



## **FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

TASA DE EXPOSICIÓN POST ESTUDIO DE PET CT EN PACIENTES DEL INEN  
DURANTE EL 2022

**Línea de investigación**  
**Biotechnología en Salud**

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica  
en la Especialidad de Radiología

### **Autor**

Tantarico Pariacuri, Jean Carlo

### **Asesor**

Bobadilla Minaya, David Elias

Código ORCID 0000-0002-8283-3721

### **Jurado**

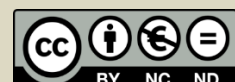
Pachas Barbaran, Liliana Maribel

Sánchez Acostupa, Karim

Fernandez Torres, Mariela Raida

**Lima - Perú**

**2024**



# "TASA DE EXPOSICIÓN POST ESTUDIO DE PET CT EN PACIENTES DEL INEN DURANTE EL 2022."

## INFORME DE ORIGINALIDAD

25%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

4%

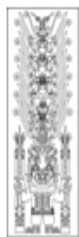
PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://cybertesis.unmsm.edu.pe">cybertesis.unmsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	7%
2	<a href="http://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	3%
4	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
5	<a href="http://dspace.esPOCH.edu.ec">dspace.esPOCH.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://repositorio.upch.edu.pe">repositorio.upch.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://edoc.pub">edoc.pub</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://coek.info">coek.info</a> Fuente de Internet	<1%



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

## **FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**TASA DE EXPOSICIÓN POST ESTUDIO DE PET CT EN PACIENTES DEL INEN  
DURANTE EL 2022.**

**Línea de Investigación**

**Biotecnología En Salud**

**Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en la Especialidad de**

**Radiología**

**Autor**

Tantarico Pariacuri, Jean Carlo

**Asesor**

Bobadilla Minaya, David Elias

Código ORCID:0000-0002-8283-3721

**Jurado**

Pachas Barbaran, Liliana Maribel

Sánchez Acostupa, Karim

Fernandez Torres, Mariela Raida

**Lima-Perú**

**2024**

### **Dedicatoria**

Quiero agradecer primero a Dios por la vida, la salud.

A mis padres y hermanos que siempre estuvieron en los momentos más difíciles de mi vida apoyándome y alentándome, para lograr el sueño de una carrera profesional que marcara el éxito de toda mi vida.

### **Agradecimientos**

Al Dr. Bobadilla Minaya, David Elias por su gran apoyo y guía para realizar mi tesis.

A la plana de Médicos y Tecnólogos Médicos del Departamento de medicina nuclear del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas por el tiempo compartido durante mi recolección de datos.

## INDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	5
1.1	Descripción y formulación del problema .....	8
1.2	Antecedentes.....	10
1.3.1	Objetivo General.....	12
1.3.2	Objetivos específicos.....	12
1.4	Justificación .....	12
II.	MARCO TEORICO .....	14
2.1	Bases teóricas sobre el tema de investigación .....	14
III.	MÉTODO .....	19
3.1	Tipo y diseño de investigación .....	19
3.3	Variables.....	20
3.4	Población y muestra .....	21
3.5	Instrumentos .....	21
3.6	Procedimientos .....	22
3.7	Análisis de datos .....	22
3.8	Consideraciones éticas .....	22
IV.	RESULTADOS .....	23
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	29
VI.	CONCLUSIONES.....	32
VII.	RECOMENDACIONES .....	33
VIII.	REFERENCIAS .....	34
IX.	ANEXOS.....	37

## RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo de este estudio fue determinar la tasa de exposición post estudio de PET CT en pacientes del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN) durante el año 2022. **Metodología:** Se llevó a cabo una investigación descriptiva, retrospectiva y transversal con una población de 390 pacientes mayores de edad que se sometieron a estudios de PET CT utilizando el radiofármaco  $^{18}\text{F}$ -FDG. Los datos se recopilaron mediante una ficha ad-hoc y se analizaron con SPSS 25.0. **Resultados:** Los resultados mostraron que el 51.54% de los pacientes eran mujeres y el 48.46% hombres, con una edad media de 50.68 años y un peso promedio de 65 kg. El 81.5% de los pacientes estaba en el rango de peso de 41 a 79 kg, y dentro de este grupo, el 48.2% presentó tasas de exposición de 10 a 20 uSv/h. Un 61% de los pacientes mostró tasas de exposición de 10 a 20 uSv/h, distribuidos equitativamente entre ambos sexos. El grupo etario más común fue el de 30 a 59 años, representando el 44.4% de la muestra. La tasa de exposición promedio fue de 11.5 uSv/h, dentro de los límites establecidos por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), indicando prácticas seguras de PET/CT en la institución. **Conclusiones:** Las conclusiones resaltan una distribución equitativa por género, la influencia del peso en la tasa de exposición, y la importancia de considerar las características demográficas en la evaluación de las tasas de exposición post-PET/CT.

**Palabras clave:** *Tasa de exposición, PET CT,  $^{18}\text{F}$ -FDG,*

## ABSTRACT

**Objective:** The objective of this study was to determine the post-PET CT exposure rate in patients at the National Institute of Neoplastic Diseases (INEN) during 2022. **Methodology:** A descriptive, retrospective, and cross-sectional study was conducted with a population of 390 adult patients who underwent PET CT studies using the radiopharmaceutical  $^{18}\text{F}$ -FDG. Data were collected using an ad-hoc form and analyzed with SPSS 25.0. **Results:** The results showed that 51.54% of the patients were female and 48.46% male, with a mean age of 50.68 years and an average weight of 65 kg. 81.5% of the patients were in the weight range of 41 to 79 kg, and within this group, 48.2% had exposure rates of 10 to 20  $\mu\text{Sv/h}$ . 61% of the patients showed exposure rates of 10 to 20  $\mu\text{Sv/h}$ , equally distributed between both genders. The most common age group was 30 to 59 years, representing 44.4% of the sample. The average exposure rate was 11.5  $\mu\text{Sv/h}$ , within the limits established by the International Commission on Radiological Protection (ICRP), indicating safe PET/CT practices at the institution. **Conclusions:** The conclusions highlight an equitable gender distribution, the influence of weight on exposure rate, and the importance of considering demographic characteristics when evaluating post-PET/CT exposure rates.

**Keywords:** *Exposure rate, PET CT,  $^{18}\text{F}$ -FDG.*



## I. INTRODUCCIÓN

Como técnica diagnóstica, la tomografía por emisión de positrones o PET por sus siglas en inglés; va a permitir la obtención de imágenes sobre la distribución de un radiofármaco en el organismo y visualizar in vivo los fenómenos biológicos que suceden, así como los bioquímicos de manera no invasiva. El uso de esta técnica en conjunto a la tomografía computarizada permitirá la creación de imágenes de fusión con un valor clínico elevado ya que se corregirá la atenuación de las imágenes generadas por PET y se podrá enlazar información funcional y morfológica, volviéndola realmente útil en los campos de la cardiología, neurología y oncología.

En los estudios de PET-CT el radiofármaco que predomina es el FDG, el flúor del FDG es escogido para formar flúor-18 el cual es un isótopo radioactivo, generándose así el  $^{18}\text{F}$ -FDG; este radiofármaco se inyecta en el paciente y es detectado por el equipo PET mostrando imágenes de la distribución del radiofármaco en el organismo.

