

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES



“REGLAMENTACIÓN RADIOLÓGICA QUE SE APLICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO A LAS PROFESIONALES EN RADIOLOGÍA DURANTE SU PERIODO DE EMBARAZO, EL SALVADOR PERIODO 2000-2023”

PRESENTADO POR:

ESCOBAR LOPEZ, EVELYN GUADALUPE

HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, EDER EDENILSON

SALAZAR MONTERROSA, ALICIA MARIA

PARA OPTAR AL TITULO DE:

LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES

ASESOR:

LICENCIADO CARLOS EDUARDO ARIAS

CIUDAD UNIVERSITARIA “DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA”, EL SALVADOR, 2024

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

M.Sc. Juan Rosa Quintanilla

VICE-RECTOR ACADEMICO

Dra. Evelyn Beatriz Farfán Mata

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO

M.Sc. Roger Armando Arias Alvarado

SECRETARIO GENERAL

Lic. Pedro Rosalio Escobar Castaneda

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA

DECANO DE LA FACULTAD

Dr. Saul Díaz Peña

VICE-DECANO DE LA FACULTAD

Lic. Franklin Arnulfo Méndez Durán

SECRETARIO DE LA FACULTAD

MSc. José Roberto Hernández Marroquín

DIRECTOR DE LA ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA

MSc. Mónica Raquel Ventura de Ramos

DIRECTOR DE LA CARRERA DE RADIOLOGIA E IMÁGENES

Licda. Patricia Mabel Najarro Chávez

AGRADECIMIENTOS

Queremos empezar expresando nuestro agradecimiento a Dios, quien ha sido nuestro guía, luz y fortaleza en cada paso que hemos dado en nuestro camino.

A nuestros padres por su amor, paciencia y apoyo incondicional. Su ejemplo de esfuerzo y dedicación nos ha inspirado a seguir nuestros sueños y alcanzar nuestras metas.

A nuestros compañeros y amigos, gracias por ser un apoyo constante y por compartir momentos inolvidables. Su compañía ha hecho que este viaje sea enriquecedor y divertido. Cada uno de ustedes ha contribuido a nuestro crecimiento personal y emocional.

A nuestra familia, queremos expresar nuestra gratitud a ustedes que han estado con nosotros en momentos difíciles y han celebrado cada pequeño logro.

A cada una de las personas que han dejado huella en nuestras vidas, desde licenciados docentes e instructores dentro de la carrera, gracias por sus enseñanzas, apoyo, palabras de aliento y sus consejos que han sido invaluable en todo este proceso, para que podamos ser unos excelentes profesionales. Cada uno de ustedes ha aportado algo único e inolvidable a nuestras vidas a lo largo de nuestro proceso académico y profesional.

Este trabajo no solo representa nuestro esfuerzo, sino también el amor y dedicación a esta increíble carrera que tanto nos apasiona y llena de orgullo.

Con cariño:

Evelyn Guadalupe Escobar López

Alicia María Salazar Monterrosa

Eder Edenilson Hernández Hernández

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	iii
RESUMEN	vvii
CAPITULO I	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1.1 ANTECEDENTES	1
1.1.2 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	3
1.1.3 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	3
1.2 JUSTIFICACIÓN	4
1.3 OBJETIVOS	5
1.3.1 GENERAL	5
1.3.2 ESPECÍFICOS	5
CAPITULO II	6
1.4 MARCO TEÓRICO.....	6
CAPITULO III	41
2.1 OPERALIZACIÓN DE VARIABLES.....	41
CAPITULO IV	45
4.1 DISEÑO METODOLOGICO	45
4.1.1 Tipo de estudio	45
4.1.2 Universo y muestra.....	45
4.1.3 Método	46
4.1.4 Técnicas, instrumentos y procedimientos	46
4.1.5 Validación de los instrumentos	46
4.1.6 Recursos	46
4.1.7 Consideraciones éticas.....	47
4.1.8 Plan de tabulación de la información	47
4.1.9 Plan de análisis de resultados.....	48
4.1.10 Plan de socialización	48
CAPITULO V	49
5.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	49
CAPITULO VI	62
Fuentes de información	65

ANEXO 1.....	66
ANEXO 2.....	67
ANEXO 3.....	68

INTRODUCCIÓN

La radiología e imágenes médicas desempeñan un papel importante en el diagnóstico y tratamiento de diversos padecimientos de salud. Sin embargo, este campo no está exento de riesgos, especialmente cuando se trata de la exposición a radiaciones ionizantes, tanto para los pacientes como para los profesionales que trabajan en él. En este contexto, la protección radiológica se convierte en un aspecto fundamental para garantizar la seguridad y el bienestar de todos los involucrados.

En El Salvador, al igual que en otros países, se han apoyado de diferentes normativas y recomendaciones internacionales para mejorar las prácticas y regulaciones en materia de protección radiológica. Con el paso de los años, organismos como la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA), la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) han contribuido significativamente en este proceso.

A pesar de los avances normativos, continúan desafíos importantes, especialmente en lo que se refiere a la protección de mujeres profesionales que han resultado embarazadas mientras están ejerciendo su trabajo en el área de radiología. La exposición a radiaciones ionizantes durante el embarazo plantea preocupaciones adicionales debido a los posibles riesgos para la salud materno-fetal.

A causa de lo anterior, surgió la necesidad de investigar la aplicación efectiva de las medidas de protección radiológica de las profesionales de radiología que quedan embarazadas. Esta investigación propuso examinar cómo se ha implementado la normativa de protección radiológica en El Salvador en el periodo comprendido entre 2000 y 2023, centrándose en las experiencias y percepciones de las mujeres que han vivido un embarazo durante el ejercicio de su carrera.

El objetivo de este estudio fue identificar si existe concientización, comprensión y aplicación de los mecanismos de aplicación de las medidas de protección radiológica, evaluar el

cumplimiento de estas y determinar los cuidados en la etapa fetal junto con el bienestar laboral dentro de las diferentes áreas donde residen en su día a día las profesionales.

Se espera que los resultados de esta investigación no solo contribuyan al conocimiento científico en este campo, sino que también puedan ofrecer recomendaciones objetivas para mejorar las prácticas laborales y promover un entorno seguro y saludable para todas las mujeres que trabajan en el área de radiología.

RESUMEN

La protección radiológica busca salvaguardar a las personas y el medio ambiente de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes. Desde 1928 la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) ha emitido recomendaciones, sirviendo como base para la normativa global en este ámbito. Este trabajo analiza la reglamentación y aplicación de protección radiológica en El Salvador para mujeres profesionales de radiología durante el embarazo, abarcando el período de 2000 a 2023. La investigación examina la conciencia, comprensión y aplicación de estas medidas, evaluando su cumplimiento y los cuidados durante la etapa fetal, así como el bienestar laboral. En este contexto, se realizó un estudio descriptivo con 40 mujeres profesionales de radiología en diferentes hospitales de San Salvador. Los resultados revelan que, aunque la mayoría conoce medidas como el uso de delantales plomados, existe una falta de estandarización y un bajo conocimiento sobre regulaciones clave, como la regla de los 10 o 28 días. Las conclusiones sugieren la necesidad de mejorar y estandarizar las medidas de protección, implementar formación continua y establecer programas de monitoreo para las profesionales embarazadas. Las recomendaciones incluyen la creación de protocolos específicos, sensibilización del personal y políticas que permitan reasignaciones temporales a áreas con menor exposición.

Palabras Clave:

Protección radiológica, radiaciones ionizantes, mujeres profesionales, embarazo, cumplimiento de normativa.

ABSTRACT

Radiation protection seeks to safeguard people and the environment from the harmful effects of ionizing radiation. Since 1928, the International Commission on Radiological Protection (ICRP) has been issuing recommendations, serving as the basis for global regulations in this field. This work analyzes the regulation and application of radiological protection in El Salvador for female radiology professionals during pregnancy, covering the period from 2000 to 2023. The research examines awareness, understanding, and application of these measures, evaluating compliance and care during the fetal stage, as well as occupational well-being. In this context, a descriptive study was carried out with 40 female radiology professionals in different hospitals in San Salvador. The results reveal that, although the majority are aware of measures such as the use of lead aprons, there is a lack of standardization and limited knowledge of key regulations, such as the 10 or 28-day rule. Conclusions suggest the need to improve and standardize protection measures, implement continuous training, and establish monitoring programs for pregnant professionals. Recommendations include the creation of specific protocols, raising staff awareness, and policies that allow for temporary reassignments to areas with lower exposure.

Key Words: Radiological protection, ionizing radiation, professional women, pregnancy, compliance with regulations.

CAPITULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 ANTECEDENTES

En el área internacional la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) en el año 2003 publicó el documento “La protección de las trabajadoras gestantes expuestas a radiaciones ionizantes en el ámbito sanitario”, el cual es de suma importancia para las profesionales mujeres ya que ellas están expuestas a la radiación más de una vez a lo largo de su carrera, y para una mujer en edad fértil que este dentro del campo de radiología es necesario mantener un control sobre la dosis que ellas reciben y las medidas que se implementan.

A lo largo de los años, El Salvador ha adoptado normativas y recomendaciones de organizaciones internacionales como la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA), la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) y Organización Mundial de la Salud (OMS), que han contribuido a la mejora de normas dentro del sector salud del país.

La Dirección de Protección Radiológica del Ministerio de Salud tiene como visión ser la dependencia reguladora comprometida con la mejora de la protección radiológica, seguridad física y nuclear del país.

Para el año de 1989, en El Salvador no existían leyes ni reglamentos que regularan el uso de las radiaciones. La primera autoridad reguladora en el país se creó en 1998. Lo que fue de importancia para la protección de los profesionales de radiología.

En el año 2002 se estableció el primer reglamento de protección radiológica y actualmente existe el “Reglamento especial de protección y seguridad radiológica”, que fue actualizado en octubre de 2018.

Durante el periodo comprendido entre 2000 y 2023, la protección radiológica de profesionales de radiología embarazadas en El Salvador adquirió una relevancia creciente en el contexto de la seguridad laboral y la salud materno-fetal. Aunque la información específica

sobre la aplicación detallada de la normativa de protección radiológica en este grupo de trabajadoras en el país durante ese período no está ampliamente documentada, es posible inferir en ciertas prácticas y enfoques basados en antecedentes generales y tendencias observadas en otros contextos.

1.1.2 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.

Actualmente existe una considerable cantidad de mujeres en el área de radiología que están constantemente expuestas a radiaciones ionizantes, temerosas de las posibles repercusiones en su salud por tener un embarazo, ya que se convierte en un desafío debido a las consecuencias de corto o largo plazo hacia el feto por la constante exposición a la radiación ionizante.

La normativa brindada por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) está dirigida para pacientes que utilizan los servicios de radiología e imágenes cuando están en su etapa de embarazo, esta normativa consiste en salvaguardar al feto de las radiaciones ionizantes. Aunque se reconoce la prioridad de protección para mujeres embarazadas, pareciera que existe una brecha en la aplicación real de esta normativa en el entorno laboral, no hay suficiente investigación específica sobre las experiencias de mujeres embarazadas profesionales en radiología en El Salvador. Por lo tanto, es necesario identificar si se aplica la normativa de protección radiológica en embarazadas profesionales de radiología e imágenes basado en las experiencias de las mujeres que han vivido su embarazo durante su etapa laboral, para guiar a cada una de las profesionales que quisieran quedar embarazadas sin temor a algún riesgo por la exposición asegurando también la continuidad del servicio y cumplimiento normativo en el ámbito radiológico. Por este motivo la investigación tiene como finalidad responder la siguiente pregunta:

1.1.3 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Cómo se ha aplicado en El Salvador la normativa de protección radiológica en profesionales de radiología, explorando la evolución del reglamento, su cumplimiento, desafíos encontrados y resultados obtenidos en términos de salud materno-fetal y bienestar laboral de 2000-2023?

1.2 JUSTIFICACIÓN

El propósito de esta investigación fue identificar si se está aplicando de manera efectiva la normativa de protección radiológica en el ámbito laboral de las profesionales de radiología, centrándose particularmente en aquellas que han experimentado un embarazo durante el ejercicio de su carrera. Al comprender mejor las experiencias y percepciones de estas mujeres, se buscó proporcionar una guía práctica y respaldada por evidencia para todas aquellas profesionales que deseen concebir sin temor a poner en riesgo su salud o la de sus bebés, al mismo tiempo que se garantiza la continuidad del servicio y el cumplimiento de las normativas establecidas en el campo radiológico.

Este estudio no solo contribuirá al conocimiento en la literatura científica sobre la protección radiológica en mujeres embarazadas que trabajan en radiología, sino que probablemente ofrecera recomendaciones para mejorar las prácticas laborales y promover un entorno seguro y saludable para todas las profesionales de este campo.

Esta investigación beneficiara a todas las mujeres profesionales en edad fértil de radiología e imágenes que deseen un embarazo saludable y seguro. Con el resultado de esta, tendrán una guía de conocimientos previos en base a las experiencias de profesionales que ya vivieron un proceso de embarazo en los diferentes departamentos de radiología.

