

Exposición ocupacional de pilotos y radiólogos-técnicos de imágenes a radiaciones ionizantes y su clasificación en la legislación colombiana dentro del sistema de riesgos laborales. Medellín, 2014

Investigadoras

Carolina Jaramillo Osorio

Nora Tatiana Zapata Rodríguez

Coinvestigadora

María Osley Garzón Duque

Asesor

Álvaro Londoño Cuartas

Universidad CES

Medellín

Noviembre de 2014

Exposición ocupacional de pilotos y radiólogos-técnicos de imágenes a radiaciones ionizantes y su clasificación en la legislación colombiana dentro del sistema de riesgos laborales. Medellín, 2014

Investigadoras

Carolina Jaramillo Osorio

Nora Tatiana Zapata Rodríguez

Monografía investigativa para optar al título de Especialista
en Gerencia de la Salud Ocupacional

Coinvestigadora

María Osley Garzón Duque

Asesor

Álvaro Londoño Cuartas

Universidad CES

Facultad de Medicina

División de posgrados en Salud Pública

Grupo de epidemiología y bioestadística

Línea de epidemiología Ambiental y Ocupacional

Medellín

Noviembre de 2014

Tabla de contenido

Resumen.....	5
1. Formulación del problema	7
1.1 Planteamiento del problema	7
1.2 Justificación	8
1.3 Pregunta de investigación.....	9
2. Objetivos	10
2.1 Objetivo general.....	10
2.2 Objetivos específicos	10
3. Metodología.....	11
3.1 Enfoque metodológico de la investigación	11
3.2 Tipo de estudio	11
3.3 Población de estudio.....	11
4. Consideraciones éticas	17
5. Resultados	18
5.1 Glosario de Términos.....	18
5.2 Consideraciones Generales en relación a la radiación ionizante.....	19
5.3 Exposición a radiación ionizante. Análisis de la legislación y recomendaciones Internacionales en relación a la exposición a radiación ionizante en Pilotos.	21
5.4 Análisis de la Legislación nacional en lo relacionado con la Exposición Ocupacional a Radiación Ionizante de Pilotos.	23
5.5 Evidencia Científica relacionada con la exposición a radiación cósmica en pilotos.....	24
5.6 Evidencia científica acerca de los efectos en la salud y patologías derivadas de la exposición a radiaciones ionizantes.....	28
5.7 Percepción de la exposición ocupacional a radiaciones ionizantes (Grupos focales)	32
6. Discusión.....	42

7. Conclusiones.....	48
8. Recomendaciones.....	49
9. Referencias bibliográficas	51
10. Anexos.....	55
Anexo 1 Formato aspectos técnicos	55
Anexo 2. Formato ficha técnica.....	61
Anexo 3. Guía grupos focales (fuentes primarias) para pilotos.....	67
Anexo 4. Guía grupos focales (fuentes primarias) para radiólogos- técnicos de imágenes	76
Anexo 5. Guion de entrevista (fuentes primarias) para expertos	85
Anexo 6. Acta 071 del Comité de ética	88
Anexo 7. Guía consentimiento informado	89
Anexo 8. Acta 104 Comunicación del Comité Operativo de Investigación.....	91

Resumen

Con la presente monografía se generó información que permitirá avanzar en un debate técnico y académico, que soporte el reconocimiento de la exposición ocupacional a radiación cósmica ionizante de la población de pilotos en Colombia. Con la información generada se puede aportar al establecimiento de medidas de intervención por parte del Estado, Administradoras de Riesgos Laborales y Empresas Operadoras con el fin de controlar la exposición ocupacional y minimizar las consecuencias para la salud.

Algunos de los elementos que se encontraran en el documento general tiene que ver con situaciones tales como que desde el año 1991, la Comisión de Protección Radiológica (ICPR) identifico a las tripulaciones de vuelos de las aerolíneas como un grupo ocupacionalmente expuesto a la radiación cósmica ionizante, al mismo tiempo que diferentes estudios internacionales confirmaban datos de exposición individual, con la aparición de patologías como cáncer y cataratas relacionadas con la misma.

Por su parte la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en la nota informativa sobre Protección de los Trabajadores frente a la radiación del año 2011, señala que las dosis de radiación cósmica recibidas por las tripulaciones aéreas dependen de las rutas recorridas y de la duración de los vuelos. En promedio, la dosis anual está situada en torno a 3 mSv, aunque podría llegar al doble en vuelos de larga duración y a gran altitud. Debido a la naturaleza de la radiación y de las operaciones, esas dosis son inevitables. Dado el nivel relativamente alto de las dosis recibidas durante los viajes aéreos debido a la abundancia de rayos cósmicos a las altitudes de vuelo habituales, algunas autoridades consideran que es necesario supervisar también a las tripulaciones aéreas.

Con respecto a la protección de los trabajadores frente a las radiaciones, la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la OIT han elaborado conjuntamente varias guías internacionales sobre protección frente a la exposición profesional a las radiaciones, que abarcan directrices sobre protección frente a la exposición profesional a las radiaciones en general; evaluación de la exposición laboral, tanto interna como externa; protección de los trabajadores frente a la radiación en las tareas de extracción y triturado de minerales radiactivos; control de la exposición a la radiación natural durante el trabajo; protección de los trabajadores de emergencias; vigilancia de la salud de las personas expuestas a la radiación ionizante en su trabajo.

En particular la OIEA en la norma: Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación: Normas Básicas Internacionales de Seguridad se establecen los requisitos relativos para la protección de población laboral expuesta a radiaciones, aclarando en el numeral 5.1 (Ámbito de Aplicación) la necesidad de aplicarlos en tripulaciones de aeronaves expuestas a radiaciones cósmicas ionizantes debido a fuentes naturales.

En el ámbito internacional se ha avanzado en el análisis de esta problemática, sin embargo en Colombia, aun no se encuentra evidencia del reconocimiento de la exposición ocupacional a radiaciones ionizantes para la población de pilotos, aunque si se ha reconocido para profesionales radiólogos y técnicos de imagen la exposición relacionada con la operación de equipos de ayudas diagnósticas, clasificada como una actividad de alto riesgo, a través del artículo 2 del Decreto 2090 del 28 julio de 2003 del Ministerio de la Protección Social.

1. Formulación del problema

1.1 Planteamiento del problema

Los pilotos y radiólogos en Colombia se encuentran cobijados por el Sistema General de Riesgos Laborales. Las empresas deben desarrollar para cada una de estas profesiones un sistema de seguridad y salud en el trabajo encargado de identificar, intervenir y mitigar todos los factores de riesgo asociados a su labor, con el fin de prevenir lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo. También se establece la protección y promoción de la salud de los trabajadores; además de contribuir a su bienestar físico, mental y social (1).

Para el caso de los pilotos, sus labores se desarrollan dentro de un entorno donde se exponen a factores de riesgo como reducción de la presión atmosférica, baja humedad, exposición al ruido, vibraciones, radiación cósmica, exposición al campo magnético, horarios extremos, largas jornadas de trabajo y factores de riesgo psicosocial. Estas exposiciones ocupacionales presentan retos fisiológicos para la salud a largo plazo y pueden generar patologías como estrés, migraña, fatiga, enfermedades respiratorias, cáncer de piel y defectos genéticos (2, 3).

De otro lado, se encuentra la población de radiólogos y técnicos de imagen con exposición a radiaciones ionizantes por el uso de equipos de ayudas diagnósticas. A esta población se le reconoce como laboralmente expuesta a factores psicosociales que varían desde la carga laboral, la presión del tiempo, la exposición a enfermedades infecciosas que pueden desencadenar estrés laboral (4), además de los factores de riesgo osteomusculares (5, 6). Dado que en la clínica, suprimir el uso de radiación ionizante traería consigo eliminar uno de los principales apoyos diagnósticos que tiene la medicina para la valoración y manejo de pacientes sería poco viable eliminar la exposición en radiólogos y técnicos en imágenes diagnósticas. El reconocimiento de este grupo como ocupacionalmente expuesto a radiación ionizante ha generado a nivel mundial una serie de normas de protección que enfatizan en el entrenamiento del personal técnico, la utilización de equipos sofisticados manteniendo la calidad de la imagen y diferentes técnicas digitales que sumado a un aumento en las medidas de radioprotección han logrado reducir considerablemente la dosis de radiación ionizante recibidas por pacientes y radiólogos (7).

En el ámbito internacional existe evidencia que las tripulaciones aéreas están expuestas a niveles de radiación cósmica ionizante de tipo solar o galáctico. Desde el año 1990 la Comisión de Protección Radiológica (ICPR) ha recomendado que las tripulaciones expuestas a radiación cósmica en vuelo sean considerados con exposición ocupacional. Sin embargo, en Colombia no se evidencia la implementación de sistemas que monitoreen la exposición de las

tripulaciones a esta radiación, así como la implementación de controles que mitiguen el factor de riesgo. No existen regulaciones específicas al respecto, a pesar de que se tienen recomendaciones de organismos internacionales como la Comunidad Europea de Energía Atómica EURATOM que orienta el uso de dosímetros para establecer el nivel de radiación y su riesgo en esta población (8).

Considerando los resultados de estudios internacionales en relación a la exposición a radiación cósmica ionizante de los pilotos y sus efectos en la salud, como el realizado en 2009 sobre la prevalencia de aberraciones cromosómicas en pilotos argentinos donde se sugiere que la exposición de la aeronave a radiaciones ionizantes puede inducir aberraciones cromosómicas (9), es pertinente avanzar en el conocimiento del estado del arte, la consulta a expertos y al personal directamente expuesto a nivel nacional, para aportar evidencia que permita en un futuro cercano que los pilotos también sean reconocidos como ocupacionalmente expuestos a este tipo de radiaciones, pues hasta el momento en la revisión realizada son escasos los estudios adelantados para el país que den cuenta de esta situación y que permitan integrar investigación científica con soporte legislativo, que de pie al reconocimiento de la radiación cósmica ionizante como factor de riesgo ocupacional en pilotos. Razón por la cual la presente monografía investigativa centro su interés en estos aspectos.

1.2 Justificación

Desde el año 1991, la Comisión de Protección Radiológica (ICPR) identifico a las tripulaciones de vuelos de las aerolíneas como un grupo ocupacionalmente expuesto a la radiación cósmica ionizante (8), al mismo tiempo que diferentes estudios internacionales confirmaban datos de exposición individual, así con la aparición de patologías como cáncer y cataratas relacionadas con la misma (10, 11).

La presente monografía investigativa recopiló información que permitió avanzar en un debate técnico y académico, que espera contribuir al reconocimiento de la exposición ocupacional a radiación cósmica ionizante de la población de pilotos en Colombia y con la información generada se puede aportar al establecimiento de medidas de intervención por parte del Estado, las Administradoras de Riesgos Laborales y las Empresas Operadoras (aerolíneas) con el fin de controlar la exposición ocupacional y minimizar las consecuencias para la salud que puedan derivarse de dicha exposición.

Pensando en la población y los beneficios de este trabajo, se considera de gran importancia, el informar a la población acerca de los efectos que tiene la exposición a la radiación cósmica ionizante, lo cual permitirá el reconocimiento de este factor de riesgo por parte de los pilotos, además de evidenciar ante sus empleadores la necesidad de implementar sistemas de gestión de seguridad y

salud en el trabajo, que anticipe, reconozca, evalúe y controle los riesgos que puedan afectar su salud, tal como lo establece la Ley 1562 de 2012 y el Decreto 1443 de 2014 (1).

En lo concerniente a la formación académica, este trabajo de grado fue un reto académico que permitió aportar y hacer visible las acciones en Gerencia de la Salud Ocupacional de parte de estudiantes y egresados en un campo poco explorado pero muy necesitado ocupacionalmente a nivel nacional.

1.3 Pregunta de investigación

Por las razones anteriormente expuestas para la presente monografía investigativa se planteó como interrogante: ¿Cuál es la documentación académica y legal, así como los conocimientos de un grupo de radiólogos-técnicos de imágenes, pilotos y expertos que pueden aportar a la exploración de los factores que podrían tenerse en cuenta para incluir a la población de pilotos colombianos, como población ocupacionalmente expuesta a radiaciones ionizantes en el Sistema General de Riesgos Laborales a nivel nacional. Medellín 2014?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Describir a través de la evidencia científica disponible y por exploración directa con un grupo de pilotos y radiólogos-técnicos de imagen, la argumentación que permita explorar los factores que podrían tenerse en cuenta para incluir a la población de pilotos colombianos, como población ocupacionalmente expuesta a radiaciones ionizantes en el Sistema General de Riesgos Laborales a nivel nacional. Medellín 2014.

2.2 Objetivos específicos

Explorar la evidencia científica a nivel internacional, nacional y local, acerca de los efectos en la salud y patologías derivadas de la exposición a radiaciones ionizantes en Pilotos.

Explorar desde la mirada de los directamente implicados (Radiólogos-Técnicos de imagen y Pilotos) lo que piensan y conocen acerca de la exposición a radiación ionizante, sus factores de riesgo, patologías que podrían derivarse de la misma y los mecanismos de protección que utilizan, así como su atención por medio del Sistema de Riesgos Laborales.

Realizar un análisis de la legislación internacional y nacional en lo relacionado con la exposición ocupacional a radiaciones ionizante en pilotos.

3. Metodología

3.1 Enfoque metodológico de la investigación

Este trabajo no se ajusta a un paradigma de la investigación claramente definido en el área de la salud; sin embargo, se utilizaron herramientas tanto cuantitativas como cualitativas que permitieron la compilación, análisis documental y la recolección de datos directos con las poblaciones de interés.

3.2 Tipo de estudio

Monografía investigativa que utilizó fuentes primarias y secundarias de información para dar cuenta de sus objetivos específicos.

Fuentes secundarias: Documentación científica, técnica y legal disponible a nivel internacional y nacional con relación al tema de interés.

Fuentes primarias: para complementar la información de fuente secundaria se consultó directamente con un grupo de pilotos y uno de radiólogos-técnicos de imagen, a través de la realización de dos grupos focales. También se realizó una entrevista con una Doctora experta en el tema de medicina aeroespacial.

3.3 Población de estudio

Para el presente proyecto se trabajó con dos poblaciones de referencia tal como se describe a continuación:

En lo que tiene que ver con las fuentes secundarias, la población de referencia fueron los documentos, textos en medio físico y magnético, artículos de revista, informes técnicos y legislación a nivel nacional e internacional que hace referencia al tema de estudio (radiaciones ionizantes en pilotos y radiólogos-técnicos de imagen, riesgos de la población trabajadora expuesta a este tipo de radiaciones, legislación, consecuencias en salud y adopción de normas y medidas a nivel nacional e internacional).

Las fuentes primarias estuvieron constituidas por un grupo de pilotos, uno de radiólogos y técnicos de imagen con quienes se realizaron dos grupos focales y una experta temática (medicina aeroespacial) a quien se le realizó una entrevista con los temas de interés para el estudio. Los temas alrededor de los cuáles giraron las entrevistas o grupos focales fueron las áreas temáticas de interés para la monografía investigativa.

3.4 Diseño muestral

En lo que tiene que ver con las fuentes secundarias para la selección documental de los textos que serían estudiados y analizados para el estudio se aplicaron criterios de calidad dentro de los que se tuvieron en cuenta el tipo de fuente de información, periodo de tiempo de las publicaciones, el tipo de documento, la fuente o base de datos que remitía para la búsqueda del documento, la coherencia de la información que se presentaba en cada documento, las agencias nacionales o internacionales que lo soportaban. En el caso de los estudios epidemiológicos, se buscó aquellos que tuvieran un respaldo académico por el reconocimiento de las Universidades que los habían realizado, entre otros.

Para las fuentes primarias se trabajó con un muestreo por conveniencia y dentro de este específicamente con voluntarios de pilotos y radiólogos-técnicos de imagen (entre 3 y 5 participantes), quienes fueron invitados a participar de grupos focales. También se contactó una experta temática en medicina aeroespacial, quien permitió la realización de la entrevista en la ciudad de Medellín. Toda esta información e fuente primaria se tomó durante el segundo semestre del año 2014, teniendo en cuenta las consideraciones éticas y la toma de consentimiento de proceso tanto para la realización de la entrevista individual como las grupales.

3.5 Descripción de las áreas temáticas alrededor de las cuales se consultó la información de fuente secundaria y primaria

Para la recolección de información de fuente secundaria se tuvieron en cuenta unas áreas temáticas alrededor de las cuáles se pudo explorar los objetivos planeados para el proyecto. Tales áreas temáticas se describen a continuación. Cuadro 1.

Para la recolección de información de fuentes primarias se consultó a un grupo de pilotos, uno de radiólogos y técnicos de imagen y a una médica experta en el tema de medicina aeroespacial alrededor del tema en cuestión, con el fin de complementar y tener presente la voz de los directamente implicados en el tema y su percepción de la exposición a este tipo de radiaciones, su conocimiento y manejo del tema y como consideran que debería ser el manejo a nivel nacional.

La recolección de datos de fuente primaria, se realizó alrededor de los siguientes temas generales:

- Experiencias que han tenido relacionadas con problemas de salud y su relación con el trabajo.
- Factores de riesgo a los cuales están expuestos por ocasión de su trabajo.
- Noción que tienen acerca de la radiación ionizante y su afectación a la salud.
- Percepción que tienen acerca del papel de la empresa para contribuir con el cuidado de su salud.

- Como consideran debe abordar la empresa y el Estado el reconocimiento de la exposición a radiación ionizante en Colombia para las poblaciones expuestas laboralmente.

Cuadro 1. Áreas temáticas para la exploración de fuentes secundarias de información de la exposición ocupacional de pilotos y radiólogos-técnicos de imagen a radiaciones ionizantes.

Área temática	Objetivo	Medios	Documentación	Factor Exclusión
Radiación ionizante	Explicar este factor de riesgo ocupacional y su relación salud enfermedad.	Internet, consultas en biblioteca, entrevista con expertos.	Artículos científicos, textos en medio magnético y físico, legislación a nivel nacional e internacional.	Fuentes de datos no confiables y sin debido reconocimiento académico
Pilotos	Explorar con un grupo de pilotos sus factores de riesgo y exposición ocupacional, con el fin de compararlo con el grupo de los radiólogos-técnicos de imagen.	Entrevista con experta, entrevistas con pilotos.	Revisión temática de fuente secundaria y guía de grupo focal para explorar directamente con los expertos.	Pilotos retirados o jubilados
Radiólogos-Técnicos de imagen	Explorar con un grupo de radiólogos-técnicos de imagen sus factores de riesgo y exposición ocupacional, con el fin de compararlo con el grupo de los pilotos	Entrevista con experta, entrevistas con radiólogos-técnicos de imagen	Revisión temática de fuente secundaria y guía de grupo focal para explorar directamente con los expertos.	Radiólogos-Técnicos de imagen retirados o jubilados
Exposición a Radiación ionizante en pilotos	Identificar según evidencia científica la exposición de este grupo y su relación con enfermedad	Consulta con expertos, bases de datos, internet.	Artículos científicos, Decretos, normas, resoluciones, conceptos técnicos.	Fuentes informales, Pilotos retirados o jubilados

			Consulta directa a expertos y personal de pilotos y radiólogos-Técnicos de imagen expuestos.	
Legislación referente a pilotos y radiólogos-Técnicos de imagen	Revisión de la normatividad nacional e internacional	Consulta con expertos, internet.	Decretos, normas, resoluciones, conceptos técnicos, cartillas.	Fuentes de datos no confiables y sin debido reconocimiento
Efectos en la salud relacionados con exposición a Radiaciones ionizantes	Relación entre exposición a radiación ionizante y patologías en pilotos y radiólogos-Técnicos de imagen	Bases de datos, internet, biblioteca, entrevista con expertos.	Libros, revistas, artículos científicos, consulta a expertos.	Fuentes de datos no confiables y sin debido reconocimiento. Pilotos o radiólogos-Técnicos de imagen jubilados o retirados.
Reconocimiento de la exposición a radiación ionizante por parte de ambos grupos	Conocer la percepción de cada grupo focal acerca de sus factores de riesgo, patologías, atención del sistema general de riesgos profesionales	Entrevistas grupales y consulta a expertos.	Consulta a expertos y entrevistas grupales (grupos focales).	Pilotos o radiólogos-Técnicos de imagen jubilados o retirados.

3.6 Técnicas de recolección de la información

3.6.1 Fuentes de información. Tal como se describió en apartes anteriores (numeral 3.3 y 3.4) las fuentes de información fueron secundarias y primarias para complementar la revisión y análisis documental.

3.6.2 Instrumentos de recolección de información

Para las fuentes secundarias de información más que un instrumento de recolección de información, se siguió una lista de chequeo que permitiera evaluar

los criterios de calidad de cada documento que sería revisado y analizado para la monografía.

Con respecto a las fuentes primarias de información si se trabajó con dos instrumentos dados específicamente por las guías de grupo focal, adaptadas de una guía de grupos focales diseñada por la co-investigadora para otros proyectos de investigación realizados previamente en la universidad, y en la que se tenía toda la estructura de los mismos; además del guion de preguntas a realizar. Anexos 4 y 5. Para la entrevista a experto también se trabajó con un guion de preguntas, que en términos generales exploraban los mismos temas que se exploraron en los grupos focales. Anexo 6. Los temas explorados de fuente primaria son los descritos en el aparte de variables.

3.7 Proceso de obtención de la información (qué, quién, cómo, cuándo)

La información que se explora, consulta, revisa, analiza y presenta de forma ordenada y organizada en la presente monografía es la que hace referencia a la exposición a radiaciones ionizantes en pilotos y radiólogos-técnicos de imagen, los efectos de estas exposiciones en la salud, la consideración de este tipo de exposiciones como ocupacionales a nivel nacional e internacional y la mirada de los directamente implicados alrededor de estos temas, así como la forma en que podrían las empresas y las ARL prevenir efectos en la salud y la inclusión de esta exposición como ocupacional para la población de pilotos y auxiliares de vuelo en Colombia.

La información fue recolectada, procesada y analizada por las investigadoras. La co-investigadora realizó todo el proceso de apoyo en la estructuración metodológica del proyecto, depuración, revisión, análisis y propuesta de instrumentos y el aporte los análisis y revisión final del manuscrito.

La información se obtuvo por consulta a fuentes secundarias en medios confiables y de universidades con suficiente respaldo académico. También se consultaron documentos en medio físicos, teniendo presente los criterios de calidad previamente establecidos y descritos en apartes anteriores del presente capítulo de metodología. La información de fuente secundaria fue consultada, revisada y analizada entre los meses de enero y noviembre de 2014 y los datos de fuente primaria fueron tomados entre agosto y noviembre del año 2014.

3.8 Prueba piloto

Tanto para la recolección de fuente secundaria como primaria no se estableció ni realizaron actividades de prueba piloto, dado que para los datos de grupos focales no es necesario realizar este tipo de actividad. Si se tuvo un encuentro previo y de conocimiento con la experta a quien se le realizaría la entrevista. Para las fuentes secundarias lo que se hizo fue aplicar los criterios de calidad para la inclusión de

los documentos y se dejaban por fuera aquellos que no cumplían con ellos para evitar el ingreso de información poco válida a la monografía. Los criterios de inclusión para los documentos fueron: estar publicados en medios reconocidos científicamente o en páginas oficiales a nivel nacional o internacional, estar en el idioma inglés o español, literatura de publicaciones generadas por trabajos científicos de universidades colombianas y extranjeras debidamente avalados.

3.9 Control de errores y sesgos

No se realizaron actividades tendientes al control de errores y sesgos, sólo se tuvieron presente para controlar la calidad de la información, el cumplimiento del rigor metodológico tanto para la revisión documental como para la recolección de datos de fuente primaria, se diseñaron los guiones para entrevista y grupos focales y se siguieron rigurosamente. La información fue revisada y depurada por la co-investigadora del estudio.

3.10 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos de fuente secundaria fueron analizados en la medida que se iban recopilando y analizando los documentos por áreas temáticas, se trabajaron resúmenes y fichas de cada documento, que luego fueron agrupadas y organizadas para organizar el texto de acuerdo a los objetivos planteados.

Para los datos de fuente primaria se procedió transcribir la entrevista a la experta y se organizó el texto de respuestas en el orden que se hicieron las preguntas abiertas. Se asignaron códigos o claves de seguridad para garantizar la privacidad de quienes dieron la información. De los grupos focales se hizo la grabación, se transcribió textualmente, se tomaron hojas de consensos y se tomaron los principales acuerdos y desacuerdos. Se organizó la información para ser descrita en el orden que fueron hechas la preguntas y se ubica ordenadamente en el texto, para cada pregunta los principales acuerdos y desacuerdos.

4. Consideraciones éticas

La realización de grupo focal como actividad académica puede ser considerada sin riesgos según lo descrito por el artículo 11 a. Investigación sin riesgo de la resolución 008430 de 1993. La aplicación de la técnica, sus alcances, limitaciones y beneficios fueron socializados y discutidos por parte de docentes con el grupo de estudiantes, y fueron expuestas al grupo de participantes de la actividad, con el fin de garantizar el resultado objetivo del ejercicio, con el cual se busca avanzar en el desarrollo del debate técnico, con grupos de expuestos y expertos conociendo sus puntos de vistas y percepciones acerca de la problemática presentada.

El estudio fue aprobado por el Comité de ética Institucional de la Universidad CES mediante acta 071 notificada el día 16 de junio de 2014. Anexo 7

También se tuvieron en cuenta cuestiones planteadas en la declaración universal sobre bioética y derechos humanos, en cuanto hace mención a que los intereses y el bienestar de las personas tendrán prioridad con respecto al interés exclusivo de la ciencia o la sociedad, se respetará plenamente la dignidad humana, de igual forma primaria, la privacidad y la confidencialidad de la información, se respetará en la mayor medida posible y no se utilizará para fines distintos de los que determinaron su acopio o para los que se obtuvo el consentimiento, así como los resultados de la misma.

