósticos como es la placa de rayos X, motivado a la aparición de la bisinosis, que es una afección de las vías respiratorias y requiere de ese estudio para establecer la complicación de dicho sistema.

Ítems 3. ¿Cuándo presenta afección respiratoria le realizan estudio de las vías respiratorias en el área de radiodiagnóstico?

Gráfico 3. Estudio de radiodiagnóstico

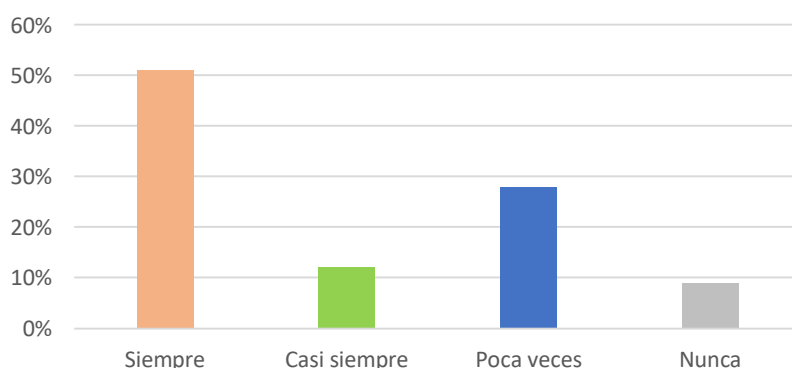


El estudio de radiodiagnóstico por efecto de la exposición del material particulado, es realizado por el 63% de los consultados, quienes indicaron que siempre le realizan un estudio de radiodiagnóstico cuando presenta una afección respiratoria, mientras que para el 15% de los trabajadores este procedimiento se desarrolla en pocas veces para un grupo de trabajadores y para otros en la misma proporción casi siempre, y para el 7% de los consultados manifestaron que nunca le realizan estudios de radiodiagnóstico cuando presentan una afección respiratoria.

Por medio de ese resultado, se pone de manifiesto las medidas de control de enfermedades que presenta la organización empresarial, para que sus trabajadores posean una salud ocupacional de manera eficiente y mejore de esa manera su rendimiento laboral. Sin embargo, la exposición continua a los efectos de las radiaciones emitidas por los equipos de radiodiagnóstico puede causar efectos adversos a los que se persigue como lo exponen Funes (1979) y Martínez (2003) quienes indican que los riesgos laborales y enfermedades profesionales ocasionadas por la exposición a las radiaciones ionizantes, son ocasionados en gran parte por la deficiencia de la tecnología empleada, el cual se pone en evidencia con el empleo de equipos inadecuado y de material instrumental, así como la ausencia de elementos o medidas de seguridad en el área de la radiología.

Ítem 4. ¿Le realizan estudios de radiodiagnóstico de manera frecuente?

Gráfico 4. Frecuencia del estudio



Con respecto a la frecuencia de los estudios de radiodiagnóstico, los entrevistados respondieron en un 51% que siempre se realizan estudios de radiodiagnóstico de manera frecuente, mientras que el 28% de los consultados indicaron que pocas veces se realizan estudios de radiodiagnóstico de manera frecuente, sin embargo para el 12% de los entrevistados los estudios de radiodiagnóstico, los realiza casi siempre de manera frecuente y para el 9% de los entrevistados nunca se realizan estudios de radiodiagnóstico de manera frecuente.

Se coloca de manifiesto la constante exposición de los trabajadores de la empresa textil a los efectos de la radiación que emana de los equipos de radiodiagnóstico con los cuales cuenta la empresa, pudiendo ocasionar ese exceso de radiación problemas a la salud del trabajador, como lo indica la OPS (1990) quien establece que los efectos a la vida de la radiación, presenta una acción de radiación ionizante, la cual causa sobre los tejidos de los seres vivos un sobre calentamiento producto de la transferencia de energía calórica sobre los mismos, aumentando la excitación de las células de los tejidos. La gravedad de la afección dependerá de la dosis de radiación a la cual se exponga la persona, lo cual incidirá en el nivel de la lesión que se genera y la sensibilidad que presenta el tejido a dicha exposición radiológica.

## DISCUSIÓN

Se puede determinar que es frecuente el uso de los servicios médicos de la empresa textil, por la presencia de la afección respiratoria producto del material polinizaste que se genera del material de trabajo con el cual realizan sus diferentes actividades, lo cual hace que dicho personal sea expuesto de manera frecuente a los efectos de la radiación por parte de los equipos de radiodiagnóstico, para establecer el estado de las vías respiratorias, producto de las condiciones de trabajo y el riesgo que presentan a la enfermedad ocupacional, que en este caso resulta frecuente siendo la misma la bisinosis.

