

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA



**FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA
“RAFAEL DONAYRE ROJAS”**

TÍTULO:

NIVEL DE CONOCIMIENTOS DE PROTECCIÓN
RADIOLÓGICA ASOCIADOS CON FACTORES
SOCIODEMOGRÁFICOS EN ESTUDIANTES DE
MEDICINA DE LA UNAP, 2019.

TESIS:

PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO CIRUJANO PRESENTADO POR:

AUTOR:

ROSARIO ALEJANDRINA GUZMAN PEREZ

ASESOR:

M.C. JORGE MIGUEL SIBINA VELA, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2019



UNAP

Facultad de Medicina Humana
"Rafael Donayre Rojas"
Secretaría Académica

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Iquitos, a los **doce** días del mes de **agosto** del **dos mil diecinueve**, siendo las **12:00 horas**, el jurado de tesis designado según **Resolución Decanal N° 365-2018-FMH-UNAP**, con cargo a dar cuenta al Consejo de Facultad, integrado por los señores docentes que a continuación se menciona:

Mg. SP. Víctor Chau Quintanilla	Presidente
Blga. Estela Elena Traverso Achaval	Miembro
Mg. SP. Hugo Miguel Rodríguez Ferrucci	Miembro
Dr. Jorge Miguel Sibina Vela	Asesor

Se constituyeron en las instalaciones del Salón de Grados de la Facultad de Medicina Humana, para proceder a dar inicio al acto de sustentación pública de la tesis titulado "**Nivel de conocimientos de protección radiológica asociados con factores sociodemográficos en estudiantes de Medicina de la UNAP, 2019**", de la Bachiller en Medicina **Rosario Alejandrina Guzmán Pérez**, para optar el título profesional de **Médico Cirujano**, que otorga la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana**, de acuerdo a la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la UNAP.


Luego de haber escuchado con atención la exposición de la sustentante y habiéndose formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas de forma *satisfactoria*.....


El jurado llegó a la siguiente conclusión:

La tesis ha sido *aprobada por mayoría*.....

Siendo las *13:00 horas* se dio por concluido el acto de sustentación pública de tesis, felicitándole a la sustentante por su *exposición*.....


Mg. SP. Víctor Chau Quintanilla
Presidente


Blga. Estela Elena Traverso Achaval
Miembro


Mg. SP. Hugo Miguel Rodríguez Ferrucci
Miembro

Av. Colonial S/N- Punchana-Moronillo- Telefax: (065) 25-1780
Email: medicina@unapiquitos.edu.pe
Iquitos - Peru

FIRMA DE LOS JURADOS Y ASESOR



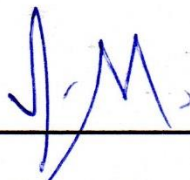
Dr. Víctor Chau Quintanilla
Presidente



Blga. Estela Elena Traverso Achaval
Miembro



Dr. Hugo Miguel Rodríguez Ferrucci
Miembro



Dr. Jorge Miguel Sibina Vela
Asesor

DEDICATORIA

A mi madre, Arline, mi motor y mi motivo para salir adelante a diario, porque me contagia siempre de su fortaleza, valentía y honestidad; ella me enseñó a ser fuerte y sembró en mí muchos valores. La amo infinitamente y sé que ella siente lo mismo o más por mí; ya que siempre me cuida y protege con su amor incondicional.

A mi padre, Edinson, que aunque estemos pasando por un mal momento, sé que está orgulloso de mi, lo admiro porque supo cambiar su destino y tener todo lo que siempre soñó de niño. Lo amo y agradezco porque sin él y sin su apoyo económico nada de esto hubiera sido posible.

A mis tías, Teresa y Maricruz, mis segundas mamás, que aunque no me dieron a luz, sé que me aman como si hubiese nacido de ellas. A mis primas, mis primos, mis tíos, mis sobrinas bellas y mis ángeles; mi pequeña gran familia, por el amor que siempre me demuestran.

A Paolo, alguien especial en mi vida, que también me ayudó muchísimo en estos tres últimos años de mi carrera (los mejores) dándome su amor, cariño y sobre todo comprensión.

A mis amigos ex internos, personal de limpieza, técnicos, enfermeros, choferes, médicos, residentes, obstetras, secretarias, etc. Del hospital de Apoyo Iquitos, con quienes conviví un año hermoso de internado.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios misericordioso y a la Virgen María Rosa Mística, que a pesar de las dificultades nunca me dejaron caer y siempre escuchan mis oraciones y están a mi lado en cada paso que doy.

Un especial agradecimiento a mis verdaderos maestros de la universidad y a los doctores de los diversos hospitales de la ciudad, quienes contribuyeron a que durante mis años de estudio mis conocimientos se fortalezcan, teniéndome paciencia y buen humor, sin ellos definitivamente esta carrera hubiera sido aún más dura.

Agradecer al Licenciado en estadística Eliseo Edgardo Zapata Vásquez, quién amablemente me ayudó en los resultados obtenidos en la presente tesis.

Agradecer a mis amigos de la facultad, los cuales hicieron mucho más livianos el paso de todos estos años de la carrera. En especial a los doctores Erik Jonsthon Vela y Oshiro Michuy Zegarra, quienes contribuyeron en demasía a la realización de este proyecto.

ÍNDICE

<u>CONTENIDO</u>	<u>PÁGINAS</u>
PORTADA	1
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS	2
FIRMA DE LOS JURADOS Y ASESOR	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS	5
ÍNDICE	6
ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
<u>CAPÍTULO I:</u>	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1. Descripción de la realidad del problema	12
1.2. Formulación del problema	13
1.3. Objetivos	13
1.3.1. Objetivo general	13
1.3.2. Objetivos específicos	13
1.4. Justificación	14
1.4.1. Importancia	14
1.4.2. Viabilidad	15
1.5. Limitaciones	16
<u>CAPÍTULO II:</u>	17
MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes	17
2.2. Bases teóricas	21
2.3. Definición de términos básicos	36

<u>CAPÍTULO III:</u>	37
VARIABLES E HIPÓTESIS	37
3.1. Hipótesis	37
3.2. Variables y operacionalización de las variables	37
<u>CAPÍTULO IV:</u>	39
METODOLOGÍA	39
4.1. Diseño metodológico	39
4.2. Diseño muestral	39
4.2.1. Población	39
4.2.2. Muestra	39
4.2.3. Unidad de estudio	39
4.2.4. Ubicación, tiempo, espacio	39
4.2.5. Criterios de selección	40
4.3. Procedimiento de recolección de datos	40
4.4. Técnicas para el procesamiento de la información	41
4.5. Lógica del estudio	41
4.5.1. Flujo de diseño	42
4.6. Aspectos éticos	43
<u>CAPÍTULO V:</u>	44
RESULTADOS	44
NÚMERO DE GRÁFICOS Y TABLAS	44
<u>CAPÍTULO VI:</u>	58
DISCUSIÓN	58
CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES	62
<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	63
ANEXOS	67
Anexo N° 01: Matriz de consistencia	67
Anexo N° 02: Encuesta del estudio	68
Anexo N° 03: Consentimiento Informado	71

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

TABLAS Y GRÁFICOS		Páginas
EVALUACIÓN DE LA VARIABLE NIVEL DE CONOCIMIENTO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		44
TABLA N°01	Distribución del Nivel de Conocimiento de protección Radiológica en Estudiantes de Medicina Humana, matriculados en los últimos ciclos, UNAP 2019	44
GRÁFICO N°01		44
CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE LOS ÚLTIMOS CICLOS DE LA UNAP 2019		45
TABLA N°02	Distribución de la Edad de los Estudiantes de Medicina Humana matriculados en los últimos ciclos.	45
GRÁFICO N°02		45
TABLA N°03	Distribución del Sexo de los Estudiantes de Medicina Humana matriculados en los últimos ciclos. UNAP 2019	46
GRÁFICO N°03		46
TABLA N°04	Distribución del Ciclo de Estudios de los Estudiantes de Medicina Humana matriculados en los últimos ciclos. UNAP 2019	47
GRÁFICO N°04		47
TABLA N°05	Distribución del Tiempo desde la aprobación del curso de los Estudiantes de Medicina Humana, matriculados en los últimos ciclos, UNAP 2019	48
GRÁFICO N°05		48
TABLA N°06	Distribución de la Capacitación en protección Radiológica de los Estudiantes de Medicina Humana, matriculados en los últimos ciclos, UNAP 2019	49
GRÁFICO N°06		49
DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS AL BAJO NIVEL DE CONOCIMIENTO EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		50
TABLA N°07	Distribución de la edad de Estudiantes de Medicina según Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.	50
GRÁFICO N°07		50
TABLA N°08	Distribución del Sexo de los Estudiantes de Medicina según Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.	51
GRÁFICO N°08		51
TABLA N°09	Distribución del Ciclo de Estudios de los Estudiantes de Medicina según Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.	52
GRÁFICO N°09		52
TABLA N°10	Distribución del Tiempo desde la aprobación del curso en Los Estudiantes de Medicina según Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.	53
GRÁFICO N°10		53
TABLA N°11	Distribución de Capacitación en Exposición Radiológica en Estudiantes de Medicina según Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.	54
GRÁFICO N°11		54
ASOCIACIÓN DE LOS FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS (EDAD, SEXO, CICLO DE ESTUDIO Y TIEMPO DESDE LA APROBACIÓN DEL CURSO) CON EL NIVEL DE CONOCIMIENTO EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.		55
TABLA N°12	Asociación entre la Edad de Estudiantes de Medicina con el Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.	55
TABLA N°13	Asociación entre el sexo de Estudiantes de Medicina con el Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.	55
TABLA N°14	Asociación entre el Ciclo de Estudios de Estudiantes de Medicina con el Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.	56
TABLA N°15	Asociación entre el tiempo desde la aprobación del curso de Estudiantes de Medicina con el Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.	56
TABLA N°16	Asociación entre la capacitación de protección Radiológica en Estudiantes de Medicina con el Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.	57
TABLA N°17	Resumen de asociaciones de los factores sociodemográficos con el bajo nivel de conocimiento en Protección Radiológica en Estudiantes de Medicina. UNAP, 2019.	57

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar el nivel de conocimientos de protección radiológica y su asociación con los factores sociodemográficos en estudiantes de medicina de los últimos ciclos de la FMH en el año 2019.

MÉTODOS: El tipo de estudio fue Prospectivo, No experimental, Transversal y Analítico. La muestra de 150 estudiantes de medicina humana desde el sexto ciclo de la facultad de medicina de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. El estudio se llevó a cabo en la Facultad de Medicina de la UNAP donde se midió el nivel de conocimientos en cuanto a protección radiológica a través de una encuesta pre validada.

RESULTADOS: El nivel de conocimientos de protección radiológica que predominó en estudiantes de medicina de la UNAP 2019 fue medio/alto. Con respecto a los factores sociodemográficos; la edad de 30 a 49 años, presentó 4 veces más el riesgo de tener bajo nivel de conocimiento; mientras que el sexo femenino, los alumnos que cursan los ciclos IX, X, XI, XII y aquellos que aprobaron el curso hace un largo periodo de tiempo presentaron 3 veces más el riesgo del mismo. Y aquellos estudiantes que no recibieron capacitación presentaron 8 veces más el riesgo de tener un bajo nivel de conocimientos de protección radiológica en comparación con aquellos que si se capacitaron.

CONCLUSIONES: El nivel de conocimiento que predominó en los estudiantes de medicina de la UNAP fue medio-alto. Los factores sociodemográficas que tuvieron bajo nivel de conocimiento en protección radiológica fueron: la edad de 30 a 49 años (OR =4), sexo femenino (OR=3), estudiantes que cursaron los ciclos de estudios IX, X, XI, XII (OR=3), aquellos que aprobaron el curso hace un largo periodo de tiempo (OR=3) y los que no recibieron capacitación (OR=8).

PALABRAS CLAVE: Nivel de conocimiento. Protección radiológica. Estudiante de medicina.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To determine the level of radiological protection knowledges and its association with the sociodemographics factors in medical students of the last cycles of the WFH in 2019.

METHODOLOGY: The type of study was Prospective, Non-experimental, Transversal and Analytical. The sample of 150 students of human medicine from the sixth cycle of the medical school of the National University of the Peruvian Amazon. The study was carried out in the School of Medicine of the UNAP where the level of knowledge regarding radiological protection was measured through a pre-validated survey.

RESULTS: The level of radiological protection knowledges of students of human medicine of the National University of the Peruvian Amazon was a medium-high level. With respect to the sociodemographics factors, the population from 30 to 49 years old, presented 4 times more the risk of to have low level of knowledge, while female sex, the students that study cycles IX, X, XI, XII and those that approved the subject ago a period long of time presented 3 times more the risk same. And those students that not received training presented 8 times more risk of to have low level of knowledge of radiological protection compared with those that if they trained.

CONCLUSIONS: The level of knowledge found in the students of human medicine of the National University of the Peruvian Amazon was a medium-high level. The sociodemographics factors that had low level of knowledge in radiological protection were: the age of 30 to 49 years (OR=4), female sex (OR=3), students who studied the study cycles IX, X, XI, XII (OR=3), those that approved the subject ago a period long of time (OR=3) and those who did not receive training (OR=8).

KEY WORDS: Level of knowledge. Radiation protection Medical student.

INTRODUCCIÓN

La finalidad de la Protección Radiológica, es proteger a los individuos, a sus descendientes y a la humanidad en su conjunto, contra los riesgos derivados de las actividades humanas que, por las características de los materiales o equipos que utilizan, puedan emanar radiaciones ionizantes que son perjudiciales para la salud.

La bioseguridad representa el conjunto de procedimientos que el personal de salud y estudiantes en formación deben seguir en su labor diaria, para mantener la integridad del paciente y de sí mismos, logrando un ambiente de trabajo ordenado y seguro.

Actualmente uno de los grupos ocupacionales más expuestos a radiaciones ionizantes de origen artificial son los trabajadores de salud, en especial aquellos que se encuentran en contacto con equipos de radiología tanto para diagnóstico como tratamiento. Como problemática, se ha evidenciado el riesgo de cáncer en estos profesionales que se exponen constantemente a las radiaciones ionizantes, demostrando así un aumento en la prevalencia de mortalidad en comparación a los que no se exponen. Estudios epidemiológicos mostraron un aumento del riesgo de desarrollar cáncer de piel, mieloma múltiple, leucemia, cáncer de páncreas, pulmón, mama, tiroides y huesos.

En nuestro país existen estudios que abordan el nivel de conocimiento en profesionales de salud, siendo pocos los enfocados a los estudiantes de medicina humana. Por lo mencionado es fundamental realizar estudios que permitan determinar el nivel de conocimiento de los estudiantes de medicina humana a los riesgos de la radiación ionizante, porque en un futuro estos estudiantes se convertirán en profesionales que deben tener el conocimiento necesario para protegerse de este tipo de exposiciones.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD DEL PROBLEMA.

La radiación ionizante constituye una manifestación de energía (ondas electromagnéticas) que se denomina “radiación electromagnética”, los principales representantes son los rayos gamma, rayos Ultra violeta y rayos X; mientras que, si la radiación es corpuscular (partículas subatómicas), tenemos a las partículas α y neutrones (1).

La exposición a este tipo de radiación tiene evidentes efectos biológicos directos e indirectos, debido a la capacidad de ionizar a los moléculas que conforman las células de los seres vivos, al interaccionar directamente con los átomos y desestabilizar a los electrones que se encuentran en las diferentes órbitas, haciendo daño al ADN y favoreciendo mutaciones (2).

Los países conscientes del peligro de las radiaciones ionizantes han promulgado leyes que regulan la medida en que los trabajadores y estudiantes se exponen a este riesgo. En el Perú en el 2003 se promulgo la Ley 28028: Ley de Regulación del Uso de Fuentes de Radiación Ionizante con su respectivo reglamento, que marca los lineamientos de protección radiológica en nuestro país. (3).