5. Resultados

Con la presente monografía investigativa se aporta información que puede ser de utilidad para avanzar en un debate técnico y académico que soporte el reconocimiento de la exposición ocupacional a radiación cósmica ionizante de la población de pilotos en Colombia. La información generada puede aportar al establecimiento de medidas de intervención por parte del Estado, Administradoras de Riesgos Laborales y Empresas Operadoras con el fin de controlar la exposición ocupacional y minimizar las consecuencias para la salud.

Para el desarrollo de esta monografía investigativa también se obtuvo información de fuentes primarias a través de dos grupos focales, uno realizado con pilotos y el otro con radiólogos y técnicos de imágenes, con el objetivo de complementar la información y explorar desde su mirada las experiencias relacionadas con sus problemas de salud y la relación que éstos pueden tener con el trabajo, cuales son los factores de riesgo a los cuales están expuestos en el desarrollo de sus labores, la noción que tienen acerca de la radiación ionizante, sus consecuencias en la salud, la percepción que tienen acerca del papel de las empresas para contribuir con el cuidado de su salud y como consideran que debe abordar la empresa y el Estado el reconocimiento de la exposición a radiación ionizante como factor de riesgo en pilotos colombianos, 2014. También se realizó una entrevista a una experta en el tema de medicina aeroespacial para conocer sus apreciaciones con respecto al tema. La información de fuente primaria se presenta después de la relación documental realizada y analizada para su presentación en el presente documento.

5.1 Glosario de Términos

Exposición Planificada: son situaciones que implican la deliberada introducción y operación de fuentes. Las situaciones planificadas pueden conducir tanto a exposiciones que se prevé que habrán de ocurrir (exposiciones normales) como a exposiciones que no puede anticiparse que ocurrirán (12).

Ionización: 1. f. Fís. Flujo de partículas o fotones con suficiente energía para producir ionizaciones en las moléculas que atraviesa (13).

Radiación: (Del lat. radiat o, - nis). 1. f. Fís. Acción y efecto de irradiar. 2. f. Fís. Energía ondulatoria o partículas materiales que se propagan a través del espacio. 3. f. Fís. Forma de propagarse la energía o las partículas (13).

Radiación artificial: Proveniente del descubrimiento de los rayos X y la fabricación de elementos radiactivos artificiales en los reactores nucleares, con sus diversas aplicaciones en medicina, industria, usos bélicos e investigación, los

cuales han aumentado considerablemente la dosis de radiación en la población (14).

Radiación Natural: radiaciones de baja intensidad que recibimos del sol y del espacio interestelar, de las sustancias radiactivas naturales, de las casas donde habitamos, de los alimentos que ingerimos, del aire que respiramos y de nuestro propio cuerpo el cual contiene elementos radiactivos naturales. A esta radiación se le conoce como radiación de fondo. Esta radiación es generada por otras como: Los Rayos Cósmicos: partículas nucleares con velocidades cercanas a la de la luz. La atmósfera actúa como un escudo lo que reduce considerablemente la cantidad de radiación que llega a la superficie terrestre. Al interactuar la radiación cósmica con la atmósfera ocurren una serie de reacciones con los elementos presentes en ella, tales como el nitrógeno, oxígeno y el argón (14).

Radiación cósmica: son partículas que llegan desde el espacio y bombardean constantemente la Tierra desde todas direcciones. La mayoría de estas partículas son protones o núcleos de átomos. Algunas de ellas son más energéticas que cualquier otra partícula observada en la naturaleza (15).

Sv: el sievert (Sv) es una unidad de dosis de radiación ponderada, también llamada dosis efectiva. Es una manera de medir la radiación ionizante en términos de su potencial para causar daño. El sievert tiene en cuenta el tipo de radiación y la sensibilidad de los tejidos y órganos. El sievert es una unidad muy grande, por lo que resulta más práctico utilizar unidades menores, como *el milisievert (mSv)* o el microsievert (μ Sv). Hay 1000 μ Sv en 1 mSv, y 1000 mSv en 1 Sv. Además de utilizarse para medir la cantidad de radiación (dosis), también es útil para expresar la velocidad a la que se entrega esta dosis (tasa de dosis), por ejemplo en Sv/hora o mSv/año (16).

Dosis Efectiva (E): La magnitud E, es definida como la sumatoria de las dosis equivalentes en los tejidos, cada una multiplicada por el factor de ponderación correspondiente al tejido. $E = \sum W_T \cdot H_T$ donde H_T es la dosis equivalente en el tejido T y W_T es el factor de ponderación para el tejido T. La unidad de la dosis efectiva es el J.kg⁻¹, llamada sievert (Sv) (17).

Dosis equivalente (H): Es una magnitud que se define como $H = D_T \cdot W_R$, donde D_T es el promedio de la dosis absorbida en un tejido u órgano T, y W_R es un factor de ponderación que depende de la calidad de la radiación incidente R. El valor de W_R para determinado tipo y energía de la radiación es representativo de la eficacia biológica de dicha radiación para inducir efectos estocásticos a bajas dosis. La unidad en el S. I. es el sievert (Sv). La unidad tradicional es el rem, que equivale a 0,01 Sv (17).

5.2 Consideraciones Generales en relación a la radiación ionizante

La Resolución 2400 de 1979 artículo 97 (18), define como Radiación ionizante a las radiaciones electromagnéticas o corpusculares capaces de producir iones, directa o indirectamente, a su paso a través de la materia y comprende las radiaciones emitidas por los tubos de rayos X y los aceleradores de partículas, las radiaciones emitidas por las sustancias radiactivas, así como los neutrones.

Las Radiaciones Ionizantes (8) son aquellas capaces de emitir electrones orbitales, procedentes de átomos ordinarios eléctricamente neutros, que dejan tras sí iones de carga positiva. Los electrones así proyectados pueden causar a su vez una nueva ionización por interacciones con otros átomos neutros. Las Radiaciones Ionizantes, algunas de naturaleza corpuscular, que son las que se encuentran con mayor probabilidad en algunos trabajos científicos, médicos, industriales y energía atómica, son las siguientes: Rayos X, Rayos Gamma, Rayos Beta, partículas alfa, neutrones. Define en el mismo artículo Radiación ambiental natural, como las radiaciones ionizantes recibidas por el organismo y provenientes de fuentes naturales tales como la radiación cósmica, la radiactividad del medio ambiente y el potasio radiactivo contenido en el organismo. Las partículas cargadas emitidas por el sol cuando chocan con el Ecuador son reflejadas en posición inversa a la energía de las mismas, para penetrar requieren alta energía y avanzar en sentido perpendicular a las líneas del campo magnético, en cambio en los polos penetran porque las partículas van paralelas. El flujo de partículas se considera de 1/cm² a nivel del mar hasta 100/cm² a 15Km o 60000 pies de altura. En la tierra dos factores la protegen: la atmosfera a través de la del grosor de la masa de aire denominada profundidad atmosférica siendo a nivel del mar de 1033 kg/cm² y a 75 km de altura de 0.056 Kgr/cm², su composición está dada por nitrógeno 75,6%, oxígeno 23,2% y argón 1,2% y los campos magnéticos. El ciclo solar que ocurre cada once años hace que la mancha, el viento y el fuego solar suban o decrezcan, a mayor actividad solar menor la cantidad de rayos cósmicos. Por el flujo de partículas cargadas del sol se inducen campos magnéticos, los cuales ejercen un efecto protector sobre la tierra. Los rayos cósmicos se atribuyen en parte a las supernovas, estrellas que desaparecen después de explosiones masivas.

La dosis de radiación cósmica depende de la altitud, de la latitud geomagnética y en menor grado de la actividad solar (potencial heliocéntrico) (8). Los Rayos Cósmicos se originan en disturbios magnéticos y sus formas de energía se encuentran entre 10MeV a 1000 MeV. La radiación cósmica refleja el proceso por el cual partículas subatómicas de alta energía (protones al 95% y alfa 3.5%) colisionan con átomos de nitrógeno, oxígeno y otros elementos de la atmosfera, estas interacciones generan: nucleones (protones y neutrones), iones electromagnéticos (electrones y fotones) y muones. Los nucleones son importantes a mayor altitud y muones se encuentran más cerca de la tierra o el mar.

5.3 Exposición a radiación ionizante. Análisis de la legislación y recomendaciones Internacionales en relación a la exposición a radiación ionizante en Pilotos.

La Comisión Internacional de Protección Radiológica en la publicación 60 del año 1991 (19) recomendó que las exposiciones a rayos cósmicos en la operación de aeronaves a reacción comerciales y en los vuelos espaciales sean parte de la exposición ocupacional. La comisión aclaró su recomendación posteriormente en la publicación 75 de 1997 (19), indicando que con propósitos de control no es necesario considerar como ocupacional la exposición de pasajeros que viajan frecuentemente. Por lo tanto, solo las tripulaciones aéreas deberían considerarse ocupacionalmente expuestas. Ya en aquel tiempo, la Comisión hizo notar que las únicas medidas reguladoras prácticas consistían en control de la exposición individual, mediante el control de horas de vuelo y la selección de rutas.

La Comisión Internacional de Protección Radiológica mantuvo dicho punto de vista en la *Publicación 103* (ICRP, 2007) (19) Para los casos excepcionales de exposición a rayos cósmicos, como la exposición durante viajes espaciales en los que las dosis pueden ser significativas y puede garantizarse algún tipo de control, la ICRP recomienda que deben ser tratados separadamente teniendo en cuenta las situaciones especiales que pueden dar lugar a este tipo de exposición.

Por otra parte es importante mencionar una de las disposiciones de la Comunidad Europea de Energía Atómica EURATOM quien ha emitido directrices adoptadas por países como España; como es el caso de la Directiva 96/29 del Consejo (20) por las que se establece normas básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores y de la población contra los riesgos que resultan de las radiaciones ionizantes. En el artículo 42 (20) que habla sobre Protección del personal de tripulación de aviones menciona que:

Cada Estado miembro adoptará las disposiciones necesarias para que las compañías aéreas tomen en consideración la exposición a los rayos cósmicos del personal de tripulación de aviones que puedan estar expuestos a más de 1 mSv al año. Las empresas tomarán las medidas oportunas; en particular: evaluarán la exposición del personal de que se trate; tendrán en cuenta la exposición evaluada al organizar los planes de trabajo a fin de reducir la exposición en el caso del personal de tripulación más expuesto; informarán a los trabajadores de que se trate sobre los riesgos para la salud que entraña su trabajo; aplicarán el artículo 10 al personal femenino de tripulación aérea (20) .

Además, en la Directiva 2013/59/EURATOM DEL CONSEJO (21), establece que la exposición del personal de tripulación a la radiación cósmica debe gestionarse como una situación de exposición planificada. A sí mismo, Artículo 2, Ámbito de Aplicación establece:

1. La presente Directiva se aplicara a cualquier situación de exposición planificada, existente o de emergencia que implique un riesgo de exposición a radiaciones ionizantes que no pueda considerarse despreciable desde el punto de vista de la protección radiológica o en relación con el medio ambiente, a fin de proteger la salud humana a largo plazo.
2. La presente Directiva se aplicará, en particular en el punto C, ítem i): La actividad de tripulación de aeronaves y vehículos especiales, en relación con la exposición de los miembros de la tripulación.

Establece como medidas en los lugares de trabajo, Artículo 35 numeral 3 (21), para empresa que trabaje con aeronaves en las que la dosis efectiva anual para la tripulación debida a la radiación cósmica pueda ser superior a 6 mSv, serán de aplicación los requisitos pertinentes establecidos en el capítulo Medidas en los lugares de trabajo, dando cabida a los aspectos específicos de dicha situación de exposición. Los Estados miembros deben garantizar que, cuando la dosis efectiva para la tripulación supere 1mSv por año, la autoridad competente exigirá a la empresa que tome medidas adecuadas, en particular para:

- a. Evaluar la exposición de la tripulación afectada.
- b. Tener en cuenta la exposición evaluada al organizar planes de trabajo a fin de reducir la dosis en el caso de la tripulación más expuesta.
- c. Informar a los trabajadores afectados sobre los riesgos para la salud que entraña su trabajo y sus dosis individuales (21).

Con respecto a la protección de los trabajadores frente a las radiaciones, la Organización Internacional de Energía Atómica OIEA y la OIT han elaborado conjuntamente varias guías internacionales sobre protección frente a la exposición profesional a las radiaciones, que abarcan directrices sobre: protección frente a la exposición profesional a las radiaciones en general; evaluación de la exposición laboral, tanto interna como externa; protección de los trabajadores frente a la radiación en las tareas de extracción y triturado de minerales radiactivos; control de la exposición a la radiación natural durante el trabajo; protección de los trabajadores de emergencias; vigilancia de la salud de las personas expuestas a la radiación ionizante en su trabajo (22).

En particular la Organización Internacional de Energía Atómica OIEA en la norma: Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación: Normas Básicas Internacionales de Seguridad (23) se establecen los requisitos relativos para la protección de población laboral expuesta a radiaciones, aclarando en el aparte Ámbito de Aplicación en el numeral 5.1 la necesidad de aplicarlos en tripulaciones de aeronaves expuestas a radiaciones cósmicas ionizantes debido a fuentes naturales.

5.4 Análisis de la Legislación nacional en lo relacionado con la Exposición Ocupacional a Radiación Ionizante de Pilotos.

Desde el año 1979, en la Resolución 2400 del entonces Ministerio de trabajo y de Seguridad Social, Capítulo V, Artículo 98, Parágrafo 2 (18) se estableció que *las dosis acumulativas de exposición por parte de los trabajadores, incluyen las absorbidas a consecuencia de la radiación natural y, de la radiación interna y, de la radiación externa, y las debidas a la radiación natural+(18).*

Adicionalmente en el artículo 104, de esta misma resolución refiere que *los trabajadores cuya exposición se haya venido ajustando a la dosis máxima admisible de 0,3 Rem (1Sv=1000 mSv =100 Rem) semanales que ha fijado la ICRP (Comisión Internacional de Protección Radiológica) y que de esta manera hayan acumulado una dosis superior a la permitida por la formula, no deberán quedar expuestos a dosis; superiores a 5 Rem anuales (50 mSv) hasta que la dosis acumulada en un momento dado resulte menor a la permitida+(18).*

Posteriormente, en el año 2002, a través de la Resolución 181434, Anexo 1, del Ministerio de Minas y Energía (31) se adoptan las nuevas dosis efectivas de la siguiente forma:

5.4.1 Exposición Ocupacional. La exposición ocupacional de todo trabajador se controlará de forma que no se superen los límites siguientes:

- a) Una dosis efectiva de 20 mSv por año como promedio en un período de cinco años consecutivos.
- b) Una dosis efectiva de 50 mSv en cualquier año;
- c) Una dosis equivalente al cristalino de 150 mSv en un año;
- d) Una dosis equivalente a las extremidades (manos y pies) o la piel (dosis media en 1cm² de la región cutánea más intensamente irradiada) de 500 mSv en un año.

5.4.2 Límite de dosis para la exposición del público. Las dosis promedio estimadas para los grupos críticos pertinentes de miembros del público, que sean atribuibles a las prácticas, no rebasarán los límites siguientes:

- a) Una dosis efectiva de 1 mSv en un año;
- b) En circunstancias especiales, una dosis efectiva de hasta 5 mSv en un solo año, a condición de que la dosis promedio en cinco años consecutivos no exceda de 1 mSv por año;
- c) Una dosis equivalente al cristalino de 15 mSv en un año;
- d) Una dosis equivalente a la piel de 50 mSv en un año.

Sin embargo, los límites de dosis especificados en el Anexo de la Resolución descrita anteriormente se aplican solo a las exposiciones atribuibles a prácticas, con excepción de las exposiciones médicas y de las exposiciones causadas por fuentes naturales que no puedan razonablemente considerarse sometidas a la responsabilidad de ninguna de las partes especificadas en el Reglamento, teniendo en cuenta que la exposición a radiación ionizante de la población en estudio (pilotos) es proveniente de fuentes naturales, podríamos decir que en Colombia no contamos con niveles de dosis efectivas que permitan concluir sobre la exposición ocupacional en esta población laboralmente expuesta.

De acuerdo a la información anteriormente expuesta, y al ser Colombia País Miembro de la Comisión Internacional de Protección Radiológica-ICRP, es conveniente aportar a la discusión de la necesidad y conveniencia de considerar a la población de pilotos colombianos como ocupacionalmente expuestos a radiaciones ionizantes tomando como referencia los límites ocupacionales anuales, recomendados por esta comisión en la Publicación 60 (12), ratificada por la Publicación 103 (12) de 20 mSv, 2 mSv para mujeres embarazadas y 1 mSv para la población en general.

5.5 Evidencia Científica relacionada con la exposición a radiación cósmica en pilotos.

La radiación ionizante está presente en el entorno de los seres humanos como por ejemplo la radiación cósmica ionizante que afecta a las tripulaciones de vuelo, cuya dosis depende de la altitud, la de latitud geomagnética y en menor grado de la actividad solar. La exposición a radiaciones ionizantes en tripulaciones de vuelo aumenta con la latitud, ya que a mayor altitud la protección que brinda la atmósfera contra este tipo de radiación es menor, por ser más delgada la capa atmosférica que al nivel del mar. Las tripulaciones de vuelo, incluyendo pilotos y azafatas, están expuestos rutinariamente a la radiación cósmica, dando como resultado dosis anuales en niveles similares o posiblemente mayores que otros grupos ocupacionalmente expuestos. (8, 19, 24, 25, 26).

La Organización Internacional del Trabajo OIT en la nota informativa sobre Protección de los Trabajadores frente a la Radiación del año 2011 (22) señala que las dosis de radiación cósmica recibidas por las tripulaciones aéreas dependen de las rutas recorridas y de la duración de los vuelos. En promedio, la dosis anual está situada en torno a 3 mSv (Cuadro 2), aunque podría llegar al doble en vuelos de larga duración y a gran altitud. Debido a la naturaleza de la radiación y de las operaciones, esas dosis son inevitables. Dado el nivel relativamente alto de las dosis recibidas durante los viajes aéreos debido a la abundancia de rayos cósmicos a las altitudes de vuelo habituales, algunas autoridades consideran que es necesario supervisar también a las tripulaciones aéreas.

Cuadro 2. Exposición profesional (ocupacional) asociada a fuentes artificiales y naturales de radiación en todo el mundo: Año 2011

Industria	Número de trabajadores observados (2000-2002)	Nivel promedio de exposición (mSv/año)
Ciclo de combustible nuclear	660.000	1
Radiación natural	13.050.000	2,9
Minería de carbón	6.900.000	2,4
Otros tipos de minería	4.600.000	3,0
Lugares de trabajo, excepto minas	1.250.000	4,8
Tripulaciones aéreas	300.000	3,0
Usos Médicos	7.440.000	0,5
Actividades industriales	869.000	0,3
Actividades militares	331.000	0,1
Varios	565.000	0,1
Total	22.915.000	0,8

Fuente: Organización Internacional del Trabajo. Protección de los trabajadores frente a la radiación [Internet]. [Consultado 2012 dic 2]. Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_158314.pdf

El Instituto de Medicina Aeroespacial de la Agencia de Administración Federal de Aviación de Estados Unidos (27), recomendó como límite para miembros de una tripulación área una dosis efectiva de 20 mSv por año (promedio de exposición acumulada en 5 años), así mismo como parte del estudio, publico los resultados de dosis efectivas de Radiación cósmica recibida en vuelos comerciales.

Cuadro 3. Dosis Efectiva de Radiación Cósmica recibida en vuelos comerciales como es calculado con CARI-6 (Effective Dose of Galactic Cosmic Radiation Received on Air Carrier Flights as Calculated with CARI-6) (27)

Un solo recorrido sin escalas (Single nostop one-way flight)					
Origen-Destino	Máxima Altitud, (Pies en miles)	Tiempo en Aire (horas)	Bloque de Horas*	Millisievert**	Millisievert por Bloque de Horas
Seattle WA-Portland OR	21	0.4	0.6	0.00017	0.0003
Houston TX-Austin TX	20	0.5	0.6	0.00017	0.0003
Miami FL-Tampa FL	24	0.6	0.8	0.00039	0.0005
St. Louis MO-	35	0.9	1.1	0.00171	0.0016

Tulsa OK					
Tampa FL-St Luis MO	31	2	2.2	0.00471	0.0021
New Orleans LA-San Antonio TX	39	1.2	1.3	0.00327	0.0025
Los Angeles CA-Honolulu HI	35	5.2	5.6	0.0147	0.0026
New York NY- San Juan PR	37	3	3.4	0.0101	0.0030
Honolulu HI-Los Ángeles CA	40	5.1	5.5	0.0164	0.0030
Los Angeles CA-Tokyo JP	40	11.7	12	0.0434	0.0036
Tokyo JP- Los Ángeles CA	37	8.8	9.3	0.0334	0.0036
Washington DC- Los Angeles CA	35	4.7	4.9	0.0191	0.0039
New York NY- Chicago IL	39	1.8	2.3	0.00892	0.0039
Lisboa PG-New York NY	39	6.5	6.9	0.0289	0.0042
Londres UK- Dallas/Ft Worth TX	39	9.7	10.2	0.0437	0.0043
Seattle WA- Washington DC	37	4.1	4.4	0.0192	0.0044
Dallas/Ft Worth TX- Londres UK	37	8.5	9.0	0.0396	0.0044
Chicago IL-San Francisco CA	39	3.8	4.3	0.0194	0.0045
Seattle WA- Anchorage AK	35	3.4	3.7	0.0169	0.0046
San Francisco CA-Chicago IL	41	3.8	4.3	0.0207	0.0048
New York NY- Seattle WA	39	4.9	5.6	0.0280	0.0050
Londres UK- New York NY	37	6.8	7.3	0.0374	0.0051
New York NY- Tokyo JP	43	13	13.6	0.0754	0.0055
Tokyo JP- New York NY	41	12.2	12.5	0.0696	0.0056
Londres UK- Los Angeles CA	39	10.5	11	0.0616	0.0056
Chicago IL- Londres UK	37	7.3	7.7	0.0430	0.0056
Londres UK-	39	7.8	8.3	0.0475	0.0057

Chicago IL					
Atenas GR-New York NY	41	9.4	9.7	0.0613	0.0063

Fuente: United States. FAA Civil Aerospace Medical Institute. Friegberg W, Copeland K. What Aircrews Should Know About Their Occupational Exposure to Ionizing Radiation. Oklahoma City: Office of Aerospace Medicine Federal Aviation Administration; 2003.

*Hora bloque: Es el tiempo transcurrido entre la hora de salida de la aeronave, de la posición de parqueo (BLOCK-OUT) y la hora de llegada a la posición de parqueo (BLOCK-IN).

**45 años de Dosis-Vuelo efectiva promedio; Enero 1958 Diciembre 2002.

Algunas estimaciones de radiación anual se han hecho en tripulaciones áreas, países y empresas áreas, tal como se presenta en el cuadro 4.

Cuadro 4. Exposición a radiación ionizante en tripulaciones por año

Exposición a radiación ionizante en tripulaciones por año	Exposición en mSv año
FAA, 1991	0.2-9.1
Concorde. British Airways.1996	3-6
Air France.1993	2-3
Lufthansa.1993	3-5
UNSCEAR.1993	2.5-3.5
Australian Airlines. 1994	1-1.8
Canadian Aircrew.1998	0.7-4.2
Air Canadá. 1996	6
Finnar Aircrew. 1998	1-3

Fuente: Fajardo Rodríguez HA, Castro González LN. Radiación Ionizante en Aviación. En: Riesgos ocupacionales en tripulaciones de Aviación. Bogotá, Colombia: Eae; 2012. P. 15-30.

Existen estudios internacionales que demuestran la exposición ocupacional de pilotos a este tipo de radiación; se dice que las tripulaciones que vuelan entre 700 a 900 horas al año, se estima reciben una dosis de radiación entre 2 a 5 mSv en adición de 2 a 3 mSv por radiación natural. Entre los años 1953 y 1991 la Aerolínea Pan American realizó un estudio de cohorte con la participación de 9617 mujeres (8, 26), con el fin de determinar la dosis recibida de radiación cósmica. La información de la exposición se obtuvo a través de cuestionario donde se obtuvieron datos demográficos, número de horas de vuelo, origen y destino de los

vuelos, tipo de aeronave, estilos de vida, uso de alcohol y tabaco, historia médica laboral y familiar. La dosis absorbida anual estuvo en 2,5 mSv y la dosis acumulada fue de 30 mSv; similares a los resultados obtenidos en otros estudios. Estos resultados sugieren que el cuestionario combinado con los datos de la aerolínea, constituyen un método razonable para estimar la dosis individual de exposición a radiación cósmica. Método que podría replicarse en nuestro país.

En el estudio realizado por la Universidad Autónoma Metropolitana y la Asociación Sindical de Pilotos Aviadores (ASPA) en México entre los años 2001 y 2002 (24) se realizaron mediciones de dosis de radiación recibida por los pilotos de diversas compañías aéreas de tripulaban diferentes aeronaves. Se utilizaron dosímetros termoluminiscentes y fueron usados por 80 pilotos que tripulaban las siguientes aeronaves: B-767 y A-320: realizaron vuelos más prolongados y a altitudes más elevadas hacia el Norte, Europa y Sudamérica; B-727: Vuelos al Norte y Centroamérica y F-100, MD-80, DC-9, J-32, ATR-42, SAAB-340 y METRO-323 realizaron vuelos cortos dentro del territorio nacional, Estados Unidos y Centroamérica. Se concluyó que las mayores dosis se presentaron en los equipos B-767, B-757, B-727 y A-320 ya que vuelan a mayor altitud y a latitudes más cercanas a los polos; los equipos ATR-42 obtuvieron dosis comparables no obstante que estas aeronaves vuelan a bajas latitudes y dentro del país. Según el estudio esto puede tener relación con características estructurales de cada tipo de avión lo que les proporciona un mayor o menor blindaje contra la radiación ionizante.

