UNIVERSIDAD PARTICULAR DE CHICLAYO

FACULTAD DE CIENCIAS DE SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

TESIS

"DETERMINACIÓN DE DOSIS ABSORBIDA EN PACIENTES SOMETIDOS A PROCEDIMIENTOS RADIOLÓGICOS DEL ÁREA DE HEMODINAMIA DEL HOSPITAL REGIONAL LAMBAYEQUE, AÑO 2018"

PARA OPTAR POR EL TITULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN TECNOLOGIA MÉDICA – ESPECIALIDAD DE RADIOLOGIA

Autora:

Bach. Monsalve Altamirano, Lady Kareen

Asesor:

Mg. Mansilla Rodríguez Juan Augusto

(ORCID: 0000-0002-1168-8475)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Salud Integral Humana

Pimentel, Perú, 2024

Anexo 1

UNIVERSIDAD DE CHICLAYO

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, **JUAN AUGUSTO MANSILLA RODRIGUEZ** , asesor (a) de la Escuela de TECNOLOGIA MÉDICA - RADIOLOGIA ; he realizado el debido control de originalidad de la investigación, el mismo que está dentro de los porcentajes establecidos para el nivel de pregrado, según la Directiva de similitud vigente en la UDCH; además certifico que la versión que hace entrega es la versión final del informe cuyo Título es: **DETERMINACION DE DOSIS ABSORVIDA EN PACIENTES SOMETIDOS A PROCEDIMIENTOS RADIOLOGICOS EN EL AREA DE HEMODINAMIA DEL HOSPITAL REGIONAL DE LAMBAYEQUE, AÑO 2018** ; presentado por la estudiante

MONSALVE ALTAMIRANO LADY KAREEN

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del 28 %, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud **TURNITIN** de la Universidad Particular de Chiclayo.

Por lo que se concluye que, cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre el nivel de similitud de productos acreditables de investigación vigente.

Pimentel, 08 de agosto del 2024

UNIVERSIDAD PARTICULAR DE CHICLAYO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISION DE GRADOS Y TITULOS

ACTA DE SUSTENTACIÓN PARA TITULO PROFESIONAL

Siendo las 06:00 p.m. del jueves 12 de septiembre del año 2024, ante el Jurado constituido por:

PRESIDENTE : **DR. JOSÉ GERARDO CHANCAFE RODRIGUEZ**
SECRETARIA : **BIOLOGA. ASENCIÓN CARMEN LILIANA MORENO DE LA CRUZ**
VOCAL : **DRA. MARIA LAZO PEREZ**

La Bachiller : **MONSALVE ALTAMIRANO LADY KAREEN**

El título de la Tesis a sustentar es: **DETERMINACION DE DOSIS ABSORBIDA EN PACIENTES SOMETIDOS A PROCEDIMIENTOS RADIOLÓGICOS DEL ÁREA DE HEMODINAMIA DEL HOSPITAL REGIONAL DE LAMBAYEQUE, 2018**

Para optar el Título de Licenciada en **TECNOLOGÍA MÉDICA – ESPECIALIDAD RADIOLOGÍA**, obteniendo el siguiente calificativo: APROBADO POR UNANIMIDAD

DR. JOSÉ GERARDO CHANCAFE RODRIGUEZ
Presidente

BIOLOGA. ASENCIÓN CARMEN LILIANA MORENO DE LA CRUZ
Secretaria

DRA. MARIA LAZO PEREZ
Vocal

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a: A Dios, quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A nuestros padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo nos han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcarnos en nosotros el ejemplo del esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está con nosotros siempre

Monsalve Altamirano, Lady Kareen

AGRADECIMIENTO

A Dios, quien me ha guiado y dado fortaleza para seguir adelante.

A mí familia por su comprensión y estimulo constante, además su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

A todas las personas que de una y otra forma hicieron posible la realización de esta investigación.

Gracias a todos.

Monsalve Altamirano, Lady Kareen

Índice de Contenidos

Contenido

DEDICATORIA……4

AGRADECIMIENTO……...5

INDICE DE CONTENIDOS……6

INDICE DE ANEXOS…….…… 7

RESUMEN……8

ABSTRACT……..9

I. INTRODUCCION…… 10
II. DESARROLLO……..……13
III. METODOLOGIA……21
3.1. Tipo de investigación……21
3.2. Diseño de investigación……...22
3.3. Variables de estudio…….22
3.4. Población y Muestra de Estudio…….22
3.5. Técnica e instrumentos de Recolección de Datos……..23
3.6. Procedimiento de Recolección de Datos e Informaciones……23
3.7. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos…….24
IV. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS…….24
V. CONCLUSIONES…….42
VI. RECOMENDACIONES…….43
VII. REFERENCIAS…….44
VIII. ANEXOS…….48

Índice de Anexos

Anexo 1. Declaratoria de autenticidad del autor 48
Anexo 2. Declaratoria de autenticidad del asesor 48
Anexo 3. Consentimiento informado 50

RESUMEN

La investigación titulada “Determinación de dosis absorbida en pacientes sometidos a procedimientos radiológicos del área de hemodinamia del Hospital Regional Lambayeque, año 2018” desarrollada en el área de hemodinamia del Departamento de apoyo al diagnóstico del Hospital Regional Lambayeque, se realizó a fin de evaluar los niveles de dosis absorbidas por procedimiento radiológico en pacientes que presentaban alteraciones cardiacas.

Metodología: La investigación es de tipo cuantitativa – observacional, la técnica de recolección de datos utilizada fue el análisis de datos, teniendo como instrumento la ficha de datos, registrada de los diversos procedimientos de intervencionismo con fuentes de radiación ionizante sellada (Angiografo), asociando las dosis absorbidas en cada tipo de procedimiento, la muestra (100 pacientes) para dicho estudio fue representada por pacientes sometidos a cateterismo cardiaco, marcapasos, valvuloplastía aórtica, angioplastia, panangiografia, arteriografía, entre otros, a los cuales se logró determinar la dosis absorbida.

Resultados: Los resultados muestran una relación lineal existente entre los tiempos de exposición a radiaciones ionizantes con la cantidad de dosis absorbida por procedimiento radiológico en intervencionismo, mostrando una mayor dosis absorbida en procedimientos de cateterismo cardiaco y una menor dosis absorbida en procedimientos de marcapasos, relativamente.

Conclusión: De los resultados mostrados en la investigación, se concluye que se deberán optimizar los tiempos de exposición por cada procedimiento de intervencionismo, a fin de disminuir la dosis absorbida en el paciente; sin perder en todo momento la calidad de imagen diagnostica adecuada, para el tratamiento clínico del paciente.

Palabras Clave: Dosis absorbida, Cateterismo cardiaco, Marcapasos.

ABSTRACT

The research titled "Determination of absorbed dose in patients undergoing radiological procedures in the hemodynamics area of the Lambayeque Regional Hospital, year 2018" developed in the hemodynamics area of the Diagnostic Support Department of the Lambayeque Regional Hospital, was carried out in order to evaluate the Absorbed dose levels per radiological procedure in patients who presented cardiac alterations.

Methodology: The research is quantitative - observational, the data collection technique used was data analysis, having as an instrument the data sheet, recorded of the various interventional procedures with sources of sealed ionizing radiation (Angiograph), associating the absorbed doses in each type of procedure, the sample (100 patients) for said study was represented by patients undergoing cardiac catheterization, pacemaker, aortic valvuloplasty, angioplasty, panangiography, arteriography, among others, for whom it was possible to determine the absorbed dose .

Results: The results show a linear relationship between the exposure times to ionizing radiation with the amount of dose absorbed per radiological procedure in interventionism, showing a higher dose absorbed in cardiac catheterization procedures and a lower dose absorbed in pacemaker procedures, relatively.

Conclusion: From the results shown in the research, it is concluded that exposure times should be optimized for each interventional procedure, in order to reduce the dose absorbed in the patient; without losing at all times the appropriate diagnostic image quality for the clinical treatment of the patient.

Keywords: Absorbed dose, Cardiac catheterization, Pacemaker.

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo al marco legal para el control de fuentes de radiación basado en la Ley 28028 y el Decreto Ley 28028, confirma que las tareas de regulación y control para el uso seguro de fuentes abiertas de radiaciones ionizantes en los servicios de medicina isotópica de los hospitales de la República del Perú, Técnico Oficina de la Autoridad Nacional (OTAN), Decreto Ley 21875 – Ley de Fuentes de Radiaciones Ionizantes sobre su uso 1

En su norma IR.003.2013 se mencionan las normas emitidas por el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) a través de su organismo de seguimiento y control sobre el uso correcto de las radiaciones ionizantes OTAN detalla el uso y aplicación óptimo de las diferentes fuentes de radiación ionizantes selladas, utilizadas en el uso clínico con fines de diagnóstico en los áreas hospitalarias. [2]

De igual forma, Yovera A. Juan (2020) menciona que desde julio de 2010 el Perú forma parte del Foro Iberoamericano sobre Regulación Radiológica y Nuclear (FORO), que incluye a Argentina, Brasil, Chile y Cuba, en el escenario internacional. , España, México y Uruguay, creados para difundir la seguridad radiológica. en el uso adecuado de todas las practicas que involucren fuentes de radiaciones ionizantes en la región iberoamericana. Abarcando la detección, extracción, análisis y compartimiento del conocimiento nuevo y existente; así como las experiencias prácticas obtenidas para el mejoramiento de la seguridad y protección radiológica iberoamericana.

Debido a la falta de investigación en los nosocomios del Perú acerca de la determinación de dosis absorbida en pacientes, durante los procedimientos radiológicos con fuentes de radiación ionizante, en relación a la efectividad de la aplicación de normas de radioprotección donde se ingresan los niveles de exposición dependiendo de los métodos desarrollados en las distintas áreas de radiodiagnóstico; los mismos que podrían conllevar a posibles niveles altos de exposición radiológica, no apropiada para el paciente y por ende inadecuada hacia el personal ocupacionalmente expuesto (POE)

participando en diversos estudios realizados con fuentes cerradas de radiaciones ionizantes.[3]

Dada que la exposición ocupacional se relaciona con la dosis absorbida en paciente por cada procedimiento de intervencionismo utilizando fuentes de radiación ionizante sellada, las mismas pueden constituir un alto riesgo de exposición en niveles autorizados por su organismo regulador y supervisor; provocando graves daños a la salud del paciente y del personal de salud, en este sentido es necesario controlar el nivel de exposición a radiaciones ionizantes de acuerdo a los diversos procedimientos que se realizan en los servicios de intervención radiológica en diagnóstico por imágenes que hacen uso de radiaciones ionizantes. [4,5]

Gracias a esto se formula el problema general: ¿Cuáles son los niveles de dosis absorbida en pacientes sometidos a procedimientos radiológicos del área de hemodinamia del Hospital Regional Lambayeque, año 2018?; a partir del cual se formulan los problemas especiales que se describen a continuación: (i) ¿Cuáles son los niveles de mayor dosis absorbidas por procedimientos radiológicos del área de hemodinamia del Hospital Regional Lambayeque, año 2018; (ii) ¿Cuál es la relación existente entre el procedimiento radiológico y el nivel de dosis absorbida en pacientes sometidos a procedimientos radiológicos del área de hemodinamia del Hospital Regional Lambayeque, año 2018?

Esta investigación pretendió evaluar los niveles de dosis absorbida en pacientes sometidos a procedimientos radiológicos en el área de hemodinamia, respecto a la variedad existente de diversos procedimientos desarrollados en el Hospital Regional de Lambayeque y las técnicas utilizadas para realizarlos.