Se evidencia el fiel cumplimiento, de las diferentes medidas de prevención en el área de producción, no así en el área de radiodiagnóstico, por cuanto los equipos no cuentan con las medidas exactas de seguridad para el personal que labora en esas instalaciones, de la misma manera, como el tiempo máximo de exposición a los efectos radiológicos, lo cual puede ser causal de una enfermedad ocupacional como lo expone Gil (2002); Funes (1979) y Martínez (2003) quienes indica que históricamente se ha considerado a la profesión médico radiólogo como una de las más expuestas a sufrir daños a la salud como consecuencia de accidentes y enfermedades profesionales relacionadas con las radiaciones ionizantes.

La constante exposición que presenta el personal de plante de la empresa textil, lo hace susceptible a una afección radiológica, producto de la constante exposición a los efectos de la mismas, producto de las constantes infecciones respiratorias de las cuales, el trabajador es el primer responsable por el no uso de los implementos de seguridad de los cuales dispone. Por lo cual se puede establecer que en la planta objeto de estudio las condiciones de trabajo son adecuadas y los trabajadores cuentan con medio de protección, pero la seguridad y salud ocupacional se lleva deficientemente, no se cuenta con los registros de la actividad.

## CONCLUSIÓN

Se establece la necesidad de realizar jornadas de concienciación, hacia los trabajadores para el uso adecuado de los equipos de seguridad de los cuales dispone, así como instruir al personal de seguridad industrial de la necesidad de la construcción de un registro eficiente de las actividades que se apliquen en la empresa.

Aumentar las medidas de seguridad laboral, al personal que se desempeña en el área de radiodiagnóstico, para dar cumplimiento a los diferentes protocolos de seguridad radiológica que se encuentran deficientes, como es la exposición a los efectos de los rayos X, Gamma que estos generan.

Instruir al personal de planta en el no uso excesivo del servicio de radiodiagnóstico por los efectos adversos que estos producen.

## REFERENCIAS

Agencia española de seguridad alimentaria y nutrición (2020) Contaminación radioactiva. Recuperado de: [http://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad\\_alimentaria/subdetalle/contaminacion\\_radioactiva.htm](http://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/contaminacion_radioactiva.htm)

Ahumada, J.J. (1994) La seguridad radiológica ¿Una causa ignorada en nuestro medio? Editorial. Acta Médica Colombiana 19(6). Recuperado de: [http://www.actamedicacolombiana.com/anexo/articulos/06-1994-01-La\\_seguridad\\_radiologica.pdf](http://www.actamedicacolombiana.com/anexo/articulos/06-1994-01-La_seguridad_radiologica.pdf)

AITE. (2010). Cifras. *Boletín Mensual*, 15. Recuperado de: <https://www.aite.com.ec/estadisticas.html>

Alegre Valls, J., Solé Gómez, MD. (s/f) Bisinosis: Vigilancia médica. Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo. España. Recuperado de: [https://www.cso.go.cr/legislacion/notas\\_tecnicas\\_preventivas\\_insht/NTP%20231%20-%20Bisinosis%20Vigilancia%20medica.pdf](https://www.cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP%20231%20-%20Bisinosis%20Vigilancia%20medica.pdf)

American Cancer Society. (1987). Cancer facts & figures. Radiaciones ionizantes Leucemia, piel Hospitales (radiología y radioterapia) uso industrial de rayos X

Ball, H. (1993) Cancer factories: America's tragic quest for uranium self-sufficiency. Westport: Greenwood Press.

Bushberg, JT. (2021) Lesiones causadas por la radiación. Recuperado de: <https://www.msmanuals.com/es-ve/hogar/traumatismos-y-envenenamientos/lesiones-causadas-por-la-radiaci%C3%B3n/lesiones-causadas-por-la-radiaci%C3%B3n>