Los estudios PET al emplear isótopos radioactivos, genera ciertos riesgos porque convierte a nuestro paciente en un emisor de radiación, con el fin de disminuir los riesgos que conlleva la inyección del radioisótopo, la Comisión Internacional de Protección Radiológica o ICRP, señala que debe medirse la dosis de radiación que emite el paciente antes de darlo de alta para evitar que exponga a otra persona a la radiación la cual no debe superar los 5 mSv en un año y en lo que es tasa de exposición no debe ser mayor a 40  $\mu\text{Sv/h}$  a un metro de distancia a la altura de pecho del paciente. Por tanto, en esta investigación planteamos conocer la tasa de exposición post estudio de PET-CT de los pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas durante todo el año 2022 y corroborar que las dosis no sean superiores a las establecidas por la ICRP.

### **1.1 Descripción y formulación del problema**

El estudio PET como método diagnóstico va a permitir la visualización del radioisótopo dentro del organismo y su distribución in vivo de los fenómenos bioquímicos y biológicos de manera no invasiva. Estos radioisótopos a diferencia de otros empleados en la medicina nuclear van a emitir radiación beta positiva o positrones, los cuales tienen como ventaja el presentar bajo número atómico, lo cual permite el marcaje de las moléculas básicas del organismo dentro del metabolismo como por ejemplo la glucosa (Muehllehner & Karp, 2006). Sin embargo, este radioisótopo presenta una desintegración demasiado rápida por lo que su producción en los ciclotrones es de manera continua.

Los equipos PET en combinación con la tomografía computarizada nos permiten la creación de imágenes fusionadas con un elevado valor clínico que permitirá la atenuación de imágenes PET así como combinar datos morfológicos y funcionales que se aplicaran en distintas áreas médicas.

Con el avance de los años, la instalación de un equipo PET-CT es más simple que cuando se empezaron a instalar los equipos PET, debido a que es más factible el suministro de radioisótopos y su producción. Por tanto, ya no es necesario que se instalen cerca de los centros de producción de radioisótopos, pudiendo ser centros pequeños o encontrarse en zonas estratégicas para la comunidad y grandes hospitales (International Atomic Energy Agency, 2010).

En la medicina nuclear, exactamente en los equipos tomográficos por emisión de positrones, el uso de los radioisótopos conlleva a posibles riesgos al tener que ser aplicados en los pacientes y convirtiéndolos en una fuente de radiación, sin embargo, la radiación que emite disminuye rápidamente con el tiempo, controlándose así con el aislamiento del paciente

dentro de la sala de PET-CT hasta que la radiación que emita no sea perjudicial para cualquier persona alrededor.

La Comisión Internacional de Protección Radiológica, dentro de las recomendaciones propuestas señala que cuando el paciente sea dado de alta luego de la administración de un radiofármaco la dosis de radiación que emitan no debe ser superior a 5mSv durante un año, para evitar la exposición de otra persona siendo en la práctica dosis menores de 40  $\mu$ Sv/h, dosis que debe ser medida a un metro de distancia del paciente a la altura del pecho (International Atomic Energy Agency, 2010).

Por todo lo expuesto, nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

### **Problema General**

¿Cuál es la tasa de exposición post estudio de PET-CT de los pacientes atendidos en el servicio de medicina nuclear del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas durante el año 2022?

### **Problemas específicos**

- ¿Cuál es la distribución demográfica y antropométrica de los pacientes que se realizaron una tomografía por emisión de positrones (PET) en términos de sexo, edad y peso?
- ¿Cuál es la variabilidad de la tasa de exposición post PET/CT en relación con el peso corporal de los pacientes?
- ¿Cuál es la tasa de exposición post PET/CT en los pacientes según su sexo?
- ¿Cuál es la relación entre la tasa de exposición post PET/CT y los diferentes grupos etarios de los pacientes?

## 1.2 Antecedentes

Emad et al. (2018) En “Radiation dose rate assessment around patients in PET/CT units” en esta investigación se busca conocer la exposición a radiación de los pacientes que son inyectados con  $^{18}\text{F}$ -FDG que se realizan estudios de PET/CT. Se realizan mediciones de las tasas de dosis en los pacientes dentro y fuera de la sala de estudio. Los resultados demuestran que la dosis disminuye a mayor distancia se encuentre de la otra persona, es por ello por lo que al personal tecnólogo médico y al resto de personal de salud que trabaja en las unidades de PET/CT se les recomienda conserven una distancia de metro y medio con los pacientes radioactivos. Además, se consideró adecuado el blindaje empleado en la sala donde se mantiene al paciente.

Morán et al. (2016) en el trabajo titulado “Dosis de radiación producida por los pacientes durante la incorporación del radiofármaco en las pruebas diagnósticas de medicina nuclear” donde el objetivo es la evaluación de la dosis de exposición que presentan los pacientes antes y después de realizarse el estudio de PET/CT. La muestra se conforma por 194 pacientes a los que se les mide la tasa de dosis a 0,1; 0,5 y 1 metro de distancia luego de la inyección de radioisótopo antes y posterior a la toma de imágenes PET/CT. Los resultados señalan que la tasa de dosis mientras se inyecta el radioisótopo es de 0,59 mSv. Si este paciente acudiera a un restaurante, consulta médica o cafetería la dosis a otras personas sería aproximadamente de 43, 23 y 22  $\mu\text{Sv}$ ; las cuales se reducen en la tercera parte cuando culmina el estudio de PET/CT. Se concluye que debe maximizarse la distancia entre los pacientes y el resto de las personas una vez que se le inyecta el radioisótopo, así como recomendar al paciente usar transporte privado en lugar del público para no exponer a otras personas a la radiación

Chun (2015) en la investigación “Quantification of radiation exposure to patients and surrounding people after oncologic PET/CT imaging with 18F-FDG” busca determinar la dosis de radiación que emiten los pacientes luego de la inyección del radioisótopo en los estudios de PET/CT. La muestra se conformó por 78 pacientes a los cuales se le midió la tasa de dosis de radiación a los 60 minutos post inyección del radioisótopo a un metro de distancia del cuello, tórax, abdomen y muslo. Los resultados obtenidos 20.4, 21.6, 21 y 1.8  $\mu\text{Sv/h}$  respectivamente.

Dentro de la literatura nacional tenemos las siguientes investigaciones:

Barzola & López (2021) en la tesis “Valores de la tasa de dosis del paciente al término de un PET/CT ESTÁNDAR con 18F-FDG en un hospital nivel IV” donde el objetivo es conocer la tasa de dosis que presentan los pacientes al terminar los estudios de PET/CT, es una investigación observacional, donde la muestra a estudiar se conforma por 138 pacientes. Se midió la dosis de los pacientes a distancias de 1, 0.5 y 0,2 metros. Los resultados obtenidos son una dosis promedio de 43.5  $\mu\text{Sv/h}$ , 101.0  $\mu\text{Sv/h}$  y 297.0  $\mu\text{Sv/h}$  respectivamente. Se concluye que en algunos pacientes se evidencio una tasa de dosis elevada, no obstante, esta no es significativa o perjudicial para las personas.