5.6 Evidencia científica acerca de los efectos en la salud y patologías derivadas de la exposición a radiaciones ionizantes.

Las radiaciones ionizantes tienen la capacidad de generar afectaciones a la salud, debido a varios factores, dentro de los que se encuentran los que se listan a continuación:

1. Por el **tiempo de aparición**, pueden ser **precoces** que son los observados minutos u horas después de la exposición y el afectado puede presentar eritema cutáneo, náuseas. Los efectos **tardíos** pueden llegar a ser meses o años después, por ejemplo: cáncer radio inducido, radiodermatitis crónica, mutaciones genéticas.
2. Desde el punto de vista **biológico** se pueden presentar efectos **somáticos** que solo los presenta el individuo expuesto, por ejemplo, el eritema y el **efecto hereditario** que no se manifiesta en el individuo expuesto sino en su descendencia, por lesión de las células germinales, por ejemplo, mutaciones.
3. Según la **dependencia de la dosis** que es el momento cuando se manifiesta el daño radio inducido y su incidencia depende de la dosis. Estos pueden ser **efectos estocásticos** que son aleatorios y pueden aparecer tras cualquier dosis, pero con mayor probabilidad, a mayor dosis de exposición; suelen ser tardíos; por ejemplo, el cáncer radio inducido y las mutaciones genéticas. También se presentan **efectos determinísticos**: se necesita una

dosis umbral para producirlos; por debajo de esta, la probabilidad de aparición es muy baja. Suelen ser precoces, como el eritema cutáneo, pero también se producen a más largo plazo, como las cataratas. Los efectos de la radiación sobre los seres vivos pasan por varias etapas: la primera es la física, le sigue la química y por último la biológica, que se inicia con la activación de reacciones enzimáticas para reparar el daño producido por las radiaciones. No todo el daño celular se puede reparar, de manera que la célula muere (28).

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (16), el daño que causa la radiación en los órganos y tejidos depende de la dosis recibida, o dosis absorbida, que se expresa en una unidad llamada gray (Gy). El daño que puede producir una dosis absorbida depende del tipo de radiación y de la sensibilidad de los diferentes órganos y tejidos.

La radiación puede afectar el funcionamiento de órganos y tejidos, y producir efectos agudos tales como enrojecimiento de la piel, caída del cabello, quemaduras por radiación o síndrome de irradiación aguda. Estos efectos son más intensos con dosis más altas y mayores tasas de dosis. Por ejemplo, la dosis liminar para el síndrome de irradiación aguda es de aproximadamente 1 Sv (1000 mSv). Si la dosis es baja o se recibe a lo largo de un periodo amplio (tasa de dosis baja) hay más probabilidades de que las células dañadas se reparen con éxito. Aun así, pueden producirse efectos a largo plazo si el daño celular es reparado, pero incorpora errores, transformando una célula irradiada que todavía conserva su capacidad de división. Esa transformación puede producir cáncer pasados años o incluso decenios. No siempre se producen efectos de este tipo, pero la probabilidad de que ocurran es proporcional a la dosis de radiación recibida. El riesgo es mayor para los niños y adolescentes, ya que son mucho más sensibles que los adultos a la exposición a la radiación.

Estudios realizados en sobrevivientes de la bomba atómica y en accidentes por radiaciones (8) han determinado que la radio sensibilidad depende de la edad, tiempo de radiación, y un componente genético para el desarrollo del cáncer o de síndromes que comprometen los mecanismos de reparación del DNA. Los tejidos y órganos más activos son sensibles a la radiación, tales como la médula ósea, el colon, el pulmón y el estómago, mientras que tejidos radio resistentes son el nervioso, el muscular. En Hiroshima y Nagasaki, 1945, la población estuvo expuesta a dosis de 500 msv y esto llevo a cáncer al 1% de los expuestos. Según teoría de linealidad, una dosis de radiación de un 1 msv lleva a riesgo de cáncer de 0.002%.

Desde 1990, La Comisión Internacional de Protección Radiológica (12) ha revisado algunos aspectos de los efectos biológicos de la radiación. En relación a la inducción de reacciones tisulares se caracteriza por un umbral de dosis. La razón de la presencia de dicho umbral es que se necesita que el daño por la radiación (defecto serio del funcionamiento o muerte) a una población crítica de

células en un tejido dado sea continuo antes de que la lesión se exprese de una forma clínicamente relevante. Por encima del umbral la gravedad de la lesión incluyendo el deterioro de la capacidad de recuperación del tejido, aumenta con la dosis. La ICRP, en la Publicación 103 (12) provee información sobre umbrales de dosis (que corresponde a la dosis que causa una incidencia de alrededor del 1%) para distintos órganos y tejidos. En base a los datos actuales la comisión estima que los límites de dosis ocupacional y del público incluyendo los límites de dosis equivalente para la piel manos/pies y ojos, asignados en la Publicación 60 (12) continúan siendo aplicables para prevenir la aparición de efectos deterministas, los cuales se mencionan a continuación.

En la revisión publicada por Castro I. en el año 2013 (28) sobre indicadores citogenéticos para la identificación de exposición a radiación ionizante en humanos explica las características específicas de los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes descritas como: 1. *Aleatoriedad*: la interacción de la radiación con las células es azarosa. Un fotón (radiación gamma, rayos X) o una partícula (radiación alfa, radiación beta) pueden alcanzar a una célula o a otra, dañarla o no hacerlo, y si la daña, puede ser en el núcleo o en el citoplasma. 2. *Rápido depósito de energía*: ocurre en un tiempo muy breve, en fracciones de millonésimas de segundo. 3. *No selectividad*: la radiación no muestra predilección por ninguna parte o biomolécula, es decir, la interacción no es selectiva. 4. *Inespecificidad lesiva*: la misma lesión puede ser producida por otras causas físicas. 5. *Latencia*: las alteraciones celulares no son inmediatas, tardan en hacerse visibles, y a esto se le llama *tiempo de latencia*, que puede ser desde unos pocos minutos hasta muchos años, dependiendo de la dosis y tiempo de exposición.

Adicionalmente en 2005, en un estudio de casos y controles realizado por Rafnsson V y cols. (11) en una población de 445 hombres pilotos de aerolíneas comerciales se exploró si la exposición a radiación ionizante de este grupo se asociaba con la opacificación del cristalino. La opacificación se clasificó en 4 tipos según el sistema propuesto por la Organización Mundial de la Salud. Estos 4 tipos, sirviendo de casos, incluídas 71 personas con cataratas nucleares, 102 con la opacificación del cristalino cortical, 69 con afectación de la zona óptica central, y 32 con posterior opacificación del cristalino subcapsular. Fueron considerados como controles los pilotos que tenían un tipo diferente de opacificación del cristalino o sin opacificación del cristalino. La exposición se evaluó en base al tiempo de trabajo como pilotos, el número anual de horas de vuelo en cada tipo de aeronave, horarios, perfiles de vuelo, y la dosis individual de radiación acumulada calculada por un programa de software. Las probabilidades de riesgo (OR) ó razón de disparidad fueron calculadas en el análisis bivariado y en el multivariado mediante regresión logística. Se encontró asociación entre la exposición a radiación cósmica de pilotos y el riesgo de cataratas nuclear, ajustando por la edad, hábitos de consumo de cigarrillo y tomar el sol, indicando que la radiación

cósmica podría ser un factor determinante para contribuir a la aparición de cataratas nucleares en pilotos de aerolíneas comerciales.

De otro lado, un estudio publicado en 2009 en el que se buscó evaluar la frecuencia de aberraciones cromosómicas (9) en los miembros argentinos de tripulaciones de vuelos domésticos, transecuatoriales y rutas transpolares, en el que también se estimó la frecuencia de aberraciones en los pilotos retirados con el fin de evaluar la persistencia de este daño en el tiempo, utilizando un análisis de regresión de Poisson y teniendo en cuenta factores de confusión como las horas de vuelo y la edad, en el que se obtuvieron 68 muestras de sangre de técnicos (n=10), pilotos de vuelos domésticos (n=14), pilotos de vuelos transecuatoriales (n=17), pilotos de vuelos transpolares (n=17) y pilotos jubilados (n=10), además de la aplicación de un cuestionario para explorar las variables sexo, edad, dieta, exposición a rayos x, drogas y exposición a sustancias peligrosas en años anteriores, logró identificar que las observaciones sugerían que la exposición crónica a bajos niveles de radiación cósmica en pilotos argentinos de vuelos internacionales (especialmente de vuelos transpolares) explican el efecto clastogénico observado (propiedad de algunos agentes físicos o químicos para inducir mutaciones). Esta investigación sugiere realizar estudios más avanzados para dilucidar los mecanismos involucrados en el origen del daño cromosómico en tripulaciones de vuelo y su relación con la exposición a radiación cósmica. Debido a la presencia de cromosomas dicéntricos en pilotos retirados el estudio sugiere que deben ser monitoreados en el tiempo para determinar que secuelas tienen estas aberraciones. Aunque el número de cromosomas dicéntricos en pilotos de vuelos domésticos es menor que el de pilotos de vuelos internacionales, ellos deben ser sometidos a evaluación por su riesgo de exposición. Además los resultados obtenidos en este estudio podrían contribuir al establecimiento de un nuevo límite superior de exposición de radiación cósmica con el fin de reducir el riesgo.

En el año 2000 la Asociación Internacional de Pilotos de Líneas Aéreas y la Facultad de Medicina de la Universidad de Carolina del Sur (Departamento de Biometría y Epidemiología) iniciaron un programa de investigación enfocado a las exposiciones ocupacionales en pilotos (2, 8); evaluaron la presión atmosférica, hipoxia leve, baja humedad, ruido, vibración, radiación cósmica y exposición a campo magnético. Estas investigaciones incluyeron cálculos basados en tierra, estimaciones de dosis de vuelo, encuestas epidemiológicas y evaluación de la exposición y análisis de marcadores biológicos. El estudio plantea la hipótesis de como los campos magnéticos pueden inhibir la capacidad de una célula para protegerse de las radiaciones ionizantes. La exposición a campos magnéticos se caracteriza por frecuencias de 100 a 800 Hz, que varía en intensidad en función de las fases de vuelo, la ubicación dentro de la aeronave, y el tipo de aeronave; según mediciones en vuelo varían entre 0,79 a 5,78 uT. Estos campos suprimen la función pineal de melatonina incrementando el riesgo de cáncer. La reducción de melatonina libera la producción de prolactina por la hipófisis y de estrógeno y

progéstágenos por las gónadas. Los estrógenos han demostrado tener acción oncogénica en cultivo de células humanas y cáncer de seno. Estos campos magnéticos son generados por el sistema eléctrico de la aeronave.

Un estudio aprobado por La Facultad de Medicina de la Universidad de Carolina del Sur en colaboración con la Asociación Internacional de Pilotos de Aerolínea recolectó información de pilotos activos por medio de encuesta web (29). Allí tuvieron en cuenta variables como: historia clínica, exposición al sol y a radiación, trastornos circadianos, tipo de piel, color de pelo y ojos, antecedentes familiares de cáncer de piel, nevus displásicos, número de lunares, sistema inmune, ubicación de cáncer de piel, historia de quemaduras solares, uso de cámaras de bronceo, tiempo al aire libre durante horas pico (10:00 a 16:00), uso de ropa de protección solar, uso de protector solar, tiempo de vuelo a gran altitud (mayor o igual a 40.000 pies), tiempo de vuelo altas latitudes (por encima de 55N o por debajo de 55S), cruce de cinco o más zonas horarias en una mismo vuelo, uso de melatonina y trastornos de sueño. El número total de encuestas fue de 2865 y las variables de mayor significado fueron sometidas a un modelo de regresión logística multivariable y se obtuvieron los siguientes datos con un 95% de confiabilidad. Las OR dieron como resultado: uso de protección solar como factor protector de 0,6, tipo de piel 3,2, tiempo de vuelo a latitudes altas 1,4, quemaduras solares en la infancia 2,1, historia familiar de no melanoma 8,6 como factores de riesgo y historia familiar de melanoma 0,2 como otro factor protector. El estudio recomienda realizar investigaciones más avanzadas con respecto al potencial impacto en la salud de los vuelos de largo alcance a altas latitudes; además de establecer programas de salud ocupacional que controlen los factores de riesgo.

En el año 2004 Sigurdson A y Ron E (30) publicaron una revisión de estudios epidemiológicos relacionados con la mortalidad y la incidencia de cáncer que pudieran estar relacionados con la exposición a radiación ionizante; donde aumentaba el riesgo de cáncer de mama para mujeres auxiliares de vuelo y melanoma para pilotos y tripulación de cabina. Sin embargo, la mayoría de estudios no son concluyentes debido al poder estadístico para detectar asociaciones leves o moderadas especialmente por efecto del tamaño de las muestras y a la claridad y seguimiento de otros factores determinantes como horas de vuelo, tipo de aeronave operada, historia reproductiva y de infancia, exposición al sol, seguimiento histórico de las dosis recibidas de radiación ionizante, entre otros. El artículo resalta la importancia de todos los estudios que servirán para que los investigadores diseñen nuevos instrumentos de recolección de la información estandarizados que faciliten el análisis para aumentar la probabilidad de detectar asociaciones importantes.

5.7 Percepción de la exposición ocupacional a radiaciones ionizantes (Grupos focales)

Con el objetivo de explorar desde los directamente implicados (Radiólogos y técnicos de imagen y Pilotos) lo que piensan y conocen acerca de la radiación ionizante, sus factores de riesgo, patologías que podrían derivarse de la misma y

los mecanismos de protección que utilizan, así como su atención por medio del Sistema de Riesgos Laborales, se realizaron dos grupos focales.

Durante el estudio para el desarrollo del grupo focal con Radiólogos y Técnicos de imagen, se consideró relevante la inclusión de técnicos de imagen, a quienes también se les ha reconocido su exposición ocupacional a radiaciones ionizantes. Al ejercicio fueron invitados cinco participantes; finalmente atendieron a la invitación 3 (2 Radiólogos, 1 Técnico de imagen) A continuación se presentan las preguntas realizadas al grupo de radiólogos y técnicos de imagen con su respectiva respuesta:

1. **Pregunta:** ¿Qué experiencia han tenido relacionadas con problemas de salud y su relación con el trabajo?

Respuesta Radiólogo 1:

Yo he tenido ningún problema de salud relacionado con el trabajo+RR1

Respuesta Radiólogo 2:

Í Aumento de la hormona TSH: T3-T4 leve hipotiroidismo debido a la constante exposición y filtraciones en el cuello plomado. También he tenido una reducción de niveles plaquetarios confirmados con el médico de salud ocupacional y hemogramas+RR2

Respuesta Técnico de Imagen 1:

Personalmente no he tenido problemas de salud relacionados con mi trabajo+RT1

2. **Pregunta:** ¿Cuáles son los factores de riesgo a los cuales están expuestos por ocasión o causa de su trabajo?

Respuesta Radiólogo 1:

Los factores de riesgo a los cuales estoy expuesto por mi trabajo son fluidos corporales, radiaciones ionizantes que causa cáncer, desprendimiento de córnea+RR1

Respuesta Radiólogo 2:

Entre los factores de riesgos, los más conocidos son: Ergonómicos debido a los tiempos que permanecemos de pie con chalecos plomados, que pesan alrededor de 5-7 Kg. Cuando los tiempos se prolongan más de 10 a 12 horas, vienen dolores musculares, lumbalgias, edema en rodillas y piernas. Con el movimiento de equipos de radiología lesiones en el manguito rotador o bursitis. Y existen unos efectos tardíos como: cataratas, Terrijos+ Esterilidad, cáncer de cualquier parte del cuerpo u órganos, problemas en la piel y cabello+RR2

Respuesta Técnico de Imagen 1:

Por la labor que desempeñamos en nuestro trabajo estamos expuestos a las radiaciones ionizantes. Las cuales causan mutaciones en los genes; además pueden ser raíz, causar cáncer, leucemia, cataratas y otros+RT1

3. **Pregunta:** ¿Cuál es la noción que tienes acerca de la radiación ionizante y su afectación en la salud?

Respuesta Radiólogo 1:

Qué que puede causar cáncer, esterilidad, desprendimiento de córnea+RR1

Respuesta Radiólogo 2:

La radiación ionizante se encuentran en la escala del espectro electromagnético y tienen mayor energía que pueden producir un cambio cuando entran en contacto con las células (átomos) como los rayos X y Gamma. En bajas dosis y constantes pueden aumentar los riesgos de efectos a largo plazo como el cáncer+RR2

Respuesta Técnico de Imagen 1:

Las Radiaciones Ionizantes interactúan con la materia, causando mutaciones y alteraciones que a corto o largo plazo que afectan la salud+RT1

4. **Pregunta:** ¿Cuál es la percepción que tienen acerca del papel de la empresa para contribuir con el cuidado de su salud?

Respuesta Radiólogo 1:

Mi concepto hacia la empresa es excelente, ya que salud ocupacional es muy pendiente de todos los implementos de radio protección, entre ellos: dosímetros, chalecos plomados, gafas plomadas, cuartos de video donde se digitalizan las imágenes con vidrio de plomo, puertas plomadas, cuellos plomadas+RR1

Respuesta Radiólogo 2:

Mi percepción es que falta implementar las pausas activas durante las jornadas laborales, que en ocasiones se prolongan más de 12 horas. Debería adoptar medidas para promover el autocuidado y mantener constantemente informados a todo el personal de salud (médicos-enfermeras-instrumentadores, etc) para crear conciencia sobre los riesgos laborales a la exposición a las radiaciones ionizantes y así requerir exámenes cuando sea necesario y no solo por protocolos, exponiendo innecesariamente a otros pacientes y al personal de salud+ RR2

Respuesta Técnico de Imagen 1:

En esta empresa, se preocupan por proporcionan los elementos de protección para la radiación a la que nos encontramos expuestos, como son chalecos plomados, cuellos, gafas, blindaje de equipos , dosimetría y calibración de equipos para control de radiación+RT1

5. **Pregunta:** ¿Cómo consideran que se aborda por parte de la empresa y el estado el reconocimiento de la exposición a radiación ionizante como factor de riesgo en los radiólogos y técnicos de imágenes colombianos?

Respuesta Radiólogo 1:

- *El estado no reconoce el peligro a la radiaciones, ya que quiere quitar las vacaciones cada seis meses+*
- *La empresa reconoce el peligro a las radiaciones ya que nos da los implementos necesarios para evitar un poco esa radiación dispersa+*
- *El estado no reconoce el peligro a la radiación lo que hace muchos años quito el beneficio de jubilarse dos años antes de lo reglamentado+RR1*

Respuesta Radiólogo 2:

Creo que se aborda de alguna manera reconociendo 2 vacaciones cada 6 meses como medida de reducción a la exposición a radiación ionizante, pero aún le falta mejor y mayor reconocimiento en cuanto a tiempo de exposición como jornadas laborales extensas, promoción de autocuidado, pausas activas. Mayor controles por parte de dosimetría externa, mediciones y calibraciones constantes en los equipos dentro de una sala hemodinámica y fuera de ella. El estado debe reconocer siempre estas exposiciones como alto riesgo laboral y adoptar medidas que promuevan siempre el beneficio del trabajador+RR2

Respuesta Técnico de Imagen 1:

Es que la empresa hace su aporte a pensión especial, pero el estado cada vez quiere quitar más prevendas como son la pensión especial y las vacaciones cada 6 meses+RT1

A continuación se presentan las preguntas realizadas al grupo de pilotos con su respectiva respuesta:

1. **Pregunta:** ¿Qué experiencia han tenido relacionadas con problemas de salud y su relación con el trabajo?

Respuesta piloto 1

Los problemas que he tenido de salud que relaciono con mi trabajo recientemente son:

- *Gripas por bajas defensas por trasnochos*
- *Dolores de cabeza debido a los cambios de temperatura*
- *Falta de apetito por desordenes alimenticios*
- *Dolores en la espalda por largos lapsos de tiempo sentado*
- *Fuegos en los labios por resequedad, bajas defensas y aire contaminado+PC1*

Respuesta piloto 2

He tenido Gripe por cambios de temperatura, presiones y bajas defensas por trastornos de sueño.

- Estomacales: por desordenes de dieta y horarios
- Meloma cutáneo por exposición al sol+PC2

Respuesta piloto 3

%Múltiples baro traumas y otitis severas ocasionados por los permanentes cambios de presión de la aeronave. Osteoporosis presuntamente ocasionada por la exposición a la vibración ultrasónica por más de 15,000 horas de vuelo. Problemas dérmicos y resequedad ocular debido a la falta de humedad en el aire de la cabina de mando.+PC3

2. **Pregunta:** ¿Cuáles son los factores de riesgo a los cuales están expuestos por ocasión o causa de su trabajo?

Respuesta piloto 1

%Soy consciente que con los años mi salud se deteriora pero no tengo conocimiento de los riesgos puntuales que corro+PC1

Respuesta piloto 2

%É que existen y son bastantes, pero no conozco en detalle+ PC2

Respuesta piloto 3

%Los deduzco mas no he tenido información concreta al respecto en los más de 20 años que llevo laborando en la compañía+PC3

3. **Pregunta:** ¿Cuál es la noción que tienen acerca de la radiación ionizante y su afectación en la salud?

Respuesta piloto 1

%É que la radiación ionizante es peligrosa a baja altura y ahora a las alturas que volamos todos los días será más perjudicial+ PC1

Respuesta piloto 2

%Que existe y que estamos muy expuestos por las alturas que volamos, muy perjudicial a la salud+ PC2

Respuesta piloto 3

%É que es un tipo de radiación natural que tiene efectos negativos sobre los seres vivos y que su intensidad aumenta considerablemente con la altura especialmente de 25,000 pies para arriba+PC3

4. **Pregunta:** ¿Cuál es la percepción que tienen acerca del papel de la empresa para contribuir con el cuidado de su salud?

Respuesta piloto 1

%Recibo poca preocupación por parte de la empresa acerca del cuidado de mi salud+PC1

Respuesta piloto 2

%Muy despreocupados con el tema. Cero interés+ PC2

Respuesta piloto 3

Mi percepción es que la empresa ha hecho poco o nada por informarnos o protegernos de los múltiples factores de riesgo que nos afectan.+PC3

5. **Pregunta:** ¿Cómo consideran que se aborda por parte de la empresa y el estado el reconocimiento de la exposición a radiación ionizante como factor de riesgo en los pilotos colombianos?

Respuesta piloto 1

Considero que deben ser conscientes que mi trabajo es de MUY alto riesgo, y deben brindarnos la información por medio de capacitación y prevención a los factores de riesgo que experimentamos en nuestra labor+ PC1

Respuesta piloto 2

La empresa debe informarse sobre la gravedad del tema para informarnos, capacitarnos, protegernos y así mismo el Estado reconocernos como profesión de Alto Riesgo+ PC2

Respuesta piloto 3

Considero que la empresa debería informarse más acerca de las múltiples investigaciones científicas que se han hecho al respecto y tratar de mitigar el riesgo con planes de prevención. Y el estado debería asumir con más responsabilidad social y no política el proceso de re categorización como profesión de alto riesgo a los aviadores civiles colombianos, lo que les permitiría una jubilación más temprana y por ende una menor exposición a los efectos nocivos de la radiación ionizante y sus comprobados efectos nocivos contra la salud.+PC3

5.8 Consulta a experto en factores de riesgo ocupacional en aviación civil en Colombia

Para complementar la información de la presente monografía investigativa con fuentes primarias de información se consultó una experta en el tema de factores de riesgos ocupacionales en aviación civil. Se entrevistó una Médica, especialista en Medicina Aeroespacial y especialista en Salud Ocupacional.

La entrevista se realizó con el objetivo de conocer y comprender la percepción y los conceptos que tiene la experta, acerca de la exposición ocupacional de pilotos a radiaciones ionizantes, su posible afectación en salud y el reconocimiento de este como factor de riesgo (exposición a radiaciones ionizantes) en el marco legislativo colombiano. A continuación se presentan las preguntas realizadas a la experta con su respectiva respuesta:

1. **Pregunta:** ¿Según su experiencia cuáles son los principales factores de riesgo ocupacional a los que está expuesta la población de pilotos?

En aviación civil, no solo los pilotos están expuestos a factores de riesgos,

sino también los tripulantes de cabina de pasajeros (auxiliares a bordo), así como el personal de mantenimiento que trabaja en plataforma en los aeropuertos.

Dentro de estos encontramos factores de riesgo físico (denominado ambiente de cabina) como: radiaciones no ionizantes, campos electromagnéticos como las ondas de radiofrecuencia utilizadas por las emisoras de radio, y en el área de las telecomunicaciones; y radiaciones ópticas como la radiación solar, rayos infrarrojos, la luz visible y la radiación ultravioleta.

La radiación ultravioleta aumenta un 4% por cada 300 metros ascendidos. En relación a las altas altitudes (por encima de los 2.500 metros) mencionamos también el albedo, que es la relación expresada en porcentaje de la radiación que cualquier superficie refleja sobre la captación que incide sobre la misma; en este caso las superficies claras como lo vemos en las altas altitudes, tienen un porcentaje de albedo mayor que las oscuras al igual que las superficies brillantes. El albedo a nivel de la nieve fresca es cerca del 80 y 85%. Entre más corta sea la onda de los rayos ultravioleta más daño hacen en el cuerpo humano, así los rayos UVC son los más peligrosos con una onda menor a 290 nm, pero estos son absorbidos en su totalidad por la capa de ozono que se encuentra en la estratosfera. Los rayos UVB y UVA si llegan en gran porcentaje a la superficie de la tierra; por eso los efectos en el cuerpo humano de estos ocasionan a corto plazo afectaciones a la salud como quemaduras solares, dermatitis, conjuntivitis, quemaduras en la córnea, envejecimiento de la piel y a largo plazo pueden producir cáncer de piel.