La exposición a radiación ionizante en el personal de salud, está dentro de los primeros lugares por fuentes de exposición artificial, esta exposición sucede durante procedimientos (tomografía, rayos X, fluoroscopia, etc.), radioterapia y el uso de radioisótopos en medicina nuclear. Los estudiantes de medicina son un futuro grupo ocupacional que estará expuesto a diversos peligros y riesgos laborales, dentro de ellos tenemos a los riesgos físicos, que contemplan la exposición a radiación ionizante (4).

En España se menciona que la formación en pregrado en materia de radio protección es escasa. En 2003 se constató que en Venezuela la enseñanza de pregrado en temas de radio protección es 15 veces superior a la que se desarrolla en España (5). Es importante medir el nivel de conocimientos en este tema, para poder contar con futuros profesionales que conozcan las medidas de protección radiológica en el Perú, ya que existen pocos trabajos de investigación referidos a la exposición a radiación ionizante, sobre todo en estudiantes de medicina.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

- ¿Cuál es el nivel de conocimientos de protección radiológica y su asociación con los factores sociodemográficos en estudiantes de medicina de los últimos ciclos en el 2019?

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

- Determinar el nivel de conocimiento de protección radiológica y su asociación con los factores sociodemográficos en estudiantes de medicina de los últimos ciclos de la FMH en el año 2019.

1.3.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Estratificar el nivel de conocimiento en protección radiológica de los estudiantes de medicina de los últimos ciclos 2019.
- Determinar las características sociodemográficas de los estudiantes de medicina de los últimos ciclos 2019.
- Describir los factores de riesgo asociados al bajo nivel de conocimiento de los estudiantes de medicina que cursan los últimos ciclos del 2019.
- Determinar la asociación del nivel de conocimiento con los factores sociodemográficos (edad, sexo, ciclo de estudio, Capacitación y tiempo desde la aprobación del curso de Radiología).

1.4. JUSTIFICACIÓN.

1.4.1. Importancia.

La bioseguridad, es el conjunto de procedimientos básicos de conducta, que el personal de salud y estudiantes en formación deben seguir en su labor diaria, no sólo para mantener la integridad del paciente, sino para proteger su propia salud, del establecimiento y cumplimiento de un programa de bioseguridad con objetivos y normas definidas que lograrán un ambiente de trabajo ordenado y seguro.

La finalidad de la Protección Radiológica, que va acorde con las medidas de bioseguridad, es proteger a los individuos, a sus descendientes y a la humanidad en su conjunto, contra los riesgos derivados de las actividades humanas que, por las características de los materiales o equipos que utilizan, puedan emanar radiaciones ionizantes. (6)

Actualmente uno de los grupos ocupacionales más expuestos a radiaciones ionizantes de origen artificial son los trabajadores de salud, en especial aquellos que se encuentran en contacto con equipos de radiología tanto para diagnóstico como tratamiento. Se ha evidenciado el riesgo de cáncer en los profesionales expuestos a las radiaciones ionizantes es mayor, demostrándose un aumento en la prevalencia de mortalidad por leucemia en comparación al grupo control, entre otros profesionales de la salud (7,8).

Dentro de las pruebas de laboratorio utilizadas para caracterizar posibles consecuencias para evaluar la exposición, el hemograma y el perfil tiroideo han sido utilizadas como exámenes indispensables, pero dentro de las evaluaciones se han encontrado cambios en la formula leucocitaria que no fueron muy específicas. (4,9)

Nuestro país acorde a estos riesgos ha determinado mediante el decreto supremo N°. 009-97-EM, en su Artículo 24. “Los trabajadores o estudiantes mayores de 18 años que, durante su enseñanza o capacitación estén sometidos a exposiciones, serán considerados como trabajadores expuestos y deberán cumplir con todas las restricciones y requisitos aplicables del reglamento”. Esto también está acorde con la ley 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el trabajo, en la cual menciona que es obligación del trabajador cumplir con todas las disposiciones y medidas de seguridad existentes en el ambiente laboral.

Estudios epidemiológicos mostraron un aumento del riesgo de desarrollar cáncer de piel, mieloma múltiple, cáncer de páncreas, pulmón, mama, tiroides y huesos. En nuestro país existen estudios que abordan el nivel de conocimiento en profesionales de odontología, pero pocos estudios enfocados a los estudiantes de medicina humana. Por lo mencionado es fundamental realizar estudios que permitan determinar el nivel de conocimiento de los estudiantes de medicina a los riesgos de la radiación ionizante, porque en un futuro estos estudiantes se convertirán en profesionales que deben tener el conocimiento necesario para protegerse de este tipo de exposiciones.

1.4.2. Viabilidad.

La posibilidad de obtener la información no representó una barrera, ya que los estudiantes de medicina fueron una población accesible. Para tal propósito se obtuvo los permisos previos a través del consentimiento informado escrito.

La información solicitada se obtuvo a través de las respuestas de los estudiantes de medicina humana de la UNAP, sin representar riesgo alto desde el punto de vista ético.

Los costos relacionados al trabajo de investigación no representaron altos montos, por lo tanto, pudieron ser asumidas por la tesista.

1.5. LIMITACIONES.

Las limitaciones que se presentaron en el estudio, fueron la disminución de la muestra de estudiantes al no asistir a clases durante la ejecución del trabajo. Por otra parte, todos los estudiantes que participaron no se negaron en responder la encuesta, respondiendo todo con previo consentimiento informado escrito. Es importante mencionar que el presente trabajo tuvo asesoramiento de expertos en el tema.

CAPITULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES:

- ❖ En el 2017 se realizó un estudio en Lima de tipo cuantitativo, descriptivo y de corte transversal. El estudio determinó el nivel de conocimiento de la protección radiológica en 70 tecnólogos médicos de diferentes áreas de radiología del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.

El estudio concluyó que el nivel de conocimientos fue:

- ✓ En cuanto a **conceptos generales de protección radiológica**: En el área de Radiodiagnóstico fue de nivel medio (64.7%) y bajo (11.8%); del área de Radioterapia y Medicina Nuclear fue medio (62.9%) y bajo (80%); del área de Tomografía Computada fue medio (69.2%) y bajo (30.8%).
- ✓ En cuanto a **los requerimientos de protección radiológica**: en el área de Radiodiagnóstico fue nivel medio (82.4%) y bajo (17.6%); de Radioterapia, medio (88.6%) y bajo (11.4%) y Tomografía Computada fue bajo (92.3%); en el área de Medicina Nuclear fue medio (100%).
- ✓ En cuanto a **exposición radiológica**: en el área de Radiodiagnóstico fue de medio a alto (35.3%), en Radioterapia, medio (45.7%) y bajo (28.6%); en el área de Tomografía Computada medio (61.5%) y Medicina Nuclear, alto (60%) es alto.
- ✓ En cuanto a **garantía de calidad**: en el área de Radiodiagnóstico fue medio (64.7%) y bajo (23.5%) y Tomografía Computada fue medio (53.8%) y bajo (46.2%). En el área de Radioterapia fue medio (65.8%) y en el área de Medicina Nuclear fue medio (60%).

Finalmente, el nivel de conocimiento de la protección radiológica en los tecnólogos médicos del INEN en el año 2017 del área de Radiodiagnóstico, Radioterapia y Tomografía computada es de medio a bajo y del área de Medicina Nuclear es de medio a alto. (10)

- ❖ En el 2015 se realizó un estudio en Irlanda, de tipo transversal. El estudio determinó el nivel de conocimientos y las prácticas de 26 alumnos de ortopedia con respecto al uso de radiación ionizante a través de una encuesta. Las preguntas incluídas en relación con la formación en seguridad radiológica y las prácticas laborales regulares. El estudio concluyó que el uso de escudos corporales fue alto (96%), sin embargo, otras medidas de protección como los escudos de tiroides se emplearon con menos frecuencia, 65% habían asistido a un curso de protección radiológica, el 15% usan el dosímetro regularmente. Aunque la mayoría de los alumnos ortopédicos irlandeses tienen algún conocimiento de la seguridad de la radiación, muchos no usan regularmente todas las medidas disponibles para reducir la exposición a la radiación ionizante. Las barreras para el uso de los mecanismos de protección incluyen la falta de disponibilidad y la impracticabilidad percibida. (11)

- ❖ En el 2008 se realizó un estudio en Pakistán, de tipo corte transversal. El estudio determinó el nivel de conocimientos de las medidas de seguridad de protección radiológica en un total de 28 cardiólogos, a través de un cuestionario. El estudio concluyó que todos opinaron que la seguridad de la radiación es extremadamente importante y el 93% siempre usó delantales de plomo. Menos de la mitad de ellos usaron otras medidas de protección radiológica, como collar de tiroides, anteojos de plomo y protectores de plomo. Solo el 7% utilizó regularmente una placa de dosis de radiación para controlar la exposición. Al evaluar el nivel de conocimiento, solo una cuarta parte sabía más del 60% de las respuestas a preguntas que evaluaban los principios básicos de la seguridad radiológica. Cuando se correlacionó la experiencia laboral de los cardiólogos con su conocimiento y práctica de la seguridad radiológica, se observó una relación paradójica. El número medio de respuestas correctas fue de 45% en aquellos con experiencia > 10 años y fue de 56% en aquellos <10 años. (12)

- ❖ En el 2014 se realizó un estudio en Estados Unidos, de tipo Transversal. El estudio determinó el nivel de conocimientos de 532 residentes de radiología en cuanto a los efectos adversos de la radiación ionizante, la educación de seguridad radiológica y el uso de equipos radioprotectores a través de una encuesta de seguridad radiológica. El estudio concluyó que el 39% de los residentes informaron que la seguridad de la radiación se discute en su currículo de residencia al menos cada 6 meses. El 95% creía en un vínculo entre la exposición a la radiación y el desarrollo del cáncer. En cuanto al nivel de conocimiento, respondieron correctamente, dosis de radiación asociada con malformación cerebral del feto en el embarazo (10%), riesgo de desarrollar cataratas en el personal de intervención (27%), riesgo de por vida de mortalidad por cáncer con una sola tomografía computarizada abdominal en niños (22%), mayor radiosensibilidad de los niños en comparación con adultos (35%) y dosis de radiación relativa de una tomografía de abdomen en comparación con una radiografía de tórax (51%). No hubo una diferencia significativa en el conocimiento de los residentes a lo largo de sus años de capacitación de posgrado. Aunque los residentes de radiología obtuvieron calificaciones más altas, el conocimiento de la seguridad de la radiación para pacientes y trabajadores de la salud es limitado. Estos hallazgos enfatizan la necesidad de iniciativas educativas. (13)

- ❖ En el 2016 se realizó un estudio en Trujillo, de tipo Observacional. El estudio determinó el nivel de conocimiento de riesgos de la radiación en estudiantes de estomatología del quinto al noveno ciclo de estudios de la Clínica Estomatológica de la universidad Privada Antenor Orrego a través de un cuestionario. Participaron 157 estudiantes de estomatología de la UPAO. El estudio concluyó que el nivel de conocimiento de los riesgos radiológicos fue bueno en su mayoría, en ≤ 21 años (81.4% nivel bueno) y los estudiantes > 21 años (82.1%). En cuanto al género fue nivel bueno en femenino 81.7% y en masculino 81%. (14)

- ❖ En el 2016 se realizó un estudio en Arequipa, de tipo Transversal, prospectivo, relacional, no experimental. El estudio determinó la relación entre el nivel de conocimientos y las actitudes hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología de los alumnos de la clínica integral del adulto de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas de Arequipa en el año 2016 a través de una encuesta. La población estudiada fueron 149 alumnos de VIII y IX ciclo de la clínica integral del adulto I y II de la Escuela Profesional de Estomatología.

El estudio concluyó que la mayoría de los estudiantes tienen un nivel de conocimiento regular (64.5%), respecto a su actitud en la aplicación de normas de bioseguridad en radiología, en la mayoría de ellos llegó a un nivel positivo (64.5%). No se encontró una relación estadísticamente significativa entre el nivel de conocimiento y las actitudes de los alumnos respecto a la bioseguridad en radiología de la clínica integral del adulto de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas. (15)

2.2. BASES TEÓRICAS:

La radiación es una forma de energía que viaja como partículas de alta velocidad o como ondas electromagnéticas. La radiación ionizante se caracteriza por tener efectos directos e indirectos sobre las células vivas. Daña las células al interactuar directamente con las bases nitrogenadas (ADN), proteínas y lípidos de las membranas celulares; o interactuando con otras moléculas (principalmente agua) para generar radicales libres que a su vez dañan el ADN y otras estructuras celulares (16,17).

- a) **Radiación no ionizante** es aquella radiación con suficiente energía para mover o hacer vibrar átomos, pero no la energía suficiente para desplazar electrones de su órbita.
- b) **Radiación ionizante** tiene una energía lo suficientemente alta para desplazar los electrones, creando así partículas cargadas (por ejemplo, iones). Incluye radiación UV de mayor frecuencia, partículas alfa (es decir, helio con dos protones y dos neutrones), partículas beta (esencialmente electrones con una carga eléctrica de -1 y una masa atómica de 1/2000 la de un protón o neutrón), rayos X y rayos gamma.
 - **Partículas alfa:** No penetran en la ropa o la piel. Sin embargo, son dañinos cuando se ingieren o inhalan. Los radionucleidos que emiten partículas alfa incluyen americio-241, plutonio-236, uranio-238, torio-232, radio-226, polonio-210 y radón-222.
 - **Partículas beta:** Son mucho más pequeñas que las partículas alfa, lo que les permite penetrar en el tejido subcutáneo. Penetran en el papel y pueden ser bloqueadas por la madera o el ladrillo. Son particularmente dañinos cuando se ingieren o inhalan. Los ejemplos de los emisores beta incluyen tritio, cobalto-60, estroncio-90, tecnecio-99, yodo-129, yodo-131 y cesio-137.
 - **Rayos X:** Son una radiación electromagnética de la misma naturaleza que las ondas de radio, las ondas de microondas, los rayos infrarrojos, la luz visible, los rayos ultravioletas y los rayos gamma. Se producen por fenómenos extranucleares, a nivel de la órbita electrónica, fundamentalmente producidos por desaceleración de electrones

- **Rayos gamma:** Son radiaciones de origen nuclear que se producen por la desexcitación de un nucleón de un nivel excitado a otro de menor energía y en la desintegración de isótopos radiactivos, La energía de los rayos X en general se encuentra entre la radiación ultravioleta y los rayos gamma producidos naturalmente. Los rayos X son una radiación ionizante porque al interactuar con la materia produce la ionización de los átomos de la misma, es decir, origina partículas con carga (iones).

Al no tener masa o carga eléctrica, los rayos X y los rayos gamma son energía electromagnética pura que se mide como fotones. Penetran en los tejidos y exponen todos los órganos. Pueden ser bloqueados por un muro de hormigón. Aunque los rayos X generalmente tienen una longitud de onda más larga que los rayos gamma, y generalmente son emitidos por electrones en lugar del núcleo atómico.

Fuentes de exposición a radiación ionizante

Todo el mundo está expuesto de forma continua a radiación ionizante. Más del 80% de la radiación que recibe una persona se debe a la radiación natural y el 18% a fuentes artificiales. La exposición media de origen natural a nivel mundial es de 2,4 mSv por año. De ella, la mitad aproximadamente (1,2 mSv) proviene de la inhalación del gas radón existente en el interior de los edificios (en su mayoría partículas alfa); la mayor parte de la restante radioactividad natural proviene de la radiación cósmica primaria y secundaria (que se origina al interaccionar la radiación primaria con la atmósfera, produciendo una serie de partículas de muy elevada energía principalmente protones, neutrones y piones).

(18)

Las fuentes artificiales, son las responsables del 18% de la dosis total que recibe un individuo. De ellas, la mayor parte de la exposición (casi el 80%) proviene de las exploraciones médicas con Rayos X, que contribuye unos 0,4 mSv por año en promedio (con un rango de 0,04 a 10 mSv por año).