Ucañay (2015) en su investigación “Tasa de exposición del paciente post estudio de tomografía por emisión de positrones, enero – marzo 2015” el objetivo principal es la de conocer la tasa de exposición de los pacientes atendidos en el centro PET SCAN que requirieron un estudio de PET-CT, la investigación es de diseño no experimental, descriptiva y por la forma de recolección de datos transversal. La muestra se conforma por 294 pacientes que acuden al centro durante los meses de enero a marzo del 2015. El instrumento a emplear es una ficha de recolección de datos. Los resultados indican que la tasa de exposición promedio es de 7,539  $\mu\text{Sv/h}$ , siendo en el sexo masculino donde se detectó una mayor tasa de

dosis (7,733  $\mu\text{Sv/h}$ ) y en los pacientes de mayor peso (>90 kg) un incremento de la tasa de exposición (8,821  $\mu\text{Sv/h}$ ). La tasa de exposición es menor a lo establecido por la ICRP. Se concluye que la tasa de exposición de los pacientes a un metro de distancia es de 15,3  $\mu\text{Sv/h}$  siendo aproximadamente la quinta parte de lo permitido por la ICRP, además, el sexo y el peso del paciente influye en la tasa.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

- Determinar la tasa de exposición post estudio de PET CT en pacientes del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas durante el 2022

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Analizar la distribución demográfica y antropométrica de los pacientes que se realizaron una tomografía por emisión de positrones (PET), considerando variables como sexo, edad y peso.
- Evaluar la variabilidad de la tasa de exposición post PET/CT en relación con el peso corporal de los pacientes,
- Determinar la tasa de exposición post PET/CT en los pacientes según su sexo.
- Establecer la relación entre la tasa de exposición post PET/CT y los grupos etarios de los pacientes.

### **1.4 Justificación**

Todo ser viviente es sensible a la radiación y las células que lo componen son propensas a presentar daños por ionización, pudiendo causar defectos o muerte celular. Hoy en día el uso de sustancias radiactivas se encuentra prohibidas por los daños que pueden generar,

sin embargo, la medicina nuclear ha aprovechado estas sustancias en beneficio del ser humano para la realización de imágenes diagnósticas y para tratamientos médicos.

Esta investigación nace por la necesidad de conocer la tasa de exposición de los pacientes luego de haberse realizado el estudio de PET CT, debido a que el paciente se vuelve una fuente de radiación, pudiendo ser perjudicial de forma indirecta para el público y el personal de salud a cargo del estudio. Asimismo, concientizar al paciente sobre los beneficios y riesgos del uso de la radiación ionizante; y realizarle las recomendaciones adecuadas sobre los cuidados que debe tener posterior al estudio.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

El área de la medicina nuclear va a ser la especialidad que utiliza radiación nuclear, mediante técnicas biofísicas, con fines de prevención, terapéutico, diagnóstico o de investigación. Debido a que empleamos una baja dosis de radiación las imágenes que se obtiene son de baja resolución y no brindan una información de la anatomía precisa como lo hacen los otros estudios diagnósticos por imágenes. No obstante, los estudios de medicina nuclear nos ofrecen imágenes funcionales mediante el marcaje de moléculas o células y su visualización en el organismo, por medio de equipos gammagráficos (Comisión Internacional de Protección Radiológica, 2011; Núñez, 2008).

Los estudios tomográficos por emisión de positrones forman parte de las técnicas diagnósticas de la medicina nuclear, que nos ofrece una visualización in vivo de fenómenos bioquímicos y biológicos del ser humano, llegando incluso a un nivel molecular, además, de presentar múltiples aplicaciones y permitir un seguimiento farmacológico en el paciente (IPEN, 2012).

Los estudios PET nos permiten observar alteraciones metabólicas y funcionales que suceden en el cuerpo humano, relacionado a diferentes causas y precediendo cambios morfológicos. Es por ello por lo que puede considerarse como un método diagnóstico precoz y demuestra como la física puede ser un gran apoyo a la medicina. Dentro de sus características, la principal es el uso de radioisótopos  $\beta^+$  de vida media corta, los cuales por medio de moléculas se inyectarán en el paciente en cantidades llamadas trazas que no generarán ningún efecto en el organismo. Las moléculas recibirán el nombre de



trazadores y la elección de las mismas dependerá del objetivo a estudiar en el paciente (Kaushik et al., 2015).

El radiofármaco F18-fluorodesoxiglucosa o FDG por sus siglas, se conforma por el análogo de la glucosa 2-[18F] fluoro-2-desoxi-D-glucosa enlazado a un radioisótopo flúor-18, el cual permitirá evaluar el metabolismo de la glucosa, además de ser el de mayor disponibilidad y con un periodo de semidesintegración de 110 min. Cuando el FDG es administrado en el paciente será atrapada por las células, pero no metabolizada permitiendo la evaluación de la actividad glucolítica, que en el caso de lesiones neoplásicas será mucho mayor a las células normales (Jofré, 2005).

Los radiofármacos son considerados nocivos debido a la radioactividad que presentan y al tipo de radiación que emiten. Por tanto, se utilizan radioisótopos que emitan radiación gamma. Debido a este riesgo biológico, es necesario que la eliminación del mismo sea lo más rápido posible, por ello, se requiere que su actividad radioactiva decaiga en el menor tiempo posible, en otras palabras, el radioisótopo debe tener un periodo corto de semidesintegración (Araujo et al., s. f.; Comisión Internacional de Protección Radiológica, 2011; Montero Carpio, 2009).

El Organismo Internacional de Energía Atómica señala que las aplicaciones diagnósticas no necesitan de precauciones especiales una vez que el paciente sale del servicio de medicina nuclear, dado que, se emplean radionúclidos con bajos periodos de semidesintegración y la cantidad inyectada es limitada (Organismo Internacional de Energía Atómica, 2010).

Vamos a utilizar dos parámetros para conceptualizar varios términos de medida sobre la radiación; la energía que emite la radiación absorbida por la materia y la ionización de la materia ocasionada por la radiación. De estos conceptos se generan varios tipos de

medida de la radiación y para aplicar todas las recomendaciones de la ICRP hay que comprender toda esta variedad de conceptos y sus magnitudes. Esto requiere que comprendamos los mecanismos a través de los cuales se producen los múltiples efectos que la radiación ionizante puede generar en los seres vivos y su relación con las magnitudes utilizadas en radioprotección para poder caracterizar y cuantificar los fenómenos de desintegración radiactiva, generación, transporte e interacción de la radiación ionizante con la materia. Entonces de acuerdo con la ICRP y la ICRU (Comisión internacional de Unidades y Medidas de la Radiación) tenemos las siguientes magnitudes: exposición, dosis absorbida, Roentgen, Rad, Rem y Curio. Finalmente según el Sistema Internacional de Medidas las unidades serán el Gray, el Becquerelio y el Sievert (Centro Nacional de Seguridad Nacional, 2011; Organismo Internacional de Energía Atómica, 2010).

La dosis absorbida (Dx); es la medida de cantidad de energía impartida a la materia por cualquier tipo de radiación ionizante por unidad de masa del material irradiado en un punto de interés. La unidad tradicional es el rad y 1 Gy equivale a 100 rads. La unidad en el sistema internacional es el Gray (Gy) que es definido como la energía depositada en un joule por kg de material (Organismo Internacional de Energía Atómica, 2010).