También encontramos factores de riesgo como la iluminación, la humedad relativa, el aire acondicionado, vibraciones, ruido, presiones anormales, entre otros. Estos afectan al cuerpo humano progresivamente ya que los pilotos aterrizan en promedio de 6 a 7 veces en el día durante 5 días de la semana y 11 meses al año.

Con respecto a la radiación ionizante como factor de riesgo es un tema complejo que no se ha descrito a profundidad en la historia de la aviación. Dentro de mi experiencia como especialista y evidenciando algunos casos clínicos en la literatura de personal de aviación, es importante los métodos de protección para este tipo de población expuesta a estos factores de riesgo, pero las empresas de aviación determinan sólo la protección al ruido; sin embargo no tienen en cuenta temas como el ambiente de cabina. Considero que así como la protección auditiva es otorgada por la empresa, así mismo debería otorgar protección para la piel y otros órganos afectados por estos factores. En este caso yo siempre en consulta médica le hago las recomendaciones al tripulante, pero el papel de proteger debería ser asumido por la empresa y a pesar de ser muy costoso disminuiría el riesgo de presentar patologías secundarias a esta exposición. Unas de las recomendaciones que les hago a las tripulaciones son:

- 1. Protector solar: este debe ser usado no solamente una vez al día, si no proporcional a la exposición diaria laboral.*

2. *Protector solar para los labios: es algo que se nos pasa en salud y estos también están expuestos.*
3. *Buena hidratación de la piel: ya que la humedad relativa (8-10% en los aviones de vuelo comercial, produciendo un ambiente muy seco), el aire acondicionado y la radiación solar ayudan a aumentar o exacerbar muchos de los procesos dermatológicos que se presentan en este ambiente laboral.*
4. *Gafas UV 400, ideales para la protección ocular. (Disminuyendo Pterigios, quemaduras solares, irritación y fatiga ocular).*
5. *Lubricación ocular, utilizando gotas lagrimales naturales+(EE1).*

2. Pregunta: ¿Cuál es la noción que tiene acerca de la radiación ionizante en pilotos y su afectación a la salud?

En pilotos comerciales hay un nivel de exposición de 0,2 a 5 milisieverts (mSv), diferente al de adultos expuestos en sus labores normales que anualmente es de 1,1 mSv. A nivel del mar la dosis es de 0,1 mSv por hora de vuelo y a 1500 metros de altitud se duplica a 0,2 mSv. Las tripulaciones que vuelan entre 700 a 900 horas al año, se estima que reciben una dosis de radiación entre 2 a 5 mSv en adición de 2 a 3 mSv por radiación natural.

En rutas polares la dosis equivalente vuelo es de 98,6 uSv; si sus actividades implican un tiempo promedio de 600 horas de vuelo al año a 10 km de altitud, se estima una exposición de 9 mSv. En misiones espaciales es de 100 Sv a 4 mSv día por vuelo o exposición. La exposición ocupacional crónica a bajos niveles de radiación cósmica en tripulantes de vuelos aéreos y viajes espaciales es desconocida, al parecer no hay efectos agudos, pero no se descartan secuelas. Como dije anteriormente es muy complejo el estudio para ellos. PORQUE? Para el personal de la salud la Comisión Internacional de Protección Radiológica, estableció como límite ocupacional al año 20 mSv, 2 mSv para mujeres embarazadas y 1 mSv en la población general. La exposición ocupacional de todo trabajador se controlará de forma que no se excedan los siguientes límites:

- a. *Una dosis efectiva de 20 mSv por año como promedio en un período de cinco años consecutivos;*
- b. *Una dosis efectiva de 50 mSv en cualquier año;*
- c. *Una dosis equivalente al cristalino de 150 mSv en un año;*
- d. *Una dosis equivalente a las extremidades (manos y pies) o la piel (dosis media en 1cm² de la región cutánea más intensamente irradiada) de 500 mSv en un año.*

Todos estamos expuestos a radiación ionizante en mayor o menor grado por el sol, las rocas, las plantas, el suelo y también por la misma alimentación.

Realmente los más expuestos son los astronautas, (radiación cósmica), los médicos y personal del área de la salud que trabaja en radiología. También los investigadores de estudios radioactivos y nucleares.

En la tierra hay factores protectores que son por el campo magnético solar y el viento solar. Hay otros que tienen que ver con la parte geográfica y atmósfera, que aplicaría para tripulantes que vuelan a niveles subsónicos o supersónicos, pero para aeronaves de vuelo comercial es difícil de determinar, ya que ellos vuelan a altas altitudes y latitudes. Además hay que tener en cuenta que la radiación aumenta aproximadamente en un 15% por cada 2000 ft, dependiendo de la latitud.

En mi opinión, como los efectos dependen de la exposición y tiempo de la misma, considero que no solo deben ser considerados como expuestos a los pilotos, sino también incluir a la tripulación de cabina de pasajeros; además no solo a tripulantes de vuelos internacionales, sino también a los de vuelos regionales que vuelan en promedio entre 6 a 7 veces al día, durante 5 o 6 días a la semana, durante 11 meses del año. Estas condiciones pueden ocasionar quemaduras de la piel, caída del cabello, náuseas, enfermedades y probablemente la muerte por enfermedades graves asociadas. Es por esto que las empresas y los mismos tripulantes deben velar porque siempre se tenga un buen estado de salud tanto físico como psicológico, nutricional, teniendo en cuenta que los factores asociados para que se presenten los daños dependen de cada individuo.

Aparentemente el riesgo por exposición a radiación ionizante en la población de aviadores civiles de Colombia es bajo y no supera los 6 msv de riesgo internacionalmente aceptado para monitorización individual. Sin embargo, estudios e investigaciones internacionales han demostrado relación entre este factor de riesgo con la aparición de muchos síndromes y alteraciones de tipo genético, lo que puede contribuir a la aparición de diferentes tipos de cáncer, principalmente del melanoma. Además puede ocasionar alteraciones sanguíneas, en el sistema digestivo, en piel, en el sistema reproductor, ojos. En otros estudios mencionan daños renales cardiacos y enfermedades dermatológicas+(EE1).

3. Pregunta: ¿Cuál es la percepción que tiene acerca del papel de la empresa y el Estado para contribuir con el cuidado de la salud de los trabajadores, es este caso de los pilotos?

Lo único que sé y que es seguro, es que en Colombia no se cumplen las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICPR), quien ha recomendado que las tripulaciones expuestas a radiación cósmica en vuelo sean consideradas como grupo con exposición ocupacional. La realidad, por la experiencia que tuve laborando con una reconocida Aerolínea Colombiana, es que a las empresas en Colombia no tienen en cuenta este factor de riesgo y pueden considerarlo irrelevante y poco importante para la afectación de la salud de los pilotos; Además

consideran que es muy costoso monitorizar las tripulaciones de vuelo. Esto sumado a la falta de legislación en el tema y a la omisión de la Aeronáutica Civil, Ministerio de Trabajo y ARL\$ para proteger integralmente la salud de este grupo. En cambio en países europeos, han optado por realizar monitoreos a las tripulaciones de vuelo con dosímetros, con el fin de medir el nivel de radiación y mantener controlado el factor de riesgo.

Pienso que se debe trabajar abordar más el tema con las aerolíneas y que estas se pongan la mano en el corazón con sus trabajadores y concientizarlos de los riesgos que ellos tienen a largo plazo; además de gestionar estos riesgos con el fin de minimizarlos y si es posible prevenirlos. Una buena herramienta para esto es la evaluación pre-ocupacional.

Para determinar la radiación ionizante como factor de riesgo también sería importante realizar un seguimiento a los pilotos durante las etapas de su carrera profesional analizando los tiempos de exposición, tipo de vuelo; lo podríamos llamar un sistema de vigilancia ocupacional individual.

En prevención del riesgo ocupacional es necesario diseñar programas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad orientado por expertos en el tema de radiaciones y medicina aeroespacial con el fin de generar cultura de autocuidado dentro de la población de aviadores civiles que eviten un aumento del riesgo por exposición adicional a otras fuentes de radiación ionizante. Además teniendo en cuenta las nuevas normas, las compañías deberían de contar con un especialista en salud ocupacional, que establezca nuevos programas de prevención, con énfasis en estos factores de riesgos.+ (EE1)

6. Discusión

En Colombia, a la población de radiólogos y técnicos de imagen se les reconoce su exposición relacionada con la operación y mantenimiento de equipos de ayudas diagnósticas, incluso esta se encuentra clasificada como una Actividad de Alto Riesgo en el nivel 5 por el Decreto 1607 de 2002 (32) y como tarea de alto riesgo a través del artículo 2 del Decreto 2090 del 28 julio de 2003 del Ministerio de la Protección Social (33); sin embargo, esta situación no es igual para otras poblaciones ocupacionalmente expuestas como la de pilotos y auxiliares de vuelo, quienes también están expuestos a radiaciones ionizantes en niveles que aún no son claramente definidos para Colombia y es ahí donde surge la inquietud que orientó la necesidad de realizar un análisis desde la compilación y revisión documental, complementada con información de fuentes primarias, con el fin de aportar evidencia que pueda favorecer la vida y la salud de la población de pilotos colombianos, así como de las tripulaciones que los acompañan.

Dos planteamientos surgen respecto a la radiación cósmica ionizante en pilotos en Colombia, el primero relacionado con el reconocimiento de estudios internacionales que demuestran la exposición de los pilotos a este factor de riesgo y segundo relacionado con el reconocimiento de esta exposición como ocupacional.

En la Publicación 60 (ICRP, 1991b) (12), La Comisión Internacional de Protección Radiológica recomendó que las exposiciones a rayos cósmicos en la operación de aeronaves comerciales y en los vuelos espaciales sean considerados como exposición ocupacional. La Comisión aclaró su recomendación posteriormente en la Publicación 75, (ICRP, 1997a) (12), indicando que con propósitos de control no es necesario considerar como ocupacional la exposición de pasajeros que viajan frecuentemente.

Estas recomendaciones fueron adoptadas por países como España mediante la Directiva 2013/59 de la EURATOM del consejo de 5 de diciembre de 2013 (21), contribuyendo a generar actividades de prevención de riesgos laborales diseñando un protocolo de vigilancia sanitaria específica en Radiaciones Ionizantes (34). Este protocolo fue expedido por la Comisión de Salud Pública y Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud y en sus criterios de aplicación sugiere tener en cuenta la presencia de fuentes naturales de radiación y menciona que *“Una vez realizados los estudios pertinentes, puede ser considerado por la autoridad competente, un riesgo desde el punto de vista de protección radiológica”* (34). Entre las actividades que deben ser sometidas a dicha revisión en el numeral b mencionan: *“Actividades laborales que impliquen exposición a la radiación cósmica durante la operación de aeronaves”* (34).

Al realizar el análisis de la legislación nacional e Internacional se puede evidenciar que en Colombia, la reglamentación en materia de exposición médica y ocupacional dista de las recomendaciones emitidas por la Comisión Internacional de Protección Radiológica ICRP en la publicación 103 de 2007 (12); además de las emitidas por organismos internacionales para sus miembros, tales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

La ICRP (12) para las situaciones de exposición planificada, como es considerada la exposición ocupacional de los pilotos y tripulaciones aéreas, establece como niveles de protección la restricción de dosis por medio de la limitación de las dosis que los individuos puedan recibir provenientes de una fuente. Siendo la fuente de radiación cósmica de tipo ionizante la que reciben los pilotos, para realizar la restricción en la dosis, se debería considerar la disminución en las horas de vuelo a altitudes y latitudes.

De igual manera, no se encontró evidencia en Colombia del reconocimiento de la exposición ocupacional a radiaciones ionizantes para la población de pilotos y tripulaciones aéreas. Por el contrario, a la población de radiólogos y técnicos de imagen se les reconoce su exposición relacionada con la operación y mantenimiento de equipos de ayudas diagnósticas mediante el Decreto 1607 de 2002, artículo 2 Tabla de Clasificación de Actividades Económicas (32); esto desestimando las recomendaciones emitidas por la OIT, en la nota informativa Safework "Protección a los trabajadores frente a la radiación" del año 2011 (22) donde se presenta las profesiones con exposición ocupacional a radiaciones ionizantes asociadas a fuentes naturales y artificiales en todo el mundo, para un número de 300.000 trabajadores observados (2000-2002) de tripulaciones aéreas, el nivel promedio de exposición fue de 3 mSv/año, superando a 7.440.000 trabajadores que se desempeñaban en oficios relacionados con usos médicos en donde el nivel promedio de exposición fue de 0.5 mSv/año.

La pregunta a responder respecto a los anteriores planteamientos, es el porqué en Colombia profesiones que conforme a la evidencia científica tienen un menor grado de exposición a Radiación Ionizante son reconocidas como de alto riesgo; y en el caso de los pilotos y tripulaciones aéreas con mayor nivel promedio de exposición aún no se les reconoce su exposición ocupacional.

En el año 2002, fue emitida la Resolución 181434 del Ministerio de Minas y Energía (31) , mediante la cual se establecen las dosis efectivas para determinar la exposición ocupacional específicamente en su anexo A, exceptuándose del campo de aplicación, las radiaciones provenientes de fuentes naturales y estableciendo controles operacionales para las profesiones expuestas a fuentes artificiales, entre ellas la exigencia de comunicar a los trabajadores expuestos sobre el factor de riesgo y los efectos en la salud. Sin embargo no son tan claras las aplicaciones y el cumplimiento de estas orientaciones en la población trabajadora que se encuentra expuesta en diferentes niveles.

Lo anterior, sin dejar de tener presente que las posibles omisiones en las que pueda haber incurrido el Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Trabajo, han dejado como resultado que los pilotos no sean reconocidos como población expuesta a este factor de riesgo y definir cuáles son los efectos adversos para su salud, considerando además la inexistencia de exigencias normativas para sus empleadores en lo que tiene que ver con las medidas para vigilar y controlar la exposición; situación que para la presente monografía investigativa queda reflejada a través de los testimonios de fuentes primarias de pilotos y radiólogos-técnicos de imágenes que participaron en los grupos focales y de la entrevista a la experta temática. Por medio de este ejercicio se pudo comparar la percepción de pilotos y radiólogos-técnicos de imágenes, así como la experiencia de una experta en su práctica médica de atención a pilotos frente a su exposición a radiación ionizante..

Al realizar el análisis de la percepción desde la mirada de los directamente implicados: pilotos y radiólogos-técnicos de imágenes, con referencia los problemas de salud y su correlación con el trabajo se puede observar que en el caso de radiólogos y técnicos de imagen que solo uno de los participantes relaciono patologías derivadas de su trabajo como aumento de hormona de TSH y reducción de niveles plaquetarios diagnosticados debido a la constante exposición y filtraciones en el cuello plomado por exposición a radiaciones ionizantes.

En el caso del grupo de pilotos se puede observar que relacionan su trabajo con problemas de salud como gripas, dolores de cabeza, otitis, problemas dermatológicos y estomacales. Llama la atención que uno de los participantes menciona que tiene un problema de osteoporosis presuntamente ocasionado por la exposición a vibración ultrasónica por más de 15.000 horas de vuelo. Al analizar la información recolectada se puede visualizar que el grupo de pilotos relaciona enfermedades que pudieran ser de origen común como consecuencia de su trabajo.

Con relación a la pregunta sobre el conocimiento de los factores de riesgo a los cuales están expuestos por ocasión o causa de su trabajo, el grupo de radiólogos y técnicos de imagen identifican sus principales factores de riesgo como los biológicos, biomecánicos asociados a posturas prolongadas durante sus turnos de trabajo y la exposición a radiaciones ionizantes. De este último factor de riesgo se percibe que el grupo tiene mayor conocimiento identificando las consecuencias para la salud como diferentes tipos de cáncer, mutaciones, cataratas, entre otras. Al indagar sobre el mismo aspecto en el grupo de pilotos por el contrario se puede observar que no existe un reconocimiento puntual de los factores de riesgo a los cuales están expuestos. Sin embargo son conscientes de que existen y que con los años estos riesgos pueden materializarse en daños para su salud.

Cuando se explora la noción que tiene el grupo de radiólogos y técnicos de imagen acerca de la radiación ionizante y su afectación a la salud se observa que

reconocen que están expuestos a este factor de riesgo por fuentes artificiales, además de las patologías derivadas de su exposición. Con respecto al grupo de pilotos se puede identificar que reconocen que las radiaciones ionizantes son peligrosas y que existe una relación con la intensidad de la radiación y la altura a la cual vuelan. Sin embargo no existe reconocimiento de medidas de control ni mecanismos de monitoreo frente a la exposición, por lo tanto no es fácil para ellos relacionar los efectos en la salud que se pueden derivar de esta exposición.

Al indagar sobre la percepción que tienen los grupos acerca del papel de la empresa para contribuir con el cuidado de su salud, los radiólogos y técnicos de imagen consideran en general que sus empresas se preocupan por su bienestar y salud, entregándoles información en relación a los factores de riesgos y los equipos de protección para la radiación a la que se encuentra expuestos como son chalecos plomados, cuellos, gafas, blindaje de equipos, además de realizar monitoreos por medio de dosimetrías periódicas. El grupo considera que es importante abordar estrategias las cuales fomenten el autocuidado y el conocimiento y gestión de los riesgos a los cuales están expuestos. En el caso del grupo de pilotos perciben que el rol de sus empleadores no es activo; tienen una percepción de indiferencia por parte de sus empresas en lo referente a este tema y consideran que no han sido informados de los factores de riesgos a los cuales están expuestos. Por lo tanto para este grupo no hay monitoreo a la exposición ni la entrega de equipos de protección.

Al analizar la percepción que tienen el grupo radiólogos y técnicos de imagen en relación con el abordaje por parte de la empresa y el estado acerca del reconocimiento de la exposición a radiación ionizante como factor de riesgo el grupo reconoce que la empresa es consciente del factor de riesgo al cual están expuestos y que por lo tanto toma las medidas necesarias para protegerlos. Consideran que el estado aunque actualmente tiene algunas medidas de protección como el reconocimiento de dos periodos de vacaciones anuales con el fin de reducir los niveles de exposición, tiende a querer eliminar este tipo de beneficios desconociendo los perjuicios que podría tener para la salud de los empleados expuestos.

Con relación a este mismo tema, el grupo de pilotos considera que sus compañías deberían estar más informadas acerca de las investigaciones que se encuentran disponibles en materia de radiaciones ionizantes e informarlos a ellos acerca de los factores de riesgo a los cuales están expuestos, además de brindar capacitación en prevención. Con respecto al papel del estado percibimos en general que el grupo considera que este debería asumir un papel protector y basado en los estudios disponibles categorizarlos como profesión de alto riesgo lo que les permitiría jubilarse anticipadamente y por ende disminuir los tiempos de exposición a radiación ionizante.

Con el objetivo de ampliar el análisis de la exposición a radiaciones ionizantes del grupo de pilotos, se recogió el concepto de una experta en medicina aeroespacial especialista en salud ocupacional, quien desde su experiencia ratifica que no solo los pilotos están expuestos a factores de riesgo como la radiación ionizante, sino también los tripulantes de cabina de pasajeros. Los principales factores de riesgo que afectan al grupo de pilotos según la experta son radiaciones no ionizantes, naturales, ultravioletas y ópticas, campos electromagnéticos como las ondas de radiofrecuencia utilizadas por las emisiones de radio, rayos infrarrojos, iluminación, humedad relativa, vibraciones, ruido, presiones anormales que afectan la salud progresivamente. Con respecto a la radiación ionizante la experta asegura que la radiación ionizante como factor de riesgo en aviación es un tema complejo, inexplorado en Colombia y que las empresas aunque proporcionan protección para factores de riesgo como ruido, no han definido políticas claras para controlar otros factores como la radiación ionizante, que pueden estar afectando la salud de la población de pilotos.

Haciendo referencia a la exposición, la experta opina que estudios e investigaciones internacionales han demostrado relación entre el factor de riesgo y la aparición de síndromes y alteraciones de tipo genético, lo que puede contribuir a la aparición de diferentes tipos de cáncer, principalmente melanoma; además de ocasionar alteraciones sanguíneas, daños renales, en el sistema digestivo, en la piel, en el sistema reproductor, enfermedades dermatológicas.

La experta ratifica que en nuestro país la radiación cósmica ionizante como factor de riesgo ha sido desestimado por las compañías de aviación, sumado a la no adopción por parte del estado de las recomendaciones emitidas por la Comisión Internacional de Protección Radiológica ICRP. Esto sumado según la experta a la falta de estudios y de legislación en el tema y de la omisión de autoridades como la Aeronáutica Civil, el Ministerio de Trabajo y de las ARLs para proteger integralmente la salud de este grupo.

En referencia a lo anterior y teniendo en cuenta que con los adelantos tecnológicos en el campo aeronáutico, las aeronaves podrán volar más tiempo y en altitudes superiores; esto probablemente aumentará el número de vuelos. Si esto sucede, la exposición a radiación ionizante en pilotos también aumentaría generando un factor de riesgo mayor.

Se considera necesario que en Colombia se avance en el reconocimiento de la exposición a radiaciones ionizantes de tipo ocupacional de pilotos y tripulaciones áreas y en la adopción de las recomendaciones emitidas por la Comisión Internacional de Protección Radiológica ICRP (19), así como las consideraciones en relación a la protección de la población expuesta a radiaciones ionizantes emitidas por la OIT, organización de la cual Colombia es uno de sus países miembros.

Actualmente en el país, se encuentra en avance un estudio preliminar de exposición a radiación ionizante en pilotos civiles de Colombia con el uso de un modelo computacional a través del software e-cari 6. La exposición a radiaciones ionizantes fue cuantificada a través de la dosis de las rutas internacionales operables en una muestra escogida durante el año 2005 (por corresponder al último mínimo solar y por ende al año de máxima radiación en la tierra). El estudio busca determinar sí, existe exposición en el grupo analizado dentro de los parámetros de exposición establecidos para la población en general o sí por el contrario es un riesgo ocupacional a radiación ionizante. Sin embargo, la muestra del estudio no permitió hacer inferencias extrapolables a la totalidad de la población de pilotos civiles que se encuentran actualmente volando con licencia vigente en nuestro país.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario que al igual que en otros países latinoamericanos como Argentina y México, en Colombia, se avance en el monitoreo biológico de la radiación para establecer relaciones de causalidad y efectos en la salud en la población de pilotos en relación con su trabajo como factor de riesgo, cómo lo recomienda la experta (EE1). Esto soportado en estudios científicos internacionales y a través del seguimiento a los pilotos durante las etapas de su carrera profesional, analizando los tiempos de exposición, tipo de vuelo, sumado al monitoreo de la exposición a través de dosimetrías. Esto con el fin de avanzar en el reconocimiento de la exposición ocupacional y en la implementación de programas de seguridad y salud en el trabajo que garanticen el bienestar y la protección de esta población.

7. Conclusiones

Conforme con la evidencia científica disponible, la revisión de estudios internacionales y las recomendaciones emitidas por organizaciones tales como la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) y Organización Mundial de la Salud (OMS) se puede evidenciar y concluir que existe la exposición ocupacional a radiaciones ionizantes por fuentes naturales de los pilotos y tripulaciones aéreas y que esta debería ser considerada dentro del Sistema General de Riesgos laborales en Colombia como factor de riesgo.

La ausencia de legislación en Colombia, que adopte las recomendaciones emitidas por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) en relación al reconocimiento de la exposición a Radiaciones Ionizantes como ocupacional en Pilotos y tripulaciones aéreas, genera en esta población el desconocimiento del factor de riesgo y los posibles efectos en la salud. Así mismo, surge la necesidad de que sus empleadores implementen sistemas de vigilancia epidemiológica y medidas de protección, situación totalmente contraria en relación a otras profesiones tales como Radiólogos y Técnicos de imagen en donde existe conciencia del riesgo, identificación y uso de las medidas de protección para la radiación y monitoreo a la exposición.

En Colombia, no se encuentran estudios epidemiológicos que sugieran asociaciones de la exposición a radiación ionizante en Pilotos y tripulaciones aéreas con la aparición de efectos estocásticos y determinísticos. Es una problemática poco explorada dificultando la investigación en este ámbito, no obstante existen estudios internacionales, entre ellos de países latinoamericanos como Argentina y México, que evidencian la aparición de patologías y dosimetrías que evidencian los niveles de exposición.

Durante el desarrollo de la monografía, no fue posible evidenciar, el rol de las Aseguradoras de Riesgos laborales (ARL) en el desarrollo de estudios y acompañamiento a las empresas, en relación a la identificación de la exposición ocupacional a Radiaciones Ionizantes en Pilotos y tripulaciones aéreas, lo que en consecuencia genera la falta de asesoría en la adopción de estrategias de intervención y acompañamiento a las Aerolíneas.

Mediante el desarrollo del grupo focal con Pilotos se pudo observar que en general no reconocen a que factores de riesgos están expuestos por ocasión de su trabajo; evidenciando las falencias del sistema de gestión y seguridad en el trabajo implementado por sus compañías, siendo de especial preocupación que en este grupo se relacionen enfermedades que posiblemente sean de origen común como consecuencia de su trabajo.

8. Recomendaciones

Es necesario que en Colombia, a través del Ministerio del Trabajo, se analicen y adopten las recomendaciones emitidas por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y se realice el reconocimiento de la exposición ocupacional a radiaciones ionizantes de Pilotos y tripulaciones áreas, así como el establecimiento de legislación que permita avanzar en la implementación de estrategias orientadas a la prevención de enfermedades relacionadas con este factor de riesgo soportadas en la evidencia científica aportada por la monografía.

Las Aerolíneas Colombianas con el fin de determinar la exposición a Radiaciones Ionizantes, deberían iniciar el seguimiento a los pilotos durante las etapas de su carrera profesional analizando los tiempos de exposición, tipo de vuelo, tal como lo recomienda la experta (EE1) y avanzar en el establecimiento e implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica. Sumado a esto, es importante que se inicie con el proceso de comunicación en relación a la exposición a radiaciones ionizantes e informar los efectos a la salud que se podrían derivar de esta.