Fuentes de radiación en ámbito Hospitalario

Se consideran generalmente dos orígenes:

- a) **Materiales radiactivos:** definidos por los isótopos radiactivos, conformados por átomos que se desintegran, emitiendo radiaciones y convirtiéndose en átomos estables. El tiempo que tardan en desintegrarse se denomina periodo de semidesintegración. El ritmo al que se desintegra se llama actividad y se mide en becquerelios (desintegraciones/segundo) y sus múltiplos. Los materiales radiactivos se pueden clasificar según:
- La naturaleza del isótopo: Cobalto-60, Yodo-131, Tecnecio-99m, Iridio-192, Yodo-125, etc., pudiendo emitir diferentes tipos de radiaciones (alfa, beta, gamma)
 - El modo de presentación de la sustancia: fuente encapsulada (no es posible el contacto directo con el material radiactivo), o fuente no encapsulada.
 - La actividad utilizada, que depende a que actividad se destine el material radiactivo. Si tomamos como unidad de referencia el Megabecquerelio (10⁶ Becquerelios):
 - Cobaltoterapia: Cientos de millones de Megabecquerelios en fuente encapsulada.
 - Braquiterapia: Cientos de miles de Megabecquerelios (alta tasa) a miles de Megabecquerelios (baja tasa) en fuente encapsulada.
 - Medicina Nuclear: Algunos miles de Megabecquerelios en fuente no encapsulada, que se administran a los pacientes (“in vivo”).
 - Radioinmunoanálisis (RIA): Décimas de Megabecquerelio en fuente no encapsulada, que se aplican “in vitro”.
- b) **Aparatos generadores:** No contienen sustancias radiactivas, las radiaciones se generan como consecuencia de su funcionamiento, cuando se hallan conectados a la corriente eléctrica. Pertenecen a esta categoría los generadores de rayos X y los aceleradores lineales de electrones.

Ejemplos de exposiciones a la radiación

Imágenes médicas: Los siguientes ejemplos describen las dosis que se pueden ver con diversas exposiciones de imágenes médicas (19–21):

- Una radiografía de tórax estándar: 0.06 a 0.11 mSv (6 a 11 mrem).
- Una mamografía: 0.72 mSv (72 mrem).
- Una tomografía computarizada de cuerpo completo y una TC de tórax estándar: 10 mSv (1000 mrem) y 7 mSv (700 mrem), respectivamente.
- Una tomografía de emisión de positrones (PET) -CT combinada de cuerpo completo: 25 mSv (2500 mrem [2.5 rem]), pero la exposición está influenciada por el isótopo utilizado (generalmente ^{18}F) para el componente PET, el peso y el hábito corporal del individuo, y la naturaleza de la tomografía computarizada.

El riesgo de cáncer en médicos y otros trabajadores expuestos en su trabajo diario, ha sido investigado desde 1940, cuando se apreció un aumento de leucemia. Este grupo fue probablemente el primero que tuvo una exposición laboral a la radiación, el primero en el que se reconoció el cáncer de piel inducido por la radiación y el primero en el que en los años 1940-1950 se evidenció un exceso de mortalidad por leucemia.(22)

Cuantificación de la exposición

Los términos más utilizados para cuantificar la exposición a la radiactividad, desde un punto de vista netamente físico son: (17)

- Dosis absorbida: Los Rad (dosis absorbida por radiación) es la unidad tradicional de dosis absorbida y se define como la transferencia de 100 ergios por gramo de tejido. El rad ha sido reemplazado en el Sistema Internacional por el Grey (Gy). Un Gy (100 cGy), la unidad más comúnmente utilizada para medir la dosis de radioterapia, es equivalente a 100 rad (1 jul/ kilogramo); 1 cGy es equivalente a 1 rad.

- Dosis equivalente: Los REM (Equivalente de Roentgen en el hombre) es una unidad equivalente a la dosis y representa el producto de la dosis absorbida (en rads) y factores de ponderación que tienen en cuenta la sensibilidad diferencial entre los tejidos, así como la eficacia biológica ("factor de calidad") de varias fuentes de radiación ionizante. El REM ha sido reemplazado en el SI por el Sievert (Sv). Un Sv (1000 mSv) es equivalente a 100 REM. Para la mayoría de las exposiciones terapéuticas a la radiación (p. Ej., Rayos X, rayos gamma), Sievert y Gray son aproximadamente iguales. Sin embargo, cuando hay exposición a partículas altamente ionizantes (por ejemplo, neutrones, partículas alfa), la dosis de radiación equivalente (en Sv) refleja el daño al tejido resultante mejor que la dosis absorbida (en Gy).
- Tasa de dosis: La "tasa de dosis" se refiere a la cantidad de radiación administrada por unidad de tiempo y se mide con mayor frecuencia en Gy / hour o rads / hora. Los contadores de Geiger-Müller (GM) suelen proporcionar una estimación de la tasa de dosis que, a su vez, puede utilizarse para estimar el grado de peligro en un entorno particular (por ejemplo, escena del accidente, ropa del paciente o desechos corporales).
- Dosis efectiva: La dosis efectiva es una medida de la dosis que tiene en cuenta el tipo (o "calidad") de radiación y la sensibilidad relativa de la exposición órgano / tejido, según lo determinado por el factor de ponderación para ese órgano / tejido. La dosis efectiva se define como el producto de la dosis equivalente en el tejido y el factor de ponderación del tejido sumado en todos los tejidos. Es útil para comparar estudios y tipos de exposición.
- Dosis letal de radiación: Las estimaciones de la dosis letal al 50 % de aquellos expuestos de manera similar (es decir, el LD 50) en accidentes nucleares se han realizado en varios escenarios.

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), en la ciudad de Viena en el año 1997, publicó las “Normas Básicas Internacionales de Seguridad para la Protección Contra la Radiación Ionizante y para la Seguridad de las Fuentes de Radiación”, en la cual definen la Exposición ocupacional máxima permitida:

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

Efectos celulares de la radiación

La radiación ionizante induce daño dependiente de la dosis en el número de células humanas a través de múltiples vías, incluida la muerte celular por apoptosis (muerte celular programada) o necrosis (en dosis altas) y la redistribución de células a otros compartimentos tisulares. Muchos efectos de la radiación son predecibles en función de la dosis (efectos determinísticos), mientras que otros son aleatorios (estocásticos), como el desarrollo del cáncer.(23)

La radiación ionizante puede interactuar directamente con los objetivos intracelulares o puede interactuar con otras moléculas (por ejemplo, agua) para producir radicales libres que, a su vez, alcanzan y dañan un objetivo (p. Ej., ADN, ARNm, proteínas, membrana plasmática). Dependiendo de la cantidad de ionización depositada a lo largo de una unidad de longitud de seguimiento de la radiación, la posibilidad de alcanzar un "golpe" en un objetivo celular crítico variará.

Se han realizado las siguientes observaciones sobre los efectos de la radiación ionizante en el tejido humano:

- La radiosensibilidad varía directamente con la tasa de proliferación celular. Las células que se dividen rápidamente se afectan más profundamente que las células que están en fase de reposo (G 0) del ciclo celular.
- La radiosensibilidad varía directamente con el número de divisiones futuras. Las células madre gonadales y hematopoyéticas de larga vida pertenecen a esta categoría.
- La radiosensibilidad varía indirectamente con el grado de diferenciación morfológica y funcional. Como ejemplo, las células en la placa de crecimiento en el hueso, que aún no se han desarrollado en hueso o cartílago, son más sensibles que las de la diáfisis
- La variación en la sensibilidad a la radiación es un rasgo genético hereditario poco conocido para el cual los genes candidatos son en gran parte indefinidos.(24,25)

Si bien todos los tejidos compuestos de células de vida corta se ven directa e indirectamente afectados por la radiación, los tejidos más críticamente afectados en los adultos incluyen los siguientes: Espermatozoides en el testículo, linfocitos en circulación, Células precursoras hematopoyéticas en la médula ósea y Células de criptas en los intestinos. Los efectos dependientes de la dosis en varios órganos también se han identificado. Son de dos tipos, deterministas y estocásticos(26):

- Un efecto determinista (también conocido como "reacción tisular") es aquel en el que la severidad está determinada por la dosis (por ejemplo, Depresión de los recuentos sanguíneos). Un umbral de dosis (es decir, una dosis por debajo del cual no se ve un efecto) es característico de este efecto. Como ejemplo, el umbral de dosis absorbida para un "efecto determinista" en la médula ósea (0,5 Gy) es menor que el de todos los demás órganos, a excepción del testículo (0,15 Gy).

- Un efecto estocástico representa un resultado para el cual la probabilidad determina la ocurrencia (en lugar de la gravedad). A veces se lo denomina efecto aleatorio de la radiación. Un ejemplo es la carcinogénesis inducida por la radiación, que ocurre después de un retraso prolongado y variable (latencia) después de la exposición. La mayoría de los biólogos especializados en radiación creen que los efectos estocásticos no tienen una dosis umbral aparente, lo que implica que cualquier dosis, por mínima que sea, tiene un efecto cancerígeno. Esta relación se conoce como el modelo lineal, sin umbral (es decir, LNT) de carcinogénesis. Sin embargo, otros argumentan que existe demasiada incertidumbre con respecto al riesgo de inducción de cáncer en dosis muy bajas (es decir, dosis de menos de 50 mSv / 0.05 Sv o 50 mGy / 0.05 Gy), y que el modelo LNT no es válido.

Aberraciones cromosómicas

La frecuencia de cromosomas dicéntricos y en anillos en personas expuesta a radiaciones puede detectar una dosis de radiación tan baja como 1 Gy (100 mGy), y estos cambios persisten durante seis meses y posiblemente más tiempo (27). Los cromosomas Dicéntricos son aberraciones "inestables" que son letales para la célula. A medida que mueren las células afectadas, se reduce la precisión de la estimación de la dosis mediante la medición de los dicéntricos (de ahí la "ventana" de aproximadamente seis meses para la persistencia de dicéntricos como biomarcador confiable). Por el contrario, las translocaciones cromosómicas son aberraciones "estables" que persisten durante muchos años, ya que se transmiten a la progenie de la célula.(8)

Pero hay que mencionar que la validez de la estimación de dosis por la técnica es válida solo tras exposiciones agudas. En cambio, las inversiones y las translocaciones son aberraciones que no modifican la forma global de los cromosomas. No desaparecen después de la división, son "estables". A causa de esta estabilidad pueden ser indicadores de exposiciones antiguas o crónicas. Ninguno de los indicadores biológicos de los que se dispone es muy satisfactorio para exposiciones a dosis bajas, o crónicas a dosis bajas.

Encontrar un marcador idóneo en estas situaciones es sumamente importante para monitorear poblaciones expuestas.(28,29)

Recuento absoluto de linfocitos

Se ha encontrado que monitorear la disminución en el recuento absoluto de linfocitos es el método más práctico para evaluar la dosis de radiación en horas o días después de una exposición a la radiación(2). Estos estudios han sido avalados por resultados de disminución de linfocitos en pacientes que requieren radioterapia. Las formas de dosimetría biológica clínicamente relevantes incluyen la determinación en serie de recuentos de linfocitos absolutos junto con el cálculo de la cinética de depleción de linfocitos y la documentación del tiempo hasta el inicio de la emesis (30).

Documentación del tiempo de aparición de la emesis

Otros hallazgos clínicamente relevantes incluyen el tiempo de aparición e intensidad de náuseas y vómitos, la aparición y el tipo de cambios en la piel, el desarrollo de anorexia y fatiga y la gravedad de la depresión en otros recuentos sanguíneos circulantes (p. Ej., Neutrófilos, plaquetas)(31).

TIPOS DE LESIONES POR RADIACIÓN AGUDA Y CRÓNICA A ALTAS DOSIS:

La irradiación de células humanas produce efectos agudos y retardados, que pueden afectar a todos los sistemas de órganos principales. Dependiendo de la dosis, los cambios agudos pueden ocurrir en cuestión de minutos a días o semanas, y pueden incluir lesiones en la piel, la médula ósea, el tracto gastrointestinal y / o el sistema neurovascular. Los cambios crónicos pueden tardar muchos meses o años en hacerse evidentes e incluyen el desarrollo de úlceras cutáneas, tumores malignos (p. Ej., Cáncer de tiroides, leucemia, cáncer de mama, cáncer de pulmón), retraso del crecimiento en niños, cataratas, infertilidad y anomalías fetales (1,23).

Lesión por radiación local: la lesión por radiación local (LRL) implica una parte del cuerpo suficientemente pequeña afectada. Por lo tanto, no hay signos y síntomas clínicos del síndrome de radiación aguda. La LRL típicamente involucra un porcentaje muy pequeño de piel, tejidos subcutáneos y, a veces, tejidos más profundos. (32).

Síndrome por radiación aguda (SRA) por lesión en todo el cuerpo: la radiosensibilidad inherente de las células humanas produce una constelación de síndromes clínicos que ocurren dentro de un rango predecible de dosis. Los síntomas que surgen de tales exposiciones se conocen como enfermedad por radiación o síndrome de radiación aguda (SRA).(33).

El SRA se considera mejor como un grupo de cuatro toxicidades superpuestas del sistema orgánico, que incluyen los síndromes cerebrovasculares, gastrointestinales, hematopoyéticos y cutáneos; SRA también progresa a través de varias fases temporales:

El síndrome cerebrovascular de SRA, también llamado el síndrome neurovascular o el síndrome del sistema nervioso central (SNC), incluyen deterioro de la circulación capilar con daño a la barrera hematoencefálica, edema intersticial, inflamación aguda, hemorragias petequiales, inflamación de las meninges e hipertrofia de los astrocitos perivasculares.

El síndrome gastrointestinal del SRA se desarrolla típicamente dentro de los cinco días de la exposición inicial. En dosis <1.5 Gy, solo se observa la fase prodrómica de náuseas, vómitos y atonía gástrica. Se desarrollan síntomas más severos a dosis entre 5 y 12 Gy, secundarios a la pérdida de células de la cripta intestinal y la ruptura de la barrera de la mucosa, con descamación de la capa de células epiteliales y denudación de la pared intestinal. Estos cambios producen dolor abdominal con cólicos, diarrea, náuseas y vómitos, hemorragia gastrointestinal con anemia resultante y anomalías en el equilibrio de líquidos y electrolitos. (34).

El síndrome hematopoyético se desarrolla a dosis superiores a 1 Gy y es clínicamente insignificante en dosis de <1 Gy (35). Se pueden desarrollar neutropenia y trombocitopenia, que alcanzan un nadir de dos a cuatro semanas después de la exposición a 3 a 4 Gy y pueden persistir durante meses. (32).

Linfocitopenia: la linfocitopenia es común y ocurre antes de la depresión de los otros elementos celulares. La linfocitopenia absoluta puede desarrollarse dentro de las primeras 6 a 24 horas después de la exposición a una dosis moderada o alta. (2)

Neutropenia: debido a la linfocitopenia profunda que ocurre poco después de la exposición, el recuento absoluto de neutrófilos y el recuento total de glóbulos blancos se vuelven casi idénticos. El nadir inicial de neutrófilos ocurre aproximadamente una semana después de la exposición, después de lo cual puede haber un aumento transitorio abortivo en el recuento absoluto de neutrófilos después de la exposición a dosis inferiores a 5 Gy. (36).

El síndrome cutáneo de SRA puede desarrollar tempranamente después de la exposición (por ejemplo, de uno a dos días). Sin embargo, pueden pasar muchos años hasta que se manifieste por completo. A diferencia de los síndromes mencionados anteriormente, que están relacionados con la dosis de radiación corporal total, la dosis localizada en la piel es fundamental para determinar el tipo de lesiones cutáneas que se producen. (33).