Las magnitudes de dosis absorbidas se registraron pos realización para cada procedimiento de tratamiento realizado en el área de hemodinamia; teniendo como relación la técnica radiológica utilizada y la calidad de imagen obtenida.

En la aplicación basada en conocimiento de normativas actuales en el área de seguridad y protección radiológica de los servicios de imágenes, este estudio contribuirá al fortalecimiento de las medidas de seguridad y protección radiológica de los POE, garantizando el principio ALARA “tan bajo como razonablemente sea posible”, cual fin primordial es optimizar y proporcionar tecnologías apropiadas en el desarrollo de los procedimientos asistenciales, permitiendo que el paciente reciba una dosis absorbida menor, en acorde a sugerencias de organismos internacionales.[6]

El producto de la investigación aportados, desarrollaran nuevas investigaciones futuras en relación a la temática propuesta; mientras que sus conclusiones se limitan a la contribución de información relevante al personal de salud, siendo contrastada de manera científica; permitiendo ser utilizadas para la elaboración de medidas preventivas en protección radiológica, producto de las exposiciones a radiaciones ionizantes a las que son sometidos los pacientes inmersos en los diferentes estudios radiológicos. .

En acorde con la realización de la investigación, se permitió analizar los niveles de dosis absorbidas por cada procedimiento de intervencionismo radiológico, como seguimiento oportuno a la exposición a radiaciones ionizantes al paciente atendido en el nosocomio referente de la atención hospitalaria en Chiclayo.

En tal sentido el objetivo general: Evaluar los niveles de dosis absorbida en pacientes sometidos a procedimientos radiológicos del área de hemodinamia del Hospital Regional Lambayeque, año 2018; y, los objetivos específicos: (i) Identificar el procedimiento radiológico con mayor nivel de dosis absorbida en pacientes sometidos a procedimientos radiológicos del área de hemodinamia del Hospital Regional Lambayeque, año 2018; (ii) Establecer la relación existente entre el procedimiento radiológico y el nivel de dosis absorbida en pacientes sometidos a procedimientos radiológicos del área de hemodinamia del Hospital Regional Lambayeque, año 2018.

Así mismo por ser un estudio descriptivo no presenta formulación de hipótesis.

II. DESARROLLO

Como parte del marco teórico, se han identificado, a:

Internacionales.

Zevides, C. et al. (2020) realizaron una tesis titulada “Assessing radiation protection knowledge in diagnostic radiography in the Republic of Cyprus”. República de Chipre. Su objetivo era determinar el nivel de conocimientos sobre protección radiológica de los radiólogos en Chipre, donde el estudio fue cuantitativo y descriptivo mediante 22 cuestionarios de opción múltiple. Los resultados obtenidos muestran que hay temas que no se informan porque no existe un equilibrio entre preguntas correctas e incorrectas. La conclusión es que el nivel de conocimiento es alto; Sin embargo, es necesario endurecer los límites de dosis y la legislación nacional sobre pacientes en relación con los posibles efectos de las radiaciones ionizantes.[7]

Hernández, J. et al. (2020) realizaron una tesis titulada “Nivel de conocimiento sobre prevención radiológica en escenarios de formación profesional práctica de Odontología”. Riobamba, Ecuador. El objetivo fue evaluar el nivel de conocimientos sobre prevención radiológica en una muestra poblacional de 118 estudiantes y 17 docentes de la carrera de odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo, donde se desarrolló mediante la observación y medición a través de una prueba de conocimientos. El estudio empleo herramientas descriptivas y transversales. El nivel de conocimientos en protección radiológica no fue aceptable entre los estudiantes (62,7%) y entre los docentes (60%), y se concluyó que los conocimientos requeridos no son deseables, debido a que la mayoría fueron clasificados como inaceptables.[8]

Brucker BM, Campeau L, Fong E, Kalra S, Rosenblum N, Nitti VW. (2019) en Canadá, propusieron la investigación denominada “Exposición a la radiación durante Videourodinámica: Establecimiento de factores de riesgo” tuvo como objetivo analizar los datos de exposición a la radiación durante el examen videourodinámico (VUDS) y determinar los factores asociados con una mayor exposición a la radiación durante la VUDS. Se revisaron 203 estudios

videourodinámicos que involucraron a 106 mujeres y 97 hombres de ≥18 años y registramos datos sobre la exposición total a la radiación (radcm2). Se utilizó un análisis de regresión lineal multivariado para identificar factores de riesgo independientes que contribuyen al aumento de la exposición a la radiación. Los resultados mostraron un tiempo promedio de fluoroscopia de 100,2 segundos y una exposición de 560,9 rad/cm2. La indicación más frecuente de videourodinámica fue la incontinencia urinaria (40,9%). En un análisis de regresión lineal multivariado, el índice de masa corporal, el reflujo vesicoureteral, el sexo, el número de ciclos de llenado y el aumento de la capacidad fueron predictores independientes de una mayor exposición a la radiación. Concluyeron que una mayor exposición a la radiación medida por el producto dosis-área durante VUDS se asoció significativamente con un mayor IMC, sexo femenino, mayor volumen de la vejiga, presencia de RVU, menor número de usuarios y mayor número de micciones.[9]

Yousaf B. Hadi; Adnan Aman Khan; Syeda F.Z. Naqvi; et al. (2020) en su investigación titulada ¿Estamos sobrerradiando a los pacientes con síndrome del intestino irritable?, la investigación expresa que La exposición a la radiación médica no se ha examinado rigurosamente en pacientes con síndrome del intestino irritable (SII). De los resultados se incluyeron 221 pacientes; la CED media fue de 40,32 mSv (DE: 54,36). Cincuenta y nueve participantes (26,7 %) recibieron >50 mSv de CED y 27 participantes (12,2 %) superaron los 100 mSv. Las imágenes convencionales, la medicina nuclear y la fluoroscopia representaron el 74,08, el 12,93 y el 12,98 % del total de CED, respectivamente. Las tomografías computarizadas contribuyeron al 66,61% del total de CED. Como conclusión los pacientes con SII reciben altas cantidades de radiación médica, y 1 de cada 4 pacientes alcanza niveles de riesgo de 50 mSv o más. [10,11]

Grand D, Harris A, Shapiro J, Wu E, Giacalone J, Sands B, et al. (2020) realizó un trabajo titulado “Factores de riesgo para la exposición a la radiación en pacientes recién diagnosticados con IBD”, cuyo objetivo era identificar subconjuntos de esa población con un riesgo significativo de radiación. Este fue un estudio prospectivo de 336 pacientes (237 adultos y 99 niños) del Registro Regional de Colitis y Crohn de Ocean State con

diagnóstico de enfermedad inflamatoria intestinal (IBD). Los resultados mostraron que el 61,6% (207) de los pacientes fueron diagnosticados con enfermedad de Crohn (EC), el 35,7% (n=120) con colitis ulcerosa (CU) y el 2,7% (n=9) con enfermedad inflamatoria intestinal tipo IBDU.

El 57,1% (n=192) de los pacientes estuvieron expuestos a radiación gastrointestinal específica. La dosis de radiación específica al tracto gastrointestinal en pacientes adultos con enfermedad inflamatoria intestinal fue de 14,1 mSV y fue significativamente mayor en pacientes adultos con colitis ulcerosa que en adultos (p = 0,01). Se realizaron menos tomografías computarizadas en pacientes pediátricos (p <0,0001). [11,12]

En Centroamérica, en el país de Panamá, Troetsch B. 2019 realizó un estudio titulado “Nivel de conocimientos en protección radiológica del personal expuesto a radiaciones ionizantes en un complejo hospitalario”. Panamá. Su objetivo fue determinar el nivel de bioseguridad en una muestra de 182 trabajadores hospitalarios en un estudio descriptivo y transversal. Los resultados mostraron un bajo nivel de conocimiento (40% de todos los participantes) y la tasa de error de la radiación dispersa fue mayor en la sala de fluoroscopia.[12]

Jurado A, Granda C, Díaz B, Puerto E, García J, Hernández F, et al. (2019) en España, realizaron una investigación llamada “La obesidad es un determinante mayor de la dosis de radiación en pacientes sometidos a angioplastia primaria” El objetivo fue investigar la correlación entre el índice de masa corporal (IMC) y la correlación de área de dosis (PDA) en pacientes sometidos a angioplastia primaria. Se estudiaron 408 pacientes consecutivos con SCACEST sometidos a angioplastia primaria. La edad media de los resultados fue 63,1 ± 13,6 años y el 73,4% de los pacientes eran hombres. El IMC promedio fue de 27,67 ± 5,13 kg/m2 (el 28,6% de los pacientes eran obesos y el 45,1% eran obesos). La mediana del PDA fue de 72,8 Gy x cm^2 (1,9-572) para los procedimientos con una mediana de duración y TF de 55 (1,9-214) y 9,5 minutos (0,5-59,4). La mediana de PDA/min fue de 6,93 Gy x cm^2 (1,7-172). Hubo una correlación lineal positiva moderada entre el IMC y el CAP (r = 0,3; p < 0,0001) y entre el IMC y el CAP/min (r = 0,17; p = 0,003).

También se observó una correlación positiva moderada entre PDA y TF (r = 0,52; p < 0,0001), duración del procedimiento (r = 0,41; p < 0,0001) y cantidad de agente de contraste utilizado (r = 0,45; p) al mismo tiempo. < 0,0001). Los pacientes obesos tuvieron un PDA mayor (109 ± 80 vs. 73,3 ± 53,6 Gyxcm2; p < 0,0001) que los pacientes no obesos. Se concluyó que los pacientes con mayor IMC reciben más radiación durante la ICP primaria. Así, los pacientes obesos recibieron un 32,8% más de radiación que los pacientes no obesos. Es de destacar que la correlación entre PDA e IMC es similar a la de PDA con TF.[13]

Nacionales.