Las Aerolíneas Colombianas podrían iniciar la adopción de estrategias de formación y toma de conciencia en relación a los factores de riesgos a los cuales se encuentran expuestos los pilotos y tripulaciones aéreas, así como los mecanismos de prevención de lesiones y enfermedades que como consecuencia de la exposición a estos factores se pudieran derivar, manteniendo la medición de la eficacia de las acciones tomadas y de los resultados obtenidos.

Se hace necesario que las Aseguradoras de Riesgos Laborales (ARL), en su papel de asesor en la gestión del riesgo, incorporen estrategias mediante las cuales apoyen a las Aerolíneas Colombianas en la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, cuyo objetivo sea la prevención de enfermedades relacionadas con las exposición a radiaciones ionizantes en pilotos y tripulaciones áreas.

Los estudios epidemiológicos revisados sugieren ciertas asociaciones de la exposición a radiación ionizante con la aparición de alteraciones cromosómicas y algunos tipos de cáncer. Sin embargo se recomienda realizar en Colombia estudios más avanzados con el fin de dilucidar los mecanismos involucrados en este tipo de modificaciones. Esto teniendo en cuenta ciertos factores de confusión e inexactitud de datos muy relevantes como horas de vuelo, rutas, tamaño de las muestras y seguimiento de los casos en el tiempo.

Si bien el objetivo general de la monografía estaba enfocado en el estudio de la exposición a Radiaciones Ionizantes en Pilotos, es necesario recomendar que dentro de este grupo de exposición se considere a toda la tripulación área, teniendo en cuenta que la evidencia científica consultada también hace referencia a esta población.

9. Referencias bibliográficas

1. Colombia. Congreso de la Republica. Ley 1562 de 2012, julio 11, por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. Diario Oficial; 2012.
2. Butler GC, Nicholas J, Lackland DT, Friedberg W. Perspectives Of Those Impacted: Airline Pilot's Perspective. Health Phys (EEUU) 2000; 79 (5): 602-607
3. Mager Stellman J. Operaciones de vuelo en aeronaves. En: Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Tercera. Madrid, España: Ministerio de trabajo y asuntos sociales, subdirección general de publicaciones; 2003. 102.14-102.22
4. Instituto Nacional para la seguridad y salud ocupacional NIOSH. Exposición al estrés: riesgos ocupacionales en los hospitales. [Sitio de internet]. Disponible en: http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2008-136_sp/. Consultado: 04 de junio de 2013.
5. Instituto Nacional para la seguridad y salud ocupacional. Prevención de resbalones, tropezones y caídas de los trabajadores de la salud. [Sitio de internet]. Disponible en: http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2011-123_sp/. Consultado: 06 de diciembre de 2013.
6. Cascon D. Riesgos asociados con las radiaciones ionizantes. Rev. Argen. Cardiol (Arg). 2009; 77 (2):123. 128.
7. Segura W, Téllez D. Riesgo de desarrollar cáncer de tiroides en radiólogos y tecnólogos de radiología con exposición ocupacional a radiación ionizante. Rev. Médica Sanitas (Col) 2009; 12 (2): 42-48
8. Fajardo Rodríguez HA, Castro González LN. Radiación Ionizante en Aviación. En: Riesgos ocupacionales en tripulaciones de Aviación. Bogotá, Colombia: Eae; 2012. P. 15-30.
9. De Luca JC, Picco SJ, Macintyre C, Dulout FN, Lopez-Larrazza DM. The prevalence of chromosomal aberrations in Argentine air crew members. Arch Environ Occup Health. (Arg) 2009; 64(2):101. 106.

10. Grajewski B, Waters MA, Yong LC, Tseng C-Y, Zivkovich Z, Cassinelli RT 2nd. Airline pilot cosmic radiation and circadian disruption exposure assessment from logbooks and company records. *Ann Occup Hyg. (EEUU)* 2011; 55(5): 465. 475.
11. Rafnsson V, Olafsdottir E, Hrafnkelsson J, Sasaki H, Arnarsson A, Jonasson F. Cosmic radiation increases the risk of nuclear cataract in airline pilots: a population-based case-control study. *Arch Ophthalmol.* 2005; 123(8): 1102. 1105.
12. Comisión Internacional de Protección Radiológica. Publicación 103 Las Recomendaciones 2007 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica. [Sitio de internet]. Disponible en: http://www.icrp.org/docs/P103_Spanish.pdf. Consultado 30 de octubre de 2014].
13. Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española [Sitio de internet]. Disponible en: <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae>. Consultado: 27 octubre de 2014.
14. Electro medicina. Radiación Natural y Artificial [Sitio de internet]. Disponible en: <http://electromedicina.galeon.com/Quieres/Radiolog/radlog01.htm>. Consultado: 16 de octubre de 2014.
15. Observatorio Pierre Auger Sur. Que son los rayos cósmicos. [Sitio de internet]. Disponible en: <http://visitantes.auger.org.ar/index.php/los-rayos-cosmicos.html>. Consultado: 27 de octubre de 2014.
16. Organización Mundial de la Salud. Radiaciones Ionizantes: efectos en la salud y medidas de protección. [Sitio de internet]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs371/es/>. Consultado: 27 de octubre de 2014.
17. Servicio de dosimetría personal de radiaciones ionizantes Medirad. Glosario. [Sitio de internet]. Disponible en: <http://medirad.awardspace.com/glosario.htm>. Consultado: 27 de octubre de 2014.
18. Colombia. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Resolución 2400 de 1979, mayo 22, por el cual se establen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Bogotá: El ministerio; 1979.
19. The International Commission on Radiological Protection. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. [Sitio de internet]. Disponible en

: <http://nuclearweb.info/archive/2012/12/04/ML12338A682.pdf>. Consultado: 25 de septiembre de 2014.

20. Comunidad Europea de Energía Atómica. Directiva 96/29 por la que se establecen las normas básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores y de la Población contra los riesgos que resultan de las radiaciones ionizantes. [Sitio de internet]. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31996L0029:ES:HTML>. Consultado: 3 de diciembre de 2012.

21. Diario Oficial de la Unión Europea. Directiva 2013/59/EURATOM DEL CONSEJO de 5 de diciembre de 2013. [Sitio de internet]. Disponible en: <http://www.boe.es/doue/2014/013/L00001-00073.pdf>. Consultado 16 de octubre de 2014.

22. Organización Internacional del Trabajo. Protección de los trabajadores frente a la radiación. [Sitio de internet]. Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_158314.pdf. Consultado: 2 de diciembre de 2012.

23. Organización Internacional de Energía Atómica. Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: normas básicas internacionales de seguridad. [Sitio de internet]. Disponible en: http://www.iaea.org/googleResult.html?cx=004828748078731094376%3Am_jpm98tdns&cof=FORID%3A11&q=PROTECCI%3%93N+RADIOL%3%93GICA+Y+SEGURIDAD+DE+LAS+FUENTES+DE+RADIACI%3%93N%3A+NORMAS+B%3%81SICAS+INTERNACIONALES+DE+SEGURIDAD&submit.x=5&submit.y=8. Consultado: 3 de diciembre de 2012.

24. Azorín J, Rivera T, Cruz D. Medición de la Dosis a Pilotos Aviadores Usando Dosímetros Termoluminiscentes. En: Congreso Internacional Conjunto Cancún 2004 LAS/ANS-SNM-SMSR XV Congreso Anual de la SNM y XXII Reunión Anual de la SMSR; Cancún 11-14 de Julio de 2004. Quintana Roo. p. 1-5.

25. Naciones Unidas. Sources and Effects of ionizing radiation. [Sitio de internet]. Disponible en: http://www.unscear.org/docs/reports/2008/09-6753_Report_2008_Annex_B.pdf. Consultado: 15 de septiembre de 2014.

26. Anderson JL, Waters MA, Hein MJ, Schubauer-Berigan MK, and. Pinkerton L. Assessment of Occupational Cosmic Radiation Exposure of Flight Attendants

Using Questionnaire Data. *Aviation Space, and Environmental Medicine* 2011; 82 (11): 1049. 1054.

27. United States. FAA Civil Aerospace Medical Institute. Friegberg W, Copeland K. What Aircrews Should Know About Their Occupational Exposure to Ionizing Radiation. Oklahoma City: Office of Aerospace Medicine Federal Aviation Administration; 2003.

28. Castro Volio I. Indicadores citogenéticos para la identificación de exposición a radiación ionizante en humanos. *Acta méd Costarric* 2013; Vol. 55 (3): 110-117

29. Nicholas J, Swearingen C, Kilmer J. Predictors of skin cancer in commercial airline Pilots. *Occupational Medicine (USA)* 2009; 59: 434-436

30. Sigurdson A, Ron E. Environmental Carcinogenesis: Cosmic Radiation Exposure and Cancer Risk Among Flight Crew. *Cancer Invest (Maryland USA)* 2004; 22 (5): 743-761.

31. Colombia. Ministerio de Minas y Energía. Resolución 181434 de 2002, mayo 12, por el cual se adopta el Reglamento de Protección y Seguridad Radiológica. Bogotá. El ministerio; 2002.

32. Colombia. Presidencia de la Republica de Colombia. Decreto 1607 de 2002, agosto 6, por el cual se modifica la Tabla de Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial*; 2002.

33. Colombia, Presidencia de la Republica de Colombia. Decreto 2090 de 2003, julio 26, por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades. Bogotá. *Diario oficial*; 2003.

34. Comisión de Salud Pública y Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud de España. Protocolos de vigilancia sanitaria específica: radiaciones ionizantes. [Sitio de Internet]. Disponible en: <http://www.boe.es/doue/2014/013/L00001-00073.pdf>. Consultado: 28 de octubre de 2014.

10. Anexos

Anexo 1 Formato aspectos técnicos



UNIVERSIDAD CES
Un Compromiso con la Excelencia

DIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO
ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO



El presente formato tiene como propósito obtener información detallada acerca de los aspectos técnicos del proyecto. En cada uno de los ítems, encontrará una breve descripción que puede servir de apoyo para su diligenciamiento.



TÍTULO DEL PROYECTO
Exposición ocupacional de pilotos y radiólogos a radiaciones ionizantes y su clasificación en la legislación colombiana dentro del sistema de riesgos profesionales. Medellín, 2014
RESUMEN (En este ítem se debe incluir la información necesaria para darle al lector una idea precisa de la pertinencia y calidad proyecto. Debe contener una síntesis del problema a investigar, el marco teórico, objetivos, la metodología a utilizar y resultados esperados)
Desde el año 1991, la Comisión de Protección Radiológica (ICPR) identificó a las tripulaciones de vuelos de las aerolíneas como un grupo ocupacionalmente expuesto a la radiación cósmica ionizante, al mismo tiempo que diferentes estudios internacionales confirmaban datos de exposición individual, así con la aparición de patologías como cáncer y cataratas relacionadas con la misma.
Por su parte la Organización Internacional del Trabajo OIT en la nota informativa sobre Protección de los Trabajadores frente a la radiación del año 2011 señala que las dosis de radiación cósmica recibidas por las tripulaciones aéreas dependen de las rutas recorridas y de la duración de los vuelos. En promedio, la dosis anual está situada en torno a 3 mSv, aunque podría llegar al doble en vuelos de larga duración y a gran altitud. Debido a la naturaleza de la radiación y de las operaciones, esas dosis son inevitables. Dado el nivel relativamente alto de las dosis recibidas durante los viajes aéreos debido a la abundancia de rayos cósmicos a las altitudes de vuelo habituales, algunas autoridades consideran que es necesario supervisar también a las tripulaciones aéreas (13).
Con respecto a la protección de los trabajadores frente a las radiaciones, la Organización Internacional de Energía Atómica OIEA y la OIT han elaborado conjuntamente varias guías internacionales sobre protección frente a la exposición profesional a las radiaciones, que abarcan directrices sobre protección frente a la exposición profesional a las radiaciones en general; evaluación de la exposición laboral, tanto interna como externa; protección de los trabajadores frente a la radiación en las tareas de extracción y triturado de minerales radiactivos; control de la exposición a la radiación natural durante el trabajo; protección de los trabajadores de emergencias; vigilancia de la salud de las personas expuestas a la radiación ionizante en su trabajo (13).
En particular la OIEA en la norma: Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación: Normas Básicas Internacionales de Seguridad se establecen los requisitos relativos para la protección de población laboral expuesta a radiaciones, aclarando en el aparte Ámbito de Aplicación en el numeral 5.1 la necesidad de aplicarlos en tripulaciones de aeronaves expuestas a radiaciones cósmicas ionizantes debido a fuentes naturales (15).
Si bien, en el ámbito internacional se ha avanzado en el análisis de esta problemática, con Colombia, aun no se encuentra evidencia del reconocimiento de la exposición ocupacional a radiaciones ionizantes por parte de la población de pilotos, si del personal como radiólogos a quienes se les reconoce su exposición relacionada con la operación de equipos de ayudas diagnósticas, clasificada como una actividad de alto riesgo, a través del artículo 2 del Decreto 2090 del 28 julio de 2003 del Ministerio de la Protección Social.
Con la monografía investigativa se busca generar información que permita avanzar en un debate técnico y académico, que soporte el reconocimiento de la exposición ocupacional a radiación cósmica ionizante de la población de pilotos en Colombia, y en concordancia con esta discusión aportar información que facilite su consideración para la clasificación de esta profesión a nivel 5 de riesgo. Con la información generada se puede aportar al establecimiento de medidas de intervención por parte del Estado, Administradoras de Riesgos Laborales y Empresas Operadoras con el fin de controlar la exposición ocupacional y minimizar las consecuencias para la salud.
PALABRAS CLAVE (En este ítem debe incluir los términos que mejor describan la temática de su proyecto)
Radiación ionizante, pilotos, radiólogos, exposición ocupacional
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA (En este ítem se debe plantear de forma precisa cuál es el problema que ha motivado la investigación. Se debe hacer una clara descripción de su naturaleza y magnitud, así como de la relevancia que tiene el estudio para aportar a la ciencia o a la tecnología en un contexto particular o global)
Los pilotos y radiólogos en nuestro país se encuentran cobijados por el Sistema General de Riesgos Laborales. Las empresas deben desarrollar para cada una de estas profesiones un programa de seguridad y salud en el trabajo que se encargue de identificar, intervenir y mitigar todos los factores de riesgo asociados a su labor, con el fin de prevenir lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores; además de contribuir al bienestar físico, mental y social de los trabajadores(1).
La operación de los pilotos se da dentro de un entorno donde se desencadenan factores de riesgo como reducción de la presión atmosférica, baja humedad, exposición al ruido, vibraciones, radiación cósmica, exposición al campo magnético, horarios y largas jornadas de trabajo y factores de riesgo psicosocial. Estas exposiciones ocupacionales presentan retos fisiológicos para la salud a largo plazo y pueden generar patologías como estrés, migraña, fatiga, enfermedades respiratorias, cáncer de piel y defectos genéticos (2)(3).
De otro lado, como población con exposición a radiaciones ionizantes por el uso de equipos de ayudas diagnósticas, se encuentran los radiólogos, a quienes a su vez se les reconoce su exposición a factores psicosociales que varían desde la carga laboral, la presión del tiempo, la exposición a enfermedades infecciosas y pacientes enfermos que desencadenan estrés laboral (4), además de los factores de riesgo Osteomusculares(5)(6).

<p>En Colombia según el Decreto 2090 del 28 de julio de 2003 del Ministerio de la Protección Social se han determinado como actividades de alto riesgo para el sistema general de pensiones aquellas que generan por su propia naturaleza, la disminución de la expectativa de vida saludable en el trabajador independiente de las condiciones en las cuales se efectuó el trabajo; en el artículo 2 del decreto en mención, los trabajos con exposición a radiaciones ionizantes se consideran como actividades de alto riesgo para la salud del trabajador (7).</p> <p>Según la tabla de clasificación de actividades económicas contenida en el Decreto 1607 del 31 de julio de 2002 los pilotos se encuentran clasificados con el nivel 4 de riesgo, códigos CIU 6211, 6212, 6213, 6214 y 6220; sin tener en cuenta la exposición que tiene este grupo a radiaciones cósmicas ionizantes. Los radiólogos por su parte se encuentran clasificados con nivel de riesgo 5 código CIU 8511-01: "El personal expuesto a radiación ionizante que realiza actividades de las actividades prestadoras de servicios de salud, con internación, incluye solamente a empresas dedicadas a los centros de atención médica con radiodiagnóstico y/o radioterapia, consultorios médicos y/o odontológicos cuyas unidades radiológicas no cumplen con las normas de protección vigente" (8)</p> <p>En el ámbito internacional existe evidencia que las tripulaciones aéreas están expuestas a niveles de radiación cósmica ionizante de tipo solar o galáctico. Desde el año 1990 la Comisión de Protección Radiológica (ICPR) ha recomendado que las tripulaciones expuestas a radiación cósmica en vuelo sean consideradas con exposición ocupacional. Sin embargo en nuestro país no se evidencia de la implementación de sistemas que monitoreen la exposición de las tripulaciones a esta radiación y la implementación de controles que mitiguen el factor de riesgo, igualmente, no existen regulaciones específicas al respecto, a pesar de que se tienen recomendaciones de organismos internacionales como el Comunidad Europea de Energía Atómica EURATOM del uso de dosímetros para establecer el nivel de radiación y su riesgo en esta población (9).</p> <p>Adicionalmente, en el parágrafo del Artículo 28 del Decreto Ley 1295 del 22 de junio de 1994 señala "Que el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, previo concepto del Consejo Nacional de Riesgos Profesionales revisará periódicamente la tabla de clasificación de actividades económicas cuando menos una vez cada tres (3) años, e incluirá o excluirá las actividades económicas de acuerdo al grado de riesgo de las mismas, para lo cual deberá tener en cuenta los criterios de salud ocupacional emitidos por entidades especializadas". No obstante se observa que en la legislación vigente no se encuentra ninguna revisión ni actualización a la tabla de clasificación de actividades económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales consignada en el Decreto 1607 de 2002.</p> <p>Considerando los resultados de estudios internacionales en relación a la exposición a radiación cósmica ionizante de los pilotos y sus efectos en la salud, como el realizado en 2009 sobre la prevalencia de aberraciones cromosómicas en pilotos argentinos donde se sugieren que la exposición de la aeronave a radiaciones ionizantes puede inducir aberraciones cromosómicas(10), hasta el momento en la revisión realizada no se evidencian trabajos académicos para el país que den cuenta de esta situación y que permitan integrar investigación científica con soporte legislativo que de pie al reconociendo de la radiación cósmica ionizante como factor de riesgo ocupacional en pilotos.</p> <p>JUSTIFICACIÓN (En este ítem se debe evidenciar por qué es importante la investigación desde los argumentos que demuestran su pertinencia, actualidad, impacto y aplicabilidad de los resultados en la teoría o la práctica)</p> <p>Desde el año 1991, la Comisión de Protección Radiológica (ICPR) identificó a las tripulaciones de vuelos de las aerolíneas como un grupo ocupacionalmente expuesto a la radiación cósmica ionizante (9), al mismo tiempo que diferentes estudios internacionales confirmaban datos de exposición individual, así con la aparición de patologías como cáncer y cataratas relacionadas con la misma (11) (12).</p> <p>Con la monografía investigativa se busca generar información que permita avanzar en un debate técnico y académico, que soporte el reconocimiento de la exposición ocupacional a radiación cósmica ionizante de la población de pilotos en Colombia, y en concordancia con esta discusión aportar información que facilite su consideración para la clasificación de esta profesión a nivel 5 de riesgo. Con la información generada se puede aportar al establecimiento de medidas de intervención por parte del Estado, Administradoras de Riesgos Laborales y Empresas Operadoras con el fin de controlar la exposición ocupacional y minimizar las consecuencias para la salud.</p> <p>Pensando en la población y los beneficios esperados con el desarrollo de este trabajo, se considera de gran importancia, el informar a la población acerca de los efectos que tiene la exposición a la radiación cósmica ionizante, lo cual permitirá evidenciar ante sus empleadores la necesidad de implementar sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, que anticipe, reconozca, evalúe y controle los riesgos que puedan afectar su salud, tal como lo establece la Ley 1562 de 2012 (1).</p> <p>En lo concerniente a la formación académica, este proyecto de trabajo de grado se constituye en un reto académico que aporte y visibilice acciones en Gerencia de la Salud Ocupacional de parte de sus estudiantes y egresados en un campo poco explorado pero muy necesitado ocupacionalmente a nivel nacional.</p> <p>OBJETIVO GENERAL (En este ítem se deben incluir los puntos de referencia que guían el desarrollo de la investigación y deben guardar total coherencia con el planteamiento del problema y la pregunta de investigación. Se recomienda formular un solo objetivo general)</p> <p>Describir a través de la evidencia científica disponible y por exploración directa con un grupo de pilotos y radiólogos, la argumentación que permita explorar los factores que podrían tenerse en cuenta para incluir a la población de pilotos colombianos, como población ocupacionalmente expuesta a radiaciones ionizantes en el Sistema General de Riesgos Laborales a nivel nacional. Medellín 2014.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS (En este ítem se deben describir los objetivos que permitan dar cumplimiento al objetivo general)</p> <p>Explorar la evidencia científica a nivel internacional, nacional y local, acerca de patologías y exposición a radiación ionizante de pilotos y radiólogos.</p> <p>Explorar desde la mirada de los directamente implicados lo que piensan y conocen acerca de la exposición a radiación cósmica ionizante, sus factores de riesgo, patologías que podrían derivarse de la misma y los mecanismos de protección que utilizan, así como su atención por medio del Sistema de Riesgos Laborales</p> <p>Realizar un análisis comparativo de la legislación internacional y nacional en lo relacionado con profesiones y actividades consideradas de alto riesgo por exposición a radiaciones ionizantes.</p> <p>MARCO TEÓRICO (En este ítem se debe incluir una síntesis del contexto general (mundial, nacional y local) en el cual se ubica el tema de la propuesta de investigación y del estado actual del conocimiento del problema, así como los elementos teóricos que permitan comprenderlo y abordarlo)</p>

planes de trabajo a fin de reducir la exposición en el caso del personal de tripulación más expuesto; informarán a los trabajadores de que se trate sobre los riesgos para la salud que entraña su trabajo; aplicarán el artículo 10 al personal femenino de tripulación aérea⁽¹⁴⁾.

La OIT en la nota informativa sobre Protección de los Trabajadores frente a la Radiación del año se presenta la siguiente tabla que representa la exposición profesional (ocupacional) asociada a fuentes artificiales y naturales de radiación:

Cuadro 1. Exposición profesional (ocupacional) asociada a fuentes artificiales y naturales de radiación en todo el mundo (13):

Industria	Número de trabajadores observados (2000-2002)	Nivel promedio de exposición (mSv/año)
Ciclo de combustible nuclear	660.000	1
Radiación natural	13.050.000	2,9
Minería de carbón	6.900.000	2,4
Otros tipos de minería	4.600.000	3,0
Lugares de trabajo, excepto minas	1.250.000	4,8
Tripulaciones aéreas	300.000	3,0
Usos Médicos	7.440.000	0,5
Actividades industriales	869.000	0,3
Actividades militares	331.000	0,1
Varios	565.000	0,1
Total	22.915.000	0,8

Con respecto a la protección de los trabajadores frente a las radiaciones, la Organización Internacional de Energía Atómica OIEA y la OIT han elaborado conjuntamente varias guías internacionales sobre protección frente a la exposición profesional a las radiaciones, que abarcan directrices sobre: protección frente a la exposición profesional a las radiaciones en general; evaluación de la exposición laboral, tanto interna como externa; protección de los trabajadores frente a la radiación en las tareas de extracción y triturado de minerales radiactivos; control de la exposición a la radiación natural durante el trabajo; protección de los trabajadores de emergencias; vigilancia de la salud de las personas expuestas a la radiación ionizante en su trabajo (13).

En particular la OIEA en la norma: Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación: Normas Básicas Internacionales de Seguridad se establecen los requisitos relativos para la protección de población laboral expuesta a radiaciones, aclarando en el aparte Ámbito de Aplicación en el numeral 5.1 la necesidad de aplicarlos en tripulaciones de aeronaves expuestas a radiaciones cósmicas ionizantes debido a fuentes naturales (15).

METODOLOGÍA (En este ítem se debe presentar en forma organizada y precisa, cómo se alcanzará cada uno de los objetivos específicos propuestos. Debe reflejar la estructura lógica y el rigor científico del proceso de investigación, empezando por la elección de un enfoque metodológico específico y finalizando con la forma como se van a recopilar, analizar, interpretar y presentar los resultados. Se deben detallar los procedimientos, técnicas, actividades y demás estrategias metodológicas requeridas para la investigación)

Enfoque metodológico de la investigación

Este trabajo no se ajusta a un paradigma de la investigación claramente definido en el área de la salud; sin embargo, se utilizarán herramientas tanto cuantitativas como cualitativas que permitan la compilación, análisis documental y la recolección de datos directos con las poblaciones de interés.

Tipo de estudio

Monografía investigativa que utilizará fuentes primarias y secundarias de información para dar cuenta de sus objetivos específicos.
Fuentes secundarias: Toda la documentación científica, técnica y legal que esté disponible a nivel internacional y nacional con relación al tema de interés.
Primarias: se espera realizar hasta dos grupos focales: un grupo de pilotos y un grupo de radiólogos colombianos.

Población de referencia

En lo que tiene que ver con las fuentes secundarias, esta se constituirá por medio de documentos, textos en medio físico y magnético, artículos de revista, informes técnicos y legislación a nivel nacional e internacional.

En las fuentes primarias estará constituida por dos grupos focales; pilotos y radiólogos, para la recolección de datos relacionados con:

1. Experiencias que han tenido relacionadas con problemas de salud y su relación con el trabajo
2. Factores de riesgo a los cuales están expuestos por ocasión de su trabajo
3. Noción que tienen acerca de la radiación ionizante y su afectación a la salud
4. Percepción que tienen acerca del papel de la empresa para contribuir con el cuidado de su salud
5. Como consideran debe abordar la empresa y el Estado el reconocimiento de la exposición a radiación ionizante en Colombia

Además se seleccionarán grupos de voluntarios entre cinco y diez participantes.