En última instancia, se espera que los resultados de esta investigación fomenten una mayor conciencia y acción por parte de las instituciones hospitalarias y sirva como base para futuras investigaciones para garantizar la protección y bienestar de las mujeres en edad fértil en el ámbito laboral, esto puede guiar a las instituciones hospitalarias a mejorar sus prácticas y políticas.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 GENERAL

- Identificar las medidas de protección radiológica aplicadas en mujeres profesionales de radiología e imágenes que quedaron embarazadas durante el período comprendido entre 2000 y 2023, explorando la evolución del reglamento, su cumplimiento, desafíos encontrados y resultados obtenidos en términos de salud materno-fetal y bienestar laboral.

1.3.2 ESPECÍFICOS

- Identificar los procedimientos de aplicación de las medidas de protección radiológica en el entorno hospitalario para las profesionales de radiología.
- Identificar el cumplimiento de las medidas de protección para las embarazadas profesionales de radiología e imágenes.
- Establecer el conocimiento de las medidas de protección radiológica en las profesionales de radiología en imágenes hacia las medidas de protección radiológica.

CAPITULO II

1.4 MARCO TEÓRICO

GLOSARIO DE TÉRMINOS

mSv: Un milisievert (mSv) es la milésima parte de 1 sievert, que es la unidad de dosis de radiación absorbida por una persona.

Edad gestacional: se define por lo general de manera imprecisa como el número de semanas entre el primer día del último período menstrual normal de la madre y la fecha del parto. Más exactamente, la edad gestacional es la diferencia entre 14 días antes de la fecha de concepción y el día del parto.

Dosis absorbida: energía suministrada por la radiación a la unidad de masa de tejido biológico.

Dosis equivalente: dosis absorbida corregida por el distinto daño que producen distinto tipo de radiaciones (factores de ponderación de la radiación).

Dosis efectiva (“dosis”): dosis equivalente corregida por la diferente sensibilidad al daño de los distintos órganos y tejidos (factores de ponderación de los tejidos).

Densitometría ósea: Procedimiento que mide la cantidad de calcio y otros minerales que hay en un hueso al pasar rayos X con dos grados diferentes de energía a través de él.

Fluoroscopia: es una técnica que hace posible obtener imágenes radiológicas en tiempo real, lo que resulta especialmente útil para guiar distintos procedimientos diagnósticos e intervencionistas.

Radiología intervencionista: es una subespecialidad de radiología en la que los médicos usan equipos de imágenes para realizar procedimientos mínimamente invasivos para fines de diagnóstico y tratamiento.

Radionucleidos: es un isótopo atómico inestable que emite radiación en forma de partículas o rayos como parte de su proceso para alcanzar un estado más estable.

Tasa de dosis: Índice de la exposición a la radiación ionizante en términos de dosis absorbida o de dosis equivalente, y expresado en unidades de Gy/h o de Sv/h, respectivamente.

Límite de dosis: Límites fijados por las autoridades legales para la dosis por las radiaciones ionizantes a los trabajadores, estudiantes y miembros del público, excluyendo las dosis debidas a la radiación por el fondo natural y a la exposición médica. Los límites de dosis se aplican a la suma de las dosis recibidas por exposición externa durante un periodo determinado y la dosis interna integrada

Organogénesis: es el conjunto de cambios que permiten que las capas embrionarias se transformen en los diferentes órganos que conforman un organismo.

Amenorrea: término médico para referirse a la falta de un período menstrual.

NORMAS DE SEGURIDAD DEL OIEA PARA LA PROTECCIÓN DE LAS PERSONAS Y EL MEDIO AMBIENTE.

Para efectos de protección radiológica ocupacional, no hay razón para hacer una distinción general entre los trabajadores sobre la base del género. Sin embargo, es necesario considerar medidas de protección adicionales para una trabajadora durante y después del embarazo a fin de proteger al embrión, feto o lactante. Las siguientes vías de exposición al embrión, feto o lactante son motivo de preocupación potencial:

a) En el útero:

- i. Exposiciones externas; debidas a fuentes de radiación externas al cuerpo de la trabajadora, que irradian no sólo los tejidos maternos sino también al embrión o feto.
- ii. Exposiciones internas; debidas a la incorporación de radionúclidos por parte de la trabajadora (o que están presentes en órganos maternos huecos, como la vejiga urinaria o el intestino) que se transfieren al feto a través de la placenta; o exposición del feto a la radiación penetrante de los radionúclidos depositados en los tejidos maternos (o que están presentes en los órganos maternos huecos).

b) Lactante:

- iii. Exposiciones externas debidas a radiación penetrante de radionúclidos en tejidos maternos o presente en órganos huecos maternos como la vejiga urinaria o el intestino.
- iv. Exposiciones internas por la ingesta de radionúclidos por parte del lactante a través de la transferencia de los tejidos maternos a la leche materna y la posterior ingestión durante la lactancia.

Monitoreo de dosis en trabajadoras embarazadas

Debido a las restricciones de dosis más estrictas, las trabajadoras deben ser monitoreadas durante y después del embarazo. Las dosis deben evaluarse teniendo en cuenta todas las vías pertinentes de exposición externa e interna.

Una vez notificado el embarazo, se debe redefinir el programa de seguimiento para poder determinar que la dosis estimada al embrión o feto o al lactante (incluyendo la dosis de ingestas de la trabajadora antes de la concepción) que pudiera deberse a la exposición ocupacional no excederá de 1mSv. Puede que sea necesario modificar el programa de vigilancia de la exposición interna porque algunos radionúclidos pueden ser más pertinentes para las dosis fetales que para las maternas. La biocinética de algunos elementos puede cambiar durante el embarazo, aunque la información disponible generalmente no es lo suficientemente detallada como para permitir un modelo alternativo que relacione los valores de excreción o los valores de retención de órganos con las cantidades de ingesta.

Si hay indicios de que la dosis para el embrión, el feto o el lactante podría aproximarse a 1mSv/a, se debe realizar un seguimiento individual de la trabajadora y una evaluación individual de la dosis comprometida para el embrión, feto o lactante. Los informes de dosis deben estar disponibles rápidamente para permitir que se tomen medidas inmediatas si se descubre que la dosis para el embrión, el feto o el lactante puede exceder 1mSv/a. Puede ser recomendable un período más corto (es decir, una mayor frecuencia) de monitoreo para mantener un control más estricto sobre posibles exposiciones inadvertidas. Sin embargo, esta frecuencia debe elegirse teniendo en cuenta el nivel de registro del dosímetro pasivo u otras técnicas utilizadas. Para dosímetros con un nivel de registro de 0,1mSv, un período de seguimiento de 5 meses o menos no sería suficiente para evaluar adecuadamente la dosis al feto durante todo el período posterior a la notificación del embarazo. Un dosímetro activo podría servir para mantener el estado de alerta ante posibles exposiciones accidentales. En todos los casos, la dosis registrada para la trabajadora embarazada debe ser la de su dosímetro habitual. La calibración de los dosímetros debe tenerse en cuenta al evaluar las dosis para el embrión o el feto. Para campos de radiación penetrante, los dosímetros que han sido calibrados para la dosis equivalente personal Hp(10) darán una sobreestimación de la dosis. Sin embargo, este puede no ser el caso para campos de radiación de neutrones de alta energía o de partículas en instalaciones de aceleradores, para los cuales se requieren dosímetros calibrados para

dosis a diferentes profundidades debajo de la superficie. Aunque no es necesario; usar un dosímetro adicional en el abdomen, puede brindar la seguridad de que se está prestando atención a cualquier exposición durante el embarazo. El manejo debe considerar el uso de un dosímetro apropiado para monitorear la dosis al feto. Si la radiación externa es homogénea, no hay una posición preferida en el abdomen para el dosímetro; pero si el campo de radiación no es homogéneo, el dosímetro debe colocarse en la parte del abdomen que pueda irradiarse de manera más significativa. En caso de sospecha de ingesta accidental, se debe realizar un control especial para garantizar que no se exceda el límite de dosis para el embrión, el feto o para el lactante. El control puede llevarse a cabo mediante el recuento de todo el cuerpo, el recuento de órganos individuales (como el recuento de tiroides o el recuento de pulmones) o el análisis in vitro de las excreciones de la trabajadora. (1)

Evaluación de las dosis

La ICRP [42] ha publicado información sobre la dosis para el embrión o el feto producto de la ingesta materna de radionúclidos. Esto incluye coeficientes de dosis basados en modelos biocinéticos y dosimétricos que tienen en cuenta la transferencia de radionúclidos de la mujer embarazada a través de la placenta y la exposición a fotones debido a radionúclidos en la placenta y los tejidos maternos. Los coeficientes de dosis, expresados en unidades de sievert (Sv) por becquerel (Bq), representan la dosis efectiva comprometida al embrión o feto por unidad de actividad de la trabajadora. También se proporcionan coeficientes de dosis de órganos para el feto.

Cuando se produce una ingesta aguda por parte de una trabajadora como consecuencia de un accidente u otro incidente durante o antes del embarazo, los coeficientes de dosis de la ICRP pueden utilizarse para calcular las dosis comprometidas en los órganos y las dosis efectivas para el embrión o el feto. Para ingestas crónicas, los coeficientes de dosis de la ICRP cubren tres escenarios:

- i. Ingesta crónica durante el embarazo;
- ii. Ingesta crónica un año antes del embarazo; e
- iii. Ingesta crónica cinco años antes del embarazo.

En la evaluación de la dosis externa al feto, solo se debe considerar la radiación penetrante. En el caso de campos de radiación homogéneos, para fotones y radiación beta, la dosis registrada por el dosímetro de la trabajadora será una estimación conservadora de la dosis al feto; porque para

cuando se notifique el embarazo, la dosis en la profundidad del feto será generalmente menor. En el caso de campos no homogéneos, es necesaria una evaluación cuidadosa de los resultados del dosímetro y la dosis correspondiente al feto. La ICRP [43] ha publicado información sobre la dosis para el lactante a causa de la ingestión de radionúclidos en la leche, incluidos los coeficientes de dosis. Se consideran las tomas antes y durante el embarazo, así como durante la lactancia.

La evaluación de la dosis para el lactante por exposición externa debida a radionúclidos en los tejidos maternos se basa en estimaciones de la posición de la madre y el lactante, y del período de tiempo durante el cual la madre sostiene al lactante o está cerca de él. (2)

Requisito N° 28 de la OIEA (GSR parte 3): Arreglos especiales para la protección y seguridad de las trabajadoras y de los menores de 18 años en capacitación Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias adoptarán arreglos especiales en el caso de las trabajadoras, según sea necesario, para la protección del embrión o el feto y de los lactantes amamantados.

Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias adoptarán arreglos especiales para la protección y seguridad de las personas menores de 18 años que estén recibiendo capacitación.

Párrafo 3.113 de GSR parte 3. Los empleadores, en cooperación con los titulares registrados y los titulares de licencias, facilitarán a las trabajadoras que podrían entrar en zonas controladas o zonas supervisadas o que podrían realizar tareas de emergencia información apropiada sobre:

- a) el riesgo para el embrión o el feto debido a la exposición de una mujer embarazada;
- b) la importancia de que una trabajadora avise cuanto antes a su empleador si sospecha que está embarazada o si está amamantando;
- c) el riesgo de efectos en la salud de un lactante al que se esté amamantando debido a la ingestión de sustancias radiactivas.

Párrafo 3.114 de GSR parte 3. La notificación al empleador por una trabajadora si sospecha que está embarazada o si está amamantando no se considerará razón para excluir a la trabajadora del trabajo. El empleador de una trabajadora que haya sido notificado de que esta podría estar embarazada o de que está amamantando, adaptará las condiciones de trabajo en relación con la

exposición ocupacional a fin de asegurar que se da al embrión o al feto o al lactante el mismo grado amplio de protección que se requiere para los miembros del público.

Párrafo 3.115 de GSR parte 3. Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que ningún menor de 16 años esté o pueda estar sometido a exposición ocupacional. (2)

MINSAL 2018 NORMA (Norma de radiología diagnóstica e intervencionista)

El MINSAL establece una normativa clara para protección de trabajadoras embarazadas, pacientes y acompañantes en el contexto de la radiología.

El artículo 9 inciso i menciona:

- i) En el caso de trabajadoras, tan pronto como conozcan o sospechen estado de gravidez, deben notificar al responsable de protección radiológica sobre tal situación.

Norma de radiología diagnóstica e intervencionista para la protección del público

Art. 29.- Para la protección del público en lugares donde se utilicen equipos de rayos-X, se debe:

- a) Las personas cuya presencia no sea indispensable, deben permanecer fuera de la zona controlada durante la operación del equipo;
- b) Cuando por las condiciones de incapacidad del paciente se requiera la presencia de un acompañante, el técnico debe dar las indicaciones y proporcionará los dispositivos necesarios para su protección; si la acompañante está embarazada no debe ser expuesta. (3)

RECOMENDACIONES Y NORMAS APLICABLES A LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL DE LAS TRABAJADORAS EXPUESTAS GESTANTES

En las Recomendaciones del año 1990, la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) concluyó que, con el propósito de controlar la exposición ocupacional a radiaciones ionizantes, no existía razón alguna para distinguir entre hombres y mujeres.