EXPOSICION OCUPACIONAL A BAJAS DOSIS: **EXPOSICIONES OCUPACIONALES MÉDICAS Y DENTALES**

Los primeros estudios de patrones de mortalidad entre radiólogos y otros médicos especialistas produjeron una sugerencia de un exceso de riesgo de cánceres específicos. El exceso de mortalidad por leucemia y linfoma, especialmente el mieloma múltiple, y también por cáncer de piel, pulmón, páncreas y próstata

Una encuesta sobre la salud de los tecnólogos radiológicos (Boice y otros 1992) recopiló información sobre factores de riesgo que incluyen estado de tabaquismo, historial reproductivo, uso de anticonceptivos orales, exposición personal a radiografías, altura, peso, uso de tinte para el cabello y estrógenos posmenopáusicos, y antecedentes familiares y personales de cáncer. Los miembros de la población de estudio (n = 143,517, registrados durante más de 2 años en el Registro Americano de Tecnólogos Radiológicos, ARRT) eran predominantemente femeninos y blancos. La información dosimétrica personal estuvo disponible para el 64% de todos los tecnólogos registrados, pero solo el 34% de los casos presento cáncer de seno.(37)

Yoshinaga y colegas (1999) informaron los resultados de un estudio de cohorte retrospectivo de tecnólogos y radiológicos en Japón. El estudio utilizó a todos los hombres japoneses como el grupo de comparación externo; el riesgo para todos los cánceres en este estudio fue 0,81 (IC del 95%: 0,73; 0,95). Aunque se observó un riesgo elevado para cánceres de colon, piel, linfoma, mieloma múltiple y leucemia, ninguno fue estadísticamente significativo. El riesgo para leucemia fue significativa en comparación con el grupo de referencia (RR = 1.99, IC 95% 1.09, 3.33).(22)

Berrington y colegas (2001) informaron los resultados de 100 años de seguimiento de radiólogos británicos entre 1897 y 1979 y que fueron seguidos hasta 1997. Se observó un aumento progresivo del riesgo para el cáncer con respecto al número de años desde el primer registro. Parece que hay un aumento del riesgo de mortalidad por cáncer en el período de más de 40 años después del primer registro es un efecto a largo plazo de la exposición a la radiación para los radiólogos que se registraron entre 1921 y 1954. Los radiólogos cuyo primer registro fue posterior a 1954 no demostraron un aumento en la mortalidad por cáncer. posiblemente debido a su menor exposición a la radiación en general.(38)

Con respecto a la exposición a dosis de radiación de baja frecuencia, diversos estudios en personal de salud, evidencian ciertos cambios en el recuento de líneas celulares (linfocitos, reticulocitos y plaquetas), pero que no llegaban a ser estadísticamente significativa, existen diversas respuestas a este resultado, ya que la mayoría de estudios cuentan con poca población y esto podría determinar un resultado no significativo. (4,9,39)

Protección y seguridad radiológica

La protección radiológica es una herramienta para el manejo de las medidas de protección de la salud contra los riesgos generados por el uso de radiación ionizante tanto para las personas como para el medio ambiente.

Los objetivos de la protección y seguridad radiológicas es evitar los efectos deterministas y limitar los efectos estocásticos a niveles aceptables. Los efectos estocásticos son los que se producen a dosis bajas, que es lo que comúnmente ocurre en radiología médica, motivo por el cual son los que son considerados. Las organizaciones relevantes en la protección radiológica son 3: la ICRP (Comisión Internacional de Protección Radiológica) que se encarga de hacer conocer las recomendaciones, el IAEA (Organismo Internacional de Energía atómica) que establece los estándares de seguridad y se encarga de su aplicación y el UNSCEAR (Comité Científico de Naciones Unidas sobre los efectos de la Radiación Atómica) que estudia los efectos de la radiación atómica.(40)

Pilares del sistema de protección radiológica

El sistema de protección radiológica se basa en tres pilares:(41–43)

- a) Justificación: toda exposición siempre estará debidamente justificada, debe representar un beneficio neto y positivo para la persona expuesta, siendo la mejor de las opciones existentes, tanto para el individuo como para la sociedad en su conjunto. La mayoría de las valoraciones necesarias para justificar una práctica se basan en la experiencia, juicio profesional y sentido común.
- b) Optimización: todas las acciones deberán estar realizadas de forma tal que estén hechas en el mejor modo posible según la tecnología existente en el momento y el grado de conocimiento humano que se posea. La optimización significa que la dosis deberá ser tan baja como sea razonablemente posible (El término ALARA corresponde a las siglas inglesas de la expresión "tan bajo como sea razonablemente posible" - *As Low As Reasonably Achievable*). tomando en cuenta los factores económicos y sociales. Muchas veces la optimización en radiología diagnóstica no necesariamente significa la reducción de la dosis al paciente, las rejillas antidifusoras mejoran el contraste y resolución de la imagen, pero incrementan la dosis del paciente por un factor de 2 a 4.
- c) Limitación de la dosis: se recomiendan dosis límite de referencia y se dan consejos.

Factores básicos de protección radiológica

Tenemos tres factores básicos de protección radiológica

- a) Tiempo: la dosis a la que las personas están expuestas dependen directamente del tiempo. En otras palabras, mientras más placas usemos o mayor sea el tiempo de fluoroscopia debemos esperar mayor dosis al paciente y al público.
- b) Distancia: la dosis en relación con la distancia varía a razón inversa del cuadrado de la distancia, a un metro recibimos una exposición de 1, a 2 metros se reducirá por un factor de $2^2 = 4$, a 5 metros se reducirá por un factor de $5^2 = 25$. Fórmula: $I = I_0/d^2$
- c) Barreras: ejemplos de barreras tenemos en la coraza del tubo, las paredes emplomadas o baritadas de las salas de rayos X, los mandiles y guantes emplomados, etc. En rayos X es rara la situación en la que se requiere de espesores superiores a 2 mm de plomo (Pb) en las paredes para tener una protección adecuada, con fuentes radioactivas como el Co-60 se requiere de varios centímetros de plomo o de concreto. Las barreras pueden ser de dos tipos:
 - Barreras primarias: blindaje donde incide directamente el haz de radiación útil.
 - Barrera secundaria: blindaje en el cual incide sólo la radiación de fuga y la radiación dispersa.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS:

- **Conocimiento:** especialmente conjunto de saberes que se tienen de una materia o ciencia concreta.
- **Exposición a radiación:** Riesgo que existe al entrar en contacto con las radiaciones ionizantes
- **Radiación:** Emisión de energía o de partículas que producen algunos cuerpos y que se propaga a través del espacio
- **Radiación ionizante:** son aquellas radiaciones con energía suficiente para ionizar la materia, extrayendo los electrones de sus estados ligados al átomo afectando la materia viva.

CAPITULO III

VARIABLES E HIPÓTESIS

3.1. HIPÓTESIS:

- ❖ El nivel de conocimientos de protección radiológica y su asociación con los factores sociodemográficos en los estudiantes de medicina de la UNAP 2019 es bajo.

3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR	CATEGORÍA
EDAD	Tiempo de vida desde el nacimiento hasta la actualidad.	Edad en el momento de la Entrevista calculada entre la fecha de nacimiento y la fecha de la entrevista	Cuantitativo	Discreta	Tiempo	Años
SEXO	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras.	Condición asumida por el participante al participar en el estudio.	Cualitativo	Dicotómico	Definido en la encuesta	Masculino Femenino
CICLO DE ESTUDIOS	Periodo que cursa el estudiante comprendido de 6 meses académicos	Ciclo que reporta el estudiante al momento de la encuesta	Cualitativo	Ordinal	Tiempo	Sexto Séptimo Octavo Noveno Décimo Décimo Primero Décimo Segundo

TIEMPO DESDE LA APROBACIÓN DEL CURSO DE RADIOLOGÍA	Meses contados desde que termino el curso de radiología	Tiempo en meses que reporta el estudiante al momento del estudio	Cuantitativo	Discreta	Tiempo	Meses Corto (< 12 meses) Largo (> 12 meses)
CAPACITACIÓN EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Antecedente de haber llevados curso de capacitación en protección radiológica.	Reportado por el estudiante al momento del estudio	Cualitativo	Dicotómico	Definido en la encuesta	SI / NO
NIVEL DE CONOCIMIENTO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Son los hechos, información adquiridos por una persona a través de la experiencia o la educación, la comprensión teórica o práctica de riesgos radiológicos	Valorado según la cantidad de preguntas respondidas adecuadamente al momento del estudio	Cualitativo	Ordinal	Definido en la encuesta	<ul style="list-style-type: none"> ● Bajo (1 a 4 puntos) ● Medio/Alto (5 a 10 puntos)

CAPITULO IV

METODOLOGÍA

4.1. DISEÑO METODOLOGICO:

- El presente estudio tiene un diseño:
 - ✓ Prospectivo.
 - ✓ No experimental.
 - ✓ Transversal.
 - ✓ Analítico.

4.2. DISEÑO MUESTRAL:

4.2.1. Población.

Conformado por los estudiantes matriculados en el I semestre del año 2019 (389 alumnos) de la facultad de medicina de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

4.2.2. Muestra.

Conformado por todos los estudiantes de medicina matriculados en el I semestre (150 alumnos) a partir del sexto ciclo, de la facultad de medicina de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana en el 2019.

4.2.3. Unidad de estudio: Estudiante de medicina humana.

4.2.4. Ubicación, tiempo, espacio:

El estudio se llevó a cabo en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. El tiempo de estudio abarcó desde el primer periodo del 2019-I. La Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana se encuentra en el distrito de Punchana, provincia de Maynas.

4.2.5. Criterios de Selección:

❖ **Criterios de inclusión:**

Todos aquellos estudiantes de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana que cumplan el siguiente requisito: Haber aprobado el curso de diagnóstico por imágenes y que den su consentimiento informado para participar en el estudio.

❖ **Criterios de exclusión:**

Todos aquellos estudiantes de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana que: Reporten no han llevado el curso de diagnóstica por imágenes y que no den su consentimiento para participar en el estudio.

4.3. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Posterior a la aprobación del anteproyecto por la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, se solicitó por escrito al decano de la Facultad de medicina el permiso para poder realizar la encuesta a los estudiantes de medicina.

El investigador informó al estudiante sobre el proyecto de investigación y le invitó a participar en el presente estudio, de cumplir el criterio de inclusión se procedió a administrar la encuesta, la cual fue llenada por el estudiante con la información procedente del encuestado.

Cabe mencionar que el instrumento de este proyecto de tesis, fue validado en el estudio presentado por **Barba Díaz D.** Titulado: Nivel de conocimiento sobre riesgos de la radiación en estudiantes del quinto al noveno ciclo de la escuela profesional de estomatología de UPAO. Trujillo, 2016.

4.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Posterior a la aprobación del anteproyecto de tesis, se envió al comité de investigación del Hospital Apoyo Iquitos. Y en la última fase para la ejecución se solicitó permiso al decano de la facultad de medicina de la UNAP, para realizar la encuesta a los estudiantes de medicina de la UNAP. La información fue recolectada mediante una encuesta dirigida, luego la información fue almacenada en una hoja de datos del programa Excel ® 2017, para posteriormente analizarse mediante el paquete estadístico SPSS Versión 24.

La información fue presentada en gráficos y tablas según la naturaleza de la variable, para la prueba de hipótesis se utilizó chi² para variables cualitativas, y para asociación se usó relación de prevalencia, para variables cuantitativas, se usó T de student.

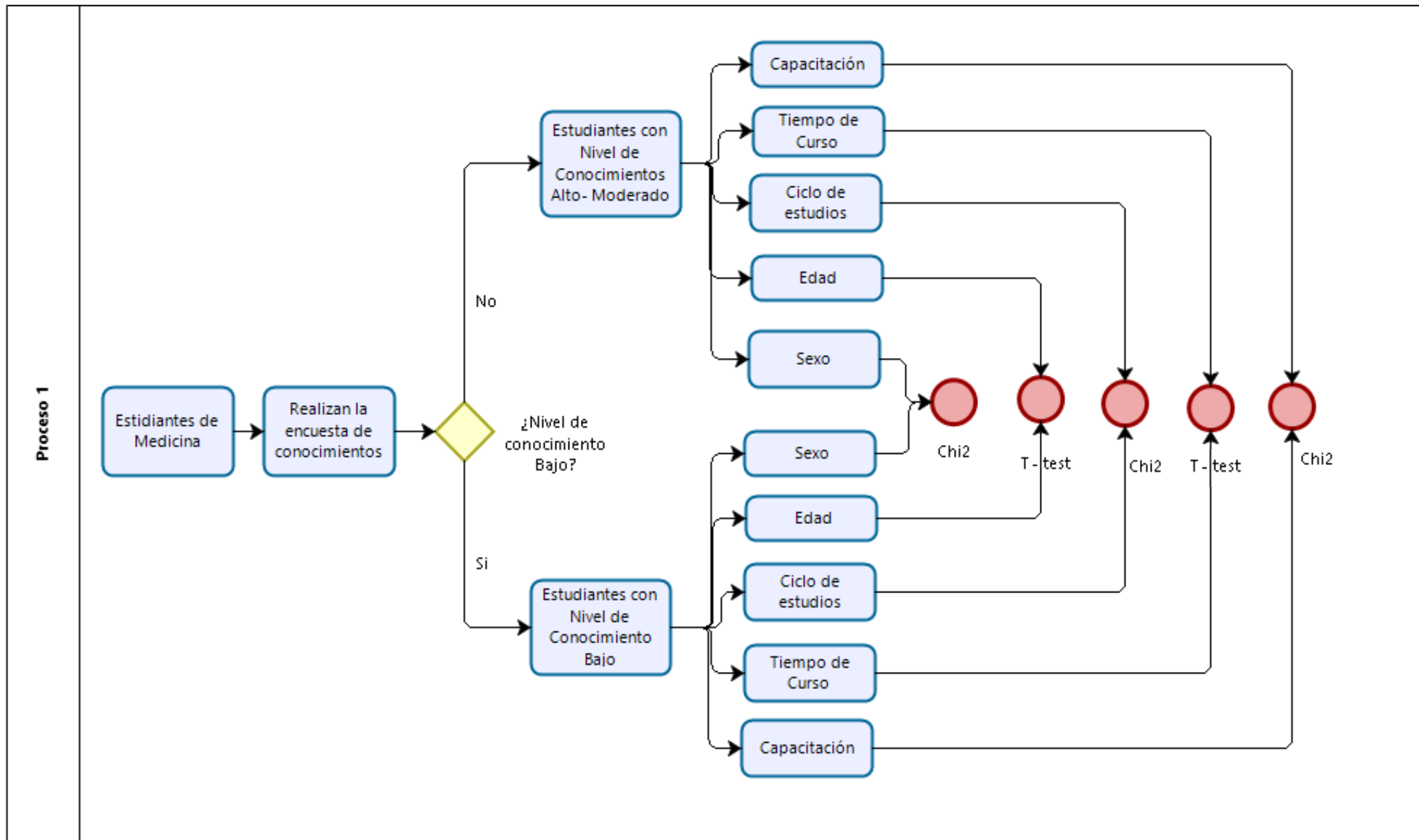
4.5. LÓGICA DEL ESTUDIO

En el presente trabajo se estratificó el nivel de conocimiento de protección radiológica, en alto/medio y bajo, en los estudiantes de Medicina de los últimos ciclos en la UNAP en el año 2019.

Luego, se procedió a separar en dos grandes grupos los resultados recolectados, uno en el que se encuentren aquellos estudiantes con alto-medio nivel de conocimientos y otro grupo en los que se ubicó a aquellos con bajo nivel.

Después, se asoció con las variables propuestas, tanto cualitativas (sexo, ciclo de estudios y capacitación) como cuantitativas (edad y tiempo de haber llevado el curso); mediante la prueba de chi² y T de student respectivamente. Comparando la información obtenida de ambos grupos.

4.5.1 FLUJO DE DISEÑO



4.6. ASPECTOS ÉTICOS:

El proyecto de investigación se presentó al comité institucional de ética e investigación del Hospital Apoyo Iquitos “César Garayar García” y fue aprobado para su ejecución. El código de inscripción fue **006-ID-COMITÉ DE ÉTICA HICGG-2019**.

Durante el proceso de recolección de datos, se respetó la información y la confidencialidad de las mismas, ya que las encuestas solo fueron manejadas por el investigador en la facultad de medicina y guardadas sólo por la investigadora principal.