La dosis equivalente (H); es la cantidad que cuenta el daño biológico ocasionado en un tejido por diferentes tipos de radiación. La unidad de dosis equivalente es el joule por kilogramo y se llama Sievert (Sv). La dosis equivalente para radiación gamma es obtenida multiplicando la dosis absorbida por un factor de peso de radiación igual a 1, por lo que la dosis equivalente en Sv es numéricamente igual a la dosis absorbida en Gy; en los procedimientos diagnósticos encontraremos unidades en el orden de los mSv o  $\mu$ Sv (Centro Nacional de Seguridad Nacional, 2011).

La exposición a la radiación es aquel valor absoluto de carga total de iones de un solo signo generados cuando todos los electrones liberados son completamente detenidos en el aire. La exposición es definida en términos de “cantidad de ionización producida en aire por la fuente de radiación”. Es medida en unidades de culombios por kilogramo (C/kg) de aire a temperatura y presión normal; esta unidad sustituye al roentgen usado en el sistema tradicional (Núñez, 2008).

La tasa de exposición; es la variación de exposición en un intervalo de tiempo producida en un volumen de aire. La unidad en el sistema internacional de medida de la tasa de exposición es el culombio por kilogramo por segundo (C/kg\*s). En los procedimientos de diagnósticos en medicina nuclear, las tasas de exposición de los pacientes antes de salir del hospital son mínimas, en relación con la protección radiológica para el público (Centro Nacional de Seguridad Nacional, 2011).

Los estudios de PET/CT al ser una técnica ambulatoria, los pacientes son sometidos a una dosis de 0.12 mCi/kg, de F18-FDG, dicho radiofármaco posee una emisión beta positiva y presenta una vida media de 110 minutos, al cabo de 60 minutos post inyección estos son colocados dentro del equipo PET CT, la duración del estudio dependerá de la cantidad de camas (bed) que se planifique en el examen, siendo la adquisición 2 min/bed. Los pacientes permanecen en la unidad desde que llegan hasta que han terminado la prueba un periodo de 2 horas 30 minutos, estos aun retienen el radiofármaco en su cuerpo en un nivel considerado para el público, y se retiran del servicio. Lo que realiza el personal sanitario en la preparación-exploración del paciente se resumen en: carga de la jeringuilla con la cantidad necesaria de 18F-FDG, inyección al paciente, colocación en el equipo de PET y retirada del paciente. En todo ese periodo el mayor riesgo de exposición

lo reciben los dedos, debido a la manipulación de la jeringuilla (Oliva González et al., 2017).

No hay una normativa nacional que señale las condiciones que permitan la libre circulación del paciente radiactivo, la ICRP y NCRP (Consejo Nacional de Protección Radiológica y Medidas de EE. UU.), establecen en la regla 10 CFR 35.75 lo siguiente: “Todo paciente que pueda exponer a otros individuos a una dosis efectiva equivalente superior a 1 mSv debe recibir instrucciones escritas del médico tratante que cumplan con el criterio "ALARA" (Tan bajo como sea razonablemente alcanzable). Con lo expuesto, los pacientes dados de alta no deben emitir una radiación superior a las 5 mSv (Pérez Díaz et al., 2003).

### **III. MÉTODO**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

La presente investigación fue de tipo descriptiva, debido a que solo se recogió información de forma independiente de las variables de interés; además, fue retrospectiva, con base en que, la información se registrará de fenómenos que ya sucedieron en el pasado; fue un estudio de tipo transversal ya que las variables de interés fueron estudiadas en un determinado momento. Por último, el diseño fue no experimental porque el investigador principal no manipuló las variables del estudio (Hernandez-Sampieri, 2018).

#### **3.2 Ámbito temporal y espacial**

La información para recolectar corresponderá desde el mes de enero a diciembre del año 2022.

El estudio se llevará a cabo en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas ubicado en Av. Angamos 2520, Surquillo 15038.

### 3.3 Variables

Variable	Definición operacional	Indicadores	Ítem	Tipo	Escala de medición	Instrumento de recolección
<b>Edad</b>	Lapso transcurrido desde el nacimiento.	Valor numérico	1	Cuantitativa	Ordinal	Ficha ad-hoc
<b>Sexo</b>	Determinación biológica dada desde el nacimiento.	Femenino Masculino	2	Cualitativa	Nominal	
<b>Peso</b>	Masa del cuerpo expresada en kilogramos	Menos de 60 kg 61 a 70 kg 71 a 80 kg 81 a 90 kg 91 kg a mas	3	Cuantitativa	Ordinal	
<b>Tasa de exposición post estudio de PET CT</b>	Valor de la cantidad de carga eléctrica producida en una masa de aire por la unidad del tiempo.	Tasa de exposición en uSv/h	4	Cualitativa	Nominal	

### 3.4 Población y muestra

#### **Población**

La población estuvo conformada por 390 pacientes que acuden al Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas al servicio de medicina nuclear a realizarse un estudio de PET CT desde el mes de enero a diciembre del año 2022.

- ***Criterios de inclusión:***
  - Estudios realizados con el radiofármaco 18F-FDG.
  - Pacientes mayores de edad.
- ***Criterios de exclusión:***
  - Pacientes con historial incompleto para el estudio.

**Unidad De Análisis:** Paciente post examen PET/CT.

**Muestra:** La muestra estuvo conformada por todo el universo de la población.

**Muestreo:** Se hizo uso de un muestreo censal.

### 3.5 Instrumentos

**Instrumento:** Para la recolección de datos se empleó una ficha ad-hoc (anexo 1) donde anotamos la información de interés y en concordancia con los objetivos propuestos.

**Materiales y equipos:** Material y equipo que sea requerido para la adecuada recolección de datos.

### **3.6 Procedimientos**

Se realizaron las coordinaciones con quienes correspondan para la obtención de los permisos para acceder a los informes médicos de los pacientes a los que se les realizó un estudio de PET CT.

### **3.7 Análisis de datos**

Los datos recolectados se ingresaron en una matriz de Excel donde serán tabuladas y la estadística se realizará en el programa SPSS 25.0. Posterior a esto, se realizarán gráficos, tablas o figuras para la interpretación de resultados.