De acuerdo con las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), en términos de protección radiológica, no existe razón alguna para distinguir entre hombres y mujeres, sin embargo, si una trabajadora ha notificado al titular de su instalación que está embarazada, deben realizarse controles adicionales para proteger al embrión o feto, y estos métodos de protección para mujeres embarazadas en el trabajo deberían proporcionar una protección al embrión/feto semejante a la que se proporciona a los miembros del público.

De hecho, una vez que el titular ha sido informado de un embarazo, debería considerar una protección adicional al embrión/feto, y las condiciones de trabajo de una trabajadora embarazada, después de la notificación del embarazo, deberían ser las adecuadas para garantizar que la dosis suplementaria al embrión/feto no exceda alrededor de 1 mSv durante el resto de la gestación.

En su publicación nº 75, ICRP aclara que ese valor de 1 mSv no debe ser considerado como un límite reglamentario estrictamente hablando, sino que, lo que se trata de conseguir, es que una vez que la trabajadora ha notificado el embarazo, sus condiciones de trabajo sean tales que sea improbable que el feto pueda recibir una dosis superior a 1 mSv durante el resto de la gestación.

(4)

RIESGOS DE UNA EXPOSICIÓN PRENATAL

Los factores principales para tener en cuenta para valorar el riesgo de la exposición prenatal a la radiación son, fundamentalmente, la edad gestacional, la dosis absorbida y su distribución en el tiempo (una dosis repartida a lo largo del tiempo es menos perjudicial que si es recibida de forma instantánea).

En lo que respecta a la edad gestacional, el desarrollo del embrión/feto, puede ser dividido en tres fases:

- Etapa preimplantacional: Desde la concepción hasta la implantación (las dos primeras semanas).
- Etapa de organogénesis: Aproximadamente, entre la tercera y octava semanas del desarrollo.
- Etapa de desarrollo fetal, la cual puede ser dividida en dos periodos, el periodo fetal temprano (entre la octava y la vigésimo quinta semana) y el periodo fetal tardío (último trimestre de la gestación).

Etapa preimplantacional:

A partir de datos experimentales en modelos animales, se estima que dosis equivalentes en el intervalo de 100 a 200 mSv en esta etapa del desarrollo, inducen entre un 1% y un 2% de casos de letalidad, aunque hay que tener en cuenta que, en esta fase gestacional, la incidencia de abortos espontáneos es muy alta, aproximadamente del 30%, según diversos autores.

Etapa de organogénesis principal:

Entre la 3ª y 8ª semana de edad gestacional se pueden producir malformaciones que afectarán a los órganos que tengan su desarrollo justamente en el tiempo en que tuviera lugar la exposición.

Las estimaciones de riesgo se basan en modelos experimentales en animales, describiéndose anomalías esqueléticas, oculares y genitales y retraso en el crecimiento. La dosis mínima requerida para causar un incremento de malformaciones en animales de experimentación es del orden de 500 mSv. Se considera, con carácter conservador, que, en humanos, la dosis umbral (por debajo de la cual no de 100-200 mSv.

Período fetal

Período fetal temprano: Desde la 8^a hasta la 15^a semana de edad gestacional, el efecto más importante detectado es el retraso mental, que va desde una disminución del cociente intelectual hasta un retraso mental severo. En el caso de retraso mental severo, la dosis umbral por debajo de la cual no ocurre, es de 120-200 mSv.

A partir de la semana 16^a y hasta la semana 25^a, también se han observado los dos efectos anteriores, pero con un riesgo mucho menor, ya que el umbral de retraso mental severo se estima, aproximadamente, en 500 mSv. En embriones y fetos irradiados antes de la semana 8^a o después de la semana 25^a no se han observado los efectos mentales citados.

Periodo fetal tardío

Durante el último trimestre de la gestación no se espera la incidencia de malformaciones o retraso mental radio inducido, no obstante, puede haber un ligero incremento de la probabilidad de incidencia posterior de cáncer o de leucemia en niños menores de 15 años.

VALORACIÓN DEL RIESGO

La incidencia espontánea (sin exposición a la radiación) de abortos y malformaciones congénitas es elevada. Por otra parte, las anomalías que puede producir la radiación no son específicas.

Por lo tanto, para poder estimar el riesgo por exposición a radiaciones ionizantes, se debe conocer la contribución de otros factores, como la edad de la madre, hábitos tóxicos, antecedentes familiares, enfermedades infecciosas, etc.

Si se hace un análisis de comparación de riesgos (exposición a radiaciones ionizantes frente a otros riesgos más conocidos) se puede obtener una idea más clara de la verdadera magnitud de cada uno de ellos. Por ejemplo:

- Una dosis de 1000 mSv supone un riesgo de morir de cáncer de un 5/100, siendo el porcentaje habitual de muerte por esta causa del 25/100.
- Una dosis de 20 mSv supone un riesgo de 1/100 de morir de cáncer, valor que es similar al riesgo anual de muerte por causas naturales a la edad de 40 años.
- La incidencia espontánea de malformaciones congénitas varía entre el 67/100.
- La incidencia espontánea de abortos es de un 30/100.
- La incidencia espontánea de retraso mental es de un 1/100.

Una aproximación útil de valoración del riesgo consiste en indicar la probabilidad de no tener un hijo con malformaciones o cáncer y ver cómo esta probabilidad se modifica por la exposición a la radiación, tal y como se indica en la tabla adjunta:

Probabilidad de tener un hijo sano en función de la dosis de radiación

Dosis absorbida por el embrión/feto (mGy)	Probabilidad de que el niño NO tenga malformaciones (%)	Probabilidad de que el niño NO desarrolle cáncer entre los 0 y 19 años (%)
0	97	99.7
0.5	97	99.7
1	97	99.7
2.5	97	99.7
5	97	99.7
10	97	99.6
50	97	99.4
100	próximo a 97	99.1

Publicación nº 84. ICRP

Como se puede comprobar, dosis entre 0 y 100 mSv no suponen un aumento de la probabilidad de incidencia de malformaciones en el recién nacido. Para dosis de 100 mSv, el incremento de probabilidad de incidencia de cáncer durante la infancia es del 0.6%. (5)

Como norma general la condición de embarazo de una profesional expuesta no presupone su retirada del trabajo, lo que sí es necesario es revisar las condiciones de este para cumplir con la normativa vigente.

Según la normativa de los servicios de prevención en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, o que haya dado a luz o esté en periodo de lactancia, la citada trabajadora no podrá realizar actividades que supongan riesgo de exposición a radiaciones ionizantes cuando, de acuerdo con las conclusiones obtenidas en una evaluación de riesgos, pueda existir peligro para su seguridad, su salud, la del niño o la del feto.

Por otra parte, y según la normativa sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, desde que una mujer embarazada comunica su estado, la protección del feto debe ser comparable a la del resto de la población. Por ello, la dosis equivalente al feto debe ser tan baja como sea

razonablemente posible, de forma que sea improbable que exceda 1mSv, al menos desde la comunicación de su estado hasta el final del embarazo.

Las entidades encargadas de llevar a cabo la evaluación de las condiciones de trabajo y proporcionar asesoramiento específico en materia de protección radiológica son los Servicios de Protección Radiológica (SPR) y las Unidades Técnicas de Protección Radiológica (UTPR), autorizadas expresamente por el Consejo de Seguridad Nuclear y que desarrollan su labor en estrecha colaboración con el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales correspondiente y el director o supervisor de la instalación. (6)

EVALUACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN EL AMBITO SANITARIO

Los elementos necesarios para poder desarrollar un programa aceptable de evaluación y control de las dosis de radiación que pueda recibir el embrión/feto de una trabajadora expuesta gestante son:

1. Notificación formal y voluntaria del embarazo incluyendo la fecha estimada de la concepción.
2. Evaluación de las condiciones en las que se desarrolla el trabajo de la profesional expuesta gestante.
3. Medidas que deben adoptarse. Asignación del puesto de trabajo.

PUESTOS DE TRABAJO

RADIODIAGNÓSTICO

Como regla general la trabajadora expuesta gestante puede seguir desarrollando su actividad en los Servicios de Radiodiagnóstico, siempre que permanezca detrás de las barreras estructurales de protección, ya que es muy improbable que en tales casos las condiciones de trabajo sean tales que la dosis equivalente a la superficie del abdomen exceda de 2 mSv.

Por el contrario, NO DEBERÍA trabajar en todas aquellas situaciones en las que no existan barreras estructurales que puedan protegerla. La trabajadora expuesta gestante NO DEBERÁ participar en los planes de emergencia de la instalación.

Situaciones que se pueden presentar en una instalación de radiodiagnóstico médico:

EQUIPOS DE MAMOGRAFIA

En estos casos, la probabilidad de que en la superficie del abdomen de la trabajadora gestante se reciba una dosis superior a 1 mSv hasta el final de la gestación, es muy baja, por lo que la trabajadora podría seguir desarrollando su trabajo habitual, siempre que se permanezca detrás de una barrera estructural.

EQUIPOS CONVENCIONALES.

En estos casos, el trabajo se realiza en una zona vigilada, lo que quiere decir que la probabilidad de que en la superficie del abdomen de la trabajadora gestante se reciba una dosis superior a 2 mSv hasta el final de la gestación, es muy baja, por lo que la trabajadora podría seguir desarrollando su trabajo habitual.

Las medidas de protección radiológica que debe adoptar la trabajadora expuesta gestante son:

- Permanecer detrás de la mampara mientras se efectúa el disparo.
- Llevar puesto el dosímetro sobre el abdomen.
- No permanecer en la sala mientras se realiza una exploración, a menos que sea imprescindible, en cuyo caso se deberá utilizar un delantal plomado.

EQUIPOS DE DENSITOMETRÍA ÓSEA

En estos casos, el trabajo se realiza en una zona vigilada, lo que quiere decir que la probabilidad de que en la superficie del abdomen de la trabajadora gestante se reciba una dosis superior a 2 mSv hasta el final de la gestación, es muy baja, por lo que la trabajadora podría seguir desarrollando su trabajo habitual.

EQUIPOS DE FLUOROSCOPIA

En estos casos dado que la clasificación de las salas, cuando se está efectuando el disparo, corresponde a una zona controlada, la trabajadora expuesta gestante NO DEBERÍA trabajar realizando exploraciones que le obliguen a permanecer a pie de mesa.

EQUIPOS DE FLUOROSCOPIA RADIOQUIRÚRGICOS

Estos equipos son los utilizados en los quirófanos. Dado que han de utilizarse sin la posibilidad de barreras estructurales y junto a la mesa, la trabajadora gestante NO DEBERÍA trabajar en los mismos.

EQUIPOS DE RAYOS X PORTÁTILES

Aunque las técnicas radiográficas que se emplean en un equipo portátil no son muy elevadas, al no existir barreras estructurales, la trabajadora expuesta gestante NO DEBERÍA realizar exploraciones con este tipo de equipos.

RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

En este tipo de salas se registran las dosis más altas debidas a la exposición externa a rayos X, de hecho, estas zonas están clasificadas como controladas de permanencia limitada. Por lo tanto, la trabajadora expuesta gestante NO DEBERÁ trabajar en el interior de dichas salas, pudiéndolo hacer en los puestos de control, los cuales son zonas vigiladas.

SALA DE TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA

En estos casos, la probabilidad de que en la superficie del abdomen de la trabajadora gestante se reciba una dosis superior a 1 mSv hasta el final de la gestación, es muy baja, por lo que la trabajadora podría seguir desarrollando su trabajo habitual.

MEDICINA NUCLEAR

En las instalaciones de medicina nuclear, al riesgo de exposición externa, se une el de contaminación. En general, es necesario evitar que las trabajadoras expuestas gestantes desarrollen su actividad laboral en zonas en las que exista riesgo significativo de incorporación de radionucleidos o contaminación corporal. En todo caso, habrá que prestar especial atención a garantizar que las condiciones de trabajo aseguren que la probabilidad de incorporación de material radiactivo por la trabajadora gestante sea prácticamente nula.

Las medidas de protección radiológica que deben adoptarse serán las siguientes:

- Llevar siempre puesto el dosímetro sobre el abdomen, además de su dosímetro habitual, si dispone de vigilancia dosimétrica individual.
- Utilizar blindaje y delantal plomado en casos de manipulación de radiofármacos.
- Permanecer a la máxima distancia posible de los pacientes inyectados o de las fuentes de radiación y durante el menor tiempo posible, y utilizar delantal plomado.
- Utilizar guantes desechables.
- Utilizar ropa específica para el trabajo.
- Mantener una adecuada ventilación de la sala.
- Monitorear manos y ropas antes de salir de la instalación.
- No usar cosméticos, ni fumar ni ingerir o beber alimentos en zonas de posible contaminación.