Diseño Muestral

En lo que tiene que ver con las fuentes secundarias no se aplicaran criterios de muestreo en investigación sino criterios de calidad para la selección de documentos como tipo de fuente de información, periodo de tiempo y tipo de documento.

Para las fuentes primarias se trabajará con un muestreo por conveniencia y dentro de este específicamente con voluntarios de pilotos y radiólogos, quienes serán invitados a participar de grupos focales.
Se espera conformar dos grupos de voluntarios entre 3 y 5 participantes.

Descripción de las variables

Categorías de análisis

1. Fuentes primarias; se realizará la recolección de datos relacionados con:

- Experiencias que han tenido relacionadas con problemas de salud y su relación con el trabajo
- Factores de riesgo a los cuales están expuestos por ocasión de su trabajo
- Noción que tienen acerca de la radiación ionizante y su afectación a la salud
- Percepción que tienen acerca del papel de la empresa para contribuir con el cuidado de su salud
- Como consideran debe abordar la empresa y el Estado el reconocimiento de la exposición a radiación ionizante en Colombia

2. Fuentes secundarias

Categoría de análisis	Objetivo	Medios	Documentación	Factor Exclusión
Radiación ionizante	Explicar este factor de riesgo ocupacional y su relación salud enfermedad.	Internet, consultas en biblioteca, entrevista con expertos	Artículos científicos, textos en medio magnético y físico, legislación a nivel nacional e internacional	Fuentes informales
Pilotos	Explorar el grupo para conocer sus factores de riesgo y exposición ocupacional, con el fin de compararlo con el grupo de los radiólogos	Internet, consultas en biblioteca, entrevista con expertos, entrevistas con pilotos	Artículos científicos, textos en medio magnético y físico, legislación a nivel nacional e internacional, encuestas.	Pilotos retirados o jubilados
Radiólogos	Explorar el grupo para conocer sus factores de riesgo y exposición ocupacional, con el fin de compararlo con el grupo de	Internet, consultas en biblioteca, entrevista con expertos,	Artículos científicos, textos en medio magnético y físico, legislación a nivel nacional e internacional, encuestas	Radiólogos retirados o jubilados

	los radiólogos	entrevistas con radiólogos		
Factores de riesgo de ambos grupos	Identificar los factores de riesgo de cada grupo, conocer el papel de las empresas y ARL en la intervención,	Consultas a ARL , Internet, consultas en biblioteca, entrevista con expertos, entrevistas con radiólogos	Artículos científicos, textos en medio magnético y físico, legislación a nivel nacional e internacional, encuestas	
Exposición a Radiación ionizante en radiólogos	Identificar según evidencia científica la exposición de este grupo y su relación con enfermedad, analizar mediciones existentes para comparar los dos grupos	Consulta con expertos, bases de datos	Artículos científicos, Decretos, normas, resoluciones, conceptos técnicos,	Fuentes informales, radiólogos retirados o jubilados
Legislación referente a pilotos y radiólogos	Revisión de la normatividad nacional e internacional y comparar los dos grupos	Consulta con expertos, internet,	Decretos, normas, resoluciones, conceptos técnicos, cartillas.	
Patologías relacionadas con exposición a RI	Relación entre exposición a radiación ionizante y patologías en pilotos y radiólogos, con el fin de realizar comparación.	Bases de datos, internet, biblioteca, entrevista con expertos	libros, revistas, artículos científicos,	Fuentes informales
Reconocimiento de la exposición a radiación ionizante por parte de ambos grupos	Conocer la percepción de cada grupo focal acerca de sus factores de riesgo, patologías, atención del sistema general de riesgos profesionales	Entrevistas, conversatorios	Encuesta, charla.	
CONSIDERACIONES ÉTICAS (En este ítem se deberá incluir la clasificación del estudio de acuerdo con el Artículo 12 de la Resolución 8430 de 1993. Además, debe indicarse cómo se garantizará el cumplimiento de los principios de beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia)				
La realización de grupo focal como actividad académica puede ser considerada sin riesgos según lo descrito por el artículo 11 a. Investigación sin riesgo de la resolución 008430 de 1993. La aplicación de la técnica, sus alcances, limitaciones y beneficios han sido socializados y discutidos por parte de docentes con el grupo de estudiantes, y será expuesta al grupo de participantes de la actividad, con el fin de garantizar el resultado objetivo del ejercicio, con el cual se busca avanzar en el desarrollo del debate técnico, con grupos de expuestos y expertos conociendo sus puntos de vistas y percepciones acerca de la problemática presentada.				
RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO (En este ítem se debe describir los resultados esperados en términos de: Productos resultado de actividades de generación de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico, apropiación social del conocimiento y/o formación de recurso humano. Así mismo se debe describir el impacto social, científico, económico o tecnológico que espera lograrse con el desarrollo del proyecto)				
Con la monografía investigativa se busca generar información que permita avanzar en un debate técnico y académico, que soporte el reconocimiento de la exposición ocupacional a radiación cósmica ionizante de la población de pilotos en Colombia, y en concordancia con esta discusión aportar información que facilite su consideración para la clasificación de esta profesión a nivel 5 de riesgo. Con la información generada se puede aportar al establecimiento de medidas de intervención por parte del Estado, Administradoras de Riesgos Laborales y Empresas Operadoras con el fin de controlar la exposición ocupacional y minimizar las consecuencias para la salud.				
BIBLIOGRAFÍA (En este ítem se deben incluir las referencias bibliográficas en el sistema de referenciación que sea de mayor uso en el área de conocimiento en la que se enmarca el proyecto)				
<ol style="list-style-type: none"> Colombia. Congreso de la Republica. Ley 1562 de 2012 por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. Diario Oficial 48488 (jul. 11 2012). Butler GC, Nicholas J, Lackland DT, Friedberg W. Perspectives Of Those Impacted: Airline Pilot's Perspective. Health Phys Novemb 2000. 2000; 79(5):602-7. Jeanne Mager Stellman. Operaciones de vuelo en aeronaves. En: Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Tercera. Madrid, España: Ministerio de trabajo y asuntos sociales, subdirección general de publicaciones;102.14-102.22 Instituto Nacional para la seguridad y salud ocupacionalNIOSH. Exposicion al estrés: riesgos ocupacionales en los hospitales [Internet]. [Consultado 2013 Dic 4] Disponible: http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2008-136_sp/ Instituto nacional para la seguridad y salud ocupacional. Prevencion de resbalones, tropezones y caídas de los trabajadores de la salud [Internet] [Cosultado 2013 Dic 6]. Disponible en: http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2011-123_sp/ Cascon D. Riesgos asociados con las radiaciones ionizantes. Rev. Argen. Cardiológ. 2009;77:123-8. 				



<p>7. Colombia, Presidencia de la Republica de Colombia. Decreto 2090 de julio 26 de 2003. Por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades. Diario Oficial, 45262 (Jul. 28 2003)</p> <p>8. Colombia. Presidencia de la Republica de Colombia. Decreto 1607 de 2002. Por el cual se modifica la Tabla de Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial, 44892 (Agos. 6 2002).</p> <p>9. Fajardo Rodríguez HA, Castro González LN. Radiación Ionizante en Aviación. En: Riesgos ocupacionales en tripulaciones de Aviación. Bogotá, Colombia: Eae; 2012. P. 15-30.</p> <p>10. De Luca JC, Picco SJ, Macintyre C, Dulout FN, Lopez-Larraz DM. The prevalence of chromosomal aberrations in Argentine aircrew members. Arch Environ Occup Health. 2009 2009 Summer;64(2):101-6.</p> <p>11. Grajewski B, Waters MA, Yong LC, Tseng C-Y, Zivkovich Z, Cassinelli RT 2nd. Airline pilot cosmic radiation and circadian disruption exposure assessment from logbooks and company records. Ann Occup Hyg. 2011 Jun;55(5):465-75.</p> <p>12. Rafnsson V, Olafsdottir E, Hrafnkelsson J, Sasaki H, Arnarsson A, Jonasson F. Cosmic radiation increases the risk of nuclear cataract in airline pilots: a population-based case-control study. Arch Ophthalmol. 2005 Aug;123(8):1102-5.</p> <p>13. Organización Internacional del Trabajo. Protección de los trabajadores frente a la radiación [Internet]. [Consultado 2012 dic 2]. Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_158314.pdf</p> <p>14. Comunidad Europea de Energía Atómica. Directiva 96/29 por la que se establecen las normas básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores y de la Población contra los riesgos que resultan de las radiaciones ionizantes [Internet]. [Consultado 2012 dic3]. Disponible en: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31996L0029:ES:HTML</p> <p>15. Organización Internacional de Energía Atómica. Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: normas básicas internacionales de seguridad. [Internet]. [Consultado 2012 dic3]. Disponible en: http://www.iaea.org/googleResult.html?cx=004828748078731094376%3Am_jp98tdns&cof=FORID%3A11&q=PROTECCI%C3%93N+RADIOL%C3%93GICA+Y+SEGURIDAD+DE+LAS+FUENTES+DE+RADIACI%C3%93N%3A+ NORMAS+B%C3%81SICAS+INTERNACIONALES+DE+SEGURIDAD&submit.x=5&submit.y=8</p>
<p>ANEXOS (En este ítem puede agregar cuestionarios, instrumentos, consentimientos informados, cartas de aval, entre otros)</p> <p>Formato de cronograma y presupuesto</p> <p>Formato ficha técnica Comité Técnico</p> <p>Guion de entrevista (fuentes primarias) para expertos</p> <p>Guía grupos focales (fuentes primarias) para pilotos y radiólogos</p>

Anexo 2. Formato ficha técnica



DIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO
FICHA TÉCNICA



El presente formato tiene como propósito obtener información general acerca de los técnicos, administrativos y éticos del proyecto, para que los diferentes comités puedan hacer una revisión previa del proyecto. Por lo anterior, se recomienda que la información aquí consignada sea consistente con la registrada en el documento detallado del proyecto.



DATOS GENERALES DEL PROYECTO					
1. Título del proyecto	Exposición ocupacional de pilotos y radiólogos a radiaciones ionizantes y su clasificación en la legislación colombiana dentro del sistema de riesgos profesionales. Medellín, 2014				
2. ¿El proyecto se inscribe en un grupo de investigación de la Universidad CES?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	
En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior, responda las preguntas N° 3 y 4					
3. Grupo de investigación de la Universidad CES que presenta el proyecto	Grupo de epidemiología y bioestadística				
4. Línea de investigación del grupo que presenta el proyecto	Epidemiología Ocupacional y ambiental				
OTROS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN QUE PARTICIPAN EN EL PROYECTO					
5. Institución	6. Grupo de investigación	7. Línea de investigación			
PARTICIPANTES DEL PROYECTO					
8. Rol en el proyecto	9. Cédula	10. Nombre completo	11. Correo electrónico	12. Institución	13. Grupo de Investigación al que pertenece
Investigadora	43870433	Carolina Jaramillo Osorio	carolina.jaramillo@hotmail.com	CES	Grupo de epidemiología y bioestadística
Investigadora	43928436	Nora Tatiana Zapata Rodríguez	tatyda@gmail.com	CES	Grupo de epidemiología y bioestadística
Coinvestigadora	43577452	María Osley Garzón Duque	mgarzon@ces.edu.co	CES	Grupo de epidemiología y bioestadística
Asesor		Álvaro Londoño Cuartas	alcx@sanvicentefundacion.com	Asesor	



22. Describa los procedimientos que se llevarán a cabo en el estudio					
23. ¿En este estudio se aleatorizarán sujetos?		Si		No	X
24. Describa los grupos (En los casos que aplique)		Pilotos civiles miembros de la Asociación Colombiana de Aviadores Civiles y Radiólogos miembros de la Asociación Colombiana de Radiología			
25. Indique los criterios de inclusión		Colombianos, pilotos y radiólogos expuestos a radiación ionizante, expertos temáticos. Documentación consultada			
26. Indique los criterios de exclusión		Extranjeros, no expuestos a radiación ionizante, viajeros frecuentes, demás integrantes de la tripulación aérea.			
CONSIDERACIONES ÉTICAS					
27. Indique la clasificación del estudio de acuerdo con el Artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993 (Marque con una X sólo una opción)					
Sin riesgo	X	Riesgo mínimo		Riesgo mayor que el mínimo	
28. ¿Los sujetos de investigación podrán participar de otro estudio mientras estén participando en éste?		Si	X	No	
29. ¿Los sujetos de investigación recibirán algún tipo de incentivo o pago por su participación en el estudio?		Si		No	X
30. En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior, indique cuáles:					
31. ¿Los sujetos de investigación deberán asumir algún costo por su participación que sea diferente del costo del tratamiento que recibe como parte del manejo establecido por su condición médica?		Si		No	X
32. En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior, indique cuáles:					
33. Describa los riesgos potenciales para los participantes					
34. Indique las precauciones que se tomarán para evitar potenciales riesgos a los sujetos del estudio					
35. Describa cómo será el proceso de disposición final de material biológico, reactivos, materiales contaminantes o sustancias químicas (En los casos que aplique)					
36. Describa el plan de monitoreo y seguridad que se desarrollará para garantizar la confidencialidad tanto de los participantes como de la información que éstos suministren		Para el desarrollo de los grupos focales (GF) y las entrevistas a expertos se tomará el consentimiento informado de forma verbal y escrita, donde se explicarán los objetivos del ejercicio, alcance y confidencialidad. También se espera que el grupo en su conjunto publique esta experiencia desde la aplicación académica y la información científica que se genera alrededor del tema y avanzar en un debate técnico y académico, que nos permita conocer la percepción que el grupo tiene del riesgo, además de generar preguntas informadas y contextualizadas en lo que tiene que ver la exposición ocupacional a radiaciones ionizantes en la población de pilotos colombianos así como en las recomendaciones para mitigar el impacto y las consecuencias de esta exposición.			
37. Describa los beneficios para los participantes de la investigación		Con la monografía investigativa se busca generar información que permita avanzar en un debate técnico y académico, que soporte el reconocimiento de la exposición ocupacional a radiación cósmica ionizante de la población de pilotos en Colombia, y en concordancia con esta discusión aportar información que facilite su consideración para la clasificación de esta profesión a nivel 5 de riesgo. Con la información generada se puede aportar al establecimiento de medidas de intervención por parte del Estado, Administradoras de Riesgos Laborales y Empresas Operadoras con el fin de controlar la exposición ocupacional y minimizar las consecuencias para la salud.			
38. Describa los beneficios que se obtendrán con la ejecución de la investigación		Con la monografía investigativa se busca generar información que permita avanzar en un debate técnico y académico, que soporte el reconocimiento de la exposición ocupacional a radiación cósmica ionizante de la población de pilotos en Colombia, y en concordancia con esta discusión aportar información que facilite su consideración para la clasificación de esta profesión a nivel 5 de riesgo. Con la información generada se puede aportar al establecimiento de medidas de intervención por parte del Estado, Administradoras de Riesgos Laborales y Empresas Operadoras con el fin de controlar la exposición ocupacional y minimizar las consecuencias para la salud.			
39. ¿En el proyecto existen conflictos de interés?		Si	X	No	
40. En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior, indique cuáles:		Una de las investigadoras es esposa de un piloto y fue precisamente su cercanía con el tema la que llevo a la idea de la monografía.			

<p>41. En caso de existir conflicto de interés, indique cómo se garantizará que éste no afecte el desarrollo de la investigación</p>	<p>El equipo investigador se encuentra conformados por personas de diferentes disciplinas con experiencia en la gerencia de sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo y epidemiología y estará inscrito en el grupo de investigación de epidemiología y <u>biestadística</u> en su línea de investigación de epidemiología ocupacional y ambiental. El proyecto ha pasado por el filtro del Comité Operativo de Investigaciones de la facultad de medicina y fue aprobado; y se envía al Comité de Ética Institucional de la Universidad para su análisis y aprobación. La interdisciplinariedad del equipo de trabajo para la investigación permitirá un manejo ético y responsable de los diferentes puntos de vista. La cercanía con un tema de investigación por la relación que se pueda tener con parte o toda la población de estudio no pueden ser el factor que evite el estudio de las problemáticas, estas condiciones por el contrario deben potenciar más y mejores estudios con el cumplimiento riguroso del método científico que decida aplicarse.</p>
--	---

CONSENTIMIENTO INFORMADO				
42. ¿En el proyecto se tiene contemplada la aplicación de consentimiento informado?		Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior, responda las preguntas N° 43 a 45 , en caso contrario, pase a la pregunta N° 46				
43. ¿Quién obtendrá el consentimiento informado?		Las investigadoras del proyecto		
44. ¿Cómo será obtenido el consentimiento informado?		Verbal	<input checked="" type="checkbox"/>	Por escrito
45. ¿Cómo se garantizará que los participantes de la investigación han comprendido el alcance y las condiciones de su participación?		A través del documento que se les entregará y explicándoles el alcance y las condiciones de su participación <u>y firma</u> a la aceptación de las condiciones.		

ELEMENTOS A UTILIZAR EN EL ESTUDIO				
RADIOISÓTOPOS				
46. ¿En este proyecto se utilizarán radioisótopos?		Si	<input type="checkbox"/>	No
47. Describa el radioisótopo:				
48. Indique la dosis y vía de administración:				
49. ¿El uso de radioisótopos y/o máquinas que producen radiación se realizará solo porque el sujeto está participando en este proyecto?		Si	<input type="checkbox"/>	No

MÁQUINAS QUE PRODUCEN RADIACIÓN				
50. ¿En este proyecto se utilizarán máquinas que producen radiación?		Si	<input type="checkbox"/>	No
51. Describa el procedimiento y el número de veces que se realizará en cada sujeto				
52. ¿El uso de las máquinas se realizará solo porque el sujeto está participando en este proyecto?		Si	<input type="checkbox"/>	No

MEDICAMENTOS POTENCIALMENTE ADICTIVOS				
53. ¿En este proyecto se utilizarán medicamentos potencialmente adictivos?		Si	<input type="checkbox"/>	No
54. Nombre del producto:				
55. Usos aprobados:				
56. ¿Estos medicamentos se utilizarán sólo porque el sujeto está participando en este proyecto?		Si	<input type="checkbox"/>	No



MEDICAMENTOS Y/O DISPOSITIVOS EXPERIMENTALES				
57. ¿En este proyecto se utilizarán medicamentos y/o dispositivos experimentales?		Si	<input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior, responda las preguntas N° 58 a 59, en caso contrario, pase a la pregunta N° 60				
58. Nombre del producto:				
59. Descripción del producto:				
MEDICAMENTOS, REACTIVOS U OTROS COMPUESTOS QUÍMICOS COMERCIALMENTE DISPONIBLES				
60. ¿En este proyecto se utilizarán medicamentos reactivos u otros compuestos químicos comercialmente disponibles (Con registro INVIMA)?		Si	<input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior, responda las preguntas N° 61 a 66, en caso contrario, pase a la pregunta N° 67				
61. Nombre del producto:				
62. Casa Farmacéutica:				
63. Usos aprobados:				
64. ¿Estos medicamentos se utilizarán sólo porque el sujeto está participando en este proyecto?		Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
65. ¿Para este medicamento se han reportado reacciones adversas o toxicidad?		Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
66. En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior, indique las reacciones adversas reportadas				
EQUIPOS Y/O DISPOSITIVOS				
67. ¿En este proyecto se utilizarán Equipos y/o dispositivos (Con registro INVIMA)?		Si	<input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior, responda las preguntas N° 68 a 72, en caso contrario, pase a la pregunta N° 73				
68. Nombre del equipo:				
69. Indicación:				
70. Beneficios:				
71. ¿Para este equipo se han reportado riesgos potenciales?		Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
72. En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior, indique los riesgos potenciales reportados				
SANGRE O FLUIDOS CORPORALES				
73. En este proyecto se utilizará sangre o fluidos corporales		Si	<input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior, responda las preguntas N° 74 a 76, en caso contrario, pase a la pregunta N° 77				
74. ¿Cuál es el origen de estas muestras?		Se tomaron en un estudio anterior	<input type="checkbox"/>	Se tomarán en este estudio <input type="checkbox"/>
75. En caso que estas muestras se tomen directamente en este estudio, se tiene previsto su uso en otras investigaciones		Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
76. ¿En caso que estas muestras se hayan recopilado en un estudio anterior, se dispone del consentimiento informado que permita el uso de las muestras en otras investigaciones?		Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
EMBRIONES HUMANOS O CÉLULAS EMBRIONARIAS				
77. En este proyecto se utilizarán embriones humanos o células embrionarias		Si	<input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior, responda las preguntas N° 78 a 80, en caso contrario, pase a la pregunta N° 81				
78. ¿Cuál es el origen de estas muestras?		Se tomaron en un estudio anterior	<input type="checkbox"/>	Se tomarán en este estudio <input type="checkbox"/>
79. En caso que estas muestras se tomen directamente en este estudio, se tiene previsto su uso en otras investigaciones		Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
80. ¿En caso que estas muestras se hayan recopilado en un estudio anterior, se dispone del consentimiento informado que permita el uso de las muestras en otras investigaciones?		Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>



ÓRGANOS O TEJIDOS DE CADÁVERES HUMANOS				
81. ¿En este proyecto se utilizarán órganos o tejidos de cadáveres humanos?		Si	<input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior, responda las preguntas N° 82 a 84, en caso contrario, pase a la pregunta N° 85				
82. ¿Cuál es el origen de estas muestras?		Se tomaron en un estudio anterior	<input type="checkbox"/>	Se tomarán en este estudio <input type="checkbox"/>
83. En caso que estas muestras se tomen directamente en este estudio, se tiene previsto su uso en otras investigaciones		Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
84. ¿En caso que estas muestras se hayan recopilado en un estudio anterior, se dispone del consentimiento informado que permita el uso de las muestras en otras investigaciones?		Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
MICROORGANISMOS PATÓGENOS O MATERIAL BIOLÓGICO				
85. En este proyecto se utilizarán microorganismos patógenos o material biológico		Si	<input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior, responda las preguntas N° 86 a 88				
86. ¿Cuál es el origen de estas muestras?		Se tomaron en un estudio anterior	<input type="checkbox"/>	Se tomarán en este estudio <input type="checkbox"/>
87. En caso que estas muestras se tomen directamente en este estudio, se tiene previsto su uso en otras investigaciones		Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
88. ¿En caso que estas muestras se hayan recopilado en un estudio anterior, se dispone del consentimiento informado que permita el uso de las muestras en otras investigaciones?		Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>

Anexo 3. Guía grupos focales (fuentes primarias) para pilotos

Grupos Focales (GF)

(Tomado de guía metodológica: Herramientas para la recolección de información,
Doctora María Osley Garzón Duque, Universidad CES)

Exposición ocupacional de pilotos y radiólogos- técnicos de imágenes a radiaciones ionizantes y su abordaje en la legislación colombiana dentro del sistema de riesgos laborales. Medellín, 2014

Datos generales del Grupo Focal

Lugar:

Fecha: día: _____, mes: _____, año: _____

Hora de inicio: _____ **Hora finalización:** _____

Nombre de la actividad: Grupos focales.

Participantes: Pilotos civiles

Nombre específico del grupo: Pilotos civiles colombianos

Número de participantes en el grupo: _____

Introducción

El moderador de la sesión una vez explicados los aspectos a tratar en el grupo, el rol de cada participante, la forma hacer el uso de la palabra, los objetivos del grupo y su finalidad, solicitará el consentimiento informado verbal para grabar, tomar algunas fotografías y hacer uso de los datos obtenidos para fines académicos (como publicación de artículos) y comunitarios, además solicita a cada uno de los asistentes que se presente ante el grupo (nombre, años de experiencia en aviación, número de horas de vuelo).

Objetivo

Explorar desde la mirada de los pilotos sus experiencias relacionadas con problemas de salud y su relación con el trabajo, cuales son los factores de riesgo a los cuales están expuestos por ocasión de su trabajo, la noción que tienen acerca de la radiación ionizante y su afectación a la salud, la percepción que tienen acerca del papel de las empresas para contribuir con el cuidado de su salud y como consideran que debe abordar la empresa y el Estado el reconocimiento de la exposición a radiación ionizante como factor de riesgo en pilotos colombianos, 2014.

Detalle de la actividad

A continuación se le explica a los participantes cuáles serán las reglas para realizar la actividad, entre las que se incluirán las partes constitutivas del grupo focal (introducción, abordaje del tema específico y cierre del grupo, en el que se realiza la evaluación de la sesión por parte de cada participante), los roles de los participantes (moderador, anotador, tomador del tiempo, expertos), el respeto por el uso de la palabra, el tiempo total estimado del grupo focal (100 y 120 minutos), el orden en el que se harían las intervenciones, el tiempo que tendría cada participante para hacer uso de la palabra, las razones por las cuales están ubicados en círculo y la forma de retornar a la calma si el dialogo llegara a tornarse difícil.

Momentos del grupo focal:

Introducción: El moderador introduce el tema específico sobre el cual se trabajaría en el grupo focal (Explorar desde la mirada de los pilotos sus experiencias relacionadas con problemas de salud y su relación con el trabajo, cuales son los factores de riesgo a los cuales están expuestos por ocasión de su trabajo, la noción que tienen acerca de la radiación ionizante y su afectación a la salud, la percepción que tienen acerca del papel de las empresas para contribuir con el cuidado de su salud y como consideran que debe abordar la empresa y el Estado el reconocimiento de la exposición a radiación ionizante como factor de riesgo en pilotos colombianos), además, explica a los participantes el rol que tiene cada persona en el grupo focal y la forma en la que debe participar.

Tiempo estimado de este componente: entre 15 y 20 minutos.