### **3.8 Consideraciones éticas**

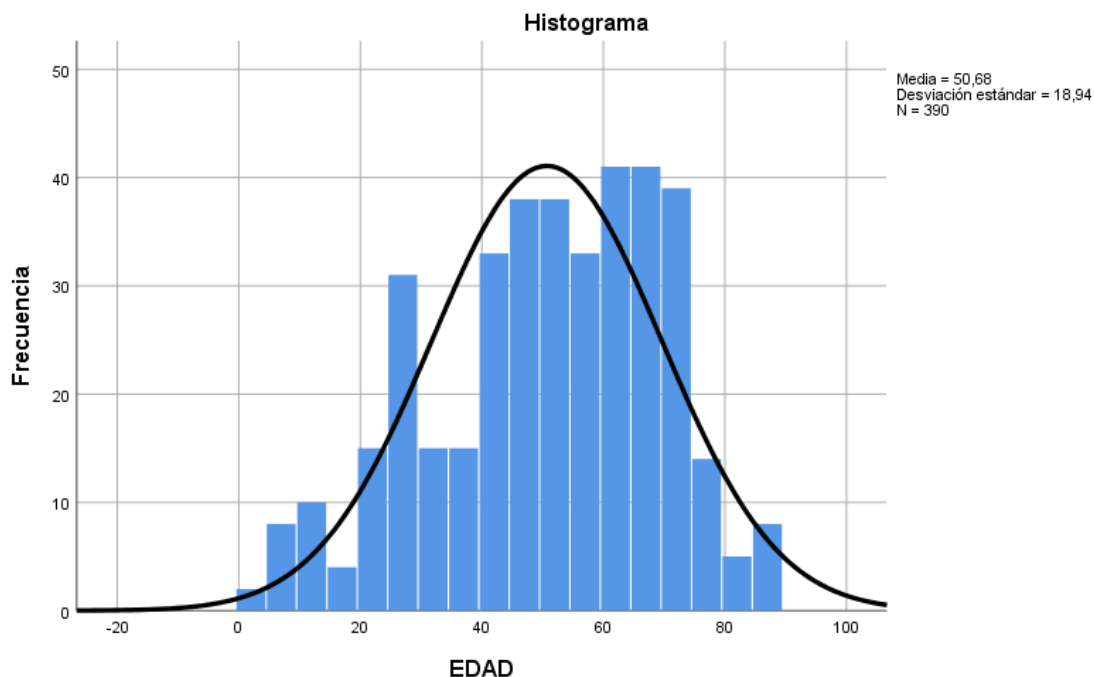
Se respetaron los códigos de ética que se encuentren vigentes, así como la declaración de Helsinki y la declaración de Nuremberg.



#### IV. RESULTADOS

**Figura 1**

*Histograma de edad de los pacientes que se realizaron una Tomografía por Emisión de Positrones*



**Nota.** La Figura 1 ofrece una representación gráfica detallada mediante un histograma que ilustra la distribución de las edades de los pacientes sometidos a tomografía por emisión de positrones (PET). Resulta destacable que, en este conjunto de datos, la edad media de los pacientes fue de 50.68 años, revelando una tendencia central en la población estudiada. Además, se observa una dispersión significativa en las edades, como lo evidencia la desviación estándar de 18.94 años, indicativo de la variabilidad en la edad de los participantes de la muestra.

**Tabla 1.***Tasa de exposición de los pacientes post PET/CT según edad.*

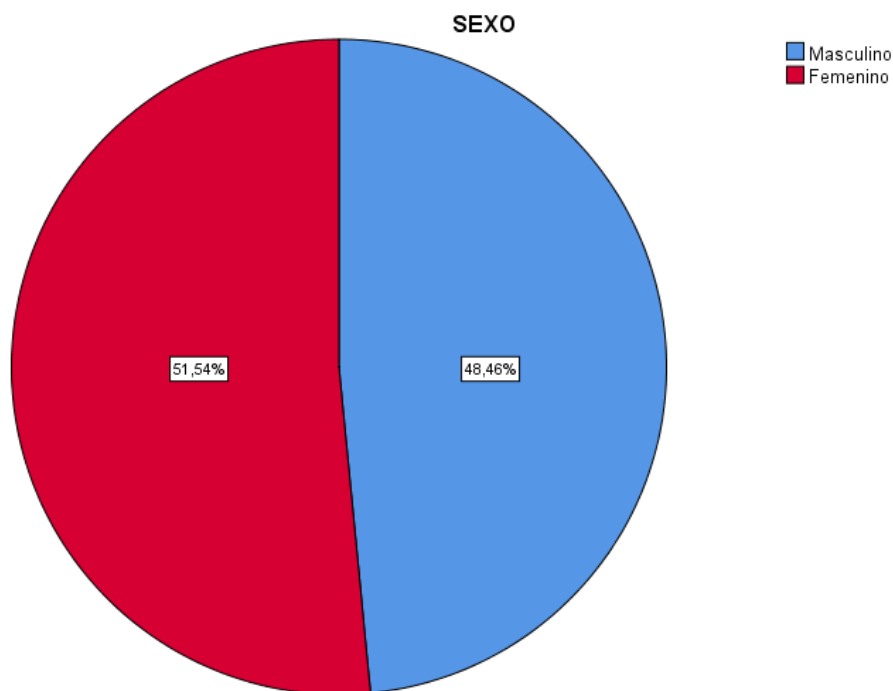
			EDAD			Total
			18 a 29 años	30 a 59 años	60 años a más	
<b>TE</b>	<b>0 a 10 uSv/h</b>	N	31	69	49	149
		%	7,9%	17,7%	12,6%	38,2%
	<b>10 a 20 uSv/h</b>	N	35	103	100	238
		%	9,0%	26,4%	25,6%	61,0%
	<b>más de 20 uSv/h</b>	N	1	1	1	3
		%	0,3%	0,3%	0,3%	0,8%
<b>Total</b>	N		67	173	150	390
	%		17,2%	44,4%	38,5%	100,0%

**Nota.** La Tabla 1 presenta un análisis detallado de la tasa de exposición post PET/CT estratificada por grupos de edad de los pacientes. Destaca de manera significativa que el grupo etario más común se sitúa en el rango de 30 a 59 años, abarcando un notable 44.4% del total de pacientes en el estudio.

En este grupo demográfico predominante, se observa una distribución diversa de tasas de exposición. Específicamente, el 26.4% de los pacientes de este rango de edad experimenta tasas de exposición post PET/CT en el intervalo de 10 a 20 microsievert por hora (uSv/h), mientras que un 17.7% se encuentra en el rango de 0 a 10 uSv/h. Este análisis detallado pone de manifiesto la variabilidad en la exposición radiológica dentro de este grupo específico, proporcionando información importante sobre los patrones de exposición en relación con la edad.

**Figura 2**

Distribución de pacientes que se realizaron una Tomografía por Emisión de Positrones según sexo.



**Nota.** La representación gráfica de datos en la Figura 2 proporciona una visión detallada de la distribución de pacientes en función de su género. De manera específica, se observa que un 51,54% del total de pacientes, equivalente a 201 individuos, corresponde al sexo femenino. En contraparte, el 48,46%, representado por 189 pacientes, pertenece al sexo masculino. Este análisis demográfico se erige como un componente esencial para comprender la composición de la población estudiada, permitiendo una apreciación más completa de la diversidad de género entre los participantes de la investigación.