Cubas A. (2022) en su trabajo investigativo “Conocimientos sobre protección radiológica y medidas de bioseguridad para la atención de casos COVID-19 en el Hospital Rebagliati 2021” Lima, Perú. El objetivo fue evaluar la relación entre los conocimientos de protección radiológica de los trabajadores de la salud y las medidas de bioseguridad utilizando una muestra de 51 tecnólogos médicos expuestos a la COVID-19 en un hospital específico. El estudio utilizó un enfoque correlacional, no experimental y cuantitativo mediante un cuestionario. Los resultados mostraron que el 68,6% tiene un nivel regular de conocimientos durante la pandemia. [14]

Sotomayor, V. (2020) en su exploración investigativa “Conocimientos, prácticas y actitudes sobre la protección radiológica del personal de salud expuesto que labora en el hospital militar central en el año 2019” Chincha, Perú. El objetivo fue aumentar la conciencia sobre la protección radiológica de 44 trabajadores de la salud expuestos a radiaciones ionizantes, utilizando técnicas de recolección de datos como encuestas y metodología descriptiva de encuestas, enfoque cuantitativo, diseño no experimental y diseño transversal. Los resultados arrojaron que en su mayoría fueron bajos 40.91% seguido por 29.55% y 29.55% medios y 29.55% altos. Los resultados mostraron que existen diferencias marcadas entre conocimientos, actitudes y medidas practicas.[13]

Velásquez, G. et al. (2019) en su estudio de investigación “Nivel de conocimiento, actitud y práctica sobre protección radiológica en cirujanos dentistas”. Cajamarca, Perú. Tuvieron como prioridad evaluar los estudios, postura y praxis sobre blindaje radiológica a través de un pueblo muestral de 224 cirujanos del Colegio Odontológico de Cajamarca. La metodología empleada fue cuantitativa y transversal. En los resultados se observó, de rutina general, nivel de estudios insuficiente (81.34%), en postura fue negativo (56.25%) y el 57% con una praxis inadecuada[14]

Como teorías relacionadas con el tema, se han identificado a: (i) El diagnóstico radiológico, o radiodiagnóstico, es una rama de la medicina que estudia la morfología mediante imágenes obtenidas con radiaciones ionizantes. Importantes organismos internacionales estiman que más del 80% de la dosis de radiación artificial que recibe la población se debe a procedimientos de diagnóstico. Así, la tomografía computarizada (TC), que representa aproximadamente el 4% de los exámenes radiológicos, representa el 40% de la dosis colectiva a la población.[15]; (ii) Los rayos X son una forma de energía radiante, como la luz o las ondas de radio, que a diferencia de la luz, los rayos X pueden penetrar el cuerpo para producir imágenes de las estructuras internas. La unidad científica de dosis de radiación, a menudo llamada dosis efectiva, es el milisievert (mSv) [16,17]; (iii) La dosis absorbida expresa el evento de la radiación atravesando un material, para lo cual es necesario invertir cierta cantidad de energía por electrón liberado. Si, en lugar de calcular la cantidad de carga, consideramos la energía absorbida por el material, para que se cree la carga, medimos la dosis absorbida. La dosis absorbida en un material determinado a medida que viaja a través de la radiación es definida como la energía de radiación depositada por el material por unidad de masa del material. Se mide en julios/kilogramos y esta unidad se llama Gray (Gy).[18]

Respecto a dosis equivalente, diversos estudios biológicos muestran cierta probabilidad de efectos estocásticos en la salud, atribuida a radiaciones ionizantes, dependiente no solo a dosis absorbida (energía depositada por unidad de masa) sino también al tipo y nivel energético de la radiación utilizada, producto de la consecuencia de diferentes procesos mediante los

cuales se deposita energía a nivel microscópico, la cual varía dependiendo del tipo de radiación (fotones, electrones, neutrones, partículas pesadas, etc.). Definiendo dosis equivalente, se tomaria como el producto de dosis absorbida (D) multiplicado por el factor de ponderación de radiación (WR). La unidad de medida es el sievert (Sv) pero al ser muy grande la unidad, se utilizan submúltiplos como el milisievert (mSv, 10^{-3} Sv) y el microsievert (µSv, 10^{-6} Sv). Los factores de ponderación en relación al tipo de radiación son: fotones 1, electrones y muones 1, para protones y piones cargados 2, para neutrones de energía < 10 Kev 5, para neutrones de energía > 10 Kev a 100 Kev 10, para neutrones de energía > 100 Kev a 2 Mev 20, para partículas alfa, fragmentos de fisión y núcleos pesados. [18,19]

Dosis efectiva, se refiere a la alta probabilidad de aparición de efectos estocásticos, los cuales depende no solo del tipo de radiación sino también del órgano a considerar, es decir, no todos los órganos y tejidos del cuerpo humano son igualmente radiosensibles. En el año 1975, la Internacional Comisión de Radio Protección (ICRP), propone cierta cantidad teórica a fin de evaluación probabilística del deterioro en la salud, debido a dosis bajas de radiación ionizante, expresada inicialmente como dosis equivalente, posteriormente en 1990 como dosis efectiva. Esta cantidad expresa el riesgo-salud en paciente estándar, quien no se expone uniformemente a radiación ionizante y pasa a una situación en la que debería estar expuesto uniformemente a un campo de radiación. [20]

La dosis efectiva corresponde a la dosis promedio para todo el cuerpo, que tiene en cuenta la sensibilidad relativa de los distintos tejidos expuestos. Además, permite la cuantificación de los riesgos, así como compararlos con fuentes comunes de exposición, desde la radiación natural de fondo hasta procedimientos de radiografía médica, la unidad de medida es el milisievert (mSv). Para dosis efectiva estándar en TC se logra multiplicando la duración de la dosis por el factor de conversión. El CTDI, o Índice de Dosis de Tomografía Computarizada, se refiere a la dosis promedio absorbida por un maniquí acrílico cilíndrico con un diámetro de 16 cm (que representa la cabeza de un adulto o el abdomen de un niño) o 32 cm (que representa el abdomen de un adulto) durante una rotación completa del tubo de rayos X a

lo largo del eje longitudinal o z de la exploración. CTDI 100, o índice de dosis de tomografía computarizada en 100, se obtiene colocando cámaras de ionización en forma de lápiz de 100 mm de largo en el centro y la periferia de los fantomas. Si se suman estas medidas, considerando que el centro corresponde a un tercio del volumen del maniquí y el borde a dos tercios, se obtiene CTDIw. El CTDIw, o índice de dosis ponderado de tomografía computarizada, tiene en cuenta la radiación absorbida en el plano de la exploración, es decir, los ejes x e y.

El volumen CTDI, o índice de dosis de tomografía computarizada, tiene en cuenta la radiación de los tres ejes de la exploración como un volumen de tamaño estándar; Por lo tanto, no representa la radiación que recibe el paciente durante una determinada duración de la exploración. Es el resultado de dividir el CTDIw por el factor de tono, que a su vez es el resultado de dividir la longitud de escaneo por la colimación. DLP, o producto de longitud de dosis, representa la dosis de radiación integrada de la TC. Se obtiene multiplicando el volumen CTDI por la longitud de exploración (cm).[21]

Así mismo se encontraron factores relacionados con la dosis de radiación absorbida en tomografía computarizada:

Factor paciente: Se refiere a todas aquellas características o peculiaridades del paciente como la edad, el sexo, la enfermedad que posee, el índice de masa corporal, etc. que pueden originar un aumento de la dosis de radiación.

- Edad: Los tejidos de niños o pacientes jóvenes son mucho más sensibles a los efectos nocivos de la radiación que los tejidos de los adultos.

- Masa corporal: los pacientes con una parte del cuerpo dentro del haz requieren dosis más altas, lo que permite obtener imágenes de mejor calidad.
- Género: Esto fue observado por Tsivian et al. ese género masculino se relacionó significativamente con el aumento de la dosis de radiación.

- Enfermedad del paciente: Los diagnósticos complejos y aquellos que probablemente requieran procedimientos difíciles para el paciente implican dosis de radiación más altas.[22]

Factor procesal: se refiere a ciertas características durante el procedimiento (tomografía computarizada abdominal) que aumentan la dosis de radiación, como:

- Kilovoltaje (Kv): Los equipos actuales suelen utilizar un Kv fijo y elevado, unos 140 Kv. La corriente de miliamperios es un factor modificable que podemos cambiar para reducir tanto la dosis como el ruido. Los dos factores son inversamente proporcionales, por lo que cuanto mayor sea el mA, menor será el ruido. (FOTOPENIA). Este último dispositivo tiene una función conocida como: modulación de dosis en tiempo real; que es un ajuste inmediato de los mA según la zona anatómica que se esté estudiando, dando una dosis menor si es posible y una dosis mayor si es necesario.

  En el Hospital Municipal de Los Olivos, el tomógrafo (modelo Toshiba Action de 16 líneas) suele soportar 100-120 Kv de kilovoltaje. [23]
- Miliamperio/segundo (mAs): Una reducción del tiempo de exposición actual, expresado en miliamperios segundos (mAs), reduce la dosis efectiva en proporción directa. Esto significa que si los mAs se reducen en un 50%, la dosis se reducirá en el mismo porcentaje. Sin embargo, el ruido aumentó considerablemente; Es posible que esto no sea tan visible ni afecte la calidad de la imagen como en pacientes adultos.[24]
- Tiempo de rotación del tubo: Este es el tiempo necesario para girar el tubo de rayos X 360 grados alrededor del objeto que se examina. El tiempo de rotación debe ser lo más corto posible para minimizar los artefactos de movimiento, acortar el tiempo de estudio y ampliar el área de estudio. Si los demás parámetros se mantienen constantes, la dosis es proporcional al tiempo de rotación
- Pitch (desplazamiento de la camilla): Este es un parámetro de CT helicoidal o en espiral donde el tubo gira continuamente y la mesa se

mueve continuamente (con el paciente) a una velocidad constante para obtener una proyección helicoidal del volumen y el área del paciente. PITCH o "factor de desplazamiento" muestra la relación entre el desplazamiento de la mesa (mm) por revolución de 360° y el espesor de corte.

- Colimación: Colimar el campo para reducirlo a la región de interés minimiza las dosis totales para el paciente y el operador y reduce la probabilidad de que el radiólogo o sus asistentes metan sus manos entre los haces, pero si ocurre lo contrario, el paciente quedará expuesto. a dosis más altas y sería más probable que tuviera un efecto estocástico.[25]

Factor usuario: Se refiere a las características y habilidades de un técnico médico en la realización de tomografía abdominal:

- Tiempo de experiencia del operador en tomografía: Se refiere a la cantidad de tiempo que un tecnólogo médico ha trabajado y desarrollado más conocimientos y habilidades en el campo. [26]
- Tiempo Completo: Significa el tiempo desde la graduación del profesional tecnológico médico de la universidad hasta la actualidad. [26]

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

El estudio es cuantitativo, descriptivo y observacional, la cual permitió evaluar los diferentes niveles de dosis absorbida en pacientes sometidos a procedimientos radiológicos del área de hemodinamia. Adicionalmente se considera retrospectiva de corte transversal porque los datos se recopilaron en el pasado entre enero y diciembre de 2018.

El estudio presenta la obtención de datos cuantitativos, a los cuales se realizó un análisis estadístico.

3.2. Diseño de investigación

El estudio es no experimental ya que fue realizado sin manipulación deliberante de las variables; el mismo es basado en categorías, conceptos, variables, eventos, fenómenos o contextos que ya han ocurrido o han ocurrido sin intervención directa del investigador. Además, clasificándose como transeccional porque los datos fueron recolectados en un momento específico, en un solo intervalo de tiempo.

3.3. Variables de estudio

Solamente presento una variable, por ser una investigación de alcance descriptivo.

Variable única: Nivel de dosis absorbida en pacientes

Dimensiones: Procedimientos o estudio radiológicos.

3.4 Población y Muestra de Estudio

- **La población:** se consideró los 200 informes de pacientes sometidos a procedimientos radiológicos intervencionistas, archivados en la sala de hemodinamia – Departamento de Apoyo al Diagnóstico del Hospital Regional Lambayeque, Año 2018.

- **Criterios de inclusión:** se considerará los informes de pacientes sometidos a procedimientos radiológicos intervencionistas, intervenidos en el área de hemodinamia del Hospital Regional Lambayeque, en el intervalo de enero a diciembre del año 2018.

- **Criterios de exclusión:** no estuvieron considerados aquellos reportes radiológicos de usuarios relacionados a proyecciones de radiografías simples, tomografía y otro procedimiento radiológico, que haya sido realizado en el Hospital Regional Lambayeque, en el intervalo de enero a diciembre del año 2018.

- **Muestra:** El volumen representativo fue de 100 pacientes sometidos a procedimientos radiológicos de intervencionismo, con su respectivo registro de dosis absorbida , los cuales se evidenciaran en los archivos del área de hemodinamia del Departamento de Apoyo al Diagnóstico del Hospital Regional Lambayeque, año 2018.