Definición de roles y características de los participantes

Moderador: generar una buena atmosfera y confianza en el grupo, garantizar la confidencialidad de la sesión y tomar consentimiento informado verbal y/o escrito a los participantes para gravar los aportes de cada experto y tomar fotografías (se vuelve a plantear el uso que se le dará a la información), recordar el objetivo del grupo focal, ser neutral ante las diferentes intervenciones tanto como le sea posible (no aprobar o desaprobar con comentarios o gestos), realizar un feed back y consenso grupal antes de pasar a otra pregunta aquí también se confirma la

percepción de los participantes+, estimular las respuestas, estar atento a la comunicación verbal y no verbal de los miembros del grupo (especialmente a opiniones contrarias y los consensos a los que se logra llegar), estar atento para saber cuándo y cómo indagar.

De igual forma debe coordinar la sesión, introducir los temas y hacer las preguntas, dar la palabra. Llevar el grupo a la calma, en caso de ser necesario, cambiar de tema, hacer pausa en momentos de tensión y manejar la interacción del grupo. Concertar con los participantes los tiempos para cada intervención (aclarando que para lograr la participación equilibrada de todos los integrantes deberá ser razonable en el uso de la misma y que cuando se desvíe del tema el moderador, podrá reorientar la dinámica del grupo), el orden en que se deben hacer las intervenciones y quien sería el responsable de tomar los tiempos. Realizar el cierre de la sesión con su respectiva evaluación verbal y escrita (anexo 2) en un formato sencillo, pero concreto. Explicar las funciones de los participantes en el grupo focal, concertar y definir los roles.

Tener cuidado con el manejo de la censura y la conformidad.

Conformidad. La persona elige adecuar sus contribuciones para estar en línea con las percepciones de los otros miembros del grupo y/o del moderador. Esta situación debe ser manejada en algunos grupos focales donde el moderador debe volver a realizar las preguntas o pedirle a algún participante que permita la expresión independiente de sus compañeros, teniendo en cuenta el respeto por el otro en todo momento.

Censura. Una persona se abstiene de hacer sus aportes, con frecuencia debido a la falta de confianza en el moderador u otros miembros, o al uso futuro que se hará de los datos. Puede presentarse por características comportamentales propias de los participantes que se convoquen como expertos %timidez, ansiedad y/o zozobra+, las cuales dificultan la forma de expresar sus experiencias de una forma libre y desprevenida. El moderador debe respetar el comportamiento de estos participantes, haciéndoles las mismas preguntas que a todo el grupo, pero sin ejercer la más mínima presión para que den respuesta a las preguntas que se les realizan.

Participantes (expertos): grupo de personas (entre 5 y 12) que contarán con características similares que les permitieran poner en común sus puntos de vista particulares acerca del tema de interés, tanto para los participantes como para quienes preparan el grupo focal. Deben poseer las características que previamente se han definido como de interés para conformar el grupo (en este caso Pilotos civiles miembros de la Asociación Colombiana de Aviadores Civiles ACDAC).

Cada participante debe realizar su presentación (nombre, años de experiencia, número de horas de vuelo), participar activamente durante la sesión haciendo las

intervenciones en el momento indicado y un uso adecuado del tiempo para el tema que se está tratando y permitiendo que los demás compañeros participen, así como acatar las orientaciones del moderador para retornar al tema de interés, si se ha desviado de su respuesta. Además deben tener un trato respetuoso con los compañeros, el moderador y anotadores, acatar la señal para cierre la intervención, una vez se le haya finalizado el tiempo para la misma, no alterar el orden de las discusiones, responder al tema específico que se está tratando, realizar la evaluación de la sesión, guardar la confidencialidad de los temas tratados y solicitar el uso de la palabra indicándolo al levantar el brazo.

Cada uno de los expertos participantes en el grupo focal debe asistir sin ninguna compañía familiar o personal, pues la compañía de personas que no hacen parte del grupo de expertos puede hacer que la dinámica de la sesión de trabajo, sus temas y resultados se desvíen de lo inicialmente planeado.

Anotadores: presentarse ante el grupo y manifestarles el rol que desempeñaban durante la sesión, tomar atenta nota del nombre, años de experiencia y número de horas de vuelo, anotar el número de silla que le corresponde a cada participante y asignarle una hoja de respuestas en la que deberá utilizar los espacios destinados para cada pregunta y la hoja adjunta si es necesario. Tomar atenta nota de aspectos tales como la comunicación verbal y no verbal de los miembros del grupo (especialmente a opiniones contrarias de los participantes y los consensos a los que lograban llegar), los aspectos más relevantes de cada intervención por participante, utilizar la hoja dispuesta para cada participante y el espacio reservado para cada pregunta. Hacerse cargo de los participantes que le fueron asignados antes de iniciar la sesión (anotador uno: participantes con numeración del uno al cinco, anotador dos: participantes con numeración del seis al diez ó doce). Tomar las fotografías en el momento que se había definido previamente y cuando considerara que podía causar menos interrupción en la sesión y previo consentimiento de los participantes, ubicar la grabadora y estar atentos a la grabación durante la sesión para encender y apagar.

Desarrollo del tema de la sesión: el moderador procede a realizar las preguntas de manera ordenada y lógica, de acuerdo a lo establecido por la guía de preguntas y recordará el orden en el que se deben hacer las intervenciones por parte de los expertos (de izquierda a derecha o de derecha a izquierda, cada participante dará sus puntos de vista y respuesta haciendo uso racional del tiempo y no desviándose del tema de interés directo) y la necesidad de respetar los diferentes roles que fueron asignados en la introducción del tema. El moderador debe mantener el interés en el grupo, motivando la participación pero teniendo una actitud respetuosa y neutral, teniendo en cuenta los subtemas que pueden introducirse para cada pregunta. En este momento de la sesión se tomará toda la información posible de los participantes con el fin de poder realizar unos análisis posteriores lo suficientemente sólidos y bien argumentados.

Tiempo estimado de este componente: entre 70 y 80 minutos

Cierre de la sesión: en este aparte el moderador debe hacer el cierre de la actividad una vez se evacuen las preguntas y respuestas planeadas y le pida a los asistentes que evalúen la sesión de manera verbal en medio minuto. También les solicita escribir en una tarjeta (que se le entregada a cada participante por parte de los anotadores) la evaluación de la sesión. (Anexo 2)

Tiempo estimado de este componente: entre 15 y 20 minutos

Espacio físico y logística:

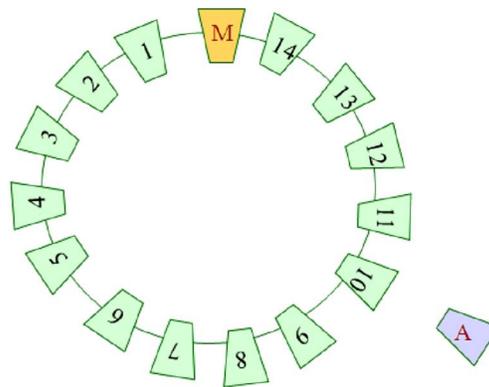
Espacio físico: debe poseer unas características mínimas de iluminación, aire, disponer de suficiente área confortable, que garantice privacidad para evitar interrupciones, de manera tal que los participantes no se sientan acorralados e intimidados o cohibidos para hablar (capacidad mínima para 20 personas), debe ser un lugar silencioso, cubierto y las sillas a utilizar deben ser con espaldar y debidamente demarcadas con números en orden ascendente de derecha a izquierda.

Para realizar la sesión se solicitará a la Asociación Colombiana de Aviadores Civiles ACDAC el préstamo de la sala de conferencias de su sede ubicada en la Ciudad de Bogotá.

Materiales necesarios: sillas con espaldar y debidamente enumeradas (números removibles elaborados en papel grueso y de tamaño visible) de acuerdo al número de participantes, las cuáles deben ser ordenadas en forma circular, además, se debe contar con tablero, marcadores y un espacio plano para la visualización de las carteleras con los consensos del grupo. Tablas para apoyar para ser usadas por los anotadores, hojas de respuestas debidamente rotuladas para cada participante, lapiceros, hojas para la evaluación personal escrita de cada participante, listado de asistencia, cinta de enmascarar, grabadora de periodista, cámara fotográfica, papel periódico, computador portátil. El uso de la grabadora y la cámara deberán ser previamente autorizados por los participantes del grupo.

Figura No. 1- Mapa de ubicación de los participantes para la sesión de trabajo usando la herramienta de Grupo Focal.

Mapa de la sesión



Tomado de: Gómez RD. Notas de clase. 2005.

Refrigerio: este podrá tomarse al finalizar la sesión y antes de entrar al análisis en caliente de los resultados del mismo y no deberá exceder los 15 minutos.

Convocatoria: se realizará la invitación por medio de correo electrónico al grupo de aviadores miembros de ACDAC con mínimo un mes de anticipación. Si el grupo decide no acoger la invitación, se deberá acudir a pilotos de las diferentes empresas del sector que deseen participar de la aplicación de la herramienta.

Tiempo: el grupo focal tendrá una duración entre 1.5 y 2 horas (100 y 120 minutos). En este tiempo se deberá realizar la parte introductoria, la sección de preguntas y respuestas, así como el cierre del mismo. En lo que tiene que ver con el análisis de la información las investigadoras del proyecto deberán realizar el análisis de la misma y enviar el documento con los resultados como producto a los pilotos participantes.

Informe técnico

La información recolectada en el grupo focal será analizada inicialmente para tomar los aspectos más relevantes que deban soportar los análisis más detallados posteriormente, dado que dejar pasar el tiempo sin el análisis inicial puede dar pie a la pérdida de la actividad e información que son cruciales para la descripción, explicación y búsqueda en la comprensión alrededor del tema. Una vez finalice la sesión las investigadoras deben disponerse, por lo menos, de una hora para ser analizado en el tiempo más activo, esta tarea se hará más ágil, si las notas tomadas durante el encuentro son acertadas y completas. El informe técnico contiene los datos básicos que permitan entender la estructura del trabajo, sus principales hallazgos, conclusiones y recomendaciones. También debe tener el objeto del grupo, sus objetivos y los temas que fueron abordados. Es un informe

que debe cumplir con los criterios científicos y técnicos que permita su uso para la toma de decisiones.

Organización de los expertos, participantes (Pilotos civiles miembros de ACDAC)

Guía de preguntas:

La guía de preguntas estará orientada a explorar los diferentes temas de interés para la actividad con el grupo, que en este caso busca explorar desde la mirada de los pilotos sus experiencias relacionadas con problemas de salud y su relación con el trabajo, cuales son los factores de riesgo a los cuales están expuestos por ocasión de su trabajo, la noción que tienen acerca de la radiación ionizante y su afectación a la salud, la percepción que tienen acerca del papel de las empresas para contribuir con el cuidado de su salud y como consideran que debe abordar la empresa y el Estado el reconocimiento de la exposición a radiación ionizante como factor de riesgo en pilotos colombianos, 2014.

Es necesario recordar que el grupo focal es una actividad que ~~no~~ pretende proveer soporte emocional ni dar educación. Con esta guía se busca de una manera aproximada y detallada obtener datos que permitieran ~~de~~ describir con lujo de detalles, las creencias, percepciones y actitudes que se tienen frente a un objeto de estudio específico. Este a su vez es el propósito fundamental del grupo focal.

Preguntas grupo focal

1. Qué experiencias han tenido relacionadas con problemas de salud y su relación con el trabajo.
2. Cuáles son los factores de riesgo a los cuales están expuestos por ocasión de su trabajo.
- 3.Cuál es la noción que tienen acerca de la radiación ionizante y su afectación a la salud.
- 4.Cuál es la percepción que tienen acerca del papel de la empresa para contribuir con el cuidado de su salud
5. Como consideran debe abordar la empresa y el Estado el reconocimiento de la exposición a radiación ionizante en los pilotos colombianos.

1.1. Aspectos éticos para la realización de la actividad de Grupo Focal

Esta actividad se ajusta a las normas internacionales sobre ética en la investigación humana, en especial a la declaración de Helsinki de la asociación médica mundial. Se tienen en cuenta especialmente los principios éticos del aparte B de dicha declaración, numerales 12, 21 y 22, en tanto que en la realización del GF se presta atención adecuada a los factores que pueden perjudicar el medio ambiente. Se respeta el derecho de los participantes en el GF a proteger su integridad. Se garantiza la intimidad y la confidencialidad de la información de los participantes en el GF y la presentación de resultados por medio de mapas conceptuales y texto en los que no se hace referencia explícita a ninguno de los participantes, para reducir al mínimo las consecuencias de la actividad académica sobre su integridad física, mental y la personalidad de los participante.

Cada participante, será considerado como experto en las temáticas a abordar, recibirá la información adecuada acerca de los objetivos, métodos, posibles conflictos de interés, afiliaciones institucionales, beneficios calculados, riesgos posibles e incomodidades derivadas de esta actividad académica. Se le informará a cada participante del derecho de participar o no en la actividad en alguno de los roles que deben manejarse en el GF (moderador, anotador, experto) y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalias. Una vez las investigadoras verifiquen que el participante comprendió la información, le solicita verbalmente y de forma individual el consentimiento informado y voluntario para participar de esta actividad académica. Este consentimiento será grabado, previa autorización de los expertos participantes y en el mismo se les solicitará a los participantes la autorización para hacer uso académico de la información que aporten en esta actividad (uso pedagógico y publicación de artículo). Una vez los participantes acepten las condiciones se dará paso al abordaje de cada categoría en el grupo focal.

También se tendrán en cuenta el estudio de las Normas Científicas, Técnicas y Administrativas para Investigación en Salud consignadas en la Resolución No008430 de 1993, del Ministerio de Salud de Colombia, la cual aplicará para esta actividad académica en los siguientes aspectos:

- Se hará un análisis de las experiencias que tienen los pilotos civiles miembros de ACDAC relacionadas con problemas de salud y su relación con el trabajo, cuales son los factores de riesgo a los cuales están expuestos por ocasión de su trabajo, la noción que tienen acerca de la radiación ionizante y su afectación a la salud, la percepción que tienen acerca del papel de las empresas para contribuir con el cuidado de su salud y como consideran que debe abordar la empresa y el Estado el reconocimiento de la exposición a radiación ionizante como factor de riesgo en pilotos colombianos, 2014. Para explorar estas experiencias se aplicará la técnica de grupos focales (GF) según criterios permitidos y aceptados por la comunidad internacional y nacional, que ya han sido utilizados en

investigaciones y trabajos grupales similares. Se realizará un GF teniendo en cuenta los criterios de intimidad y confidencialidad de la información de cada participante y se le solicitará de igual forma el consentimiento informado previa realización del grupo, además de la autorización para las grabaciones, toma de fotografías y publicación científica si el grupo decide documentar su experiencia.

- Esta actividad académica puede ser considerada sin riesgo según lo descrito por el artículo 11 de la Resolución 008430 de 1993 razón por la cual las investigadoras responsables la clasifican en esta categoría y se ejecutará después de realizar un acercamiento previo y legitimación de las actividades con el grupo de participantes y de preguntarles si están o no interesados en realizarla para hacer una aplicación concreta a la técnica de GF como herramienta para la recolección de información. La realización del GF se hará después de obtener el consentimiento informado verbal de cada uno de los participantes que serán invitados a la actividad.
- La información que se recolecte será manejada con confidencialidad y sólo tendrá acceso a ella los pilotos participantes y las investigadoras responsables del proyecto para realizar los análisis y presentación de resultados a otras instancias académicas y para que haga parte de la escritura de un artículo como experiencia pedagógica. Los fines de la utilización de esta información son estrictamente académicos y se controlará su difusión. Las fichas y carteleras de consenso quedaran bajo custodia de las investigadoras.

En el momento de solicitar el consentimiento informado verbal, también se les recordará a los participantes la importancia de guardar la confidencialidad de la información que ellos suministraban, haciendo la claridad de que el mal uso del lenguaje y no respetar la confidencialidad también es una forma de poner en riesgo la vida de las personas, por lo tanto la Universidad CES se compromete a guardar la normas de confidencialidad y ética respectivas pero le solicita a cada participante una actitud corresponsable para garantizar la integridad de cada uno de ellos y la confidencialidad de lo tratado en cada grupo es responsabilidad compartida entre los participantes y la Universidad.

1.2. Compromisos y estrategias de comunicación

- Documento con los resultados del grupo a cargo de los responsables de la presentación de la técnica de GF.
- Presentación de los resultados en un evento académico.
- Que la información suministrada haga parte de un artículo para enviar a revista indexada si el grupo así lo decide.

Anexo 4. Guía grupos focales (fuentes primarias) para radiólogos- técnicos de imágenes

Grupos Focales (GF)

(Tomado de guía metodológica: Herramientas para la recolección de información, Doctora María Osley Garzón Duque, Universidad CES)

Exposición ocupacional de pilotos y radiólogos-técnicos de imágenes a radiaciones ionizantes y su abordaje en la legislación colombiana dentro del sistema de riesgos laborales. Medellín, 2014

Datos generales del Grupo Focal

Lugar:

Fecha: día: _____, mes: _____, año: _____

Hora de inicio: _____ **Hora finalización:** _____

Nombre de la actividad: Grupos focales.

Participantes: Radiólogos y Técnicos de imágenes

Nombre específico del grupo: Radiólogos y Técnicos de imágenes colombianos

Número de participantes en el grupo: _____

Introducción

El moderador de la sesión una vez explicados los aspectos a tratar en el grupo, el rol de cada participante, la forma hacer el uso de la palabra, los objetivos del grupo y su finalidad, solicitará el consentimiento informado verbal para grabar, tomar algunas fotografías y hacer uso de los datos obtenidos para fines académicos (como publicación de artículos) y comunitarios, además solicita a cada uno de los asistentes que se presente ante el grupo (nombre y años de experiencia como radiólogo).

Objetivo

Explorar desde la mirada de los radiólogos y técnicos de imágenes sus experiencias relacionadas con problemas de salud y su relación con el trabajo, cuales son los factores de riesgo a los cuales están expuestos por ocasión de su trabajo, la noción que tienen acerca de la radiación ionizante y su afectación a la salud, la percepción que tienen acerca del papel de las empresas para contribuir con el cuidado de su salud y como consideran que se aborda por parte de la empresa y el Estado el reconocimiento de la exposición a radiación ionizante como factor de riesgo en radiólogos y técnicos de imágenes colombianos, 2014.

Detalle de la actividad

A continuación se le explica a los participantes cuales serán las reglas para realizar la actividad, entre las que se incluirán las partes constitutivas del grupo

focal (introducción, abordaje del tema específico y cierre del grupo, en el que se realiza la evaluación de la sesión por parte de cada participante), los roles de los participantes (moderador, anotador, tomador del tiempo, expertos), el respeto por el uso de la palabra, el tiempo total estimado del grupo focal (100 y 120 minutos), el orden en el que se harían las intervenciones, el tiempo que tendría cada participante para hacer uso de la palabra, las razones por las cuales están ubicados en círculo y la forma de retornar a la calma si el dialogo llegara a tornarse difícil.

Momentos del grupo focal:

Introducción: El moderador introduce el tema específico sobre el cual se trabajaría en el grupo focal (Explorar desde la mirada de los radiólogos y técnicos de imágenes sus experiencias relacionadas con problemas de salud y su relación con el trabajo, cuales son los factores de riesgo a los cuales están expuestos por ocasión de su trabajo, la noción que tienen acerca de la radiación ionizante y su afectación a la salud, la percepción que tienen acerca del papel de las empresas para contribuir con el cuidado de su salud y como consideran que se aborda por parte de la empresa y el Estado el reconocimiento de la exposición a radiación ionizante como factor de riesgo en radiólogos y técnicos de imágenes colombianos), además, explica a los participantes el rol que tiene cada persona en el grupo focal y la forma en la que debe participar.

Tiempo estimado de este componente: entre 15 y 20 minutos.

Definición de roles y características de los participantes

Moderador: generar una buena atmosfera y confianza en el grupo, garantizar la confidencialidad de la sesión y tomar consentimiento informado verbal y/o escrito a los participantes para gravar los aportes de cada experto y tomar fotografías (se vuelve a plantear el uso que se le dará a la información), recordar el objetivo del grupo focal, ser neutral ante las diferentes intervenciones tanto como le sea posible (no aprobar o desaprobar con comentarios o gestos), **realizar un feedback y consenso grupal antes de pasar a otra pregunta** %aquí también se confirma la percepción de los participantes+, estimular las respuestas, estar atento a la comunicación verbal y no verbal de los miembros del grupo (especialmente a opiniones contrarias y los consensos a los que se logra llegar), estar atento para saber cuándo y cómo indagar.

De igual forma debe coordinar la sesión, introducir los temas y hacer las preguntas, dar la palabra. Llevar el grupo a la calma, en caso de ser necesario, cambiar de tema, hacer pausa en momentos de tensión y manejar la interacción del grupo. Concertar con los participantes los tiempos para cada intervención (aclarando que para lograr la participación equilibrada de todos los integrantes deberá ser razonable en el uso de la misma y que cuando se desvíe del tema el moderador, podrá reorientar la dinámica del grupo), el orden en que se deben

hacer las intervenciones y quien sería el responsable de tomar los tiempos. Realizar el cierre de la sesión con su respectiva evaluación verbal y escrita (anexo 2) en un formato sencillo, pero concreto. Explicar las funciones de los participantes en el grupo focal, concertar y definir los roles.

Tener cuidado con el manejo de la **censura** y la **conformidad**.

Conformidad. La persona elige adecuar sus contribuciones para estar en línea con las percepciones de los otros miembros del grupo y/o del moderador. Esta situación debe ser manejada en algunos grupos focales donde el moderador debe volver a realizar las preguntas o pedirle a algún participante que permita la expresión independiente de sus compañeros, teniendo en cuenta el respeto por el otro en todo momento.

Censura. Una persona se abstiene de hacer sus aportes, con frecuencia debido a la falta de confianza en el moderador u otros miembros, o al uso futuro que se hará de los datos. Puede presentarse por características comportamentales propias de los participantes que se convoquen como expertos %timidez, ansiedad y/o zozobra+, las cuales dificultan la forma de expresar sus experiencias de una forma libre y desprevenida. El moderador debe respetar el comportamiento de estos participantes, haciéndoles las mismas preguntas que a todo el grupo, pero sin ejercer la más mínima presión para que den respuesta a las preguntas que se les realizan.

Participantes (expertos): grupo de personas (entre 5 y 12) que contarán con características similares que les permitieran poner en común sus puntos de vista particulares acerca del tema de interés, tanto para los participantes como para quienes preparan el grupo focal. Deben poseer las características que previamente se han definido como de interés para conformar el grupo (en este caso Radiólogos y Técnicos de imágenes colombianos).

Cada participante debe realizar su presentación (nombre y años de experiencia como radiólogo), participar activamente durante la sesión haciendo las intervenciones en el momento indicado y un uso adecuado del tiempo para el tema que se está tratando y permitiendo que los demás compañeros participen, así como acatar las orientaciones del moderador para retornar al tema de interés, si se ha desviado de su respuesta. Además deben tener un trato respetuoso con los compañeros, el moderador y anotadores, acatar la señal para cierre la intervención, una vez se le haya finalizado el tiempo para la misma, no alterar el orden de las discusiones, responder al tema específico que se está tratando, realizar la evaluación de la sesión, guardar la confidencialidad de los temas tratados y solicitar el uso de la palabra indicándolo al levantar el brazo.

Cada uno de los expertos participantes en el grupo focal debe asistir sin ninguna compañía familiar o personal, pues la compañía de personas que no hacen parte

del grupo de expertos puede hacer que la dinámica de la sesión de trabajo, sus temas y resultados se desvíen de lo inicialmente planeado.

Anotadores: presentarse ante el grupo y manifestarles el rol que desempeñaban durante la sesión, tomar atenta nota del nombre, años de experiencia y número de horas de vuelo, anotar el número de silla que le corresponde a cada participante y asignarle una hoja de respuestas en la que deberá utilizar los espacios destinados para cada pregunta y la hoja adjunta si es necesario. Tomar atenta nota de aspectos tales como la comunicación verbal y no verbal de los miembros del grupo (especialmente a opiniones contrarias de los participantes y los consensos a los que lograban llegar), los aspectos más relevantes de cada intervención por participante, utilizar la hoja dispuesta para cada participante y el espacio reservado para cada pregunta. Hacerse cargo de los participantes que le fueron asignados antes de iniciar la sesión (anotador uno: participantes con numeración del uno al cinco, anotador dos: participantes con numeración del seis al diez ó doce). Tomar las fotografías en el momento que se había definido previamente y cuando considerara que podía causar menos interrupción en la sesión y previo consentimiento de los participantes, ubicar la grabadora y estar atentos a la grabación durante la sesión para encender y apagar.

Desarrollo del tema de la sesión: el moderador procede a realizar las preguntas de manera ordenada y lógica, de acuerdo a lo establecido por la guía de preguntas y recordará el orden en el que se deben hacer las intervenciones por parte de los expertos (de izquierda a derecha o de derecha a izquierda, cada participante dará sus puntos de vista y respuesta haciendo uso racional del tiempo y no desviándose del tema de interés directo) y la necesidad de respetar los diferentes roles que fueron asignados en la introducción del tema. El moderador debe mantener el interés en el grupo, motivando la participación pero teniendo una actitud respetuosa y neutral, teniendo en cuenta los subtemas que pueden introducirse para cada pregunta. En este momento de la sesión se tomará toda la información posible de los participantes con el fin de poder realizar unos análisis posteriores lo suficientemente sólidos y bien argumentados.