**Tabla 2***Tasa de exposición de los pacientes post PET/CT según sexo.*

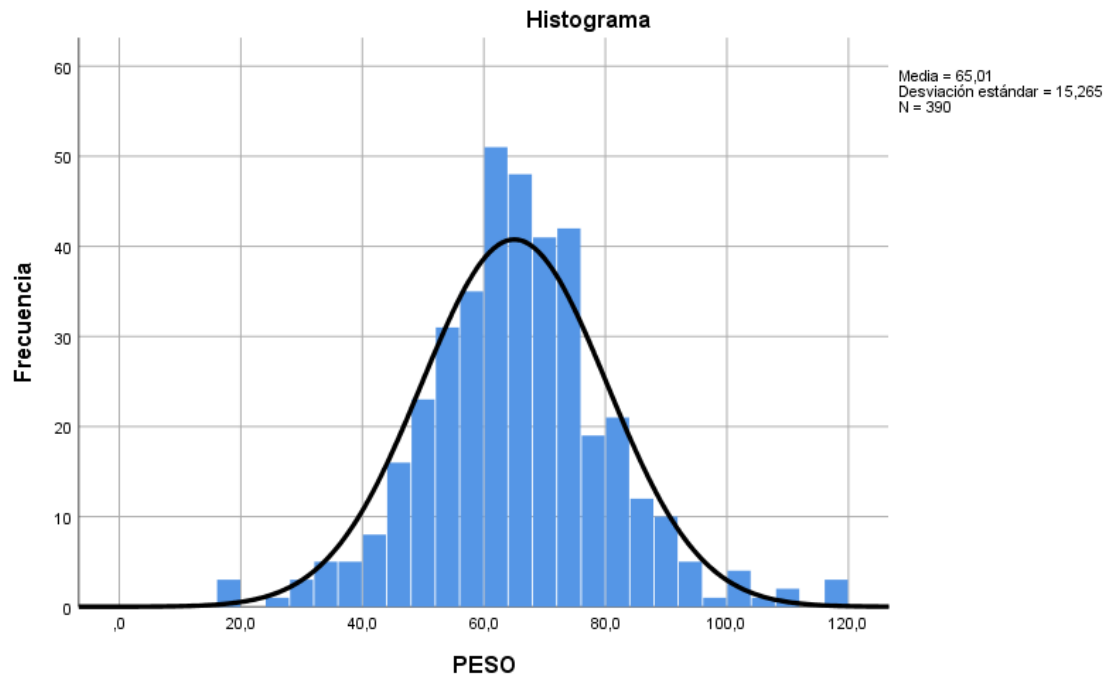
			<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>	<b>Total</b>	
<b>TE</b>	0 a 10 uSv/h	N	67	82	149	
		%	17,2%	21,0%	38,2%	
	10 a 20 uSv/h	N	121	117	238	
		%	31,0%	30,0%	61,0%	
	más de 20 uSv/h	N	1	2	3	
		%	0,3%	0,5%	0,8%	
<b>Total</b>			N	189	201	390
			%	48,5%	51,5%	100,0%

**Nota.** La Tabla 2 proporciona un desglose detallado de la distribución de la tasa de exposición post PET/CT, segmentada por sexo de los pacientes. De manera notable, se destaca que un considerable 61% de la totalidad de los pacientes se sitúa en el rango de 10 a 20 microsievert por hora (uSv/h), sugiriendo que esta franja de exposición es prevalente en la muestra analizada.

Es interesante observar que, dentro de este rango de exposición, se identifica una equitativa distribución entre los géneros. Específicamente, el 31% de los pacientes pertenece al grupo masculino, mientras que el 30% corresponde al grupo femenino. Este hallazgo subraya la importancia de considerar no solo la tasa de exposición en sí, sino también cómo esta se distribuye entre diferentes grupos demográficos, en este caso, en función del género.

**Figura 3.**

*Peso en kilogramos de los pacientes que se realizaron una tomografía por emisión de positrones.*



**Nota.** La representación gráfica presentada en la Figura 3 ofrece una visión detallada de los valores de peso en kilogramos de los pacientes sometidos a tomografía por emisión de positrones (PET). Se destaca que, en este contexto, la media del peso corporal de los participantes es de 65 kilogramos, indicando un valor central alrededor del cual se agrupan las observaciones de peso. A su vez, la desviación estándar, que se sitúa en 15.2 kilogramos, refleja la dispersión de estos datos con respecto a la media, subrayando la variabilidad en los pesos dentro de la muestra.

**Tabla 3.***Tasa de exposición de los pacientes post PET/CT según peso.*

			menos de 40 kilos	de 41 a 79 kilos	80 kilos a más	Total
<b>TE</b>	<b>0 a 10 uSv/h</b>	N	10	127	12	149
		%	2,6%	32,6%	3,1%	38,2%
	<b>10 a 20 uSv/h</b>	N	3	188	47	238
		%	0,8%	48,2%	12,1%	61,0%
	<b>más de 20 uSv/h</b>	N	0	3	0	3
		%	0,0%	0,8%	0,0%	0,8%
<b>Total</b>		N	13	318	59	390
		%	3,3%	81,5%	15,1%	100,0%

**Nota.** La Tabla 3 brinda una detallada desglose de los valores de tasa de exposición de los pacientes después de la realización de estudios de tomografía por emisión de positrones/tomografía computarizada (PET/CT), clasificados según sus respectivos pesos. Esta segmentación proporciona una perspectiva más refinada sobre la relación entre la tasa de exposición y el peso de los pacientes.

De manera específica, se destaca que el 81.5% de los pacientes se encuentra en el rango de peso de 41 a 79 kilogramos. Dentro de este grupo, un 48.2% de los pacientes exhibe tasas de exposición en el intervalo de 10 a 20 microsievert por hora (uSv/h), mientras que un 32.6% se sitúa en el rango de 0 a 10 uSv/h. Además, un reducido 0.8% de los pacientes muestra tasas de exposición superiores a 20 uSv/h.

Este análisis descriptivo revela patrones importantes en la relación entre el peso de los pacientes y sus respectivas tasas de exposición post-PET/CT. La predominancia de pacientes en el rango de 41 a 79 kilogramos sugiere una cierta homogeneidad en esta categoría de peso. Asimismo, la distribución diferencial de tasas de exposición dentro de este rango indica variaciones que pueden ser de interés clínico y radiológico.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La discusión entre los resultados obtenidos en nuestra investigación y los resultados presentados por los autores considerados como antecedentes, proporciona una visión rica y detallada sobre la exposición a radiación en pacientes sometidos a estudios de Tomografía por Emisión de Positrones (PET/CT). Este análisis revela similitudes y diferencias significativas que arrojan luz sobre la complejidad de la exposición a radiación en este contexto específico.

En primer lugar, La estratificación por edad en la presente investigación, se evidencia que el grupo etario más común se encuentra entre 30 y 59 años; observándose una tasa de exposición que difiere de los demás grupos etarios, alineándose con Ucañay (2015), quien identificó que la edad del paciente influye en la tasa de exposición. Estas coincidencias resaltan la importancia de considerar la demografía local al interpretar las tasas de exposición en estudios de PET/CT.

La distribución de tasas de exposición por sexo en la presente investigación revela que del 61% de pacientes en el rango de 10 a 20 uSv/h; es interesante observar que, dentro de este rango de exposición, se identifica una equitativa distribución entre los géneros. Específicamente, el 31% de los pacientes pertenece al grupo masculino, mientras que el 30% corresponde al grupo femenino., consistente con Emad et al. (2018). Esto sugiere que la distribución de tasas de exposición en Lima sigue patrones internacionales, y las similitudes en los resultados entre los estudios refuerzan la validez de los hallazgos en el contexto local.

Al estratificar las tasas de exposición por peso en la presente investigación, observamos que el 81.5% de los pacientes se encuentra en el rango de 41 a 79 kilogramos, que presentaron en su mayoría dosis entre 10 y 20 uSv/h. Este resultado se alinea con la observación de Ucañay (2015) de que pacientes de mayor peso (>90 kg) muestran una mayor

tasa de exposición. Nuevamente, la diversidad en la composición demográfica de la población podría contribuir a estas variaciones.