Al pasar la información a una base de datos, no se consideraron los datos personales, para evitar exponer la identidad de los participantes.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

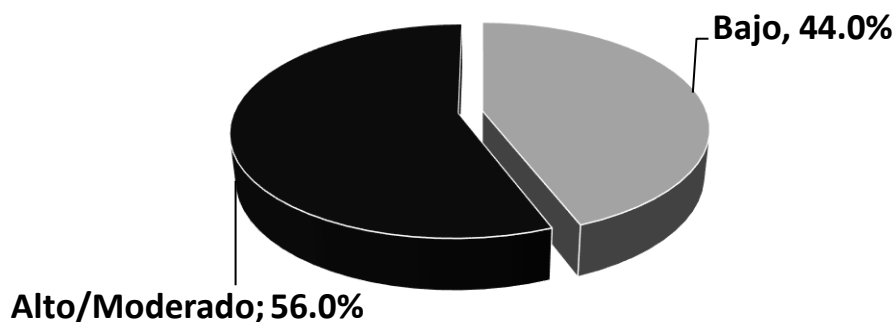
EVALUACIÓN DE LA VARIABLE NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Tabla 1: Distribución del Nivel de Conocimiento sobre protección Radiológica en Estudiantes de Medicina Humana, matriculados en los últimos ciclos, UNAP 2019

Nivel de conocimiento de Exposición Radiológica	Frecuencia	Porcentaje
Nivel Bajo	66	44,0
Nivel Alto/Moderado	87	56,0
Total	150	100,0

Fuente: *Ficha de recolección sobre Nivel de conocimientos de protección radiológica de los estudiantes de Medicina de la UNAP. 2019*

Gráfico 1: Distribución del Nivel de Conocimiento sobre protección Radiológica en Estudiantes de Medicina Humana, matriculados en los últimos ciclos, UNAP 201



Sobre la evaluación de la variable nivel de conocimiento en protección radiológica, en los 150 (100,0%) estudiantes de medicina de la UNAP que nos muestra la **tabla 1**, se establece que en el 44% de los estudiantes se encontraron con nivel de conocimiento bajo en protección radiológica y en el 56% de ellos presentaron nivel de conocimiento Alto/moderado.

EVALUACIÓN DE LA VARIABLE:
CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LOS ESTUDIANTES DE
LOS ÚLTIMOS CICLOS DE LA UNAP - 2019

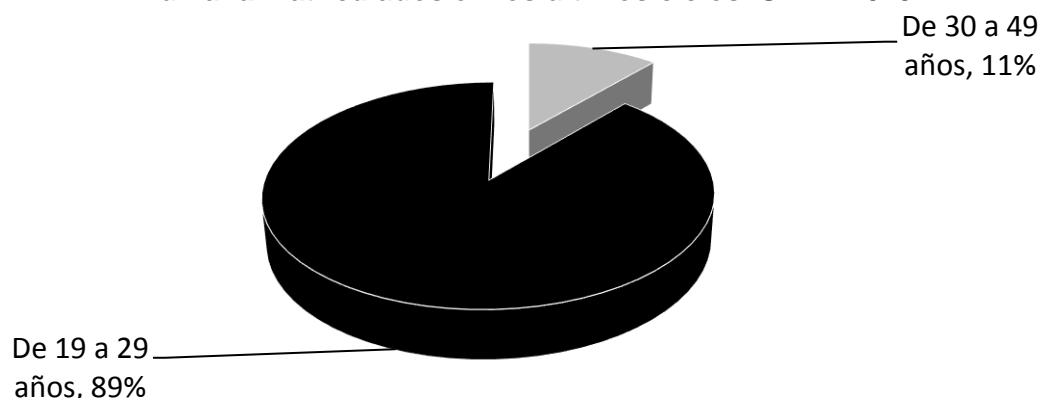
Se analizaron las características sociodemográficas: Edad, sexo, ciclo de estudio, tiempo transcurrido desde la aprobación del curso de radiología y capacitación en protección radiológica; en los estudiantes de medicina de los últimos ciclos de la UNAP – 2019. Los resultados obtenidos se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 2: Distribución de la Edad de los Estudiantes de Medicina Humana matriculados en los últimos ciclos. UNAP 2019

Edad	Frecuencia	Porcentaje
De 30 a 49 años	17	11,3
De 19 a 29 años	133	88,7
Total	150	100, 0

Fuente: *Ficha de recolección sobre Nivel de conocimientos de protección radiológica de los estudiantes de Medicina de la UNAP. 2019*

Gráfico 2: Distribución de la Edad de los Estudiantes de Medicina Humana matriculados en los últimos ciclos. UNAP 2019



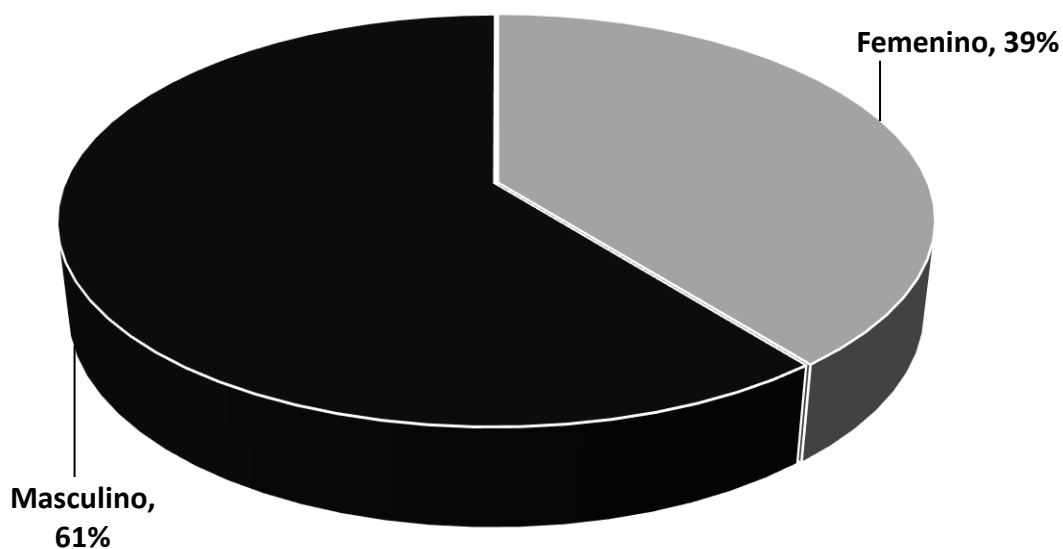
En la **tabla 2**, se observa que existen sólo 17 alumnos con edad entre 30 a 49 años (11.3%) y del grupo de edad de 19 a 29 años hay 133 alumnos (88.7%). El promedio de edad de los estudiantes fue 24.65 años con una desviación estándar de $\pm 4,19$ años.

Tabla 3: Distribución del Sexo de los Estudiantes de Medicina Humana matriculados en los últimos ciclos. UNAP 2019

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	59	39,3
Masculino	91	60,7
Total	150	100,0

Fuente: *Ficha de recolección sobre Nivel de conocimientos de protección radiológica de los estudiantes de Medicina de la UNAP. 2019*

Gráfico 3: Distribución del Sexo de los Estudiantes de Medicina Humana matriculados en los últimos ciclos. UNAP 2019.



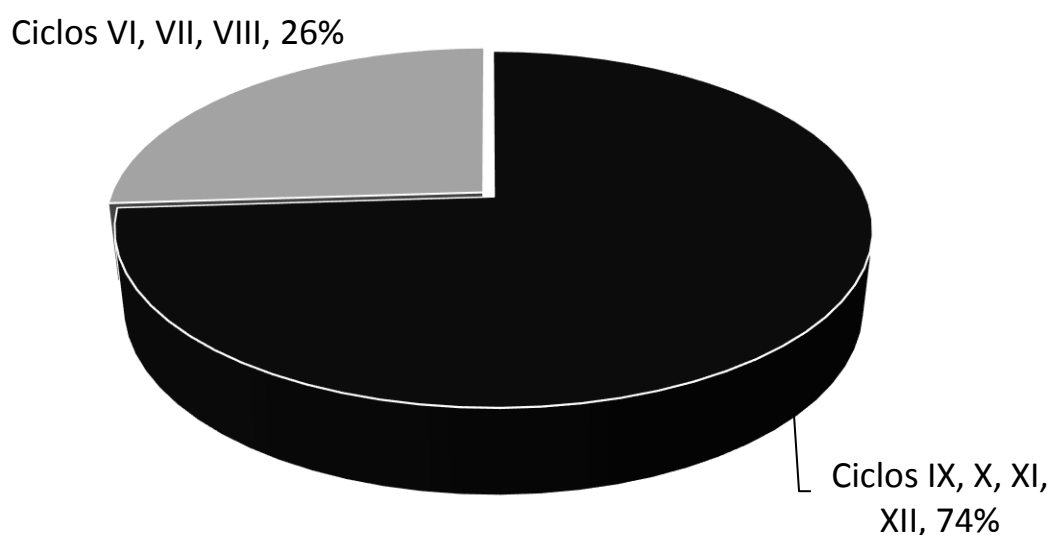
En la **tabla 3**, se aprecia que en los estudiantes de medicina de los últimos ciclos de la UNAP, que hay 59 personas que pertenecen al sexo femenino (39%) y los de sexo masculino son 91 alumnos (61%).

Tabla 4: Distribución del Ciclo de Estudios de los Estudiantes de Medicina Humana matriculados en los últimos ciclos. UNAP 2019

Ciclo de estudio	Frecuencia	Porcentaje
Ciclos IX, X, XI, XII	111	74.0
Ciclos VI, VII, VIII	39	26.0
Total	150	100,0

Fuente: *Ficha de recolección sobre Nivel de conocimientos de protección radiológica de los estudiantes de Medicina de la UNAP. 2019*

Gráfico 4: Distribución del Ciclo de Estudios de los Estudiantes de Medicina Humana matriculados en los últimos ciclos. UNAP 2019.



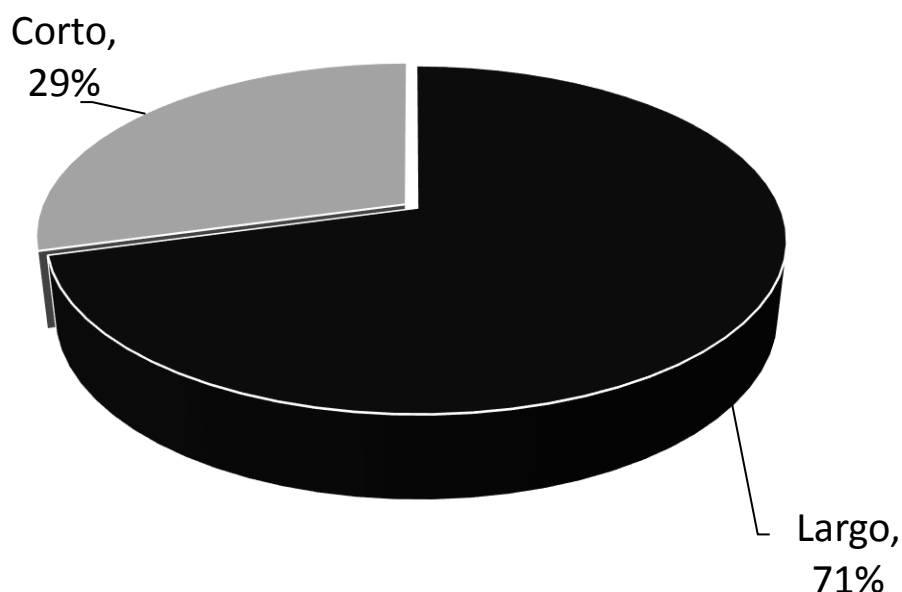
En la **tabla 4**, el grupo de estudiantes que cursan los ciclos de estudios IX, X, XI y XII son 111 personas (74%) y los que cursan VI, VII y VIII son sólo 39 estudiantes (26%)

Tabla 5: Distribución del Tiempo desde la aprobación del curso los Estudiantes de Medicina Humana, matriculados en los últimos ciclos, UNAP 2019

Tiempo desde la aprobación del curso	Frecuencia	Porcentaje
Largo	106	70,7
Corto	44	29,3
Total	150	100,0

Fuente: *Ficha de recolección sobre Nivel de conocimientos de protección radiológica de los estudiantes de Medicina de la UNAP. 2019*

Gráfico 5: Distribución del Tiempo desde la aprobación del curso los Estudiantes de Medicina Humana, matriculados en los últimos ciclos, UNAP 2019



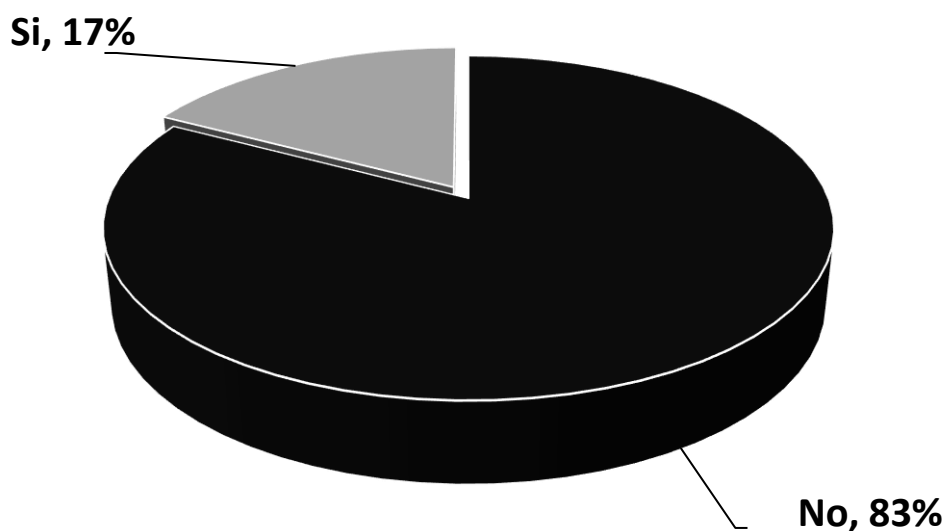
En la **tabla 5**, se observa que los estudiantes que tienen mayor Tiempo desde la aprobación del curso (más de 12 meses) son 106 personas (71%) y los que llevaron el curso desde hace un periodo corto (menor a 12 meses) son 44 estudiantes (29%)

Tabla 6: Distribución de la Capacitación en protección Radiológica de los Estudiantes de Medicina Humana, matriculados en los últimos ciclos, UNAP 2019

Capacitación en Exposición Radiológica	Frecuencia	Porcentaje
No se capacitó	124	82,7
Si se capacitó	26	17,3
Total	150	100,0

Fuente: Ficha de recolección sobre Nivel de conocimientos de protección radiológica de los estudiantes de Medicina de la UNAP. 2019

Gráfico 6: Distribución de la Capacitación en protección Radiológica de los Estudiantes de Medicina Humana, matriculados en los últimos ciclos, UNAP 2019.