- Canadian Centre for Occupational Safety and Health. (2000) Biomedical surveillance. A list of questions
- Constitución de la República del Ecuador (2008). En el Registro Oficial N° 449. Recuperado de: [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- COVENIN 3299 (1997) Programa de protección radiológica. Requisitos. Fondonorma. Caracas. Recuperado de: <http://www.sencamer.gov.ve/sencamer/normas/3299-97.pdf>
- Dockery WD, Pope III CA, Xu X, Spengler JD, Ware JH, Fay ME et al. (1993) An association between air pollution and mortality in six US cities. *N Engl J Med* 329.
- Eichstaedt, P. (1994) *If you poison us: uranium and native Americans*. Santa Fe: Red Crane.
- Estévez Echanique, R. (2018) *Dosimetría Radiológica*. Primera edición. Quito. Edifarm. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14606/1/Dosimetr%C3%ADa%20radiol%C3%B3gica.pdf>
- Ferreira, D. 2001. *Enfermedades ocupacionales producidas por calor y frio, iluminación y radiaciones ionizantes*. Monografías
- Funes, G. (1979) *Curso de Seguridad Básica, obreros Mina*. Codelco, Chile, División El Teniente; Dpto. Prevención de Riesgos. Primera edición
- Gil, H. (2002) *Esquema de salud ambiental. Notas de Clase de salud Ambiental*. Escuela de Medicina Veterinaria. Temuco
- Hecht, G. (2009) *Africa and the nuclear world: labor, occupational health, and the transnational production of Uranium*. *Comparative Studies in Society and History*, Ann Arbor. 51(4)
- Markowitz, G; Rosner, D. (1995) *The limits of thresholds: silica and the politics of science, 1935 to 1990*. *American Journal of Public Health*, Washington. 85.
- Martínez, O. (2003) *La profesión, Fundamentos Profesionales*. Facultad de ingeniería, Universidad Tecnológica de Santiago, República Dominicana. Publicación N° PNSP 84-47
- Menéndez-Muñoz, S; García-Salineró, A; Vañó-Carruana, E. (2013) *Procedimientos de protección radiológica para la manipulación de fuentes no encapsuladas utilizadas en la instalación radiactiva central (IRC) de la facultad de medicina de la Universidad Complutense de Madrid (UCM)*. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de:

<https://www.ucm.es/data/cont/docs/256-2013-11-26-2013PROCEDIMIENTOS%20DE%20PROTECCI%C3%93N%20RADIOL%C3%93GICA%20Usuario%20EN%20LA%20INSTALACI%C3%93N%20RADIATIVA%20CENTRAL.pdf>

- Menéndez-Navarro, A. (2002) Shaping industrial health: the debate on asbestos dust hazards in UK, 1928-1939. In: Rodríguez Ocaña, Esteban (Ed.). The politics of healthy life: an international perspective. Sheffield: European Association for the History of Medicine and Health.
- Menéndez-Navarro, A. (2011) A camel through the eye of a needle: expertise and the late recognition of asbestos-related diseases. *International Journal of Health Services*, Amityville. 41(1).
- Nelkin, D. (1991) Native Americans and nuclear power. *Science, Technology and Human Values*. s.l., 6(35)
- OMS (2016) Radiaciones ionizantes: efectos en la salud y medidas de protección. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures>
- OPS. (1990) Condiciones de Salud en las Américas. OPS I. Recuperado de: [https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos\\_propios/resp/revista\\_cdrom/VOL65/65\\_3\\_277.pdf](https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL65/65_3_277.pdf)
- Ostro B, Sánchez JM, Aranda C, Eskeland GS. (1996) Air Pollution and Mortality: results from a study of Santiago, Chile. *J Expos Anal Environ Epidemiol* 6.
- Pope CA, Thun MJ, Namboodiri MM, Dockery DW, Evans JS, Speizer FE *et al.* (1995) Particulate air pollution as a predictor of mortality in prospective study of US adults. *Am J Respir Crit Care Med* 151
- Real Decreto 783/2001 (2001) M. de la Presidencia, B.O.E. 26.7.2001, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Rosales, C; Viteri, J; Rivera, N; Comas, R. (2015) Determinantes de exposición a material particulado en el área textil. *Enfoque UTE*.6(2). Recuperado de: <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/enfoqueute/v6n2/13906542-enfoqueute-6-02-00001.pdf>
- Salud Carlos III (2020) Contaminación radiactiva. Instituto de Salud Carlos III. Recuperado de: <https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/SanidadAmbiental/Paginas/ContaminacionRadiactiva.aspx>
- Sellers, CC. (1997) Hazards of the job: from industrial disease to environmental health science. Chapel Hill: University of North Carolina Press.

Wikeley, NJ. (1992) The asbestos regulations 1931: a licence to kill? Journal of Law and Society, s.l., 19.