Al evaluar la tasa de exposición promedio post-PET/CT, en la presente investigación se encontró una media de 11.5 uSv/h, que contrastan con Barzola & López (2021), quien reportó dosis promedio de tasas de exposición de 43.5  $\mu$ Sv/h, 101.0  $\mu$ Sv/h y 297.0  $\mu$ Sv/h a distancias de 1, 0,5 y 0,2 metros, respectivamente. Estas diferencias podrían atribuirse a metodologías de medición distintas o a variaciones en las instalaciones de PET/CT en comparación con otros entornos.

Por lo tanto, la investigación subraya la necesidad de una contextualización cuidadosa de los resultados en el ámbito local. Las similitudes y diferencias observadas pueden atribuirse a las características específicas de la población limeña, las variaciones en las instalaciones de PET/CT y las particularidades de las metodologías de medición. Este análisis contribuye a la comprensión más profunda de la exposición a radiación y proporciona una base valiosa para futuras investigaciones y prácticas clínicas.

### **Limitaciones de la investigación:**

**Contexto Institucional Específico:** La investigación se llevó a cabo en un contexto institucional específico en Lima, lo que limita la extrapolación de los resultados a otras instituciones o entornos médicos. Las variaciones en las prácticas clínicas, el equipo utilizado y las políticas internas podrían afectar la generalización de los hallazgos.

**Variables No Exploradas:** Aunque se evaluaron variables importantes como edad, género y peso, existen otras variables que podrían influir en la exposición a radiación post-PET/CT y que no fueron exploradas en esta investigación. Factores como la historia clínica del paciente,



condiciones médicas específicas y la duración de la exploración podrían tener un impacto significativo en los resultados.

**Datos de Antecedentes Internacionales Limitados:** Aunque se realizaron comparaciones con antecedentes internacionales, la disponibilidad limitada de datos detallados de algunos estudios internacionales podría afectar la robustez de las comparaciones. La variabilidad en las metodologías y la presentación de resultados en algunos de estos antecedentes podría introducir cierto grado de incertidumbre en las conclusiones.

**Falta de Datos Longitudinales:** La investigación se basó en datos recopilados en un momento específico, lo que impide evaluar la variabilidad de las tasas de exposición a lo largo del tiempo. Datos longitudinales habrían proporcionado una comprensión más completa de las tendencias y variaciones en la exposición a radiación post-PET/CT en el tiempo.

**Limitaciones Tecnológicas y de Equipamiento:** Diferencias en la tecnología y el equipo utilizado para las mediciones de la tasa de exposición podrían haber contribuido a variaciones en las tasas de exposición. La falta de estandarización en el equipo utilizado entre diferentes instituciones o incluso dentro de la misma institución podría ser una fuente potencial de sesgo.

## VI. CONCLUSIONES

- La distribución demográfica y antropométrica de los pacientes muestra una proporción similar de hombres y mujeres en la muestra, con un 51.54% de pacientes femeninos y un 48.46% masculinos. La edad promedio de los pacientes fue de 50.68 años, con una desviación estándar de 18.94 años, indicando una variabilidad considerable en las edades. El peso promedio de los participantes fue de 65 kilogramos, con una desviación estándar de 15.2 kilogramos.
- La evaluación de la tasa de exposición post PET/CT en relación con el peso corporal revela que el 81.5% de los pacientes se encuentra en el rango de 41 a 79 kilogramos. Dentro de este grupo, el 48.2% presentó una tasa de exposición entre 10 y 20 uSv/h, mientras que el 32.6% se ubicó en el rango de 0 a 10 uSv/h.
- La comparación de la tasa de exposición post PET/CT según el sexo indica que un 61% de los pacientes de ambos géneros se encuentra en el rango de exposición de 10 a 20 uSv/h. Esta uniformidad en la distribución de la exposición entre hombres y mujeres sugiere que no hay diferencias significativas en la respuesta radiológica a la exposición entre los géneros en este contexto específico.
- La tasa de exposición post PET/CT en los diferentes grupos etarios muestra que el 44.4% de los pacientes se encuentra en el rango de 30 a 59 años. Dentro de este grupo, el 26.4% presentó una tasa de exposición entre 10 y 20 uSv/h, mientras que el 17.7% se ubicó en el rango de 0 a 10 uSv/h.

## VII. RECOMENDACIONES

- Se sugiere realizar estudios adicionales que analicen cómo las características demográficas y antropométricas, como el sexo, la edad y el peso, pueden influir en la respuesta clínica y en la planificación de procedimientos de PET/CT, para adaptar las estrategias de manejo individualizadas y optimizar la atención radiológica.
- Se recomienda implementar protocolos de ajuste de dosis radiológica en estudios PET/CT basados en el peso corporal, especialmente para pacientes en el rango de 41 a 79 kilogramos, a fin de minimizar la exposición innecesaria y mejorar la seguridad del paciente.
- Considerando la similitud en la distribución de la exposición entre hombres y mujeres, se recomienda continuar aplicando los mismos criterios de seguridad radiológica para ambos sexos, pero con monitoreos adicionales que permitan identificar posibles diferencias individuales que no estén relacionadas con el género.
- Dado que la mayor parte de los pacientes se encuentra en el rango de edad de 30 a 59 años, se sugiere desarrollar guías específicas de exposición radiológica para este grupo etario, considerando su alta prevalencia en el uso de PET/CT, con el fin de optimizar la protección radiológica y mejorar los resultados clínicos.

## VIII. REFERENCIAS

- Araujo, A., Khoury, H., & Lima, F. (s. f.). Dosis efectiva colectiva en la población de Pernambuco, debido a los procedimientos de diagnóstico en medicina nuclear. *Revista Scientia Plena*, 6(4), 1-7.
- Barzola Ñuflo, D. E., & López Lázaro, X. A. (2021). *Valores de la tasa de dosis del paciente al término de un PET/CT ESTÁNDAR con 18F-FDG en un hospital nivel IV* [Tesis de grado, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. [https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/9020/Valores\\_BarzolaÑuflo\\_Daysy.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/9020/Valores_BarzolaÑuflo_Daysy.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Centro Nacional de Seguridad Nacional. (2011). *Guía de seguridad para la práctica de medicina nuclear*. La Habana: Centro Nacional de Seguridad Nacional.
- Chun, I. K. (2015). Quantification of radiation exposure to patients and surrounding people after oncologic PET/CT imaging with 18F-FDG. *Journal of Nuclear Medicine*, 56(supplement 3), 476-476.
- Comisión Internacional de Protección Radiológica. (2011). *Protección radiológica en medicina*. (1.<sup>a</sup> ed.). Sociedad Argentina de Radioprotección.
- Emad El-din, M., Mahmoud, R., Hassan, I., din, M. R., & Rizk, R. A. (2018). Radiation dose rate assessment around patients in PET/CT units. *International Journal of Nuclear Energy Science and Technology*, 12, 32. <https://doi.org/10.1504/IJNEST.2018.092597>
- Hernandez-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. (2.<sup>a</sup> ed.). Mc Graw Hill Education.