La trabajadora expuesta gestante NO DEBERÁ participar en exposiciones especialmente autorizadas y situaciones establecidas en el plan de emergencia de la instalación.

En instalaciones de medicina nuclear convencional (gamma cámara)

NO DEBERÍA permanecer en las salas de adquisición de imágenes, aunque, en determinadas situaciones y adoptando las adecuadas medidas adicionales de control y protección se podrá admitir la presencia en las mismas. Por el contrario, NO DEBERÁ realizar tareas que impliquen la manipulación de radiofármacos en cámara caliente y área de administración de dosis. Tampoco

DEBERÁ permanecer en salas de espera de pacientes inyectados ni participará en el cuidado de pacientes sometidos a terapia metabólica.

En equipos de tomografía por emisión de positrones (PET/ PET-CT) La trabajadora expuesta gestante NO DEBERÁ participar en las actividades de manipulación de radiofármacos, ni en la inyección de estos, ni en la preparación y cuidado de los pacientes una vez que éstos estén inyectados.

RADIOTERAPIA

En las instalaciones de Radioterapia se llevan a cabo procedimientos terapéuticos mediante técnicas de teleterapia con aceleradores lineales y de braquiterapia con fuentes radiactivas encapsuladas.

En general, el riesgo existente es de exposición externa y por tanto las medidas de protección que deben adoptarse son las siguientes:

- Llevar siempre puesto el dosímetro sobre el abdomen además de su dosímetro habitual si dispone de vigilancia dosimétrica individual.
- Permanecer detrás de las barreras estructurales de protección.
- Permanecer a la máxima distancia posible de las fuentes de radiación o de los pacientes con fuentes incorporadas y durante el menor tiempo posible, y utilizar delantal plomado. Seguidamente se exponen los diferentes procedimientos terapéuticos que pueden llevarse a cabo en una instalación de radioterapia.

Aceleradores lineales

Dadas las características de funcionamiento de este tipo de equipos, es muy improbable que, por las condiciones de trabajo, la dosis equivalente en la superficie del abdomen exceda de 1 mSv, por lo que la trabajadora podría seguir desarrollando su trabajo habitual.

La trabajadora expuesta gestante NO DEBERÁ participar en exposiciones especialmente autorizadas y situaciones establecidas en el plan de emergencia de la instalación.

Braquiterapia diferida automática

Dadas las condiciones de funcionamiento de este tipo de equipos, es muy improbable que, por las condiciones de trabajo, la dosis equivalente en la superficie del abdomen exceda de 2 mSv, por lo que la trabajadora podría seguir desarrollando su trabajo habitual.

La trabajadora expuesta gestante NO DEBERÁ participar en exposiciones especialmente autorizadas y situaciones establecidas en el plan de emergencia de la instalación.

Braquiterapia manual

Una trabajadora expuesta gestante NO DEBERÁ participar en la manipulación de fuentes para las técnicas de braquiterapia manual. Asimismo, tampoco DEBERÁ participar en tareas relacionadas con el cuidado de pacientes. La trabajadora expuesta gestante NO DEBERÁ participar en exposiciones especialmente autorizadas y situaciones establecidas en el plan de emergencia de la instalación. (4)

CONTROL Y VIGILANCIA DOSIMÉTRICA DE LAS TRABAJADORAS EXPUESTAS GESTANTES

Las recomendaciones internacionales en protección radiológica exigen que al feto se le asegure un nivel de protección similar a la que se proporciona a los miembros del público. A efectos prácticos esto implica que las condiciones del trabajo de las mujeres gestantes deben ser tales que hagan improbable que la dosis recibida por el feto exceda de 1 mSv desde, al menos, el momento en que la trabajadora notifica su embarazo al titular de la instalación.

A la dosis recibida por el feto pueden contribuir tanto los campos de radiación externa a los que, en mayor o menor grado, están expuestas todas las trabajadoras gestantes, como las dosis internas resultantes de la incorporación de radionucleidos al organismo de aquellas trabajadoras gestantes que desarrollan su actividad laboral en zonas en las que pudiera existir riesgo de contaminación radiactiva.

Ambas contribuciones deben ser adecuadamente vigiladas y valoradas para asegurar que la suma de las dosis resultantes de ambas vías de exposición no excede el valor de 1 mSv (desde el momento de la notificación del embarazo).

a) Vigilancia de las dosis resultantes de la irradiación externa.

Cuando los campos de radiación externa a los que está expuesta la trabajadora gestante son homogéneos e isótropos, el mismo dosímetro que se utiliza para controlar las dosis recibidas por las trabajadoras expuestas, y que se coloca a la altura del pecho, podría utilizarse también para vigilar y controlar la dosis recibida por el feto.

Sin embargo, a la vista de las inevitables incertidumbres en cuanto a la homogeneidad de los campos de radiación a los que puedan quedar sometidas las trabajadoras gestantes, el CSN considera necesario que a las trabajadoras gestantes se les dote de un dosímetro específico, colocado en el abdomen, para vigilar y controlar las dosis recibidas por el feto.

Hay que señalar que la dosis registrada en un dosímetro de abdomen no es directamente comparable con la dosis recibida por el feto. De acuerdo con lo indicado en la publicación ICRP-84, el dosímetro personal utilizado por las trabajadoras gestantes puede sobreestimar la dosis fetal hasta en un factor 10 (o más) en el ámbito del radiodiagnóstico, o hasta en un factor 4 en el ámbito de la medicina nuclear o de la radioterapia.

En base a lo que se establecía en las recomendaciones básicas de ICRP-607 y, desde el punto de vista de la gestión de las lecturas dosimétricas, el CSN ha adoptado⁸ un valor de 2 para la relación entre la dosis al abdomen y la dosis fetal o, en otras palabras, que una dosis de 2 mSv en el dosímetro de abdomen equivale a una dosis fetal de 1 mSv. Siguiendo este criterio, el CSN ha requerido a los servicios de dosimetría personal que, a efectos prácticos, computen como superación del límite de dosis aquellos casos en que, como resultado de una única lectura, o por acumulación de lecturas, la dosis en el dosímetro de abdomen excede el valor de 2 mSv.

Sin embargo, a la vista de lo que se indicaba en ICRP-84, el hecho de que en un dosímetro de abdomen se exceda el valor de 2 mSv no necesariamente implica que la dosis recibida por el feto exceda de 1 mSv. En estos casos deberá evaluarse el espectro energético de los campos de radiación que han dado lugar a esas dosis para, a continuación, valorar de forma realista la dosis que pudiera haber recibido el feto, comprobando finalmente si la dosis recibida por el feto ha excedido, o no, el valor de 1 mSv.

b) Vigilancia de las dosis resultantes de una contaminación interna.

La dosis recibida por el feto como resultado de una eventual contaminación interna de la trabajadora gestante viene determinada por procesos como:

- La transferencia de la actividad depositada en el torrente sanguíneo de la trabajadora gestante a su placenta.
- La distribución y retención en el tejido fetal de la actividad presente en la placenta de la trabajadora gestante.
- La irradiación externa resultante de la actividad presente en la placenta y en los distintos órganos y tejidos de la trabajadora gestante. (4)

Si como resultado de alguna incidencia operativa o de un accidente una trabajadora gestante sufriera una contaminación interna, hay métodos para poder estimar las dosis recibidas por el feto con un nivel de incertidumbre que se considera aceptable a efectos de protección radiológica. Así, por ejemplo, en la publicación ICRP-88:

- Se definen los modelos biocinéticos a utilizar para caracterizar la transferencia de la actividad incorporada por la madre a la placenta, y su posterior distribución y retención en los tejidos fetales.
- Se establece la metodología a seguir para estimar las dosis recibidas por el feto tanto como resultado de la actividad retenida en el tejido fetal, como de la actividad presente en los órganos y tejidos de la madre.
- Se presentan valores de los denominados coeficientes de dosis (dosis recibida por el feto por unidad de actividad incorporada por la madre) que posibilitan un cálculo inmediato de la dosis al feto una vez que se conoce la actividad incorporada por la madre como resultado de la contaminación interna.

Los coeficientes de dosis que se presentan en ICRP-88 están calculados para incorporaciones crónicas y agudas (tanto por inhalación como por ingestión) de un total de 31 radionucleidos considerando, para cada uno de ellos diferentes formas químicas.

Dichos coeficientes están calculados para incorporaciones aparecidas en el momento de la concepción y en diferentes momentos del período de gestación (5, 10, 15, 25 y 35 semanas) y se refieren a:

- La dosis equivalente al tejido fetal que recibe dosis más elevadas.
- La dosis equivalente al cerebro del feto entre las semanas siete y quince del período de gestación.
- La dosis efectiva al feto durante el período de gestación.
- La dosis efectiva comprometida (hasta los 70 años) al neonato.

PROTECCIÓN DE LAS TRABAJADORAS GESTANTES

Como norma general la condición de embarazo de una profesional expuesta no presupone su retirada del trabajo, lo que sí es necesario es revisar las condiciones de este para cumplir con la normativa vigente.

Según la normativa de los servicios de prevención en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, o que haya dado a luz o esté en periodo de lactancia, la citada trabajadora no podrá realizar actividades que supongan riesgo de exposición a radiaciones ionizantes cuando, de acuerdo con las conclusiones obtenidas en una evaluación de riesgos, pueda existir peligro para su seguridad, su salud, la del niño o la del feto.

Por otra parte, y según la normativa sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, desde que una mujer embarazada comunica su estado, la protección del feto debe ser comparable a la del resto de la población. Por ello, la dosis equivalente al feto debe ser tan baja como sea razonablemente posible, de forma que sea improbable que exceda 1mSv, al menos desde la comunicación de su estado hasta el final del embarazo.

Las entidades encargadas de llevar a cabo la evaluación de las condiciones de trabajo y proporcionar asesoramiento específico en materia de protección radiológica son los Servicios de Protección Radiológica (SPR) y las Unidades Técnicas de Protección Radiológica (UTPR), autorizadas expresamente por el Consejo de Seguridad Nuclear y que desarrollan su labor en

estrecha colaboración con el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales correspondiente y el director o supervisor de la instalación. (7)

REGLA DE LOS 10 DIAS

La regla de los 10 días en radiología es un protocolo importante para proteger a las pacientes. Es fundamental que en los establecimientos de radiología se disponga de procedimientos para determinar si las pacientes en edad de procrear se encuentran embarazadas antes de efectuar un procedimiento radiológico en el que se podría administrar una dosis de radiación considerable al embrión o al feto. Los protocolos varían en los distintos países y establecimientos. Un protocolo es el de la "regla de los 10 días", que establece que *“siempre que sea posible, los estudios radiológicos de la región abdominal inferior y la pelvis solo deben hacerse durante los 10 días posteriores al primer día del ciclo menstrual”*.

Inicialmente se propuso un período de 14 días, pero se redujo a 10 para tomar en cuenta la variabilidad del ciclo menstrual humano. Cada vez hay más datos científicos de que, en la mayoría de los casos, no es necesario apegarse a las restricciones que conlleva observar estrictamente la regla de los 10 días.

Durante el período en el que el producto de la concepción está formado por unas pocas células y estas aún no se han especializado, el daño celular suele dar como resultado que el cigoto no se implante o que el producto muera sin que nadie se percate de ello; además, las malformaciones congénitas son improbables o sumamente infrecuentes. Dado que la organogénesis comienza entre 3 y 5 semanas después de la concepción, se estimó que la exposición a la radiación al comienzo del embarazo no podía dar lugar a una malformación. Con fundamento en lo anterior, se ha propuesto eliminar la regla de los 10 días y sustituirla por una de 28 días. Ello significa que, si se justifica hacer un estudio radiológico, este se puede realizar en cualquier momento del ciclo menstrual, salvo que ya se haya presentado amenorrea. Por consiguiente, se hace hincapié en la amenorrea y la posibilidad de que las pacientes se encuentren embarazadas.

En caso de amenorrea se debe actuar como si la paciente estuviera embarazada hasta que se demuestre lo contrario. En esos casos debe hacerse todo lo posible para analizar si pueden emplearse otros métodos de obtener la información que se necesita mediante estudios en los que no se utilice radiación.

Una solución prudente que se utiliza en algunos establecimientos es aplicar la regla de los 10 días solo a los estudios en los que se administran dosis de radiación elevadas a la región abdominal

inferior y la pelvis, por ejemplo, el enema opaco o las TAC de abdomen y pelvis. En esos centros se utiliza la regla de los 28 días para el resto de los estudios. (8)

La regla de los 10 días en radiología sugiere limitar ciertos procedimientos radiológicos durante los primeros días del ciclo menstrual para evitar posibles daños al embrión o feto, plantea interrogantes sobre su eficacia y pertinencia. Aunque inicialmente se realiza con el propósito de proteger la salud reproductiva y proponer alternativas más flexibles, como la regla de los 28 días.

La protección de las profesionales de radiología en los hospitales de El Salvador plantea una serie de inquietudes sobre la aplicación efectiva de las normativas existentes. Aunque se reconoce la importancia de salvaguardar la salud de estas profesionales y la de sus futuros hijos, parece haber discrepancias en la implementación de medidas adecuadas.