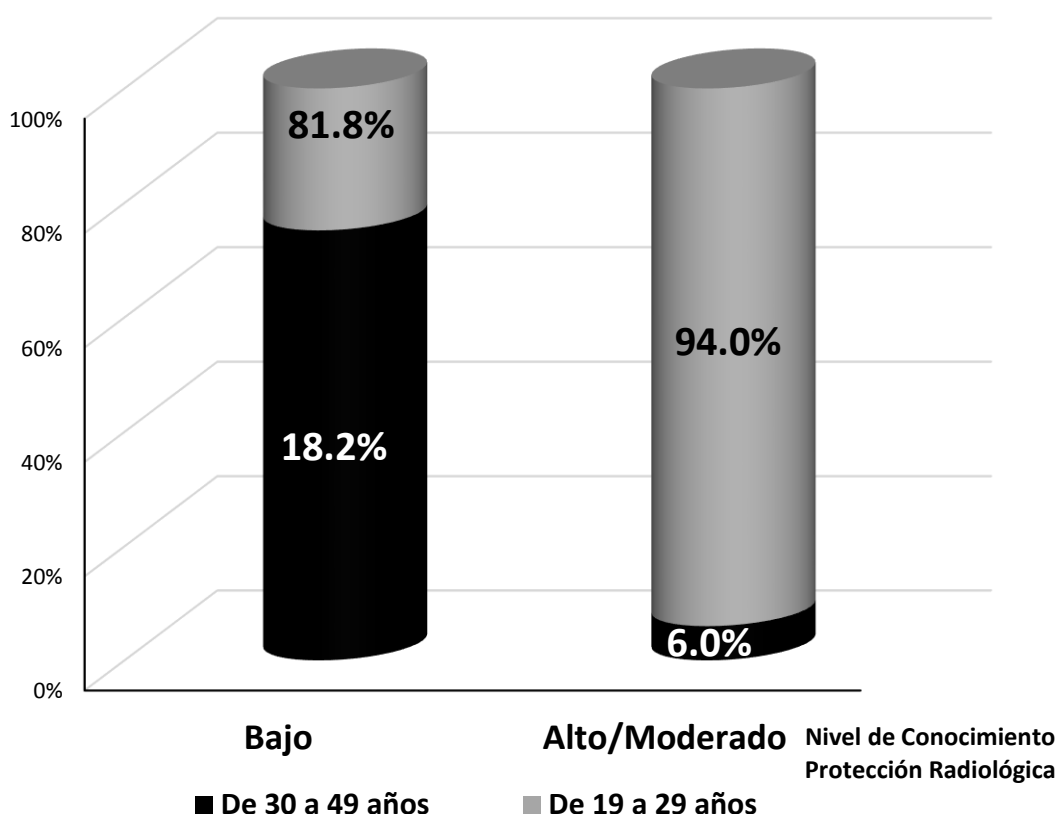
En la **tabla 6** se aprecia que los estudiantes que no recibieron algún curso de capacitación en cuanto a efectos de la radiación son 124 personas (83%) y los que recibieron algún curso de capacitación en cuanto a efectos de la radiación fueron 26 estudiantes (17%).

DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS AL BAJO NIVEL DE CONOCIMIENTO EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Tabla 7: Distribución de la edad de Estudiantes de Medicina según Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.

Edad	Nivel de Conocimiento de Protección Radiológica				Total	
	Bajo		Alto/Moderado		n°	%
	n°	%	n°	%		
De 30 a 49 años	12	18,2	5	6,0	17	11,3
De 19 a 29 años	54	81,8	79	94,0	133	88,7
Total	66	100,0	84	100,0	150	100,0

Gráfico 7: Distribución de la edad de Estudiantes de Medicina según Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.

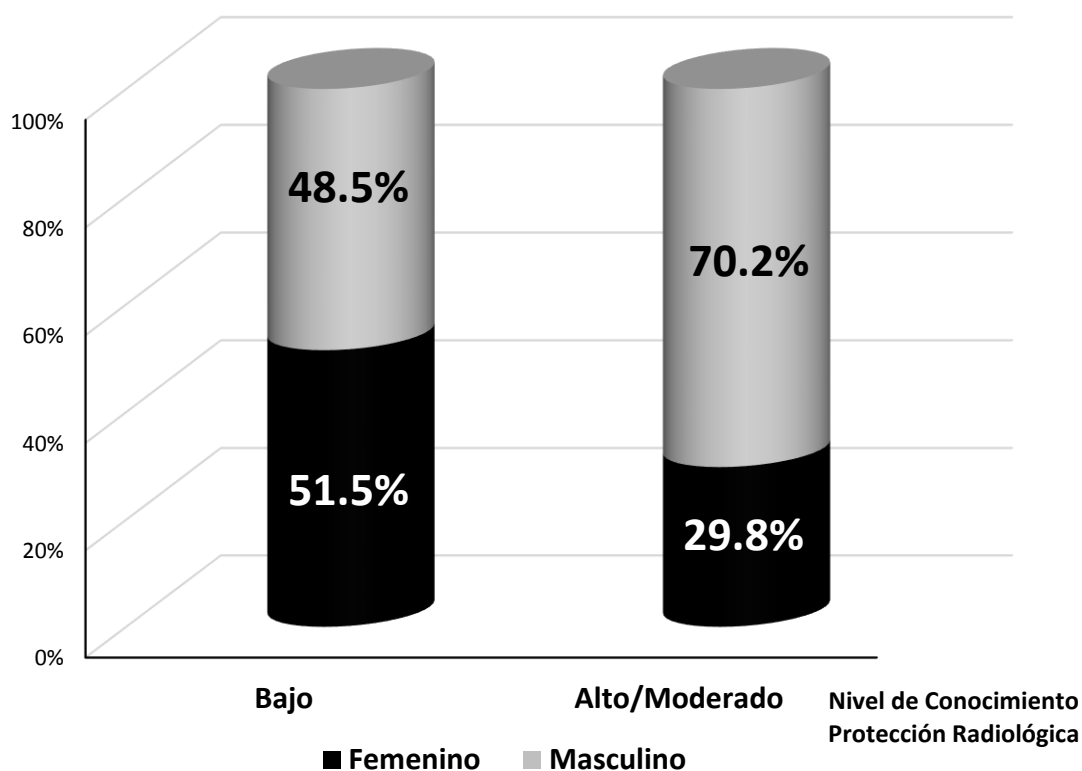


En la **tabla 7**, se observa que en los estudiantes con nivel bajo de conocimiento en protección radiológica 66 (100,0%), el 18,2% tuvieron edades de 30 a 49 años y el 81,8% los de 19 a 29 años. En los 84 (100,0%) estudiantes de nivel de conocimiento alto/moderado, 6,0% tuvieron edades de 30 a 49 años y 94,0% edades de 19 a 29 años.

Tabla 8: Distribución del Sexo de los Estudiantes de Medicina según Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.

Edad	Nivel de Conocimiento de Protección Radiológica				Total	
	Bajo		Alto/Moderado		n°	%
	n°	%	n°	%		
Femenino	34	51,5	25	29,8	59	39,3
Masculino	32	48,5	59	70,2	91	60,7
Total	66	100,0	84	100,0	150	100,0

Gráfico 8: Distribución del Sexo de los Estudiantes de Medicina según Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.

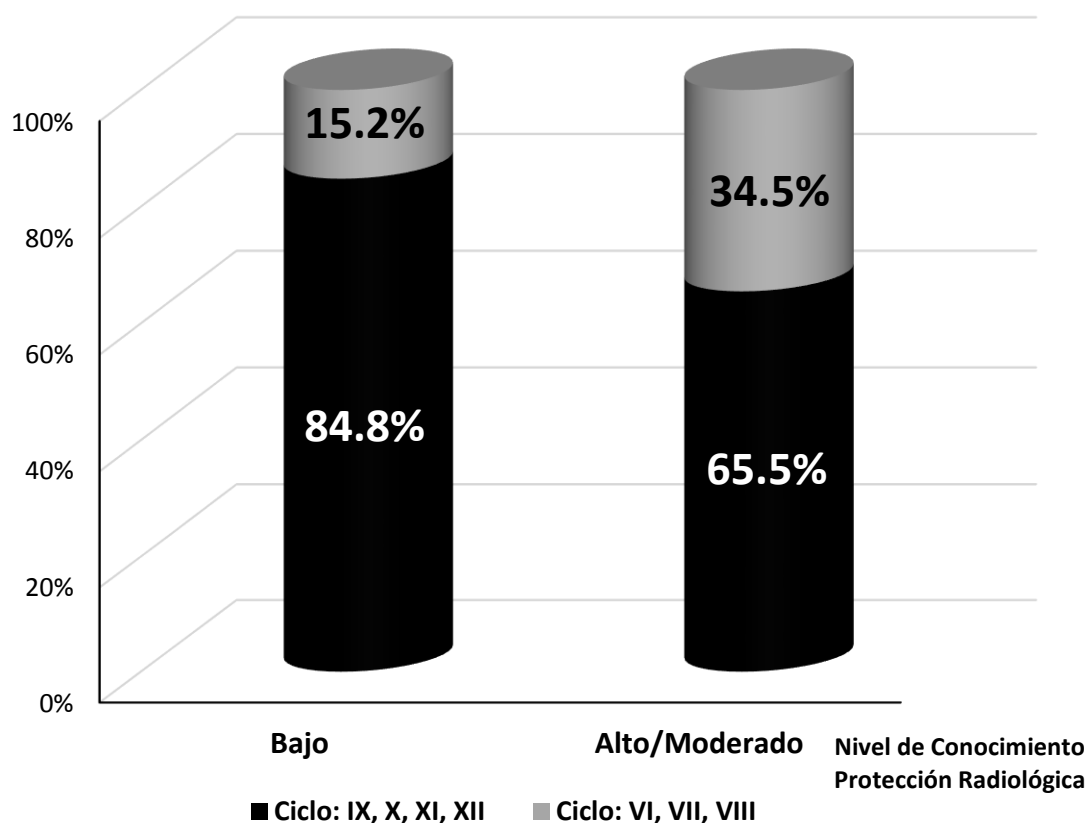


En la **tabla 8**, se aprecia que el mayor porcentaje en el grupo de bajo nivel de conocimiento en protección radiológica es en el sexo femenino con 51,5%, le sigue el grupo de sexo masculino con 48,5%. Los de nivel de conocimiento alto/moderado los masculinos presentan el mayor porcentaje con 70.2% y en segundo lugar las femeninas con el 29,8% respectivamente.

Tabla 9: Distribución del Ciclo de Estudios de los Estudiantes de Medicina según Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.

Ciclo de Estudio	Nivel de Conocimiento de Protección Radiológica				Total	
	Bajo		Alto/Moderado		n°	%
	n°	%	n°	%		
Ciclo: IX, X, XI, XII	56	84,8	55	65,5	111	74,0
Ciclo: VI, VII, VIII	10	15,2	29	34,5	39	26,0
Total	66	100,0	84	100,0	150	100,0

Gráfico 9: Distribución del Ciclo de Estudios de los Estudiantes de Medicina según Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.

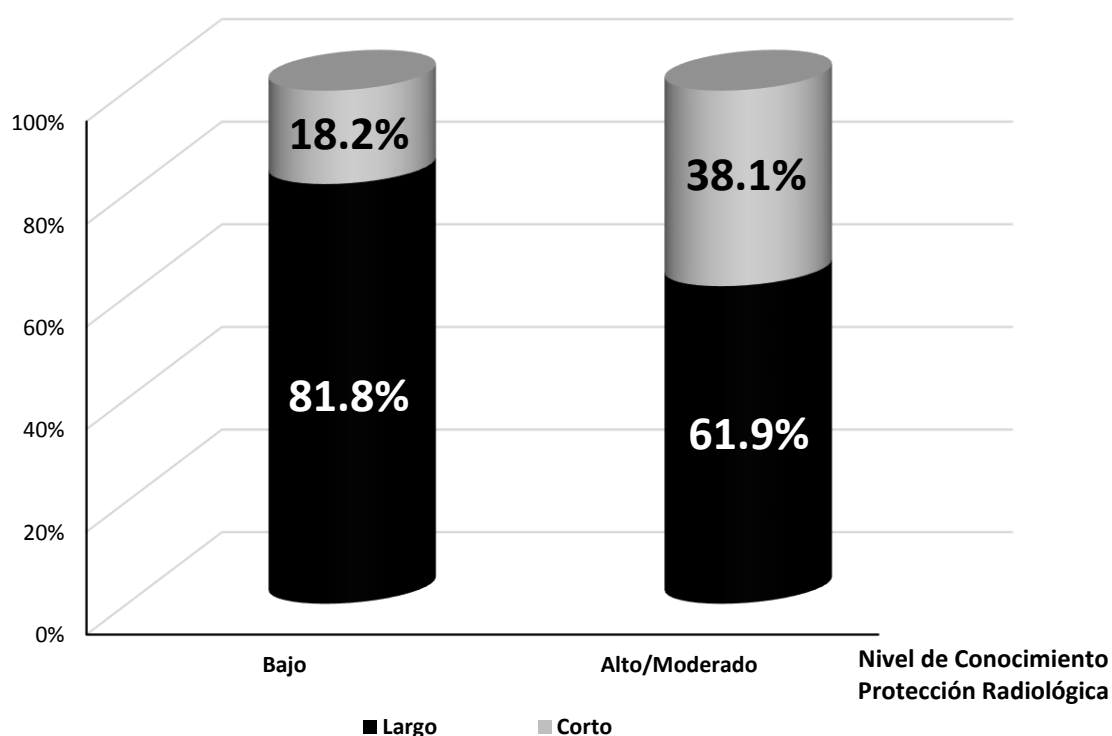


Observamos en la **tabla 9**, que el mayor porcentaje en el grupo de estudiantes con bajo nivel de conocimiento en protección radiológica son los del IX, X, XI y XII ciclo con 84,8%, luego están los del VI, VII y VIII ciclo con 15,2%. En los de nivel de conocimiento alto/moderado también los de los ciclos IX, X, XI y XII presentan mayor porcentaje con 65,5% y luego están los de los ciclos VI, VII y VIII con 34,5%.

Tabla 10: Distribución del Tiempo desde la aprobación del curso en Los Estudiantes de Medicina según Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.

Tiempo desde la aprobación del curso	Nivel de Conocimiento de Protección Radiológica				Total	
	Bajo		Alto/Moderado		n°	%
	n°	%	n°	%		
Largo	54	81,8	52	61,9	106	70,7
Corto	12	18,2	32	38,1	44	29,3
Total	66	100,0	84	100,0	150	100,0

Gráfico 10: Distribución del Tiempo desde la aprobación del curso en Los Estudiantes de Medicina según Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.

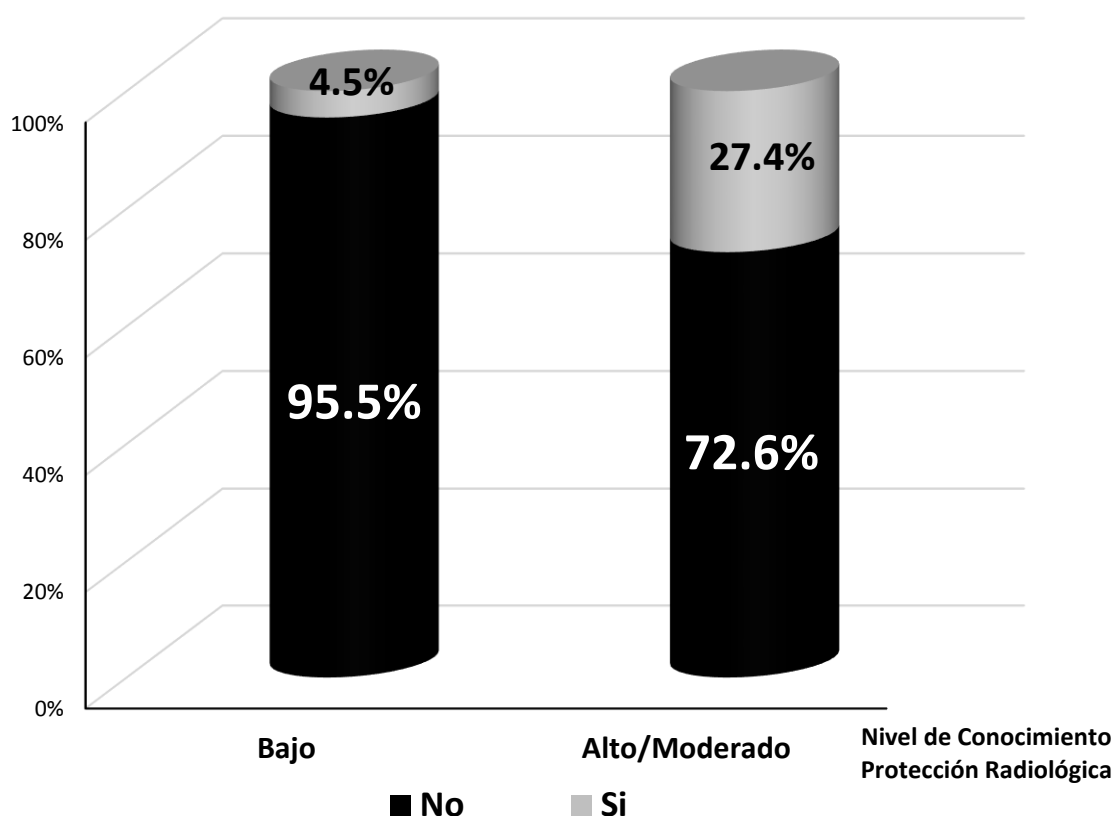


Esta distribución de la **tabla 10**, determina que la mayor frecuencia en el grupo de bajo nivel de conocimiento de protección radiológica son los que aprobaron el curso de radiología hace mucho tiempo en 81,8%, luego están los que aprobaron hace poco con 18,2%. En los de nivel de conocimiento alto/moderado los que llevaron hace largo tiempo presentan mayor nivel de conocimiento 61,9% y en segundo lugar los que llevaron el curso hace poco en 38,1%.