ICRP. (2023). Icrp.org. Recuperado el 17 de abril de 2024, de <https://www.icrp.org/page.asp?id=654>

International Atomic Energy Agency. (2010). *Planning a Clinical PET Centre*. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. <https://www.iaea.org/publications/8368/planning-a-clinical-pet-centre>

IPEN. (2012). Norma técnica IR 002-2012. Requisitos de protección radiológica y seguridad en medicina nuclear. *Diario El Peruano*.

Jofré, M. J. (2005). Principales indicaciones del PET FDG. *Medwave*, 5(06). <https://doi.org/10.5867/medwave.2005.05.1371>

Kaushik, A., Jaimini, A., Tripathi, M., D'Souza, M., Sharma, R., Mondal, A., Mishra, A. K., & Dwarakanath, B. S. (2015). Estimation of radiation dose to patients from (18) FDG whole body PET/CT investigations using dynamic PET scan protocol. *The Indian Journal of Medical Research*, 142(6), 721-731. <https://doi.org/10.4103/0971-5916.174563>

Montero Carpio, E. (2009). *Protección Radiológica en El Manejo de Pacientes Hospitalizados, Sometidos A Radioisotopoterapia Con Iodo-131 en el Instituto Oncológico Nacional «Dr. Juan Tanca Marengo» [FIEC]*. <https://es.scribd.com/document/38464767/PROTECCION-RADIOLOGICA-EN-EL-MANEJO-DE-PACIENTES-HOSPITALIZADOS-SOMETIDOS-A-RADIOISOTOPOTERAPIA-CON-iodo-131>

Morán, V., Prieto, E., García-García, B., Barbés, B., Ribelles, M. J., Richter, J., & Martí-Climent, J. M. (2016). Dosis de radiación producida por los pacientes durante la incorporación del radiofármaco en las pruebas diagnósticas de medicina nuclear.

*Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular*, 35(3), 175-185.

<https://doi.org/10.1016/j.remn.2015.10.004>

Muehllehner, G., & Karp, J. S. (2006). Positron emission tomography. *Physics in Medicine and Biology*, 51(13), R117-R137. <https://doi.org/10.1088/0031-9155/51/13/R08>

Núñez, N. (2008). Protección radiológica en Medicina Nuclear. *Alasbim Journal*.

Oliva González, J. P., Martínez Ramírez, A., & Baum, R. P. (2017). Aplicaciones del PET/CT en oncología. *Nucleus*, 62, 10-13.

Organismo Internacional de Energía Atómica. (2010). *Alta de los pacientes después de recibir terapia con radionúclidos*.

Pérez Díaz, M., Díaz Rizo, O., Estévez Aparicio, E., Dopico Hdez, R., & Cabrera Gorrín, O. (2003). Optimización de la actividad a administrar en estudios de extremidades óseas empleando MDP-Tc99m. *Alasbim Journal*, 5(20). <http://web.uchile.cl/vignette/alasbimn2/alasbimn/CDA/imprime/0,1208,PRT%253D3919%2526LNID%253D10,00.html>

Ucañay Barnuevo, C. S. (2016). *Tasa de exposición del paciente post estudio de tomografía por emisión de positrones. Enero—Marzo 2015* [Tesis de grado]. Universidad Nacional Federico Villarreal.

**IX. ANEXOS****ANEXO A: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS****I. DATOS**

1. Edad: \_\_\_\_\_

2. Sexo:

Femenino Masculino 

3. Peso:

Menor de 61 kg ( )

61-70 kg ( )

71-80 kg ( )

81-90 kg ( )

Más de 90 kg ( )

4. Tasa de exposición a un metro de distancia del paciente:

	$\mu\text{Sv/h}$
--	------------------

## ANEXO B: MATRIZ DE CONSISTENCIA

<b>Definición del Problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Metodología</b>		
<b>Problema principal</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>Población</b>	<b>Instrumento de medición</b>
¿Cuál es la tasa de exposición post estudio de PET CT en pacientes del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas durante el 2022?	Determinar la tasa de exposición post estudio de PET CT en pacientes del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas durante el 2022.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edad</li> <li>- Sexo</li> <li>- Peso</li> <li>- Tasa de exposición post estudio PET CT</li> </ul>	La población se encontrará conformada por 390 pacientes que acuden al INEN al a realizarse un estudio de PET CT.	Ficha de recolección de datos.
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Tipo y diseño de investigación</b>	<b>Muestra</b>	<b>Análisis de datos</b>
¿Cuál es la distribución demográfica y antropométrica	Analizar la distribución demográfica y antropométrica	La investigación será de tipo descriptiva,	La muestra fue de tipo censal, debido a que se	Los datos recolectados se ingresaron en una matriz



de los pacientes que se realizaron una tomografía por emisión de positrones (PET) en términos de sexo, edad y peso?	de los pacientes que se realizaron una tomografía por emisión de positrones (PET), considerando variables como sexo, edad y peso.	observacional, no experimental, retrospectivo y transversal.	consideraron a todos los pacientes atendidos desde el mes de enero a diciembre del año 2022.	de Excel donde fueron tabuladas y la estadística se realizó en el programa SPSS 25.0. Posterior a esto, se realizarán gráficos, tablas o figuras para la interpretación de resultados.
¿Cuál es la variabilidad de la tasa de exposición post PET/CT en relación con el peso corporal de los pacientes ?	Evaluar la variabilidad de la tasa de exposición post PET/CT en relación con el peso corporal de los pacientes,			
¿Cuál es la tasa de exposición post PET/CT en los pacientes según su sexo ?	Determinar la tasa de exposición post PET/CT en los pacientes según su sexo.			

¿Cuál es la relación entre la tasa de exposición post PET/CT y los diferentes grupos etarios de los pacientes?	Establecer la relación entre la tasa de exposición post PET/CT y los grupos etarios de los pacientes .			
--	--	--	--	--

## Anexo c: Carta de Aprobación del Comité Revisor de Investigación – INEN



PERÚ

Sector  
SaludInstituto Nacional de  
Enfermedades Neoplásicas

"DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA MUJERES Y HOMBRES"  
"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

Lima, 30 de octubre 2023

**CARTA N° 058-2023-CRPI-DI-DICON/INEN**

Señor

**JEAN CARLO TANTARICO PARIACURI**

Investigador Principal

Presente. -

De nuestra consideración:

Es grato dirigirnos a usted para saludarle cordialmente y a la vez informarle que el Comité Revisor de Protocolos de Investigación del INEN, revaluó el documento que contiene el levantamiento de observaciones, **APRUEBAN** el protocolo Titulado: "**TASA DE EXPOSICIÓN DE RADIACIÓN POST ESTUDIO DE PET CT EN PACIENTES DEL INEN DURANTE EL AÑO 2022**". INEN 23-51.

De acuerdo con las normas deberá presentar un informe por correo electrónico al término del protocolo o en su defecto el seguimiento a los 6 o 12 meses sobre los avances del mismo a esta Oficina.

Sin otro particular, quedamos de usted.

Atentamente,

**M.C. Luis Gamarra Delgado**  
Presidente (e) del CRPI-INEN

**M.C. Cindy Lizzeth Sandoval Baca**  
Miembro Suplente del CRPI-INEN



Cc/Archivo  
OCG/lc.



Av. Angamos Este 2520 -  
Surquillo  
Telf.: 201-6500 – 3000 - 3043  
www.inen.sld.pe  
Lima – Perú