Las regulaciones actuales establecen que una trabajadora embarazada no debe realizar actividades que impliquen riesgo de exposición a radiaciones ionizantes, con el objetivo de preservar su seguridad y la del feto. Sin embargo, se observa una brecha entre estas directrices y su ejecución práctica en los hospitales. Es esencial que se indague sobre las condiciones laborales para asegurar el cumplimiento de la normativa vigente y garantizar un entorno laboral seguro para las profesionales.

Es importante considerar estas perspectivas y adaptar los protocolos existentes para asegurar una protección óptima tanto para las pacientes como para las profesionales en entornos radiológicos. Esto implica una revisión constante de las prácticas y una mayor sensibilización sobre los riesgos asociados con la exposición a radiaciones ionizantes durante el embarazo. La protección de las profesionales embarazadas en áreas de radiología e imágenes en los hospitales de El Salvador requiere una atención más detallada en los servicios de prevención de riesgos laborales y las profesionales de la salud. Solo así se podrá garantizar un ambiente laboral seguro y el cumplimiento efectivo de las normativas de protección radiológica.

CUADRO RESUMEN

<p>Normas de seguridad del OIEA para la protección de las personas y el medio ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En efectos de protección radiológica ocupacional, no hay razones para hacer distinción general entre los trabajadores sobre la base del género. Pero es necesario tener en cuenta las medidas de protección adicionales para las trabajadoras durante y después del embarazo con la finalidad de proteger al feto o lactante. • Monitoreo: las trabajadoras deben tener un control durante y después del embarazo para determinar la dosis estimada al embrión o lactante, ya que este no debe exceder de 1mSv. • Evaluación de las dosis: en esta solo se considera la radiación penetrante, en el caso de radiación homogénea, para fotones y radiación beta, la dosis registrada por el dosímetro será una estimación conservadora de la dosis del feto.
<p>MINSAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Destaca una normativa clara para protección de trabajadoras embarazadas, pacientes y acompañantes en el contexto de la radiología. En el artículo 9 inciso i menciona: En el caso de trabajadoras, tan pronto como

	<p>conozcan o sospechen estado de gravidez, deben notificar al responsable de protección radiológica sobre tal situación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Y en la protección del público se encuentra establecido en el art. 29.- Para la protección del público en lugares donde se utilicen equipos de rayos-X, se debe: Las personas cuya presencia no sea indispensable, deben permanecer fuera de la zona controlada durante la operación del equipo; Cuando por las condiciones de incapacidad del paciente se requiera la presencia de un acompañante, el técnico debe dar las indicaciones y proporcionará los dispositivos necesarios para su protección; si la acompañante está embarazada no debe ser expuesta.
<p>Recomendaciones y normas aplicables a la exposición ocupacional de las trabajadoras expuestas gestantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En 1990 la ICRP concluyo en que no existía alguna razón para distinguir hombres y mujeres, en términos de protección radiológica, pero, si una trabajadora titular informa sobre embarazo, se deberá realizar controles adicionales para proteger al feto semejantes a las que se proporciona a los miembros del público.

	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá considerar una protección adicional al feto y garantizar condiciones adecuadas para la trabajadora embarazada al ser notificado el embarazo y que la dosis no exceda alrededor de 1 mSv durante el resto del periodo de gestación.
Riesgos de exposición prenatal	<ul style="list-style-type: none"> • El factor principal para valorar el riesgo de exposición prenatal es la edad gestacional, la cual se divide en: etapa preimplantacional, organogénesis y desarrollo fetal. • Etapa preimplantacional: la dosis equivalente en el intervalo de 100-200 mSv, inducen entre 1-2% de casos de letalidad. La incidencia de abortos es alta. • Etapa de organogénesis: entre la semana 3-8 de edad se pueden producir malformaciones, la dosis mínima requerida para causar anomalías el límite debe quedar por debajo de 100-200 mSv. • Etapa fetal: desde la semana 8-15 de edad gestacional el efecto más detectado es el retraso mental, que va desde la disminución del cociente intelectual hasta un retraso mental severo. En este último, la dosis del umbral de la cual NO ocurre es de

	<p>120-200 mSv, este se aproxima cuando la dosis se acerca a 500 mSv.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tomar en cuenta que en el último trimestre no se espera la incidencia de malformaciones o retraso mental por dosis adquirida, pero puede haber una ligera probabilidad de incidencia posterior de cáncer o leucemia en menores de 15 años.
<p>Valoración del riesgo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para estimar un riesgo por exposición a las radiaciones ionizantes es importante conocer otros factores como la edad de la madre, sus hábitos, antecedentes familiares, etc. Para así poder hacer un análisis de comparación de riesgos y obtener una idea de la verdadera magnitud de estos. • Como norma general a la profesional en condición de embarazo, no presupone la retirada de su trabajo, se hace necesaria la obligación de revisar las condiciones para cumplir la normativa vigente. • La protección del feto debe ser comparada a la del resto de la población, por ello, la dosis equivalente debe ser tan baja como sea razonablemente posible.

<p>Evaluación de los puestos en el ámbito sanitario</p>	<p>Puestos de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiodiagnóstico: la trabajadora deberá permanecer detrás de las barreras naturales de protección. NO DEBERA trabajar en todas aquellas situaciones en las que no existan estas barreras ni trabajar en los planes de emergencia de la instalación • Equipos de mamografía, siempre que la trabajadora gestante permanezca detrás de una barrera, ella deberá continuar su trabajo habitual. • Equipos convencionales, ella deberá permanecer detrás de la mampara mientras se efectúe el disparo, llevar puesto el delantal plomado junto con el dosímetro en el abdomen y no permanecer en la sala mientras se realiza una exploración. • Equipos de densitometría ósea, la trabajadora puede seguir su trabajo habitual. • Equipos de fluoroscopia, la trabajadora NO deberá trabajar realizando exploraciones que la obliguen a permanecer a pie de la mesa.
---	---

	<ul style="list-style-type: none">• Equipos de fluoroscopia radioquirúrgicos, NO deberá trabajar.• Equipos de rayos x portátiles, NO deberá trabajar.• Radiología intervencionista, en este tipo de salas se registran las dosis más altas, por lo tanto, la trabajadora gestante NO deberá trabajar.• Sala de tomografía computarizada, la trabajadora puede seguir su trabajo habitual.• Medicina Nuclear, la trabajadora gestante podrá trabajar media vez cumpla las medidas de protección radiológicas implementadas en esta área. Ella NO deberá participar en exposiciones especialmente autorizadas y situaciones establecidas en el plan de emergencia. NO deberá permanecer en las salas de adquisición de imágenes, NO deberá realizar actividades que impliquen la manipulación de un radiofármaco en cámara caliente y en área de administración de dosis, NO deberá permanecer en salas de espera de pacientes inyectados ni participar en los cuidados de pacientes sometidos a terapia metabólica, NO deberá
--	--

	<p>participar en las actividades de los equipos de tomografía PET, ni en la manipulación de radiofármacos, administración, manipulación y cuidado del paciente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radioterapia, la trabajadora puede realizar sus actividades normalmente utilizando el dosímetro en el abdomen y permaneciendo en las barreras estructurales de protección. Ella NO deberá participar en exposiciones especialmente autorizadas y situaciones establecidas en el plan de emergencia de la instalación (refiriéndose a aceleradores lineales, braquiterapia diferida automática y braquiterapia manual). En braquiterapia manual, la trabajadora gestante NO deberá participar en la manipulación de fuentes para las técnicas de braquiterapia.
<p>Control y vigilancia dosimétrica en las trabajadoras expuestas gestantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La vigilancia de las dosis resultantes de la radiación externa se refiere a cuando los campos de radiación a los que está expuesta la trabajadora gestante son homogéneos e isótropos, el mismo dosímetro se utiliza para controlar las dosis recibidas colocadas a la altura del pecho, también utilizada para

	<p>controlar la dosis del feto. Por la incertidumbre en cuanto a homogeneidad de los campos de radiación, el CSN considera que las trabajadoras gestantes deberán utilizar un dosímetro específico para el área del abdomen.</p> <ul style="list-style-type: none">• Vigilancia de las dosis resultantes de una contaminación interna, este viene determinada por procesos como: la interferencia de la actividad depositada en el torrente sanguíneo de la trabajadora gestante a su placenta, irradiación externa resultante de la actividad presente en la placenta y los distintos órganos y la distribución y retención en el tejido fetal de la actividad presente en la placenta de la trabajadora gestante. <p>Si la trabajadora gestante sufriera de una contaminación interna, hay métodos para estimar las dosis recibidas por el feto, por ejemplo: se definen los modelos biocinéticos a utilizar para caracterizar la transferencia de la actividad incorporada por la madre.</p> <ul style="list-style-type: none">• Es importante que ambas contribuciones deban ser adecuadamente vigiladas para
--	---

	<p>asegurar una correcta suma de dosis resultantes no excedan al valor de 1 mSv.</p>
<p>Protección de las trabajadoras gestantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Una profesional expuesta no debe suponer la retirada de su trabajo, es necesario revidar las condiciones de este para cumplir con la normativa vigente, esta promueve la aplicación de medidas a la mejora de seguridad de salud en el trabajo de la trabajadora gestante que haya dado a luz o esté en periodo de lactancia, ella no deberá realizar actividades que supongan un riesgo de exposición a radiaciones ionizantes. • Las entidades encargadas deben llevar a cabo la evaluación de las condiciones de trabajo y proporcionar el asesoramiento específico sobre la protección radiológica.
<p>Regla de los 10 días</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establece que: “siempre que sea posible, los estudios radiológicos de la región abdominal inferior y la pelvis solo deben hacerse durante los 10 días posteriores al primer día del ciclo menstrual”, este se propuso un periodo de 14 días, reduciendo el número para tomar en cuenta la

	<p>variabilidad del ciclo menstrual. Con el paso del tiempo, surgen más datos científicos que dicen no es necesario apegarte a estas restricciones.</p> <ul style="list-style-type: none">• Ya que la organogénesis comienza entre la semana 3 y 5 después de la concepción, se estimó que la exposición a la radiación al comienzo del embarazo no podía dar lugar a alguna malformación. Con este fundamento, los 10 días se sustituiría por un reglamento de 28 días. En el caso de que haya amenorrea, se deberá actuar como si la paciente estuviera embarazada hasta demostrar lo contrario.• Esta regla, recomienda limitar algunos procedimientos radiológicos durante los primeros días del ciclo menstrual para evitar posibles daños al feto.
--	---

CAPITULO III

2.1 OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

<p>Identificar los mecanismos de aplicación de las medidas de protección radiológica en el entorno hospitalario.</p>	<p>Mecanismo de aplicación de las medidas de protección radiológica</p>	<p>Mecanismo: estructura de un cuerpo natural o artificial y combinación de sus partes constitutivas</p>	<p>Mecanismos que se aplicaron a las mujeres embarazadas en el periodo 2000-2023.</p>	<p>1- Uso de delantales plomados 2- Dosímetro 3- Cambio de área</p>	<p>Se uso No se uso Se uso no se uso Se hizo no se hizo</p>
--	---	--	---	---	---

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Indicador	Valor
Identificar el cumplimiento de las medidas de protección para las profesionales de radiología e imágenes	Cumplimiento de medidas de protección radiológica	Medidas: disposición y prevención	Cumplimiento de medidas de protección radiológica que se aplicaron a las mujeres embarazadas en el periodo 2000-2023.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de equipos de protección personal 2. Cumplimiento de límite de dosis. 3. Cumplimiento de las normas de seguridad. 4. Implementación del principio ALARA. 	<p>Si se cumple No se cumple</p> <p>Se cumple No se cumple</p> <p>Se cumple No se cumple</p> <p>Se utiliza No se utiliza</p>

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Indicador	Valor
Establecer el conocimiento de los profesionales de radiología en imágenes hacia las medidas de protección radiológica.	Conocimiento de medidas de protección radiológica	Medidas: disposición y prevención	Conocimiento de medidas de protección radiológica sobre mujeres embarazadas	<p>1- Utilización correcta del dosímetro</p> <p>2- Utilización correcta de los materiales plomados.</p> <p>3- Conocimiento del principio básico de la radiología (ALARA)</p> <p>4- Riesgos asociados con la radiación ionizante</p>	<p>Se conoce No se conoce</p> <p>Se conoce No se conoce</p> <p>Se conoce No se conoce</p> <p>Se conoce No se conoce</p>

				5- Medidas para reducir riesgos	Se conoce No se conoce
				6- Regla de los 10 días	Se conoce No se conoce

CAPITULO IV

4.1 DISEÑO METODOLOGICO

4.1.1 Tipo de estudio

- Descriptivo: El tipo de estudio que se realizó es descriptivo, el cual tuvo como propósito principal describir las variables de estudio.
- Transversal: Es un estudio de tipo transversal ya que se realizó en un periodo de tiempo determinado, de 2000-2023 y no se planea la continuidad de este.