Tabla 11: Distribución de Capacitación en Exposición Radiológica en Estudiantes de Medicina según Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.

Capacitación en Exposición Radiológica	Nivel de Conocimiento de Protección Radiológica				Total	
	Bajo		Alto/Moderado		n°	%
	n°	%	n°	%		
No	63	95,5	61	72,6	124	82,7
Si	3	4,5	23	27,4	26	17,3
Total	66	100,0	84	100,0	150	100,0

Gráfico 11: Distribución de Capacitación en Exposición Radiológica en Estudiantes de Medicina según Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.



En la **tabla 11**, se puede apreciar que el mayor porcentaje en el grupo de bajo nivel de conocimiento en protección radiológica se encuentra en los que no se capacitaron con 95,5%, le siguen los del grupo que si se capacitaron con 4,5%. El los de nivel de conocimiento alto/moderado se presenta similar distribución con 72,6% para los que no se capacitaron y 27,4% para los que si se capacitaron correspondientemente.

ASOCIACIÓN DE LOS FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS (EDAD, SEXO, CICLO DE ESTUDIO Y TIEMPO DESDE LA ÚLTIMA VEZ QUE SE LLEVÓ EL CURSO) CON EL NIVEL DE CONOCIMIENTO EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.

Tabla 12. Asociación entre la Edad de Estudiantes de Medicina con el Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.

Edad	Nivel de Conocimiento de Protección Radiológica		Total
	Bajo	Alto/Moderado	
De 30 a 49 años	12	5	17
De 19 a 29 años	54	79	133
total	66	84	150

(OR=3.51, IC=1.70-10.539, p = 0.019)

Se encontró que aquellos estudiantes que presentan edades de 30 a 34 años de edad presentan aproximadamente 4 veces más el riesgo de tener bajo nivel de conocimiento de protección radiológica que aquellos que tiene edades comprendidas entre 19 y 29 años.

Tabla 13. Asociación entre el sexo de Estudiantes de Medicina con el Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.

Sexo	Nivel de Conocimiento de Protección Radiológica		Total
	Bajo	Alto/Moderado	
Femenino	34	25	59
Masculino	32	59	91
total	66	84	150

(OR=2,51; IC=1,28-4,911; p = 0.011)

Con respecto en aquellos estudiantes que son del sexo femenino presentan aproximadamente 3 veces más el riesgo de tener nivel de conocimiento bajo de protección radiológica que aquellos estudiantes que son del sexo masculino.

Tabla 14. Asociación entre el Ciclo de Estudios de Estudiantes de Medicina con el Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.

Ciclo de estudios	Nivel de Conocimiento de Protección Radiológica		TOTAL
	Bajo	Alto/Moderado	
Ciclo: IX, X, XI, XII	56	55	111
Ciclo: VI, VII, VIII	10	29	39
Total	66	84	150

(OR=2,95, IC=1,32-6,633, p = 0.013)

Se encontró que aquellos estudiantes que se encuentran cursando los ciclos IX, X, XI, XII presentan aproximadamente 3 veces más el riesgo de tener bajos nivel de conocimiento de protección radiológica que aquellos que cursan los ciclos VI, VII, VIII respectivamente

Tabla 15. Asociación entre el tiempo de aprobación del curso de radiología de Estudiantes de Medicina con el Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.

Tiempo de aprobación del curso	Nivel de Conocimiento de Protección Radiológica		Total
	Bajo	Alto/Moderado	
Largo	54	52	106
Corto	12	32	44
Total	66	84	150

(OR=2,7169; IC=1,289-5,951; p = 0.013)

Se encontró que los estudiantes que aprobaron el curso desde hace un periodo largo tienen 3 veces más el riesgo de tener bajo nivel de conocimiento de protección radiológica que aquellos que presentan un corto tiempo.

Tabla 16. Asociación entre la capacitación de protección Radiológica en Estudiantes de Medicina con el Nivel de conocimiento en Protección Radiológica. UNAP, 2019.

Capacitación	Nivel de Conocimiento de Protección Radiológica		Total
	Bajo	Alto/Moderado	
No	63	61	124
Si	3	23	26
Total	66	84	150

(OR=7,918, IC=2,26-27,74, p = 0.001)

Se encontró que aquellos estudiantes que no se capacitaron en protección radiológica, presentan aproximadamente 8 veces más el riesgo de tener bajo nivel de conocimiento en protección radiológica que aquellos que si se capacitaron.

Tabla 17. Resumen de asociaciones de los factores sociodemográficos con el bajo nivel de conocimiento en Protección Radiológica en Estudiantes de Medicina. UNAP, 2019.

Factores	OR de bajo nivel de conocimiento
30 a 49 años	3.51
Femenino	2.51
Ciclos IX, X, XI, XII	2.95
Tiempo de aprobación del curso	2.71
No se Capacitaron	7.91

En la tabla 17 se muestra un resumen de los Odds Ratios del bajo nivel de conocimiento de protección radiológica asociado a cada factor sociodemográfico.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

En la tesis de **Coila P, Mily M**, titulada “Relación entre el nivel de conocimiento y la actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología de los alumnos de la clínica integral del adulto de la Escuela Profesional de Estomatología, 2016”, se utilizó una encuesta para medir el nivel de conocimientos y su relación con las actitudes hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología, en 149 alumnos de VIII y IX. El estudio fue de tipo Transversal, prospectivo, relacional, no experimental. Se concluyó que la mayoría de estudiantes tienen nivel de conocimiento regular (64.5%). No se encontró una relación significativa entre el nivel de conocimiento y las actitudes respecto a la bioseguridad en radiología (15). **En el presente estudio**, predominó el nivel de conocimientos medio-alto en 56% y el nivel bajo fue de 44% de protección radiológica, mientras que en el otro estudio predominó el nivel regular en 64.5%. En ambos estudios se utilizaron una encuesta y tuvieron el mismo tipo metodológico. La población de estudiantes fue de 150 desde 7mo ciclo en Iquitos y en el otro estudio fue de 149 alumnos de VIII y IX ciclo en Arequipa.

En la tesis de **Barba Diaz D.** titulada “Nivel de conocimiento sobre riesgos de la radiación en estudiantes del quinto al noveno ciclo de la escuela profesional de estomatología de UPAO Trujillo, 2016”, se utilizó un cuestionario para medir el nivel de conocimiento de riesgos de la radiación en estudiantes de estomatología del 5to al 9no ciclo de estudios de la UPAO en 157 estudiantes de estomatología. El estudio concluyó que el nivel de conocimiento fue bueno en su mayoría, en ≤ 21 años (81.4%) y en > 21 años (82.1%). En cuanto al género, fue nivel bueno en femenino 81.7% y en masculino 81% (14). **En el presente estudio** el nivel medio-alto tuvo predominio (56%) al igual que el otro estudio. Con respecto a la edad, el grupo que tuvo nivel bajo fue de 30 a 49 años y el grupo de 19 a 29 años tuvo mayor nivel de conocimiento al igual que el otro estudio con edad promedio de 21 años. El sexo femenino tuvo bajo nivel de conocimientos, lo que difiere con el otro estudio donde el sexo femenino tuvo mayor nivel de conocimientos. La población fue de 150 estudiantes y en el otro estudio fue de 157.

En el estudio de **Sadigh G**, et al, titulado “Radiation Safety Knowledge and Perceptions among Residents: A Potential Improvement Opportunity for Graduate Medical Education in the United States”, se utilizó una encuesta para medir el nivel de conocimientos en 532 residentes de radiología en cuanto a los efectos adversos de la radiación ionizante, la educación de seguridad radiológica y el uso de equipos radioprotectores. El tipo de estudio fue transversal. Respondieron que la dosis de radiación está asociada con malformación cerebral del feto en el embarazo (10%), riesgo de desarrollar cataratas en el personal de intervención (27%), riesgo de por vida de mortalidad por cáncer con una sola tomografía computarizada abdominal en niños (22%), mayor radiosensibilidad de los niños en comparación con adultos (35%) y dosis de radiación relativa de una tomografía de abdomen en comparación con una radiografía de tórax (51%). No hubo una diferencia significativa en el conocimiento de los residentes a lo largo de sus años de capacitación de posgrado (13). **En el presente estudio** hubo asociaciones de los factores sociodemográficos con el bajo nivel de conocimientos como: edad de 30 a 49 años, sexo femenino, estudiantes que cursaron los ciclos de estudios IX, X, XI, XII y los que no recibieron capacitación. En el otro estudio no hubo una diferencia significativa en el conocimiento de los residentes a lo largo de sus años de capacitación de posgrado. Ambos estudios fueron de tipo transversal.

En el estudio de Nugent M, et al, titulado “Radiation safety knowledge and practices among Irish orthopaedic trainees”, se utilizó una encuesta para determinar el nivel de conocimientos y las prácticas con respecto al uso de radiación ionizante en 26 alumnos de ortopedia con respecto al uso de radiación ionizante a través de una encuesta. Fue de tipo transversal. El estudio concluyó que el uso de escudos corporales fue alto (96%), sin embargo, otras medidas de protección (escudos de tiroides) se emplearon con menos frecuencia, 65% habían asistido a un curso de protección radiológica, el 15% usan el dosímetro regularmente (11). **En el presente estudio**, predominó el nivel de conocimientos medio-alto que se relaciona con el alto conocimiento de del otro estudio donde muestra que los estudiantes sí usan protectores corporales ante la radiación y que la mayoría sí asistió algún curso de protección radiológica. Ambos fueron de tipo transversal.

En el estudio de **Rahman N**, et al, titulado “Knowledge and practice of radiation safety among invasive cardiologists”, se utilizó un cuestionario para medir el nivel de conocimientos de las medidas de seguridad de protección radiológica en 28 cardiólogos. El diseño fue de tipo corte transversal. El estudio concluyó que todos opinaron que la seguridad de la radiación es extremadamente importante y el 93% siempre usó delantales de plomo, < 50% usaron otras medidas (collar de tiroides, anteojos de plomo y protectores de plomo). El 7% utilizó una placa para controlar la exposición. Al evaluar el nivel de conocimiento, solo una cuarta parte sabía > 60% de respuestas. Al asociar la experiencia laboral con el nivel de conocimientos se observó que los que tenían > 10 años de experiencia tuvo 45% de nota < 10 años, 56% (12). **En el presente estudio** se relaciona con el otro en cuanto al tipo de estudio. En el otro estudio solo el 25% de la muestra tuvo nivel alto mientras que en este estudio predominó el nivel medio-alto.

En ambos consideran importante la medida de prevención y protección ante la radiación. En el otro estudio no hubo asociación entre los años de experiencia con el nivel de conocimiento, lo que difiere a este estudio donde sí hubo asociaciones de factores sociodemográficos con el nivel de conocimiento.

En el estudio de **Rayme J, Jesús E**. Titulado “Nivel de conocimiento sobre la protección radiológica de los tecnólogos médicos en las diferentes áreas de radiología”, fue un estudio de tipo cuantitativo, descriptivo y de corte transversal. Se determinó el nivel de conocimiento de la protección radiológica en 70 tecnólogos médicos de diferentes áreas de radiología del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. El estudio concluyó el nivel de conocimiento de la protección radiológica en los tecnólogos médicos del INEN en el año 2017 del área de Radiodiagnóstico, Radioterapia y Tomografía computada es de medio a bajo y del área de Medicina Nuclear es de medio a alto (10). **En el presente estudio** se concluye que entre los estudiantes que tuvieron nivel de conocimientos medio-alto, fueron los que cursaron los ciclos **VI, VII, VIII** que comparado al otro estudio, no se mencionó ciclo, sino área de trabajo donde tuvieron más nivel de conocimientos del área de Medicina Nuclear y bajo conocimiento los del área de Radiodiagnóstico, Radioterapia y Tomografía computada al igual de los estudiantes que cursaron los ciclos IX, X, XI y XII.

CONCLUSIONES

- ✓ El nivel de conocimientos de protección radiológica en estudiantes de medicina de la UNAP 2019 fue medio/alto en su mayoría, representado con un 56%.

- ✓ El factor sociodemográfico de la edad de 30 a 49 años, presentó 4 veces más el riesgo de tener bajo nivel de conocimiento. Mientras que el sexo femenino, los alumnos que cursan los ciclos IX, X, XI, XII y aquellos que aprobaron el curso hace un largo periodo de tiempo presentaron 3 veces más el riesgo del mismo. Y finalmente aquellos estudiantes que no recibieron capacitación presentaron 8 veces más el riesgo de tener un bajo nivel de conocimientos de protección radiológica.

RECOMENDACIONES

- A los estudiantes seguir capacitaciones en protección radiológica, puesto en el último nivel (internado) son personal de salud expuestos a radiación dentro del hospital.
- A la UNAP realizar diversas capacitaciones constantes en protección radiológica para que los estudiantes puedan estar más informados y usen las medidas de protección.
- Realizar más proyectos de investigación sobre este tema y/o nivel de exposición a radiación en estudiantes de medicina (internos); ya que actualmente en nuestro medio no existe mucha información ni estudios similares.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Foradori, A. (2017). IV Los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas, 19(1), 33-39.
2. Goans RE, Holloway EC, Berger ME, Ricks RC. Early dose assessment following severe radiation accidents. Health Phys. abril de 1997;72(4):513-8.
3. Fuentes AI. Decreto Supremo N°039-2008-EM. Aprueban reglamento de la ley N° 28028, ley de regulación del uso de fuentes de radiación ionizante. 2008;15.
4. Casas M, Rosa C, Mora R, Milena Y. Análisis del programa de vigilancia epidemiológica de trabajadores con exposición a radiaciones ionizantes en una IPS de Colombia. ReponameRepositorio Inst EdocUR [Internet]. enero de 2011 [citado 3 de junio de 2018]; Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/2272>
5. Martínez M, Jesús P, Ubeda B, Javier C, Espin Gálvez F, Solbes Vila R. Relación entre conocimiento y formación del personal expuesto a radiaciones ionizantes procedente de los Rayos X. PublicacionesDidácticas. 25 de febrero de 2016;68(1):375-80.
6. Arranz J. La protección radiológica en el medio sanitario. Consejo de seguridad nuclear. Madrid, España. 2010.
7. Gil V, Alberto L. Genotoxicidad Por Exposición A Radiación Ionizante En Trabajadores Del Servicio De Radiología De Tres Centros Hospitalarios De Trujillo - 2008. Univ Nac Trujillo [Internet]. 2009 [citado 1 de abril de 2018]; Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/133>
8. Pulido HB, Pardo GG, Suárez MG, Soto LMO. Aberraciones cromosómicas en trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes. Rev Cienc Salud [Internet]. 2004 [citado 1 de abril de 2018];2(1). Disponible en: <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/591>
9. LÓPEZ PUMAR, G., et al. Evaluación hematológica en trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes de un servicio de radioterapia. En Congreso Regional sobre Seguridad Radiológica y Nuclear, 3. Proyecto Arcal, 1996. p. 122-25.