- **Muestreo:** el muestreo es aleatorio simple.

3.4. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos

- **Técnica**

  Análisis de datos. Consistió en una presentación de los datos recopilados para llegar a conclusiones precisas que permitieran alcanzar los objetivos planteados del estudio.

- **Instrumento.**

  Ficha de Recolección de Datos.

  Se recopilaron los datos registrados para el estudio propuesto del procedimiento radiológico de intervencionismo, como parte de la valoración de niveles de dosis absorbida en usuarios sometidos a exposición con radiaciones ionizantes.

3.5. Procedimiento de Recolección de Datos e Informaciones

El estudio siguió un procedimiento bien definido de principio a fin, el cual se describe a continuación: (i) se logró identificar la realidad problemática, la misma que se decidió investigar; (ii) a partir del problema presentado se definió una variable relacionada con la línea de investigación de la universidad; (iii) al marco teórico se agregaron dimensiones de la variable; (iv) se ha definido el método utilizado; v) se planificaron tecnologías y herramientas de recolección de datos; vi) información recopilada; (vii) la información se tabulo en Excel 2017; viii) los datos han sido procesados de tal manera que se presentan en tablas y figuras interpretadas; y (ix) la información fue presentada en el informe final de la investigación.

3.6. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Se verificaron los criterios de inclusión, de lo contrario habrían sido excluidos del estudio; Luego de estudiar los datos recolectados, se analizaron los datos correspondientes y el procesamiento de los datos se realizó mediante el programa informático Microsoft Excel 2017. Los datos del caso se presentaron mediante el mismo programa en tablas y gráficos de análisis estadístico.

El análisis fue descriptivo y los datos fueron tabulados y agrupados según los objetivos planteados.

Se presentaron resultados obtenidos aplicando el programa informático en mención, desarrollando cuadros y gráficos respectivamente.

IV. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.

El procesamiento de los datos obtenidos durante el desarrollo de este estudio requiere el siguiente orden:

1. Realización registrada de datos obtenidos, de registros de dosis absorbidas (Ver cuadro Nº 1 al 4).
2. Elaboración grafica de cada uno de los resultados obtenidos en la data agrupada por los registros de dosis absorbidas en los procedimientos de intervencionismo (Gráficos Nº 1 – 16).

Forma de procesamiento y presentación de los datos:

En el proceso de la data se utilizó el software estadístico Excel 2017, elaborando en primer lugar la data general recolectada (cuadros N° 1- 4) seguidamente se procedió al análisis respectivo de la data para la elaboración de los gráficas (gráficas N° 1 – 16) correspondientes

CUADRO Nº 1: DATA ESTADISTICA RECOLECTADA

N°	TIPO DE ESTUDIO	Edad (Años)	Peso (Kg)	Talla (metros)	TR (min)	Dosis (mGy)
1	Panangiografía	55	66	1,65	9.7	981.21
2	Cateterismo Cardiaco	48	60	1.62	24	495.34
3	Cateterismo Cardiaco	37	58	1.63	18.1	668.12
4	Cateterismo Cardiaco	88	70	1.75	28.7	1950.18
5	Cateterismo Cardiaco + Angioplastia	58	100	1.65	14	2031.06
6	Marcapasos	52	72	1.6	4.9	48.98
7	Valvuloplastía Aórtica	69	47	1.65	16.3	374.15
8	Cateterismo Cardiaco	63	70	1.62	13.9	966.91
9	Recolocación de catéter	70	52	1.55	0.5	24.3
10	Angioplastia	43	60	1.65	78.2	1535.2
11	Cateterismo Cardiaco	72	68	1.55	3.7	218.07
12	Arteriografía	71	50	1.6	17	688.4
13	Marcapasos	79	70	1.68	8.7	140.94
14	Cateterismo Cardiaco	21	55	1.64	2.3	5.63
15	Cateterismo Cardiaco	21	55	1.64	3.5	17.93
16	Marcapasos	86	51	1.52	5.6	63.31
17	Cateterismo Cardiaco	62	75	1.72	6.2	874.99
18	Arteriografía	23	88	1.78	4.2	71.51
19	Arteriografía	21	70	1.65	1.1	11.25
20	Panangiografía	71	85	1.66	5.6	480.67
21	Angioplastia	56	72	1.7	28.7	1502.19
22	Panangiografía	62	59	1.67	4.7	273.34
23	Cateterismo Cardiaco	79	68	1.65	24.6	1380.21
24	Marcapasos	93	71	1.71	7.6	93.6
25	Marcapasos	75	72	1.67	10.6	455.96

Fuente: Recolección mediante registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

CUADRO Nº 2: DATA ESTADISTICA RECOLECTADA

N°	TIPO DE ESTUDIO	Edad (Años)	Peso (Kg)	Talla (metros)	TR (min)	Dosis (mGy)
26	Cateterismo Cardiaco	68	65	1.62	3.1	490.67
27	Angioplastia	68	65	1.62	19.1	1727.32
28	Panangiografía	17	50	1.52	5.8	337.94
29	Cateterismo Cardiaco	74	67	1.66	19	1114.56
30	Marcapasos	87	80	1.61	19	717.82
31	Marcapasos	65	52	1.5	17.5	229.42
32	Panangiografía	49	70	1.64	7.8	1573.61
33	Cateterismo Cardiaco	76	60	1.62	2.7	211
34	Marcapasos	76	60	1.62	18.8	492.1
35	Cateterismo Cardiaco	71	74	1.7	44.8	4760.66
36	Panangiografía	46	66	1.65	4.8	202.7
37	Arteriografía	75	68	1.65	3.9	155.19
38	Cateterismo Cardiaco	67	78	1.68	6.3	587.58
39	Arteriografía	67	63	1.66	29.5	1253.17
40	Panangiografía	77	60	1.6	8.8	1800.57
41	Marcapasos	74	53	1.63	2.7	51.78
42	Panangiografía	69	77	1.68	4.7	248.16
43	Cateterismo Cardiaco	76	62	1.52	8.1	614.05
44	Panangiografía	19	102	1.8	4.5	678.65
45	Panangiografía	31	72	1.65	11.6	401.99
46	Panangiografía	57	70	1.62	5.6	413.67
47	Marcapasos	69	41	1.43	19.9	311.99
48	Panangiografía	51	36	1.48	5.7	261.56
49	Arteriografía	71	47	1.62	5.4	228.09
50	Angioplastia	71	70	1.75	65.8	4073.88

Fuente: Recolección mediante registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

CUADRO Nº 3: DATA ESTADISTICA RECOLECTADA

N°	TIPO DE ESTUDIO	Edad (Años)	Peso (Kg)	Talla (metros)	TR (min)	Dosis (mGy)
51	Arteriografía	41	50	1.61	1.2	289.12
52	Cateterismo Cardiaco	58	70	1.7	7.2	590.53
53	Cateterismo Cardiaco	81	67	1.68	17.02	749.67
54	Valvuloplastía Aórtica	64	72	1.61	32.9	881.53
55	Cateterismo Cardiaco	79	73	1.65	9.1	636.85
56	Cateterismo Cardiaco	64	64	1.62	4.7	598.97
57	Arteriografía	74	82	1.62	6.7	260.23
58	Panangiografía	58	86	1.65	14	2177.32
59	Cateterismo Cardiaco	76	100	1.78	26.8	1792.11
60	Panangiografía	64	58	1.58	10.5	432.47
61	Cateterismo Cardiaco	77	52	1.53	4.8	197.09
62	Marcapasos	83	56	1.58	19	295.86
63	Cateterismo Cardiaco	33	68	1.69	4.3	355.43
64	Marcapasos	83	83	1.7	5.9	190.55
65	Valvuloplastía Mitral con Balon	31	59	1.6	52.7	1166.11
66	Marcapasos	56	51	1.52	10.1	136.22
67	Panangiografía	58	75	1.66	9.6	351.09
68	Arteriografía	53	61	1.62	1	12.5
69	Cateterismo Cardiaco	24	52	1.65	5.3	316.65
70	Cateterismo Cardiaco	73	72	1.72	5.3	701.83
71	Valvuloplastía Mitral con Balon	64	66	1.57	46.5	1054.6
72	Cateterismo Cardiaco	66	65	1.58	8.1	513.03
73	Cateterismo Cardiaco	51	45	1.55	18	126.44
74	Cateterismo Cardiaco	75	75	1.68	35.1	2855.67
75	Panangiografía	80	50	1.6	8.3	236.08

Fuente: Recolección mediante registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

CUADRO Nº 4: DATA ESTADISTICA RECOLECTADA

N°	TIPO DE ESTUDIO	Edad (Años)	Peso (Kg)	Talla (metros)	TR (min)	Dosis (mGy)
76	Panangiografía	45	58	1.63	6.9	623.21
77	Cateterismo Cardiaco	27	58	1.7	6.4	325.57
78	Panangiografía	59	65	1.57	8.5	426.72
79	Cateterismo Cardiaco	75	85	1.59	3.9	479.89
80	Cateterismo Cardiaco + Angioplastia	55	75	1.7	17.2	2096.22
81	Cateterismo Cardiaco	44	65	1.68	11.7	510.73
82	Cateterismo Cardiaco	36	78	1.61	4.4	505.87
83	Angioplastia	36	18	1.61	7.1	650.24
84	Panangiografía	28	65	1.7	3.6	306.26
85	Cateterismo Cardiaco	89	110	1.62	39.7	3442.53
86	Cateterismo Cardiaco	78	50	1.6	4.4	245.07
87	Panangiografía	34	70	1.6	5.6	575.07
88	Cateterismo Cardiaco	43	52	1.43	28.3	1173.92
89	Panangiografía	52	70	1.6	10.4	396.06
90	Arteriografía	26	70	1.7	12.2	499.43
91	Cateterismo Cardiaco	26	80	1.54	6.9	194.22
92	Cateterismo Cardiaco	67	50	1.55	2.1	77.56
93	Marcapasos	90	85	1.65	10.5	159.67
94	Cateterismo Cardiaco	76	52	1.55	5.2	101.33
95	Cateterismo Cardiaco	60	68	1.58	20.4	817.48
96	Marcapasos	68	48	1.51	21.4	240.44
97	Panangiografía	44	72	1.65	10.5	1891.63
98	Panangiografía	8	22	1.19	11.6	35.09
99	Panangiografía	39	68	1.65	8.9	471.42
100	Cateterismo Cardiaco	49	85	1.69	20	1082

Fuente: Recolección mediante registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

RESUMEN DE DATOS RECOLECTADOS SEGÚN TIPO DE ESTUDIO EN INTERVENCIONISMO.

TIPO DE ESTUDIO: ANGIOPLASTÍA	
TIEMPO (min)	DOSIS (mGy)
78.2	1535.2
28.7	1502.19
19.1	1727.32
65.8	4073.88
7.1	650.24

TIPO DE ESTUDIO: ANGIOPLASTÍA	
PESO (Kg)	DOSIS (mGy)
60	1535.2
72	1502.19
65	1727.32
70	4073.88
18	650.24

TIPO DE ESTUDIO: ANGIOPLASTÍA	
TALLA (metros)	DOSIS (mGy)
1.65	1535.2
1.7	1502.19
1.62	1727.32
1.75	4073.88
1.61	650.24

TIPO DE ESTUDIO: ANGIOPLASTÍA	
EDAD (años)	DOSIS (mGy)
43	1535.2
56	1502.19
68	1727.32
71	4073.88
36	650.24

TIPO DE ESTUDIO: ARTERIOGRAFÍA	
EDAD (años)	DOSIS (mGy)
71	688.4
23	71.51
21	11.25
75	155.19
67	1253.17
71	228.09
41	289.12
74	260.23
53	12.5
26	499.43

TIPO DE ESTUDIO: ARTERIOGRAFÍA	
PESO (Kg)	DOSIS (mGy)
50	688.4
88	71.51
70	11.25
68	155.19
63	1253.17
47	228.09
50	289.12
82	260.23
61	12.5
70	499.43

Fuente: Datos agrupados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

RESUMEN DE DATOS RECOLECTADOS SEGÚN TIPO DE ESTUDIO EN INTERVENCIONISMO.