4.1.2 Universo y muestra

Universo: Mujeres profesionales en radiología e imágenes que laboran en los diferentes hospitales de El Salvador.

Muestra: 40 Mujeres profesionales de radiología e imágenes que estuvieron embarazadas del área metropolitana de San Salvador de los siguientes lugares de trabajo:

- Hospital Policlínico Zacamil ISSS
- Hospital Nacional Rosales
- Hospital Nacional de la Mujer "Dra. María Isabel Rodríguez"
- Hospital Médico Quirúrgico ISSS
- Hospital Nacional Zacamil
- Hospital Nacional de El Salvador
- Hospital de Oncología del ISSS
- Hospital General del ISSS
- Hospital de Especialidades del ISSS
- Centro Nacional de Radioterapia
- Centro Especializado Integral de Atención Ambulatoria, La Ceiba ISSS
- Hospital Policlínico Roma

4.1.3 Método

- Entrevista

4.1.4 Técnicas, instrumentos y procedimientos

Técnica:

- Entrevista abierta (ver anexo 1)

Procedimiento de recolección de datos

- Se solicitó un permiso y autorización a las respectivas jefaturas de los diferentes departamentos de radiología e imágenes de los hospitales de El Salvador para proporcionar los instrumentos de la investigación a las profesionales de rayos x en los diferentes hospitales, luego se verificó un día en la cual se pueda recolectar la información y de esa manera se procedió a la entrega de los instrumentos.

4.1.5 Validación de los instrumentos

Se realizó una prueba piloto a 5 profesionales de radiología mujeres previo a la investigación y se ajustó de manera necesaria.

4.1.6 Recursos

Recursos:

- Humanos
- Materiales
- Técnicos
- Financieros

4.1.7 Consideraciones éticas

- Esta investigación buscó beneficiar a las mujeres profesionales en el área de radiología e imágenes, para reforzar la seguridad radiológica.
- Durante la investigación no se expuso algún daño de integridad a la población.
- La investigación priorizó el respeto a la población, solicitando la participación de forma voluntaria, garantizando anonimato y consentimiento total de las personas entrevistadas.
- El grupo investigador contó con la moralidad para obrar respetando la verdad.

4.1.8 Plan de tabulación de la información

Una vez que se llevó a cabo la recolección de la información por medio del respectivo instrumento, se realizó la presentación de los resultados por medio de tablas simples y gráficos de pastel. Dichas tablas se enumeraron de manera correlativa y su respectivo título. Ejemplo de tabla para la tabulación de datos:

Tabla de frecuencias.

NUMERO NOMBRE DE LA TABLA			
DATOS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
TOTAL			100%

4.1.9 Plan de análisis de resultados

Para el análisis se reunió y se organizó que las preguntas responden a los indicadores y se reflejó los datos en una gráfica de pastel, que es un recurso estadístico utilizado para representar los datos obtenidos.

4.1.10 Plan de socialización

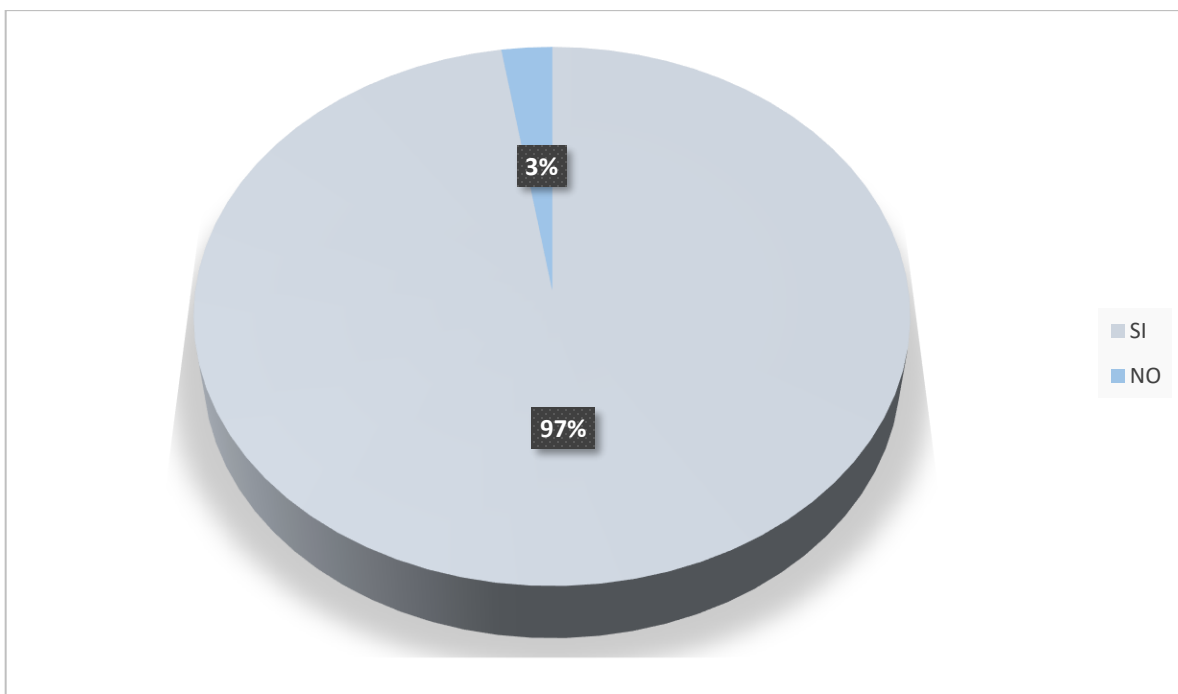
El informe final de la investigación será presentado durante la defensa del trabajo de grado, que consistirá en la exposición de los resultados obtenidos durante el desarrollo del estudio.

CAPITULO V

5.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Nota: durante las entrevistas realizadas por el grupo investigador, se observó una baja disposición por parte de algunas profesionales del área de radiología para brindar información más detallada en respuesta a las preguntas planteadas, debido a la falta de tiempo, ya que la realización de esta fue durante sus horarios laborales, muchas de ellas nos brindaron el espacio solo para complementar las preguntas de manera puntual. Debido a esto, se tradujo a respuestas un poco limitadas afectado los resultados en el estudio.

Gráfico 1: Conocimiento de las medidas de protección radiológica durante el embarazo de parte de las profesionales



Datos obtenidos a través de las entrevistas realizadas a las profesionales de radiología en esta investigación.

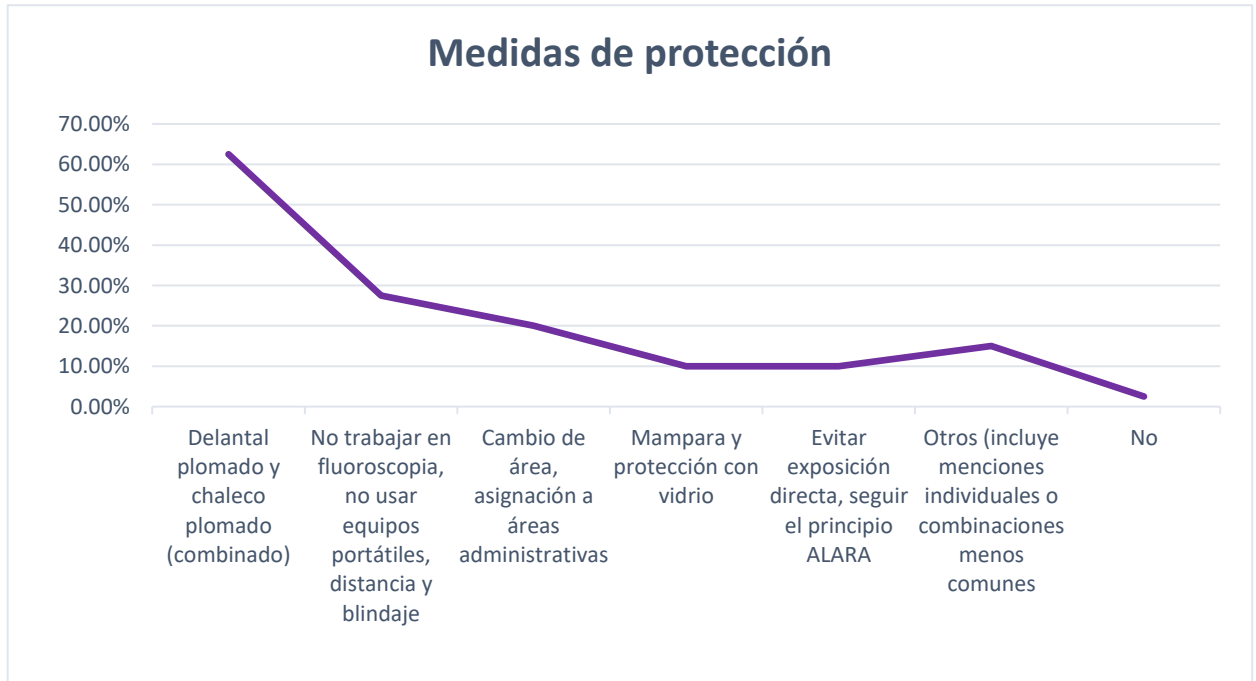
Análisis de la gráfica

De las profesionales en radiología que fueron entrevistadas se observa que el 97% conocen de las medidas de protección radiológica durante el embarazo en contraparte del 3% que no conoce las medidas denotando que la gran mayoría de las profesionales conocen las medidas de protección.

Interpretación

El conocimiento y formación de parte de las profesionales es mayormente positivo con un 97% pero aún hay 3% que no conoce las medidas siendo preocupante por los posibles riesgos que conlleva para la seguridad y salud del feto como el de la madre, es necesario reforzar la capacitación de parte de los hospitales y así asegurar que todas las profesionales estén plenamente conscientes de todas las medidas de protección que debe ocupar y de las cuales tienen derecho.

Gráfico 2: Medidas de protección radiológica conocidas de parte de las profesionales durante el embarazo



Datos obtenidos a través de las entrevistas realizadas a las profesionales de radiología en esta investigación.

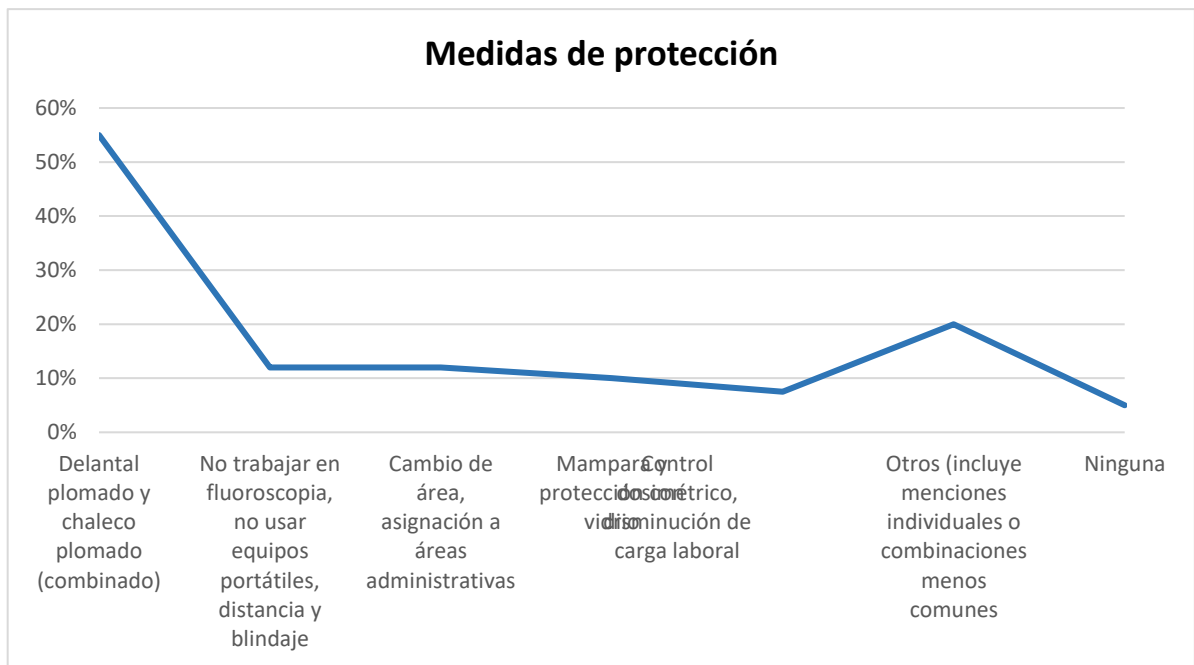
Análisis

De un total de 40 profesionales entrevistadas, la mayor parte (97.5%) reporta conocer alguna medida de protección aplicada durante el embarazo. De las medidas de protección que más respondieron fueron: el delantal y chaleco plomado (combinado) siendo esta la más frecuente (62.5%), seguida por la opción de no trabajar en fluoroscopia, no usar equipos portátiles, distancia y blindaje con un porcentaje del 27.5% y el cambio de área o asignación a áreas administrativas se menciona en un 20%, reflejando que algunas instituciones adoptan cambios en el lugar de trabajo para reducir la exposición. Se observa que gran parte de las entrevistadas no conocen todas las medidas de protección que les deben proporcionar los diferentes hospitales.