10. Rayme J, Jesús E. Nivel de conocimiento sobre la protección radiológica de los tecnólogos médicos en las diferentes áreas de radiología. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas - 2017. Repos Tesis - UNMSM [Internet]. 2017 [citado 5 de agosto de 2018]; Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/6994>
11. Nugent M, Carmody O, Dudeney S. Radiation safety knowledge and practices among Irish orthopaedic trainees. *Ir J Med Sci* 1971 -. 1 de junio de 2015;184(2):369-73.
12. Rahman N, Dhakam SH, Shafqut A, Qadir S, Tipoo FA. Knowledge and practice of radiation safety among invasive cardiologists. *J Pak Med Assoc.* 2008;58(3):5.
13. Sadigh G, Khan R, Kassin MT, Applegate KE. Radiation Safety Knowledge and Perceptions among Residents: A Potential Improvement Opportunity for Graduate Medical Education in the United States. *Acad Radiol.* 1 de julio de 2014;21(7):869-78.
14. Barba Diaz D. Nivel de conocimiento sobre riesgos de la radiación en estudiantes del quinto al noveno ciclo de la escuela profesional de estomatología de upao trujillo, 2016. Univ Priv Antenor Orrego - UPAO [Internet]. 14 de septiembre de 2017 [citado 5 de agosto de 2018]; Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2968>
15. Coila P, Mily M. Relación entre el nivel de conocimiento y la actitud hacia la aplicación de normas de bioseguridad en radiología de los alumnos de la clínica integral del adulto de la Escuela Profesional de Estomatología. Universidad Alas Peruanas. Arequipa - 2016. Repos Inst - UAP [Internet]. 2016 [citado 5 de agosto de 2018]; Disponible en: <http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/4765>
16. Hall EJ. *Radiobiology for the Radiologist*, 5th ed, Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia 2000.
17. Aramburu XO, Bisbal JJ. *Las radiaciones ionizantes: su utilización y riesgos.* Univ. Politèc. de Catalunya; 1996. 411 p.
18. Read «Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII Phase 2» at NAP.edu [Internet]. [citado 17 de junio de 2018]. Disponible en: <https://www.nap.edu/read/11340/chapter/10>
19. Fazel R, Krumholz HM, Wang Y, Ross JS, Chen J, Ting HH, et al. Exposure to low-dose ionizing radiation from medical imaging procedures. *N Engl J Med.* 27 de agosto de 2009;361(9):849-57.

20. McKetty MH. Study of radiation doses to personnel in a cardiac catheterization laboratory. *Health Phys.* abril de 1996;70(4):563-7.
21. Brix G, Lechel U, Glatting G, Ziegler SI, Münzing W, Müller SP, et al. Radiation exposure of patients undergoing whole-body dual-modality 18F-FDG PET/CT examinations. *J Nucl Med Off Publ Soc Nucl Med.* abril de 2005;46(4):608-13.
22. Yoshinaga S, Mabuchi K, Sigurdson AJ, Doody MM, Ron E. Cancer risks among radiologists and radiologic technologists: review of epidemiologic studies. *Radiology.* noviembre de 2004;233(2):313-21.
23. Cascón A. Riesgos asociados con las radiaciones ionizantes. *Rev Argent Cardiol.* abril de 2009;77(2):123-8.
24. Bentzen SM. Preventing or reducing late side effects of radiation therapy: radiobiology meets molecular pathology. *Nat Rev Cancer.* septiembre de 2006;6(9):702-13.
25. Barnett GC, West CML, Dunning AM, Elliott RM, Coles CE, Pharoah PDP, et al. Normal tissue reactions to radiotherapy: towards tailoring treatment dose by genotype. *Nat Rev Cancer.* 2009;9(2):134-42.
26. Cherry RN. RADIACIONES IONIZANTES. :46.
27. Bender MA. Cytogenetics research in radiation biology. *Stem Cells Dayt Ohio.* mayo de 1995;13 Suppl 1:172-81.
28. Castro-Volio I. Indicadores citogenéticos para la identificación de exposición a radiación ionizante en humanos. *Acta Médica Costarric [Internet].* 2013 [citado 16 de junio de 2018];55(3). Disponible en: <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=43428797002>
29. Díaz-Valecillos M, Fernández J, Rojas A, Valecillos J, Cañizales J. Alteraciones cromosómicas en trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes. *Investig Clínica.* septiembre de 2004;45(3):197-211.
30. Fliedner TM, Friesecke I, Beyrer K. *Medical Management of Radiation Accidents: Manual on the Acute Radiation Syndrome*, The British Institute of Radiology, Oxford 2001.
31. Gottlöber P, Krähn G, Peter RU. [Cutaneous radiation syndrome: clinical features, diagnosis and therapy]. *Hautarzt Z Dermatol Venerol Verwandte Geb.* agosto de 2000;51(8):567-74.

32. Albanese J, Dainiak N. Ionizing Radiation Alters Fas Antigen Ligand at the Cell Surface and on Exfoliated Plasma Membrane-Derived Vesicles: Implications for Apoptosis and Intercellular Signaling. *Radiat Res.* 2000;153(1):49-61.
33. Waselenko JK. Medical Management of the Acute Radiation Syndrome: Recommendations of the Strategic National Stockpile Radiation Working Group. *Ann Intern Med.* 15 de junio de 2004;140(12):1037.
34. Dubois A, Walker RI. Prospects for management of gastrointestinal injury associated with the acute radiation syndrome. *Gastroenterology.* 1 de agosto de 1988;95(2):500-7.
35. Anno GH, Baum SJ, Withers HR, Young RW. Symptomatology of acute radiation effects in humans after exposure to doses of 0.5-30 Gy. *Health Phys.* junio de 1989;56(6):821-38.
36. Vorobiev AI. Acute radiation disease and biological dosimetry in 1993. *Stem Cells Dayt Ohio.* 1997;15 Suppl 2:269-74.
37. Boice JD, Bigbee WL, Mumma MT, Blot WJ. Cancer incidence in municipalities near two former nuclear materials processing facilities in Pennsylvania. *Health Phys.* diciembre de 2003;85(6):678-90.
38. Berrington A, Darby SC, Weiss HA, Doll R. 100 years of observation on British radiologists: mortality from cancer and other causes 1897-1997. *Br J Radiol.* junio de 2001;74(882):507-19.
39. HERNÁNDEZ, Salvador; RUTH, Yara. Tiempo de exposición y los cambios en la biometría hemática en personal ocupacionalmente expuesto a radiación ionizante en el Hospital de Especialidades No. 14. 2008.
40. Saravia-Rivera GE. Protección y seguridad radiológicas. 2013;12(2):6.
41. ICRP Publication 33. Protection against ionizing radiation from external sources used in medicine. Pergamon Press 1982.
42. ICRP Publication 57. Radiological protection of the worker in medicine and dentistry. Pergamon Press 198.
43. ICRP Publication 73. Radiological protection and safety in medicine. Pergamon 1996.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia

Título de la Investigación	Pregunta de Investigación	Objetivos de la Investigación	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
<p style="text-align: center;">Nivel de conocimientos de protección radiológica asociados con factores socio-demográficos en estudiantes de medicina de la UNAP. 2019</p>	<p>¿Cuál es el nivel de conocimientos de protección radiológica y su asociación con los factores socio-demográficos en estudiantes de medicina de los últimos ciclos en el 2019?</p>	<p>Determinar el nivel de conocimientos de protección radiológica y su asociación con los factores sociodemográficos en estudiantes de medicina de los últimos ciclos de la FMH en el año 2019</p>	<p>Es un estudio Prospectivo, no experimental, transversal y analítico. Se determinó el nivel de conocimiento de protección radiológica en estudiantes de medicina de los últimos ciclos en el 2019</p>	<p>Población: Conformado por los estudiantes de medicina de la facultad de medicina de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.</p> <p>Muestra: Conformado por todos los estudiantes de medicina a partir del séptimo ciclo de la facultad de medicina de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana en el 2019.</p> <p>Unidad de Estudio: Estudiante de medicina humana.</p>	<p>Se utilizó una encuesta dirigida administrada por el investigador, avalada por el comité ética del Apoyo Iquitos. La cual se solicitó exclusión del comité de ética.</p>
		<p>Estratificar el nivel de conocimiento en protección radiológica de los estudiantes de medicina de los últimos ciclos 2019.</p> <p>Determinar las características sociodemográficas de los estudiantes de medicina de los últimos ciclos 2019</p> <p>Describir los factores de riesgo asociados al bajo nivel de conocimiento de los estudiantes de medicina que cursan los últimos ciclos del 2019.</p> <p>Determinar la asociación del nivel de conocimiento con los factores sociodemográficos (edad, sexo, ciclo de estudio, Capacitación, tiempo desde la aprobación del curso de Radiología) de los estudiantes de medicina de los últimos ciclos 2019.</p>		<p>PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS: Se solicitó por escrito al decano de la Facultad de Medicina, el permiso para poder realizar la encuesta a los estudiantes de medicina. Las encuestas serán dirigidas; el investigador informó al estudiante sobre el proyecto de investigación y se invitó a participar en el presente estudio, de cumplir el criterio de inclusión de procedió a administrar la encuesta, la cual fue llenada por el estudiante.</p> <p>PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN: La información fue almacenada en una base de datos del programa Excel ® 2017, posteriormente se procedió a su análisis mediante el paquete estadístico SPSS versión 24.</p>	

ANEXO 2

Encuesta del estudio: Nivel de conocimientos de protección radiológica de los estudiantes de Medicina de la UNAP. 2019

- **Nombre:** _____
- **Edad:** _____
- **Sexo:** _____
- **Ciclo actual de estudios:** _____
- **Tiempo desde la última vez que aprobó el curso de radiología:** _____
- **Recibió cursos en protección radiológica: SI () NO ()**

1. ¿Qué entiende por bioseguridad?

- a. Procedimiento que destruye o elimina todo tipo de microorganismo, incluyendo esporas bacterianas.
- b. Actitudes y conductas cuyo principal objetivo es proveer un ambiente de trabajo seguro frente a diferentes riesgos producidos por agentes biológicos.
- c. La bioseguridad asume que toda persona está infectada y que sus fluidos son potencialmente infectantes.
- d. Doctrina de comportamiento encaminada a lograr actitudes y conductas cuyo principal objetivo es proveer un ambiente de trabajo seguro para evitar infecciones cruzadas y enfermedades de riesgo ocupacional.

2. ¿Qué es la radiación ionizante?

- a. Es una radiación con insuficiente energía para dañar los tejidos vivos.
- b. Es una radiación que es capaz de sacar electrones de los átomos generando átomos inestables.
- c. Afecta el ADN, pudiendo generar mutaciones.
- d. B + C.

- 3. Los efectos de la radiación ionizante pueden ser:**
- Determinísticos.
 - Estocásticos.
 - Casuales.
 - A y B.
- 4. Los principios de protección radiológica son:**
- Optimización, justificación, universalidad.
 - Limitación de dosis, justificación, universalidad.
 - Limitación de dosis, optimización, justificación.
 - Optimización, limitación de dosis, universalidad.
- 5. Las medidas de protección contra la irradiación por fuentes externas son:**
- Distancia, blindaje, justificación.
 - Distancia, tiempo, blindaje.
 - Distancia, tiempo, justificación.
 - Universalidad, optimización, distancia.
- 6. La distancia como mínimo que debe ubicarse el técnico u operador con respecto al cabezal de rayos X es de:**
- 1 metro.
 - 2 metros.
 - 3 metros.
 - 4 metros.
- 7. Si un paciente es incapaz de sostener la “película radiográfica” con sus dedos se debe:**
- Hacer que un acompañante lo sostenga durante el disparo.
 - Usar equipos de fijación como posicionadores radiográficos.
 - Sostener la película del paciente con nuestras manos.
 - A y B.

- 8. El elemento o los elementos que es o son necesarios para el operador en la práctica radiológica son:**
- a. Delantal clínico, mascarilla, gorro, guantes, lentes protectores.
 - b. Delantal, mascarilla, gorro, guantes, lentes protectores, mandil de plomo.
 - c. Dosímetro.
 - d. B y C.
- 9. ¿Qué equipos de protección radiológica conoce para el paciente?**
- a. Sólo mandil de plomo.
 - b. Mandil de plomo con protector de tiroides.
 - c. Escudo submandibular.
 - d. B y C.
- 10. La limitación de dosis que usted debe tener al año es:**
- a. Un trabajador expuesto 50 mSv al año.
 - b. Un trabajador expuesto 100 MSv en 5 años.
 - c. Personas en formación y estudiantes 6 msV al año.
 - d. Todas son ciertas.

ANEXO 3

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del estudio:

Nivel de conocimientos de protección radiológica asociados con factores sociodemográficos en estudiantes de medicina de la UNAP. 2019

Introducción:

Buenos días, mi nombre es Rosario Alejandrina Guzmán Pérez, soy la responsable de este estudio. Se le invita a usted a participar de este estudio, donde se evaluará su nivel de conocimientos en cuanto a la protección radiológica y su relación con los factores sociodemográficos. Usted fue seleccionado por ser estudiante de medicina humana de la UNAP y por haber aprobado el curso de diagnósticos por imágenes.

Justificación y objetivos de la investigación:

El presente estudio se está llevando a cabo para evaluar el nivel de conocimientos de protección radiológica, teniendo como objetivo, evaluar si estos son de nivel alto o bajo.

Metodología empleada:

Se espera que participen todos los estudiantes de medicina que haya aprobado el curso de diagnóstico por imágenes de la UNAP durante el semestre 2019-1. Se estima que el tiempo de este estudio durará en promedio 20 MINUTOS por estudiante. El estudio terminará en cuanto la encuesta haya sido terminada.

Procedimientos y su propósito:

El procedimiento del estudio es el siguiente. La responsable del estudio le invitará a participar de su estudio con previo consentimiento informado escrito. Usted llenará la encuesta de forma escrita. Una vez finalizada le devolverá el test a la investigadora principal. Hasta ese entonces ya habrá concluido su participación.

Incomodidades y riesgos derivados del estudio:

Se estima que el tiempo del estudio será 20 minutos. No existe riesgo en el estudio, no es experimental, sólo se realizará una evaluación para medir su nivel de conocimientos de protección radiológica.

Beneficios derivados del estudio:

Durante el proceso de la evaluación, usted puede realizar todas las preguntas posibles. La investigadora con gusto responderá sus dudas.

Costos y pagos a realizarse en el estudio:

No se ofrece pago alguno. Se le recuerda que su participación es VOLUNTARIA.

Privacidad y confidencialidad:

Este estudio es de carácter confidencial, es decir ANÓNIMO. En ningún momento se mencionará datos de su identidad personal. En el estudio sólo se aplicarán los datos recolectados según el puntaje obtenido del test.

Participación voluntaria y retiro del estudio:

Se le recuerda que su participación es VOLUNTARIA. Usted puede retirarse del estudio en cualquier momento sin dar explicaciones.

Contactos para responder cualquier duda o pregunta:

Si usted tiene alguna duda o sugerencia para este estudio, puede consultar con la investigadora principal. A continuación, se anexan datos del investigador:

- **Nombre:** Rosario Alejandrina Guzmán Pérez.
- **Correo electrónico:** rosary_1791@hotmail.com también puede escribir a arliluan17991@gmail.com
- **Número de celular:** 973876102.
- **Dirección:** Av. Augusto Freyre # 1468 (Distrito de Punchana).

YoHe leído la información brindada en este documento. Me han informado acerca de los objetivos de este estudio, los procedimientos, lo que se espera de mí y mis derechos. He podido preguntar sobre el estudio y todas han sido respondidas adecuadamente. Comprendo toda la información proporcionada acerca de este estudio. Además, Comprendo que mi participación es VOLUNTARIA, sin pago alguno y puedo retirarme del estudio en cualquier momento sin dar explicaciones. Al firmar este documento, yo acepto participar de este estudio.

Rúbrica del estudiante

Fecha y hora

Le he explicado el procedimiento y objetivos del estudio al estudiante que participará de la investigación y he contestado a todas sus preguntas. Confirmando que él (ella) comprende la información de este documento y accede a participar en forma voluntaria.

Nombre de la investigadora:

Rosario Alejandrina Guzmán Pérez.

Rúbrica de la investigadora

Fecha y hora