Tiempo estimado de este componente: entre 70 y 80 minutos

Cierre de la sesión: en este aparte el moderador debe hacer el cierre de la actividad una vez se evacuen las preguntas y respuestas planeadas y le pida a los asistentes que evalúen la sesión de manera verbal en medio minuto. También les solicita escribir en una tarjeta (que se le entregada a cada participante por parte de los anotadores) la evaluación de la sesión. (Anexo 2)

Tiempo estimado de este componente: entre 15 y 20 minutos

Espacio físico y logística:

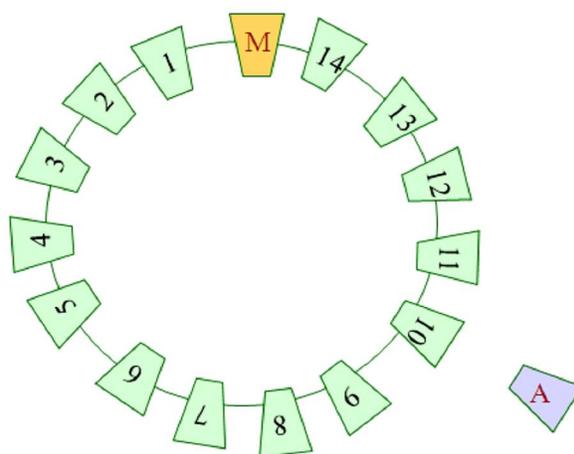
Espacio físico: debe poseer unas características mínimas de iluminación, aire, disponer de suficiente área confortable, que garantice privacidad para evitar interrupciones, de manera tal que los participantes no se sientan acorralados e intimidados o cohibidos para hablar (capacidad mínima para 20 personas), debe ser un lugar silencioso, cubierto y las sillas a utilizar deben ser con espaldar y debidamente demarcadas con números en orden ascendente de derecha a izquierda.

Para este caso, se consultará con el grupo de Radiólogos y técnicos de imágenes si tienen algún lugar de preferencia para realizar la sesión o si es el caso se solicitara a la Universidad CES el préstamo de un aula para realizar dicho encuentro.

Materiales necesarios: sillas con espaldar y debidamente enumeradas (números removibles elaborados en papel grueso y de tamaño visible) de acuerdo al número de participantes, las cuáles deben ser ordenadas en forma circular, además, se debe contar con tablero, marcadores y un espacio plano para la visualización de las carteleras con los consensos del grupo. Tablas para apoyar para ser usadas por los anotadores, hojas de respuestas debidamente rotuladas para cada participante, lapiceros, hojas para la evaluación personal escrita de cada participante, listado de asistencia, cinta de enmascarar, grabadora de periodista, cámara fotográfica, papel periódico, computador portátil. El uso de la grabadora y la cámara deberán ser previamente autorizados por los participantes del grupo.

Figura No. 1- Mapa de ubicación de los participantes para la sesión de trabajo usando la herramienta de Grupo Focal.

Mapa de la sesión



Tomado de: Gómez RD. Notas de clase. 2005.

Refrigerio: este podrá tomarse al finalizar la sesión y antes de entrar al análisis en caliente de los resultados del mismo y no deberá exceder los 15 minutos.

Convocatoria: se realizará la invitación por medio de correo electrónico al grupo de Radiólogos y Técnicos de imágenes con mínimo un mes de anticipación. Si el grupo decide no acoger la invitación, se deberá acudir a radiólogos y técnicos de imágenes de las diferentes instituciones de Salud que deseen participar de la aplicación de la herramienta.

Tiempo: el grupo focal tendrá una duración entre 1.5 y 2 horas (100 y 120 minutos). En este tiempo se deberá realizar la parte introductoria, la sección de preguntas y respuestas, así como el cierre del mismo. En lo que tiene que ver con el análisis de la información las investigadoras del proyecto deberán realizar el análisis de la misma y enviar el documento con los resultados como producto a los radiólogos participantes.

Informe técnico

La información recolectada en el grupo focal será analizada inicialmente para tomar los aspectos más relevantes que deban soportar los análisis más detallados posteriormente, dado que dejar pasar el tiempo sin el análisis inicial puede dar pie a la pérdida de la actividad e información que son cruciales para la descripción, explicación y búsqueda en la comprensión alrededor del tema. Una vez finalice la sesión las investigadoras deben disponerse, por lo menos, de una hora para ser analizado en el tiempo más activo, esta tarea se hará más ágil, si las notas tomadas durante el encuentro son acertadas y completas. El informe técnico contiene los datos básicos que permitan entender la estructura del trabajo, sus principales hallazgos, conclusiones y recomendaciones. También debe tener el objeto del grupo, sus objetivos y los temas que fueron abordados. Es un informe que debe cumplir con los criterios científicos y técnicos que permita su uso para la toma de decisiones.

Organización de los expertos, participantes (Radiólogos y Técnicos de imágenes colombianos)

Guía de preguntas:

La guía de preguntas estará orientada a explorar los diferentes temas de interés para la actividad con el grupo, que en este caso busca explorar desde la mirada de los radiólogos sus experiencias relacionadas con problemas de salud y su relación con el trabajo, cuales son los factores de riesgo a los cuales están expuestos por ocasión de su trabajo, la noción que tienen acerca de la radiación ionizante y su afectación a la salud, la percepción que tienen acerca del papel de las empresas para contribuir con el cuidado de su salud y como consideran que se aborda por parte de la empresa y el Estado el reconocimiento de la exposición a radiación ionizante como factor de riesgo en radiólogos y técnicos de imágenes colombianos, 2014.

Es necesario recordar que el grupo focal es una actividad que no pretende proveer soporte emocional ni dar educación. Con esta guía se busca de una manera aproximada y detallada obtener datos que permitieran describir con lujo de detalles, las creencias, percepciones y actitudes que se tienen frente a un objeto de estudio específico. Este a su vez es el propósito fundamental del grupo focal.

Preguntas grupo focal

1. ¿Qué experiencias han tenido relacionadas con problemas de salud y su relación con el trabajo?
2. ¿Cuáles son los factores de riesgo a los cuales están expuestos por ocasión de su trabajo?
3. ¿Cuál es la noción que tienen acerca de la radiación ionizante y su afectación a la salud?
4. ¿Cuál es la percepción que tienen acerca del papel de la empresa para contribuir con el cuidado de su salud?
5. ¿Cómo consideran que se aborda por parte de la empresa y el Estado el reconocimiento de la exposición a radiación ionizante como factor de riesgo en los radiólogos y técnicos de imágenes colombianos?

1.1. Aspectos éticos para la realización de la actividad de Grupo Focal

Esta actividad se ajusta a las normas internacionales sobre ética en la investigación humana, en especial a la declaración de Helsinki de la asociación médica mundial. Se tienen en cuenta especialmente los principios éticos del aparte B de dicha declaración, numerales 12, 21 y 22, en tanto que en la realización del GF se presta atención adecuada a los factores que pueden perjudicar el medio ambiente. Se respeta el derecho de los participantes en el GF a proteger su integridad. Se garantiza la intimidad y la confidencialidad de la información de los participantes en el GF y la presentación de resultados por medio de mapas conceptuales y texto en los que no se hace referencia explícita a ninguno de los participantes, para reducir al mínimo las consecuencias de la actividad académica sobre su integridad física, mental y la personalidad de los participante.

Cada participante, será considerado como experto en las temáticas a abordar, recibirá la información adecuada acerca de los objetivos, métodos, posibles conflictos de interés, afiliaciones institucionales, beneficios calculados, riesgos posibles e incomodidades derivadas de esta actividad académica. Se le informará a cada participante del derecho de participar o no en la actividad en alguno de los roles que deben manejarse en el GF (*moderador, anotador, experto*) y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalias. Una vez las

investigadoras verifiquen que el participante comprendió la información, le solicita verbalmente y de forma individual el consentimiento informado y voluntario para participar de esta actividad académica. Este consentimiento será grabado, previa autorización de los expertos participantes y en el mismo se les solicitará a los participantes la autorización para hacer uso académico de la información que aporten en esta actividad (uso pedagógico y publicación de artículo). Una vez los participantes acepten las condiciones se dará paso al abordaje de cada categoría en el grupo focal.

También se tendrán en cuenta el estudio de las Normas Científicas, Técnicas y Administrativas para Investigación en Salud consignadas en la Resolución No008430 de 1993, del Ministerio de Salud de Colombia, la cual aplicará para esta actividad académica en los siguientes aspectos:

- ✓ Se hará un análisis de las experiencias que tienen los radiólogos y técnicos de imágenes colombianos relacionadas con problemas de salud y su relación con el trabajo, cuales son los factores de riesgo a los cuales están expuestos por ocasión de su trabajo, la noción que tienen acerca de la radiación ionizante y su afectación a la salud, la percepción que tienen acerca del papel de las empresas para contribuir con el cuidado de su salud y como consideran que se aborda por parte de la empresa y el Estado el reconocimiento de la exposición a radiación ionizante como factor de riesgo en radiólogos y técnicos de imágenes colombianos, 2014. Para explorar estas experiencias se aplicará la técnica de grupos focales (GF) según criterios permitidos y aceptados por la comunidad internacional y nacional, que ya han sido utilizados en investigaciones y trabajos grupales similares. Se realizará un GF teniendo en cuenta los criterios de intimidad y confidencialidad de la información de cada participante y se le solicitará de igual forma el consentimiento informado previa realización del grupo, además de la autorización para las grabaciones, toma de fotografías y publicación científica si el grupo decide documentar su experiencia.
- ✓ Esta actividad académica puede ser considerada sin riesgo según lo descrito por el artículo 11 de la Resolución 008430 de 1993 razón por la cual las investigadoras responsables la clasifican en esta categoría y se ejecutará después de realizar un acercamiento previo y legitimación de las actividades con el grupo de participantes y de preguntarles si están o no interesados en realizarla para hacer una aplicación concreta a la técnica de GF como herramienta para la recolección de información. La realización del GF se hará después de obtener el consentimiento informado verbal de cada uno de los participantes que serán invitados a la actividad.
- ✓ La información que se recolecte será manejada con confidencialidad y sólo tendrá acceso a ella los radiólogos y técnicos de imágenes participantes y las investigadoras responsables del proyecto para realizar los análisis y presentación de resultados a otras instancias académicas y para que haga

parte de la escritura de un artículo como experiencia pedagógica. Los fines de la utilización de esta información son estrictamente académicos y se controlará su difusión. Las fichas y carteleras de consenso quedaran bajo custodia de las investigadoras.

En el momento de solicitar el consentimiento informado verbal, también se les recordará a los participantes la importancia de guardar la confidencialidad de la información que ellos suministraban, haciendo la claridad de que el mal uso del lenguaje y no respetar la confidencialidad también es una forma de poner en riesgo la vida de las personas, por lo tanto la Universidad CES se compromete a guardar la normas de confidencialidad y ética respectivas pero le solicita a cada participante una actitud corresponsable para garantizar la integridad de cada uno de ellos y la confidencialidad de lo tratado en cada grupo es responsabilidad compartida entre los participantes y la Universidad.

1.2. Compromisos y estrategias de comunicación

- ✓ Documento con los resultados del grupo a cargo de los responsables de la presentación de la técnica de GF.
- ✓ Presentación de los resultados en un evento académico.
- ✓ Que la información suministrada haga parte de un artículo para enviar a revista indexada si el grupo así lo decide.

Anexo 5. Guion de entrevista (fuentes primarias) para expertos

Guion de entrevista fuentes primarias.

I. PLANEACIÓN DE LA ENTREVISTA

1. *Población a la cual se va a realizar la entrevista:* Doctora Diana Carolina Gutiérrez, Especialista en Medicina Aeroespacial, experta en el tema de factores de riesgos ocupacionales en aviación civil.

2. *Tema:* Percepción y conceptos acerca de la exposición ocupacional de pilotos a radiaciones ionizantes.

3. *Objetivos:*

3.1 Objetivo general

Conocer y comprender la percepción y los conceptos que tiene la experta acerca de la exposición ocupacional de pilotos a radiaciones ionizantes, afectación a la salud y el reconocimiento de este como factor de riesgo en el marco legislativo colombiano.

3.2 Objetivos específicos

- Conocer y comprender la percepción y los conceptos generales que tiene la experta acerca de la exposición ocupacional de pilotos a radiaciones ionizantes.
- Conocer y comprender la percepción y los conceptos generales que tiene la experta acerca de la afectación a la salud de pilotos expuestos a radiaciones ionizantes.
- Conocer y comprender la percepción y los conceptos generales que tiene la experta acerca del reconocimiento de la radiación ionizante como factor de riesgo en pilotos en el marco legislativo colombiano.

4. Preguntas a abordar

Doctora

1. ¿Según su experiencia cuales son los principales factores de riesgo ocupacionales a los cuales está expuesto la población de pilotos?
2. ¿Cuál es la noción que tiene acerca de la radiación ionizante en pilotos y su afectación a la salud?

3. ¿Cuál es la percepción que tienen acerca del papel de la empresa y el Estado para contribuir con el cuidado de la salud de los trabajadores, es este caso de los pilotos?

5. *Sitio de entrevista:* Este sitio se acordará con la experta, previa a la realización de la entrevista.

6. *Equipos y herramienta a utilizar:* Estos equipos y herramientas a utilizar se deberán chequear previa realización de la entrevista. Grabadora digital, Cámara fotográfica, papel, lápiz, guía de entrevista, sillas, adecuación del espacio para realizar la entrevista.

7. *Preparación anímica para realizar la entrevista:* Tanto quien hace las preguntas, como quien se encarga de la grabación y de llevar el diario de campo, deben tener una buena disposición y comportarse amable y respetuosa/o con quien concede la entrevista. Es fundamental controlar la ansiedad, no pretender abordar todos los temas al tiempo, o hablar más que el entrevistado, estar tranquilo y mostrarse tranquilo. Hacer buen manejo del tiempo, en el caso de estas entrevistas, máximo una hora, que debe ponerse de manifiesto a la persona que será entrevistada. Si el entrevistado quiere continuar después de una hora sobre los temas de interés se le permitirá que lo haga, máximo 40 minutos más.

II LA ENTREVISTA

Escuchar más que preguntar+

1. *Establecer el primer contacto con quien va a ser entrevistado.* En primer lugar se deben presentar quienes van a estar en la entrevista y cuál será la labor de cada uno. Se le explica al entrevistado quien le hará las preguntas y quien hará la grabación y tomará los apuntes, siempre y cuando él esté de acuerdo. Seguidamente se le dice al entrevistado cuánto tiempo durará la entrevista. Se le pregunta que dudas tiene y se le aclararán. Se motiva al entrevistado iniciando con un dialogo preliminar, puede ser solicitándole que nos de algunos datos como el nombre, profesión, cargo actual y tiempo que lleva en el cargo?

Se observa esa reacción inicial, si es favorable, se hace un cambio cuidadoso del tema, así bien Doctora esta tarde (o este día o esta mañana) queremos conversar con usted acerca de su experiencia en temas ocupacionales relacionados con los pilotos, especialmente lo relacionado con la exposición a radiaciones ionizantes de este grupo, podríamos empezar Doctora con +, una vez responde, se le dice si tiene algo más que agregar y se pasa a la siguiente pregunta. Si el entrevistado no quiere colaborar con alguna pregunta, inicialmente se respeta sus silencio y posteriormente se le vuelve a hacer la misma pregunta, si no la responde, se cambia la pregunta por otra de las planeadas y si persiste la situación se suspende la entrevista, agradeciéndole la colaboración y haciéndole la invitación para repetir la entrevista en otra oportunidad.

2. *Al formular las preguntas, tener en cuenta:*

- a) Saber escuchar
- b) Conocer el significado y manejo de los silencios
- c) Formular las preguntas en forma afirmativa o neutra, hacer las preguntas abiertas ordenadas.
- d) Las preguntas deben hacerse como se plantearon inicialmente, cortas, claras y que no causen en lo posible reacción positiva o negativa.
- e) No iniciar ninguna pregunta con las palabras POR QUE

- f) Estar atento para saber devolver la pregunta. Estar atento para hacer cambio de tema cuando la experta vuelve sobre lo mismo y no avanza, este cambio debe ser suave, cuidadoso y con respeto.
- g) Tomar notas (no muy largas, palabras claves del lenguaje verbal y no verbal del entrevistado).
- h) Muestre interés, pero no curiosidad por las respuestas de la experta.

III FINALIZACIÓN DE LA ENTREVISTA

1. Debe finalizar en el tiempo previsto que parte este caso será de una hora.
2. No introducir temas nuevos
3. Agradecer a la experta su colaboración
4. Muy importante, aclarar puntos que durante la entrevista no quedaron claros.

Anexo 6. Acta 071 del Comité de ética



Proyecto: "Exposición ocupacional de pilotos y radiólogos a radiaciones ionizantes y su clasificación en la legislación colombiana dentro del sistema de riesgos profesionales. Medellín, 2014"
Código del proyecto: 318

Medellín, 16 de junio de 2014

Doctor (a)
CAROLINA JARAMILLO OSORIO
carolina.jaramillo@hotmail.com
Universidad CES

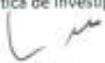
El presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad CES hace constar que luego de haber seguido el trámite de evaluación por la vía del aval expedito, acorde a lo dispuesto en el Artículo 11 de la Guía Operativa del Comité de Ética en su versión 1.2., decidió avalar el componente ético y la ejecución del siguiente proyecto:

- o Nombre del proyecto: "Exposición ocupacional de pilotos y radiólogos a radiaciones ionizantes y su clasificación en la legislación colombiana dentro del sistema de riesgos profesionales. Medellín, 2014".
- o Objetivo: Describir a través de la evidencia científica disponible y por exploración directa con un grupo de pilotos y radiólogos, la argumentación que permita explorar los factores que podrían tenerse en cuenta para incluir a la población de pilotos colombianos, como población ocupacionalmente expuesta a radiaciones ionizantes en el Sistema General de Riesgos Laborales a nivel nacional. Medellín 2014.
- o Investigador(es): Carolina Jaramillo Osorio, Nora Tatiana Zapata Rodríguez, María Osley Garzón Duque y Álvaro Londoño Cuartas.
- o Grupo(s) de investigación: Epidemiología y Bioestadística

La decisión se fundamenta en los siguientes elementos:

El proyecto se encuentra adecuadamente clasificado de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993. Se trata de un estudio sin riesgo debido a que se aplicarán entrevistas donde no se identificarán ni se tratarán aspectos sensibles de la conducta.

Este aval será refrendado e incluido en el acta de la sesión número 71 del Comité Institucional de Ética de Investigación en Seres Humanos.


JOSÉ MARÍA MAYA MEÍA
Presidente
Comité Institucional de Ética de Investigación en Seres Humanos



Página 1 de 1

Anexo 7. Guía consentimiento informado

Exposición ocupacional de pilotos y radiólogos a radiaciones ionizantes y su abordaje en la legislación colombiana dentro del sistema de riesgos laborales. Medellín, 2014. Version 2, Abril 24 de 2014.

Anexo 1. Consentimiento informado acerca de la exposición ocupacional de pilotos y radiólogos a radiaciones ionizantes y su abordaje en la legislación colombiana dentro del sistema de riesgos laborales. Medellín, 2014. Universidad CES. Facultad de Salud Pública. Especialización en Gerencia de la Salud Ocupacional XIV cohorte. Calle 10-A numero 2204. Tel 4440555. Fax: 5112506. Correo Electrónico: cjaramillo@interaseo.com.co, taty4a@gmail.com.

Información para el participante y formato de consentimiento

La exposición ocupacional a radiaciones ionizantes para pilotos y radiólogos es una temática abordada, en el ámbito internacional, desde 1991, la Comisión de Protección Radiológica (ICPR) determino el grupo de profesiones expuestas a este factor de riesgo. Por su parte la OIT, en la nota informativa sobre Protección de los Trabajadores frente a la radiación presento datos con la cuantificación anual de la exposición ocupacional asociada a fuentes artificiales y naturales de radiación; de otro lado la existencia de estudios que relacionan la aparición de patologías como consecuencia de esta exposición.

En el ámbito nacional, Con la aparición del Decreto 2090 del 28 de julio de 2003 del Ministerio de la Protección Social se han determinado como actividades de alto riesgo para el sistema general de pensiones aquellas que generan por su propia naturaleza, la disminución de la expectativa de vida saludable en el trabajador independiente de las condiciones en las cuales se efectuó el trabajo; en el artículo 2 del decreto en mención, los trabajos con exposición a radiaciones ionizantes se consideran como actividades de alto riesgo para la salud del trabajador (7), sin embargo, existe solo evidencia del reconocimiento de esta exposición en el grupo de radiólogos.

Como actividad académica se pretende aplicar una herramienta de recolección de información para la investigación cualitativa en salud denominada Grupo Focal (GF), la cual permite describir con detalle las experiencias, actitudes y prácticas que ha tenido y tiene el grupo con respecto a la exposición ocupacional de radiaciones ionizantes dentro del contexto establecido por la legislación colombiana. Con el presente documento se invita a participar en un grupo que busca explorar desde la mirada de radiólogos y pilotos, su percepción frente la exposición a radiaciones ionizantes, los controles implementados, los procesos de vigilancia médica y las consecuencias derivadas de tal exposición.

Procedimientos del estudio

Cada participante dentro de la actividad académica y de generación de conocimiento deberá desempeñar uno de los roles que deben seguirse para el abordaje de un grupo focal: moderador, anotador, observador y experto, siendo este último en quien esta posibilidad de verbalizar, expresar, manifestar y discutir alrededor del tema en cuestión. Al grupo de expertos quienes estarán conformados entre 6 y 8 participantes divididos entre personal con conocimiento técnico en la problemática a tratar y grupo de expuestos (radiólogos y pilotos), se le realizaran cinco preguntas abiertas con respecto al tema central, alrededor de las cuales deberán dar sus opiniones y expresar sus experiencias en

Este procedimiento de conocimiento informado está ajustado a las normas de ética médica vigentes en Colombia, a la declaración de Helsinki y sus enmiendas, a la guía de Buenas Prácticas Clínicas (ICH-E6) y a la aprobación del Comité de Ética Institucional para investigación en Humanos Versión 1.

pág. 1

Exposición ocupacional de pilotos y radiólogos a radiaciones ionizantes y su abordaje en la legislación colombiana dentro del sistema de riesgos laborales. Medellín, 2014. Version 2, Abril 24 de 2014.

Confidencialidad

Los datos recolectados solo se utilizarán con fines académicos y para aportar a la discusión alrededor del abordaje del reconocimiento de la exposición ocupacional a radiaciones ionizantes en pilotos. En los resultados publicados, usted no será identificado por el nombre, dado que se presentarán como agregados textuales y gráficos, respetando su intimidad y garantizando la confidencialidad de los datos que suministre.

Compensación: Usted no tendrá que incurrir en ningún gasto por participar en esta actividad académica, ni recibirá ninguna retribución por la participación en la misma.

Personas a contactar

Si tiene cualquier pregunta acerca de este estudio puede comunicarse con la Docente Investigadora Doctora María Osley Garzón Duque al teléfono: 4440555. Ext.:1616, Estudiante Investigadora Carolina Jaramillo Osorio al teléfono: 3214431299, Estudiante Investigadora Nora Tatiana Zapata al teléfono: 3113781956. Si tiene dudas respecto a los derechos y deberes que tiene por su participación en este estudio, puede comunicarse con Dra. Dedsy Yajaira Berbesi Fernandez, Coordinadora de investigaciones de la Facultad de Medicina de la Universidad de CES Tel: 4440555. Ext. 1359.

Terminación del estudio

Usted entiende que su participación en la actividad académica es **VOLUNTARIA**. En cualquier momento usted podrá retirar su consentimiento a participar del estudio.

Aceptación

Nombre del Participante

Firma o Huella Digital

Medellín, mm: _____, dd: _____, aa: _____

SU FIRMA (O HUELLA DIGITAL), INDICA QUE USTED HA DECIDIDO PARTICIPAR VOLUNTARIAMENTE EN ESTE ESTUDIO HABIENDO LEIDO (O ESCUCHADO) LA INFORMACION ANTERIOR.

Este procedimiento de conocimiento informado está ajustado a las normas de ética médica vigentes en Colombia, a la declaración de Helsinki y sus enmiendas, a la guía de Buenas Prácticas Clínicas (ICH-E6) y a la aprobación del Comité de Ética Institucional para investigación en Humanos Versión 1.

pág. 3

Anexo 8. Acta 104 Comunicación del Comité Operativo de Investigación

Medellin - martes, 27 de mayo de 2014

Estudiante Posgrado SP
Carolina Jaramillo Osorio
Nora Tatiana Zapata Rodríguez
Especialización en Gerencia de la Salud Ocupacional
Medellin

carolina.jaramillo1@hotmail.com
taty4a@gmail.com

Asunto: Comunicación del Comité Operativo de Investigaciones. Código: Acta104/proy989

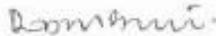
Proyecto: Evidencia científica que soporta la exposición ocupacional de los pilotos a radiación ionizante y la necesidad de reconocerlos como profesión de alto riesgo dentro del marco legislativo colombiano

Respetado(s) estudiante(s):

En el Comité Operativo de Investigaciones de la Facultad de Medicina de nuestra Universidad se aprobó, como consta en el Acta No. 111 de mayo de 2014, su proyecto "Evidencia científica que soporta la exposición ocupacional de los pilotos a radiación ionizante y la necesidad de reconocerlos como profesión de alto riesgo dentro del marco legislativo colombiano".

El proyecto será enviado a la Dirección de Gestión del Conocimiento solicitando la evaluación del Comité Institucional de Ética adjuntando los archivos enviados por ustedes.

Cordial saludo,



DEDSY YAJAIRA BERBESI FERNANDEZ
Coordinadora Investigaciones
Secretaria Comité Operativo de Investigaciones
Facultad de Medicina

Copia: Dr. Alvaro Londoño, Asesor(alox@elhospital.org.co)
Dra. Maria Osley Garzon, Asesora metodológica (mgarzon@oes.edu.co)
Dra. Sandra Angulo, coordinadora del programa (sangulo@oes.edu.co)
Dr. Hernan Garcia, Jefe División de Salud Pública. (hgarcia@oes.edu.co)
Dirección de Gestión del Conocimiento (investigacionoes@oes.edu.co)