Interpretación

En la información obtenida se observa la importancia del uso de delantales plomados como una de las principales medidas de protección para reducir la exposición a radiaciones ionizantes. Sin embargo, el hecho de que solo una parte significativa de las profesionales conozca a fondo todas las medidas de protección sugiere una falta de formación continua, lo que es esencial para cumplir con los estándares de seguridad recomendados por la OIEA.

Gráfico 3: Medidas de protección proporcionadas en el hospital durante la gestación a las profesionales de radiología.



Datos obtenidos a través de las entrevistas realizadas a las profesionales de radiología en esta investigación.

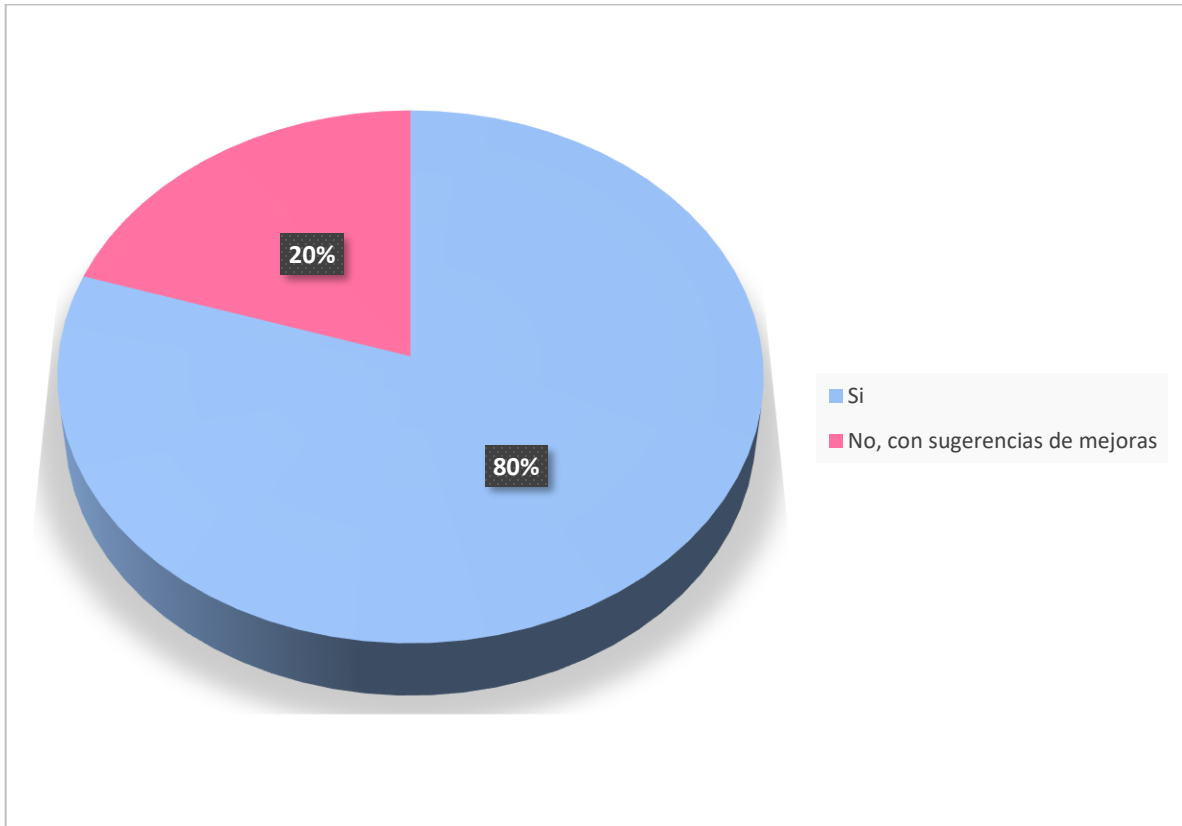
Análisis

Se puede observar que los delantales y chalecos plomados fueron los que más se proporcionaron en los hospitales a las profesionales entrevistadas con un 55%, seguido de no trabajar en fluoroscopia, no usar equipos portátiles, distancia y blindaje y cambio de área/asignación a áreas administrativas fueron proporcionadas en un 12% cada una, lo que fue una proporción menor considerando los riesgos asociados en el primer trimestre.

Interpretación

Aunque el uso de delantal y chaleco plomado es ampliamente aplicado, el bajo porcentaje de reasignación de áreas y la falta de medidas adicionales indican que la aplicación de las recomendaciones no es uniforme. La OIEA recomiendan que además del uso de estos equipos, las trabajadoras gestantes deben ser excluidas de áreas de alta exposición, como las de fluoroscopia y toma de portátiles algo que no parece ser una práctica regular en algunos hospitales, sumando la falta de medidas de protección en un 5% de los casos revela deficiencias preocupantes en la implementación de políticas de seguridad, lo que contradice con las recomendaciones de organismos internacionales, que exige que toda trabajadora gestante reciba medidas de protección adecuadas.

Gráfico 4: Percepción sobre la adecuación de las medidas de protección proporcionadas a las profesionales de radiología



Datos obtenidos a través de las entrevistas realizadas a las profesionales de radiología en esta investigación.

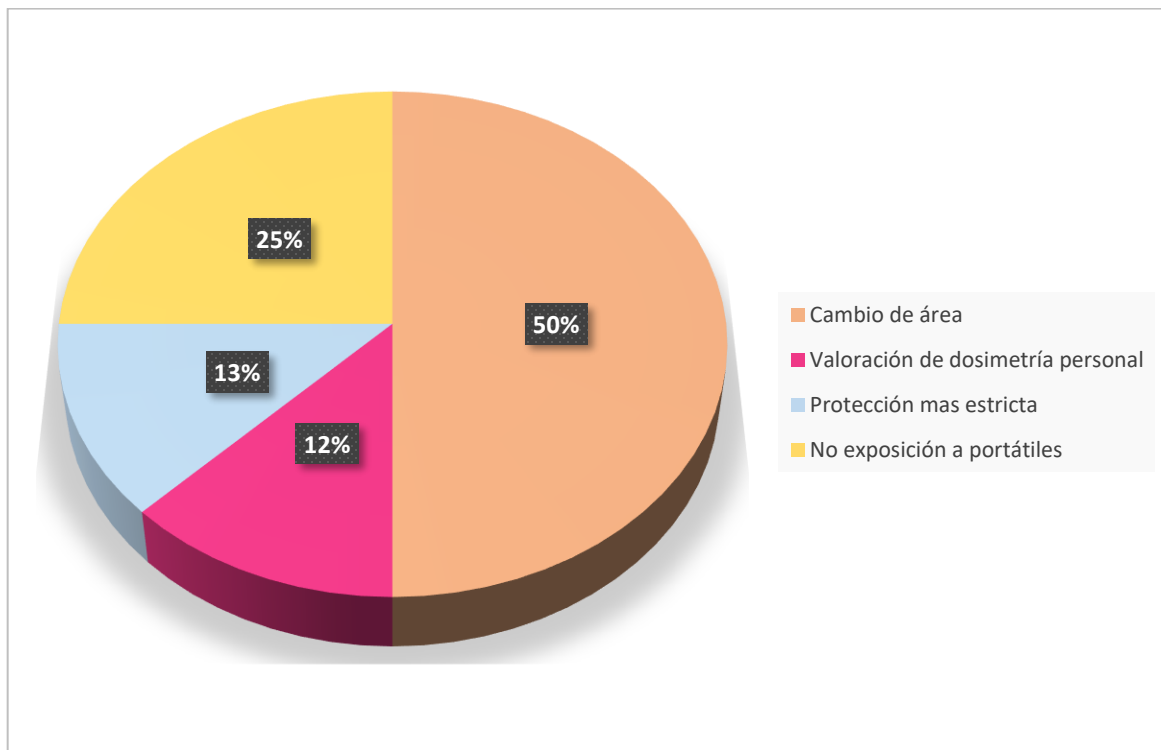
Análisis

El 80% de las profesionales entrevistadas afirmaron que, si fueron las medidas de protección las adecuadas en su proceso de embarazo, mientras que el 20% mencionaron que no se les proporciono las mejores medidas, además que necesitaban mejoras en las medidas de protección que brindan los centros hospitalarios, ya que algunas entrevistadas relataban que eran enviadas a tomar portátiles de manera normal e incluso en áreas con fluoroscopia.

Interpretación

Aunque la mayoría de las profesionales consideran que las medidas implementadas fueron suficientes, el 20% que reporta que no está de acuerdo con las medidas que les proporciono los hospitales y que necesitan mejoras que se adapten a cada situación que sucede en el proceso de gestación de las profesionales. La OIEA enfatizan que las medidas deben ajustarse a cada situación particular que suceda en la gestación y que el departamento debe proveer todas las medidas de seguridad necesarias sin que eso afecta en el ambiente laboral y que no se vea excluido.

Gráfico 5: Percepción de las profesionales de radiología sobre mejoras a aplicar en las medidas de protección que deberían ser proporcionadas por parte del departamento de radiología



Datos obtenidos a través de las entrevistas realizadas a las profesionales de radiología en esta investigación.

Análisis de la gráfica

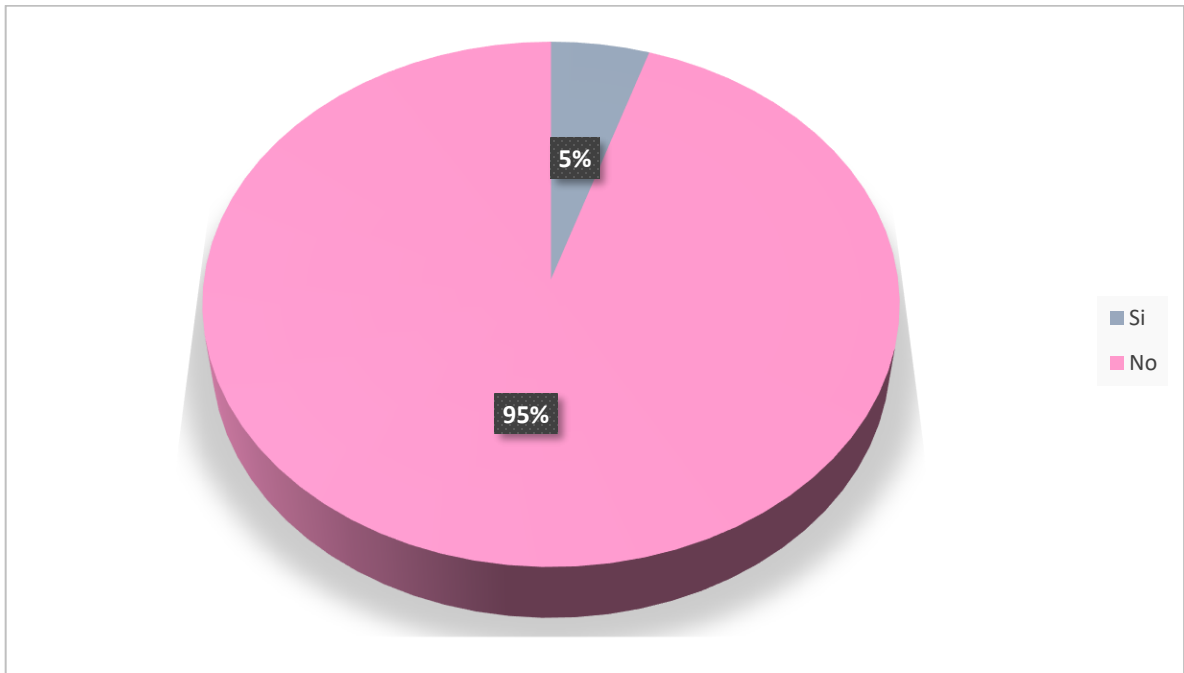
De las profesionales que indicaron que no fueron las medidas adecuadas el 50% indicó que lo más indicado hacia ellas sería el cambio de área, seguido por la no exposición a lo toma de portátiles con un 25% y por ultimo las opciones de protección más estricta y la valoración dosimetría denotando que las licenciadas prefieren estar lejos de la radiación mientras pasen por el proceso de gestación.

Interpretación

En los datos se demuestra que la mitad de las profesionales indico que lo mas apropiado es el cambio de otra área y priorizan la eliminación total de la exposición radiológica, lo cual es consistente con las recomendaciones de la OIEA, que sugieren la reasignación cuando sea necesario para proteger al feto y el 25% señaló que una medida adecuada sería evitar la exposición a equipos portátiles de radiología, lo que indica una preferencia por mantenerse alejadas de situaciones de mayor riesgo, donde la cercanía a la fuente de radiación podría incrementar la dosis recibida y por ultimo las opciones de protección más estricta y la valoración dosimétrica fueron elegidas por un menor porcentaje ya que las profesionales prefieren soluciones más directas y preventivas, como estar completamente alejadas de la radiación, en lugar de depender solo de monitoreos continuos de la dosis o el uso de barreras adicionales.