TIPO DE ESTUDIO: ARTERIOGRAFÍA	
TALLA (metros)	DOSIS (mGy)
1.6	688.4
1.78	71.51
1.65	11.25
1.65	155.19
1.66	1253.17
1.62	228.09
1.61	289.12
1.62	260.23
1.62	12.5
1.7	499.43

TIPO DE ESTUDIO: ARTERIOGRAFÍA	
TIEMPO (min)	DOSIS (mGy)
17	688.4
4.2	71.51
1.1	11.25
3.9	155.19
9.5	1253.17
5.4	228.09
1.2	289.12
6.7	260.23
1	12.5
12.2	499.43

TIPO DE ESTUDIO: CATETERISMO CARDIACO + ANGIOPLASTIA	
EDAD (Años)	DOSIS (mGy)
58	2031.06
55	2096.22

TIPO DE ESTUDIO: CATETERISMO CARDIACO + ANGIOPLASTIA	
PESO (Kg)	DOSIS (mGy)
100	2031.06
75	2096.22

TIPO DE ESTUDIO: CATETERISMO CARDIACO + ANGIOPLASTIA	
TALLA (Metros)	DOSIS (mGy)
1.65	2031.06
1.7	2096.22

TIPO DE ESTUDIO: CATETERISMO CARDIACO + ANGIOPLASTIA	
TIEMPO (Min)	DOSIS (mGy)
14	2031.06
17.2	2096.22

Fuente: Datos agrupados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

RESUMEN DE DATOS RECOLECTADOS SEGÚN TIPO DE ESTUDIO EN INTERVENCIONISMO

TIPO DE ESTUDIO: MARCAPASOS	
EDAD (Años)	DOSIS (mGy)
52	48.98
79	140.94
86	63.31
93	93.6
75	455.96
87	717.82
65	229.42
76	492.1
74	51.78
69	311.99
83	295.86
83	190.55
56	136.22
90	159.67
68	240.44

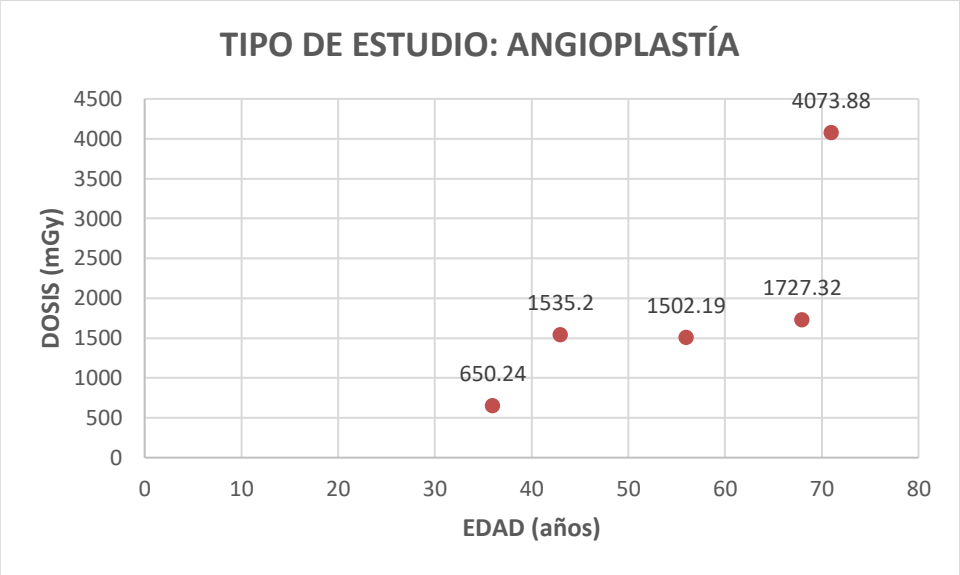
TIPO DE ESTUDIO: MARCAPASOS	
PESO (Kg)	DOSIS (mGy)
72	48.98
70	140.94
51	63.31
71	93.6
72	455.96
80	717.82
52	229.42
60	492.1
53	51.78
41	311.99
56	295.86
83	190.55
51	136.22
85	159.67
48	240.44

TIPO DE ESTUDIO: MARCAPASOS	
TALLA (Metros)	DOSIS (mGy)
1.6	48.98
1.68	140.94
1.52	63.31
1.71	93.6
1.67	455.96
1.61	717.82
1.5	229.42
1.62	492.1
1.63	51.78
1.43	311.99
1.58	295.86
1.7	190.55
1.52	136.22
1.65	159.67
1.51	240.44

TIPO DE ESTUDIO: MARCAPASOS	
TIEMPO (Min)	DOSIS (mGy)
4.9	48.98
8.7	140.94
5.6	63.31
7.6	93.6
10.6	155.96
19	317.82
17.5	229.42
18.8	300.1
2.7	51.78
19.9	311.99
19	295.86
5.9	190.55
10.1	136.22
10.5	159.67
21.4	420.44

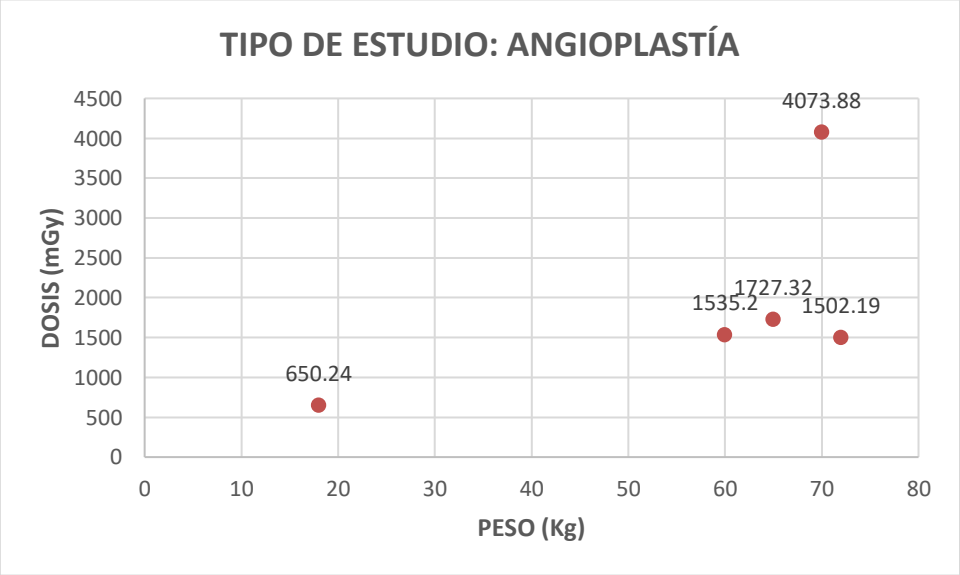
Fuente: Datos agrupados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

GRAFICO Nº 1:



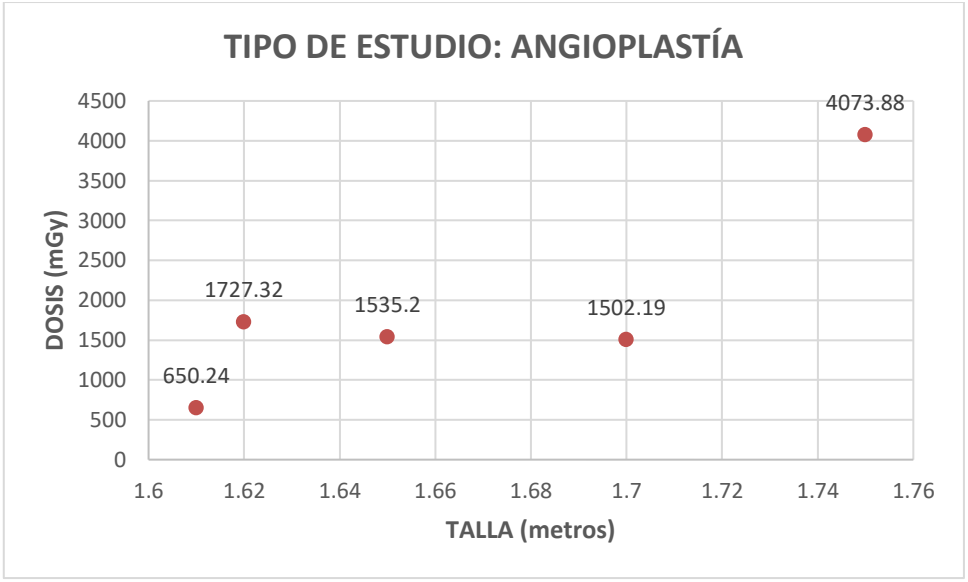
Fuente: Resultados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

GRAFICO Nº 2:



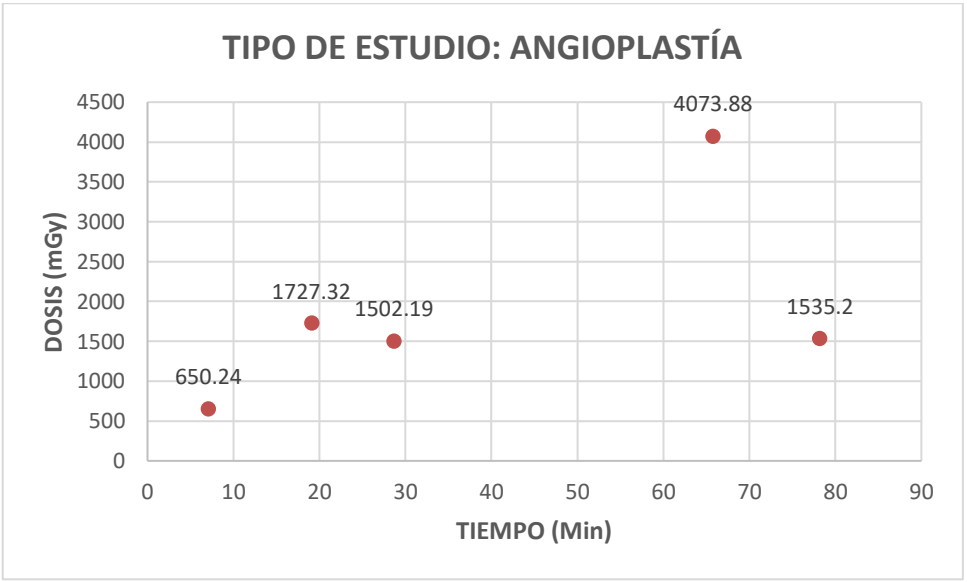
Fuente: Resultados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

GRAFICO Nº 3:



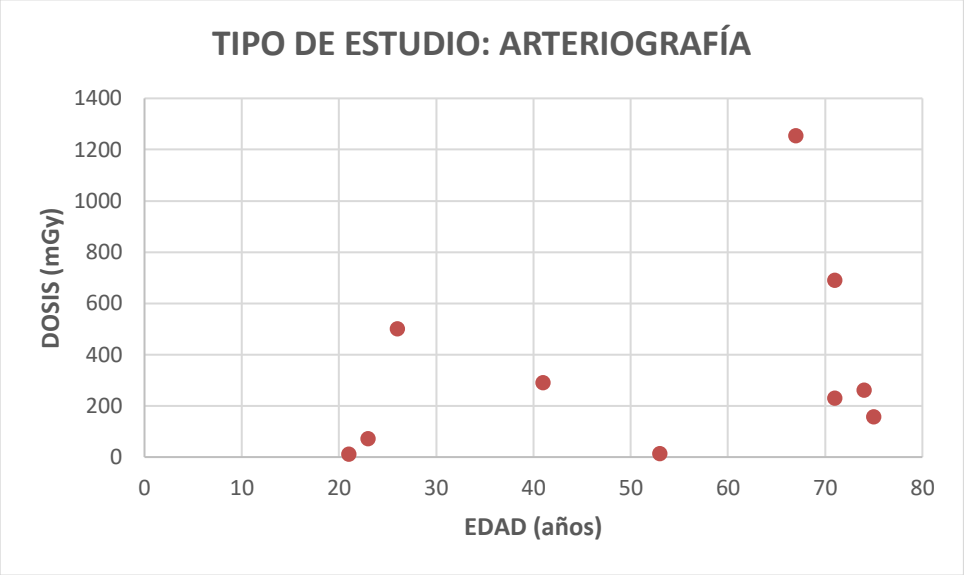
Fuente: Resultados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

GRAFICO Nº 4:



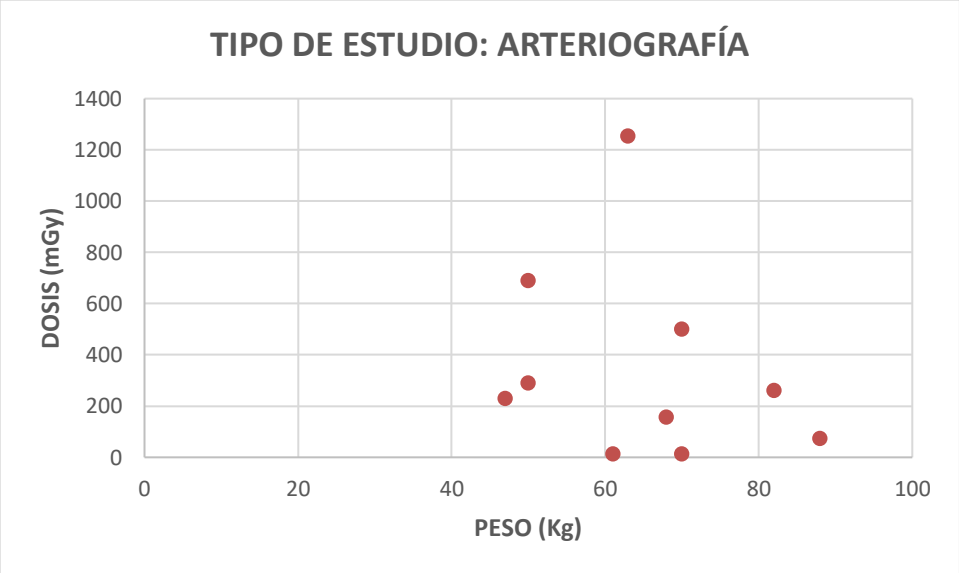
Fuente: Resultados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

GRAFICO Nº 5:



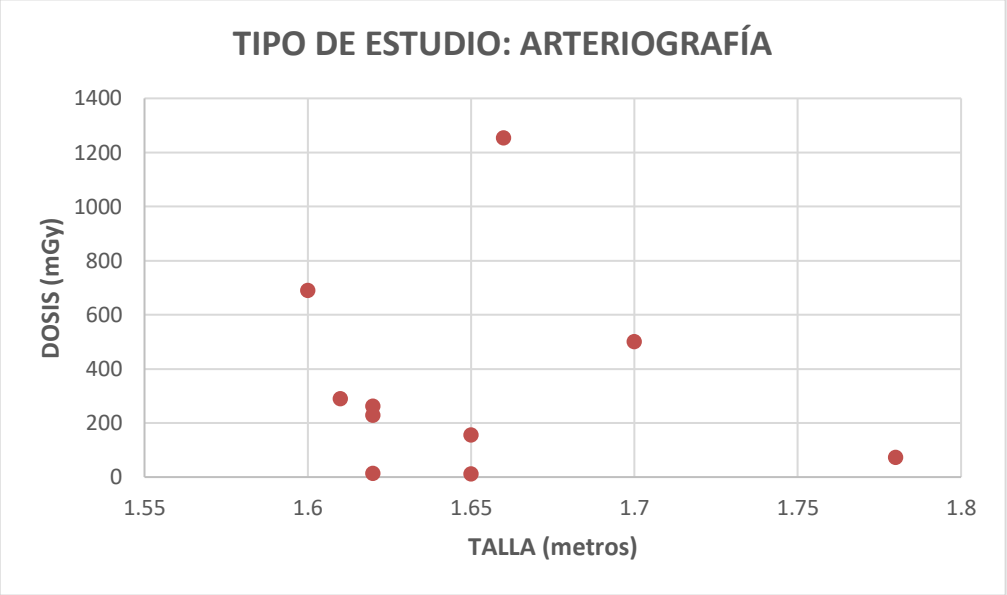
Fuente: Resultados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

GRAFICO Nº 6:



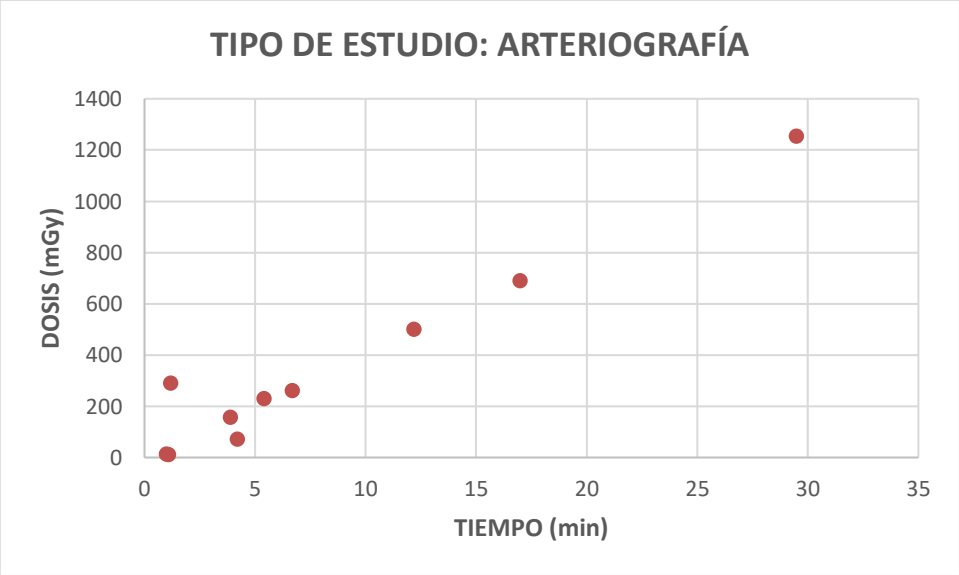
Fuente: Resultados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

GRAFICO Nº 7:



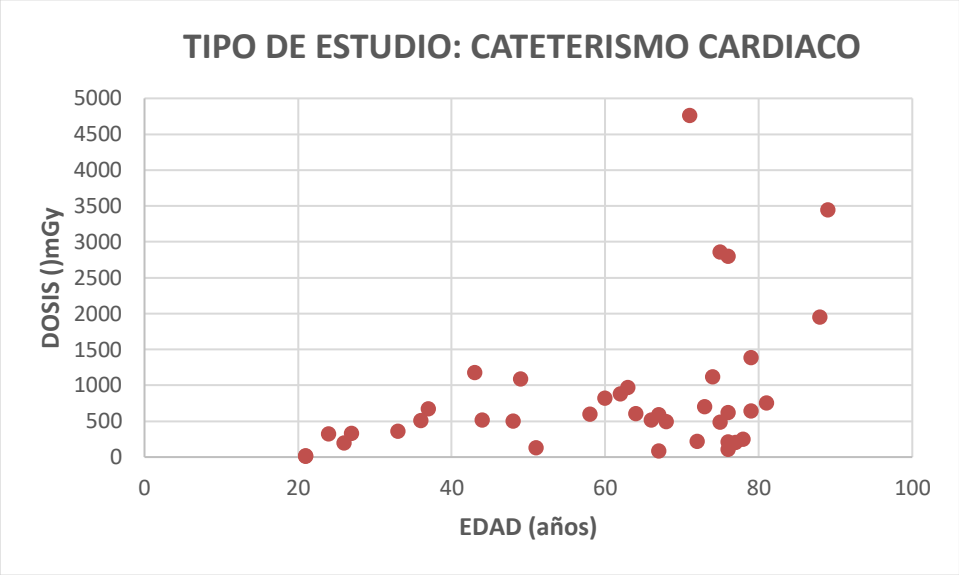
Fuente: Resultados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

GRAFICO Nº 8:



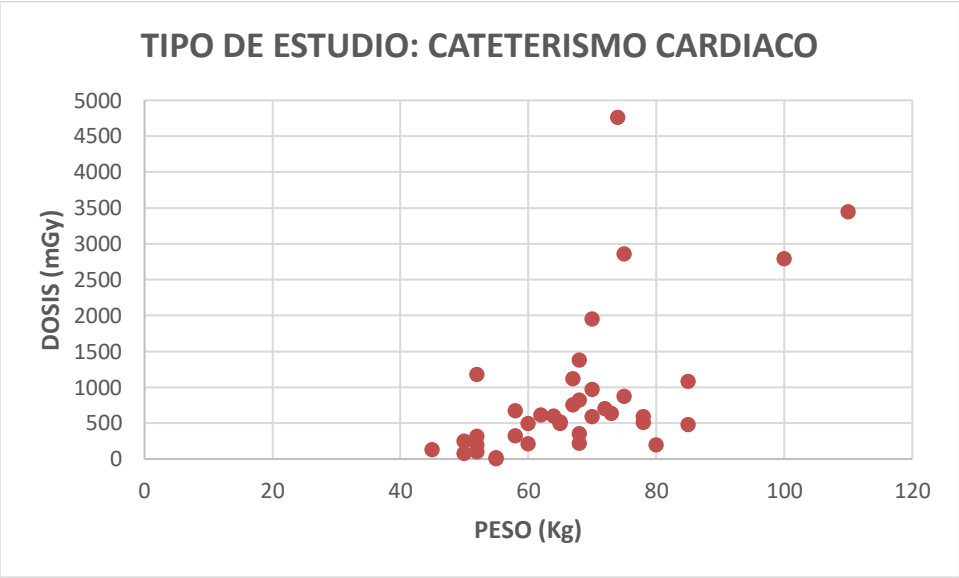
Fuente: Resultados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

GRAFICO Nº 9:



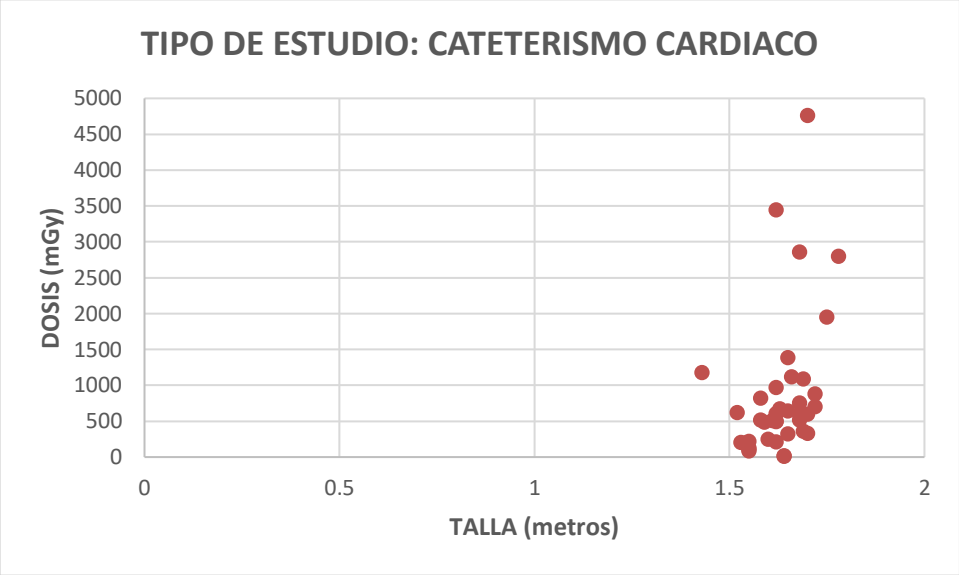
Fuente: Resultados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

GRAFICO Nº 10:



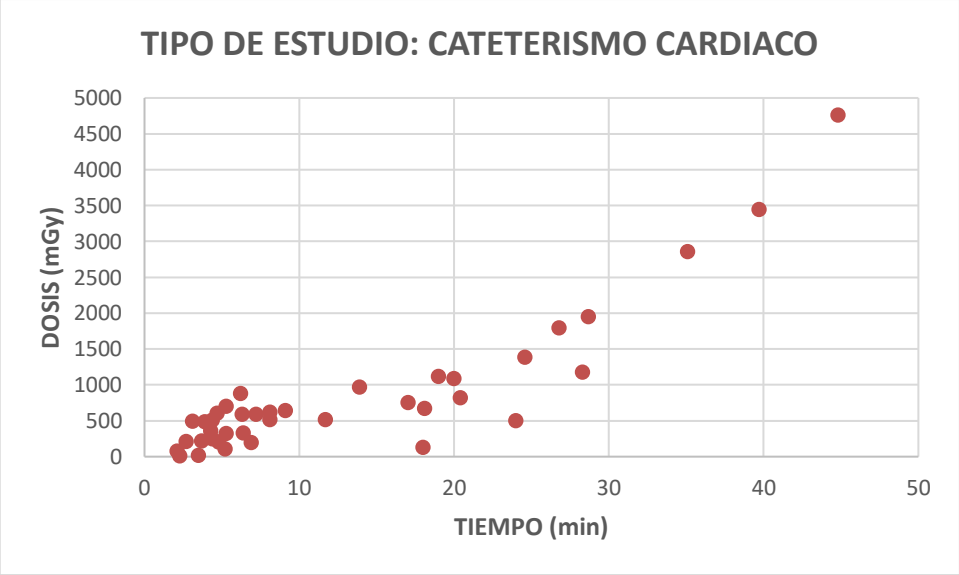
Fuente: Resultados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

GRAFICO Nº 11:



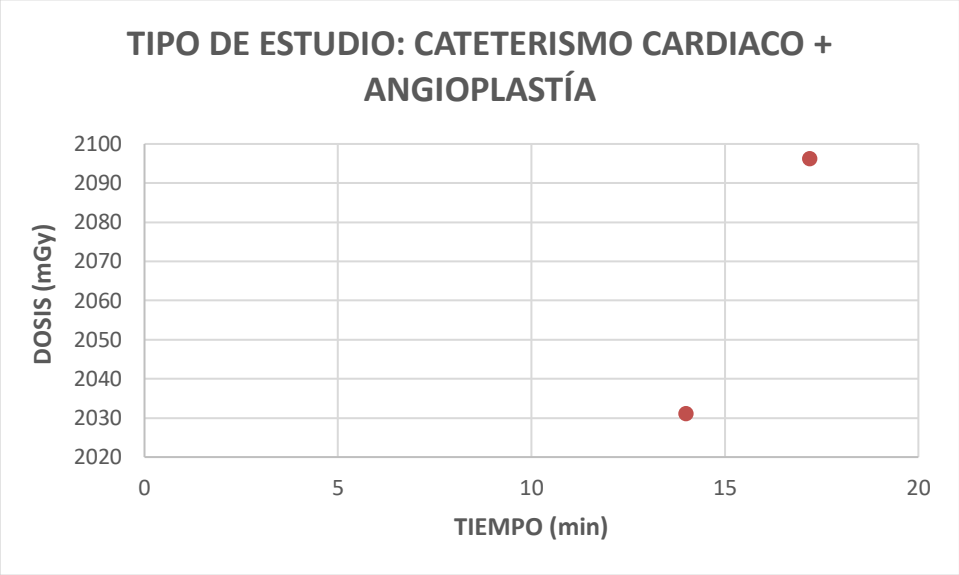
Fuente: Resultados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

GRAFICO Nº 12:



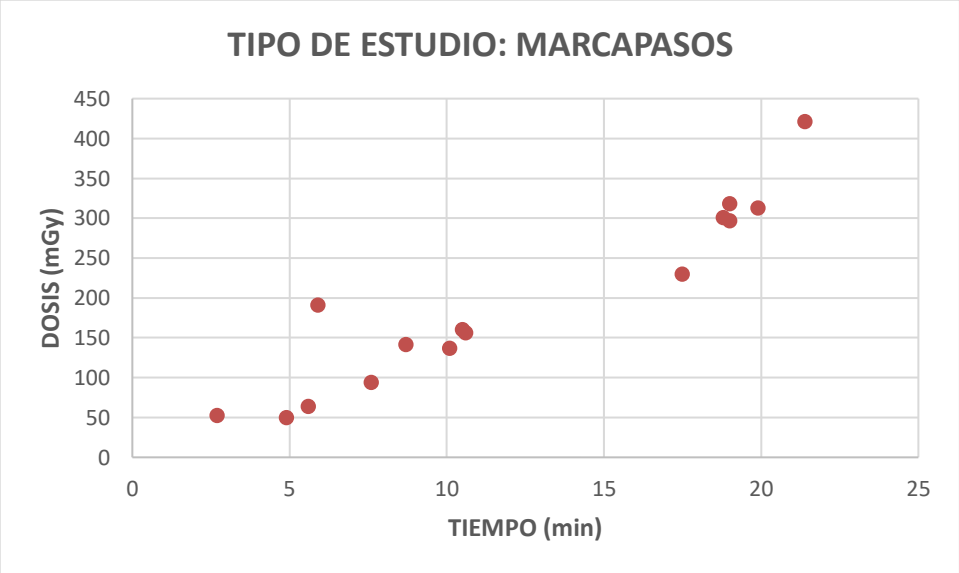
Fuente: Resultados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

GRAFICO Nº 13:



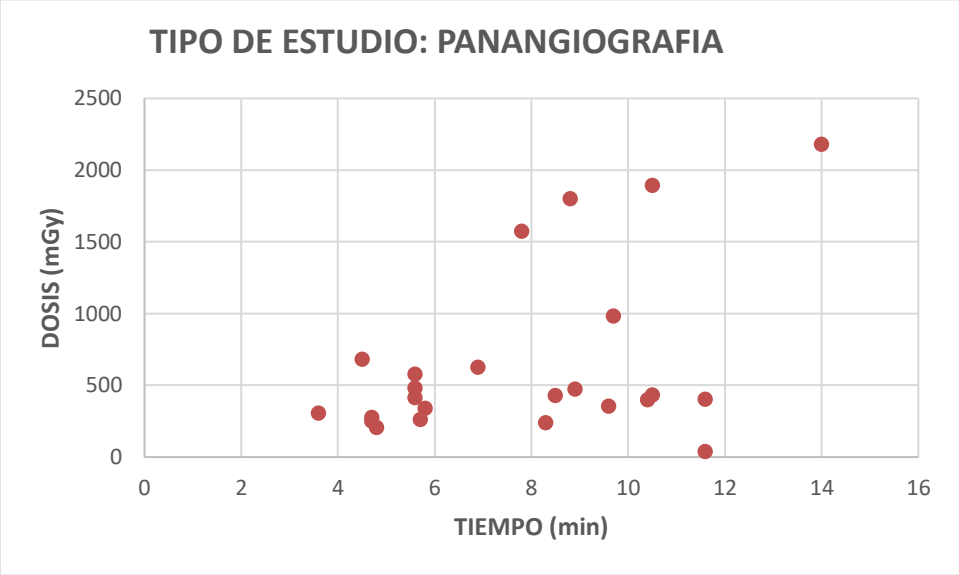
Fuente: Resultados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

GRAFICO Nº 14:



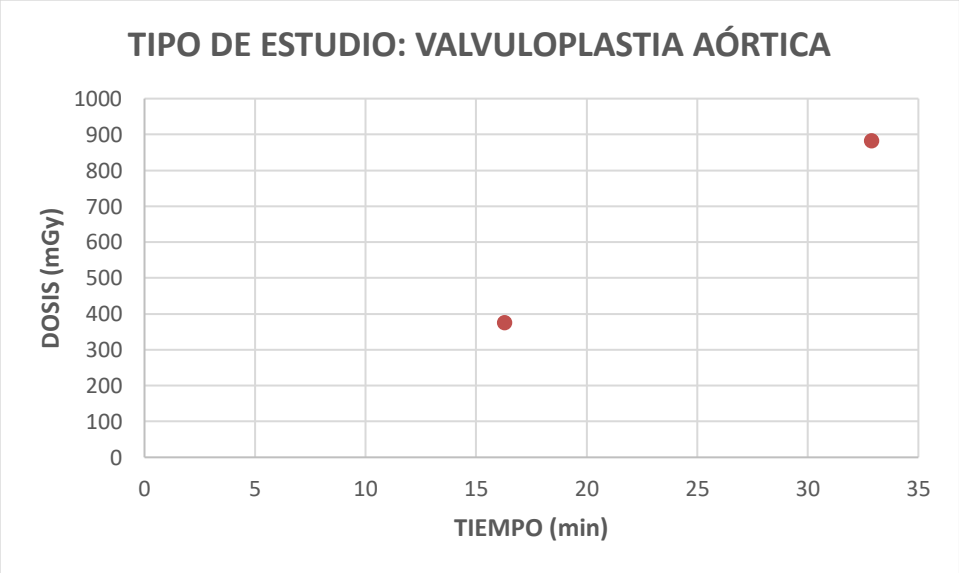
Fuente: Resultados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

GRAFICO Nº 15:



Fuente: Resultados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

GRAFICO Nº 16:



Fuente: Resultados del registro de estudios radiológicos de procedimientos en el área de Hemodinamia - Hospital Regional Lambayeque (Elaboración Propia).

INTERPRETACIÓN

1. Se registraron 100 pacientes, sometidos a procedimientos de intervencionismo.
2. El procedimiento radiológico con mayor frecuencia es de cateterismo cardiaco, con rango de edad oscilante entre 21 – 89 años.
3. Se observa escasos registros de procedimientos en Valvuloplastía aórtica y mistral con balón.