La percepción muestra conocimiento de las medidas de protección sin embargo no se ejecuta como tal en el campo laboral.

Gráfico 6: Conocimiento sobre la regla de los 10 o 28 días en las profesionales de radiología.



Datos obtenidos a través de las entrevistas realizadas a las profesionales de radiología en esta investigación.

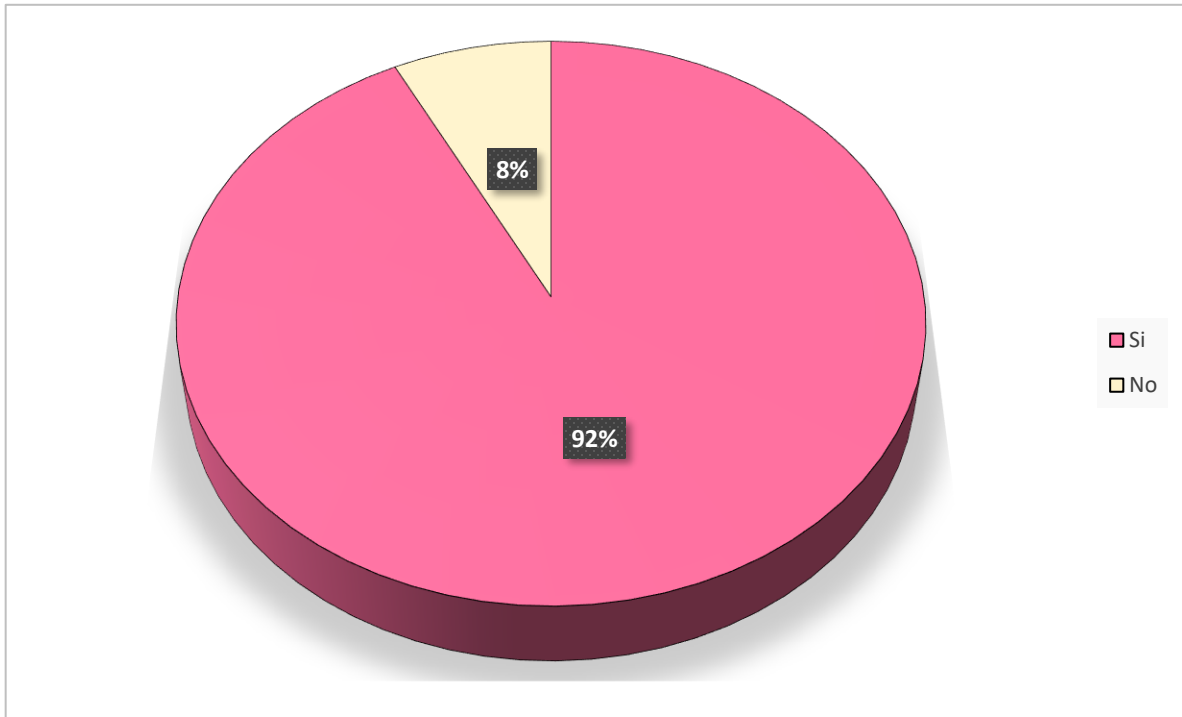
Análisis

Se muestra que solo el 5% de las profesionales entrevistadas conocen la regla de los 10 o 28 días ya que el 95% indican una falta de conocimiento de esta regla importante de la menstruación.

Interpretación

El desconocimiento generalizado de la regla de los 10 o 28 días, que es esencial para evitar la exposición innecesaria en los primeros días del ciclo menstrual o gestacional, indica una seria falta de capacitación en este aspecto específico de la protección radiológica y la guía de la OIEA subrayan la importancia de limitar la exposición a radiación en los periodos más sensibles del ciclo reproductivo, algo que claramente no está siendo comunicado o aplicado adecuadamente en los centros de radiología y este resultado refleja una brecha en la formación y concienciación de las trabajadoras, lo cual puede tener un impacto directo en la protección de la salud reproductiva de las profesionales.

Gráfico 7: Necesidad de programas de monitoreo y seguimiento para las profesionales embarazadas



Datos obtenidos a través de las entrevistas realizadas a las profesionales de radiología en esta investigación.

Análisis

La mayoría de las profesionales entrevistadas creen que sería necesario implementar programas específicos de monitoreo y seguimiento para profesionales embarazadas un 92.5% está de acuerdo con la necesidad de programas formales de monitoreo y solo el 7.5% no cree que sea necesario.

Interpretación

El apoyo a la creación de programas de monitoreo refleja una creciente consciencia sobre la necesidad de controlar más de cerca la exposición a la radiación durante el embarazo y con la ausencia de programas en la mayoría de los hospitales parece ser una preocupación importante para las profesionales, lo cual subraya la necesidad de una mayor vigilancia y aplicación de las normativas internacionales en los hospitales

CAPITULO VI

6.1 CONCLUSIONES

- Aunque se ha identificado el uso de delantales plomados como la medida de protección más aplicada, existen grandes diferencias en la implementación de otros mecanismos, como la reasignación a áreas administrativas. Además, un porcentaje considerable de las entrevistadas no está familiarizado con ciertas prácticas clave, lo que indica una falta de capacitación continua y estandarización en el manejo de la protección radiológica para las profesionales embarazadas.
- El estudio ha revelado que a pesar de que se proporcionan delantales y chalecos plomados, otras medidas esenciales como evitar el trabajo en áreas de fluoroscopia o con equipos portátiles no siempre se aplican. La falta de cumplimiento uniforme de las normativas internacionales, como la exclusión de las profesionales de áreas de alto riesgo, evidencia deficiencias significativas en la implementación de políticas de seguridad en varios hospitales.
- Una alarmante mayoría de las entrevistadas desconoce la existencia de la regla de los 10 o 28 días, fundamental para evitar la exposición innecesaria durante los periodos más sensibles del ciclo menstrual o gestacional. Esto refleja una brecha crítica en la formación de las profesionales, que podría comprometer la efectividad de las medidas de protección y, en consecuencia, la salud de las trabajadoras y el feto.

El estudio mostró que, aunque existe conocimiento general sobre las medidas de protección radiológica entre las profesionales embarazadas, la implementación de estas medidas carece de uniformidad en los hospitales de El Salvador. El uso de delantal y chaleco plomado es una práctica común, pero hay deficiencias notables en la adopción de otras medidas cruciales, como la reubicación en áreas de menor exposición y la exclusión de procedimientos de alto riesgo como la fluoroscopia. Esto refleja una falta de normalización en la aplicación de las regulaciones vigentes, lo que podría poner en riesgo la salud de las profesionales embarazadas y del feto. El estudio destaca la necesidad de implementar políticas claras y programas de monitoreo específicos que garanticen la seguridad laboral de estas profesionales.

6.2 RECOMENDACIONES

- Establecer y normalizar protocolos de protección radiológica específicos para las profesionales en la etapa de embarazo. Esto incluye el uso obligatorio de delantal plomado, limitación a la exposición a equipos de fluoroscopia y portátiles, y la implementación de dosimetría personal para un mejor control sobre la radiación absorbida. Esto podrá garantizar que todas las profesionales que están embarazadas o que deseen estarlo reciban un nivel mínimo de protección durante la etapa de gestación independientemente del centro de trabajo.
- Implementar programas de formación continua para todas las profesionales de radiología enfocados únicamente a la protección radiológica durante la etapa de embarazo. Esto debe incluir la difusión de información sobre reglamentaciones específicas como lo es la regla de los 10 o 28 días y la importancia de seguir el principio ALARA.
- Establecer programas de monitoreo y seguimiento para las profesionales embarazadas en el área de radiología e imágenes, estos deben incluir evaluaciones periódicas de la exposición a la radiación mediante la dosimetría personal y proporcionar el apoyo adicional para ajustar las condiciones de trabajo según las necesidades individuales, especialmente durante el primer trimestre de embarazo.
- Desarrollar campañas de sensibilización dirigidas a todo el personal del centro de salud, no solo a las profesionales en radiología, para generar un entorno más consciente y solidario. Esto puede incluir educación sobre la importancia de las medidas de protección radiológica y el apoyo a las profesionales embarazadas en la adopción de prácticas seguras.
- Promover políticas que permitan a las profesionales embarazadas cambiar temporalmente a áreas con menor exposición a la radiación, como tareas administrativas o de apoyo. Este cambio debe ser facilitado sin repercusiones negativas para la profesional, asegurando su bienestar y reduciendo los riesgos asociados con la exposición durante el embarazo, sumado a esto, realizar revisiones

y auditorias periódicas para evaluar el cumplimiento de las medidas de protección en los centros de trabajo, que ayudara a identificar las áreas de mejora garantizando que sigan implementando mejores prácticas de manera consistente y que se adapten a los cambios de las normas y regulaciones.

Fuentes de información

1. OIEA. PROTECCIÓN RADIOLOGICA OCUPACIONAL..
2. OIEA. Organismo Internacional de Energía Atómica. [Online].; 2016. Acceso 19 de septiembre de 2024. Disponible en: HYPERLINK "https://www.iaea.org/es/publications/10812/proteccion-radiologica-y-seguridad-de-las-fuentes-de-radiacion-normas-basicas-internacionales-de-seguridad" <https://www.iaea.org/es/publications/10812/proteccion-radiologica-y-seguridad-de-las-fuentes-de-radiacion-normas-basicas-internacionales-de-seguridad> .
3. MINSAL. NORMA DE RADIOLOGÍA DIAGNÓSTICA E INTERVENCIONISTA..
4. CSN. CSN. [Online].; 2016. Acceso 19 de 03 de 2024. Disponible en: HYPERLINK <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.csn.es/documents/10182/914805/Protecci%C3%B3n%20de%20las%20trabajadoras%20gestantes%20expuestas%20a%20radiaciones%20ionizantes%20en%20el%20%C3%A1mbito%20sanitario> .
5. Sociedad Española de Protección Radiológica. [Online].; 2002. Acceso 19 de 03 de 2024. Disponible en: HYPERLINK chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sefm.es/userfiles/foro_csn_sefm_sepr/pr_trabajadoras_gestantes_expuestas.pdf .
6. CSN. CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR (CSN). [Online] Acceso 19 de 03 de 2024. Disponible en: HYPERLINK <https://www.csn.es/proteccion-radiologica/trabajadores/trabajadoras-gestantes> .
7. CSN. Consejo de seguridad nuclear. [Online] Acceso 09 de 04 de 2024. Disponible en: HYPERLINK <https://www.csn.es/proteccion-radiologica/trabajadores/trabajadoras-gestantes> .
8. IAEA. La protección radiológica de las embarazadas en la radiología. [Online]; 2022. Acceso 19 de Marzode 2024. Disponible en: HYPERLINK <https://www.iaea.org/es/recursos/proteccion-radiologica-de-los-pacientes/profesionales-de-la-salud/radiodiagnostico/embarazo#2> .

ANEXOS

ANEXO 1

PRESUPUESTO

TIPO DE GASTOS	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Transporte	30	25\$
Plan de datos internet	3	30\$
Impresiones	200	15\$
Folders	2 docenas	3\$
Lapiceros	1 caja	3\$
Alimentación	12	36\$

ANEXO 2

Guía de entrevista

Institución: Universidad De El Salvador

Investigadores: Evelyn Guadalupe Escobar López, Eder Edenilson Hernández Hernández, Alicia María Salazar Monterrosa.

Objetivo de la investigación: Describir la implementación y eficacia de las medidas de protección radiológica a mujeres profesionales en radiología e imágenes que quedaron embarazadas durante el periodo comprendido entre 2000 y 2023, explorando la evolución del reglamento, su cumplimiento, desafíos encontrados y resultados obtenidos en términos de salud materno-fetal y bienestar laboral

Institución: Pública () Privada ()

Preguntas:

¿Conoce usted cuales son las medidas de protección que se aplican a las profesionales en radiología durante el embarazo? Si la respuesta SI menciónelos

¿Cuáles fueron las opciones de medidas de protección que el departamento de radiología proporcionó en su etapa de gestación?

¿Usted cree que las medidas de protección que le proporcionó el departamento de radiología fueron las adecuadas para su caso? Si la respuesta es NO mencione cuál cree que hubieran sido la correcta

¿Conoce usted sobre la regla de los 10 días o 28 días?

¿Cree necesario la creación de programas de monitoreo y seguimiento para las profesionales en radiología e imágenes embarazadas?

ANEXO 3

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



PERIODO: FEBRERO-SEPTIEMBRE DE 2024
 OBJETIVO: PLASMAR LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZARON DURANTE LA

No.	ACTIVIDADES	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
		SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Desarrollo del capítulo I	■	■	■	■																								
2	Desarrollo del capítulo II					■	■	■	■																				
3	Desarrollo del capítulo III									■	■	■	■																
4	Desarrollo del capítulo IV													■	■														
5	Entrega de protocolo de investigación															■	■	■											
6	Desarrollo de recolección de Datos																	■	■	■					■	■	■		
7	Desarrollo de presentación de resultados																										■	■	
8	Entrega del informe final																											■	