EVALUACIÓN DE LOS REGISTROS DE PROCEDIMIENTOS.

En comparación con los resultados registrados en cada uno de los procedimientos de intervencionismo a pacientes del área de hemodinamia del Hospital Regional Lambayeque de la provincia de Chiclayo, el resumen de datos recolectados muestra una mayor tendencia a pacientes en edades de 40 a 70 años en promedio, el cual permite un certero diagnóstico clínico, cuya finalidad es un efectivo tratamiento clínico para la salud del paciente oncológico.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA INTERPRETACIÓN ESTADÍSTICA DE REGISTROS DE DATOS

Los valores de dosis acumuladas radiológicas intervencionistas relacionados con un procedimiento médico realizado, ya sea con fines diagnósticos o terapéuticos, están relacionados con variables objetivas y subjetivas, que en muchos casos están fuera de control. Estos incluyen protocolo clínico, edad y peso del paciente y de las características técnicas del equipo de rayos X utilizado. Los tiempos de exposición de los pacientes fueron mayores, menores o similares a publicaciones anteriores, según los estudios documentados con los que se realizó la comparación.

Cuadro 5: comparación de los resultados del tiempo de contacto del estudio con otros catéteres cardíacos informados anteriormente

Autores	Tiempo de exposición (minutos)
El presente estudio	44.8
Jungsu, et al. (2020)	4.7
Humagain, Maharjan y Koju (2019)	11.4
Simantirakis, et al. (2019)	9.1
Vano, et al. (2020)	20.5
Georges, et al. (2021)	6.3
Tsapaki, et al. (2020)	18.5
Padovani, Novario y Bernardi (2021)	3.6
Broadhead, et al. (2019)	5.7
Zorzetto, et al. (1997)	4.9

Cuadro 6: comparación de tiempos de exposición en pacientes sometidos a procedimientos de marcapasos

Autores	Tiempo de exposición (minutos)
El presente estudio	19.9
Simantirakis, et al. (2019)	8.7
Georges, et al. (2021)	12.5
Tsapaki, et al. (2019)	10.3
Padovani, Novario y Bernardi 2020)	18.5
Broadhead, et al. (2019)	9.3
Zorzetto, et al. (2021)	17.6

V. CONCLUSIONES.

1. Los resultados pos análisis de la data estadística recolectada respecto a la realización de procedimientos radiológicos practicados en pacientes con alteraciones cardiacas, muestran dosis absorbidas y tiempos de exposición a radiación ionizante, mostrando aportes radiológicos significativos, cuyo objetivo es mejorar la protección y seguridad radiológica en pacientes y personal que participa en dichos procedimientos.
2. Los datos de dosis absorbida por procedimiento (cuadro Nº 1 – 4), muestran un elevado registro en técnicas radiológicas de cateterismo cardiaco, marcapasos, panangiografia, en relación a los tiempos de exposición a la radiación ionizante; así mismo respecto al gráfico Nº 4 se evidencia que la cantidad de dosis absorbida en procedimiento de angioplastia, guarda relación con el mayor tiempo de exposición a la radiación ionizante, según la data estadística recolectada en el área de hemodinamia del Hospital Regional Lambayeque.
3. Del análisis del gráfico Nº 8 (arteriografía) evidenciamos de modo similar al procedimiento de angioplastia, la relación directa de cantidad de dosis absorbida en relación al tiempo de exposición a procedimientos con radiación ionizante; del mismo modo los gráficos N° 14,15 y 16 (cateterismo cardiaco, marcapasos y valvuloplastía aórtica) muestran la relación directa entre tiempo y dosis absorbida al igual que en los procedimientos de angioplastia y arteriografía, no evidenciándose una relación inversa, en pacientes sometidos a intervencionismo radiológico, del área de hemodinamia del Hospital Regional Lambayeque.
4. En relación a la edad del paciente, se logró identificar dosis absorbidas muy próximas a edades diferentes, para procedimientos iguales (cateterismo cardiaco) en usuarios que asistieron al área de hemodinamia del Hospital Regional Lambayeque.
5. Respecto a mayor dosis absorbida (4760.66 mGy) registrada por procedimiento, corresponde a cateterismo cardiaco con un tiempo (44.8 min) máximo de exposición a radiación ionizante; así mismo se registró una significativa menor dosis absorbida (48.98 mGy) en procedimiento de marcapasos, con un tiempo de 4.9 min.

VI. RECOMENDACIONES.

1. Se deberá tener en cuenta los tiempos en cada tipo de procedimiento a desarrollar, a fin de disminuir la cantidad de dosis absorbida en paciente, logrando de esta manera la optimización de dosis y por consecuencia disminuyendo los efectos estocásticos y/o determinísticos.

2. Priorizar un registro de dosis absorbida por cada tipo de procedimiento realizado a cada paciente, a fin de llevar un registro dosimétrico de control a exposiciones de radiación ionizante y cumplir con las normativas nacionales vigentes.

3. Actualizar constantemente al personal asistencial, en nuevas técnicas de procedimientos de intervencionismo, cuyo fin primordial será la disminución de tiempos de exposición a radiación ionizante, sin perder la calidad de la imagen obtenida para el diagnóstico y seguimiento clínico respectivo del paciente atendido en el área de hemodinamia del Hospital Regional Lambayeque.

4. Debido a que la radiación ionizante puede producir cambios químicos en las células y daño en el ADN de las mismas, en relación a los tiempos cortos o extensos de exposición a radiaciones ionizantes en algunos tipos de procedimientos, se deberá optimizar la seguridad y protección radiológica en el personal asistencial participativo; para lo cual deberá hacer uso obligatorio de medios de protección radiológica (mandiles plomados, collarines plomados y lentes plomados de ser el caso) a fin de disminuir la posibilidad de exposición a rayos x de manera innecesaria.

VII. REFERENCIAS

1. Ng Frush D. Riesgos de la radiación imagenológica en niños. Rev. Med. Clin. Condes [Revista en línea].2013 [Acceso el 29 de diciembre del 2016]; 24(1): 21- 26. Disponible en: https://www.clinicalascondes.cl/Dev_CLC/media/Imagenes/PDF%20revista%20m%C3%A9dica/2013/1%20enero/3-DoanldFrush.pdf.

2. Cueva P. Tomografía computada craneoencefálica como método diagnóstico en niños menores de 5 años: uso racional, indicaciones y cumplimiento de la recomendación según la ICRP en el área de imagen del Hospital General Isidro Ayora. Enero-julio del 2014. [Tesis para obtener el título de médico general]. Ecuador: Universidad Nacional de Loja; Facultad de Medicina; 2015 [acceso el 23 de diciembre del 2016]. Disponible en: https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13490/1/TESIS%20PABLO %20CUEVA.pdf.

3. Sociedad Norteamericana de Radiología. TAC – Abdomen y pelvis. Estados Unidos: Sociedad Norteamericana de Radiología; 2017. [Consultado 15 de marzo 2017]. https://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=abdominct.

4. Martino R., García M. Traumatismo abdominal. Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Alcalá de Henares. 206-210. [Consultado 17 de marzo 2017]. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/traumatismo_abdominal.pdf .

5. Sociedad Norteamericana de Radiología. Dosis de radiación en exámenes de rayos X y TAC. Estados Unidos: Sociedad Norteamericana de Radiología; 2017. [Consultado 20 de marzo del 2017]. Disponible en: https://www.radiologyinfo.org/sp/pdf/safety-xray.pdf.

6. Jiménez M., Machado A., Otaño A., Maya D., Hing J., Guadarrama G. Evaluación de la dosis recibida por pacientes adultos y pediátricos en exámenes de tomografía computarizada. Centro para el Control Estatal de

Medicamentos, Equipos y Dispositivos Médicos. [Consultado el 20 de marzo del 2017]. Disponible en: https://www.google.com.pe/search?q=EVALUACI%C3%93N+DE+LA+DOSIS+RECIBIDA+POR+PACIENTES+ADULTOS+Y+PEDI%C3%81TRICOS+EN+EX%C3%81MENES+DE+TOMOGRAF%C3%8DA+COMPUTARIZADA&oq=EVALUACI%C3%93N+DE+LA+DOSIS+RECIBIDA+POR+PACIENTES+ADULTOS+Y+PEDI%C3%81TRICOS+EN+EX%C3%81MENES+DE+TOMOGRAF%C3%8DA+COMPUTARIZADA&aqs=chrome..69i57.431j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8.

7. Brucker BM, Campeau L, Fong E, Kalra S, Rosenblum N, Nitti VW. Exposición a la radiación durante Videourodinámica: Establecimiento de factores de riesgo. Low Urin Tract Symptoms. 2016 Dec 19. doi: 10.1111/luts.12161.

8. Grand D, Harris A, Shapiro J, Wu E, Giacalone J, Sands B, et al. Risk factors for radiation exposure in newly diagnosed IBD patients. Abdom Radiol (NY) [Online magazine]. 2016 Jul [Accessed February 5, 2017]; 41(7):1363-9. doi: 10.1007/s00261-016-0650-x.

9. Ciáurriz A, Fraile M, León H, Vicuña M, Miquélez S, Úriz J et al. Radiación ionizante en pacientes con enfermedad de Crohn. Estimación y factores asociados. Rev. Esp Enferm Dig. 2012; 104(9): 452-457.

10. Tsivian M, Abern MR, Yoo JJ, Evans P, Qi P, Kim CY, et al. La exposición a la radiación asociada con el protocolo dedicado de tomografía computarizada de masa renal: impacto de las características del paciente. J Endourol. 2013 Sep.; 27 (9): 1102-6. Doi: 10.1089 / end.2013.0111.

11. Jurado A, Granda C, Díaz B, Puerto E, García J, Hernández F, et al. La obesidad es un determinante mayor de la dosis de radiación en pacientes sometidos a angioplastia primaria. Rev. Esp Cardiol. 2014; 67(1):956.

12. Staywel k. Tomografía Computarizada (TC o TAC) del Encéfalo. Indiana University Health; 2016. [Acceso el 24 de julio del 2016]. Disponible en:

http://iuhealth.staywellsolutionsonline.com/Spanish/TestsProcedures/Neurological/92,P09190?PrinterFriendly=true

13. Calzado A, Geleijns. Tomografía computarizada. Evolución, principios técnicos y aplicaciones. Rev Fis Med. 2010; 11(3):163-180.

14. Generalitat Valenciana Conselleria de Sanitat. Tomografía Computarizada (TAC). [Acceso el 19 de abril del 2017] Disponible en: http://www.san.gva.es/documents/151744/512072/Tomografia+computarizada.p df

15. Centro Médico de la Universidad de Washington. Tomografía computarizada de abdomen. Estados Unidos: Centro Médico de la Universidad de Washington; 2010. [Acceso el 06 de febrero del 2017]. Disponible en: http://www.uwmedicine.org/services/radiology/documents/Translations/Abdominal-CT-Scan-Spanish.pdf

16. Ramos O, Villarreal M. Disminución de la dosis de radiación en el radiodiagnóstico. Revista Chilena de Radiología [Revista en Internet]. 2013 [Acceso el 05 de enero del 2017]; 19(1): 5-11. Disponible en: http://www.scielo.cl/pdf/rchradiol/v19n1/art03.pdf

17. Carrasco J. Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Aplicaciones y riesgos. España: Hospital U. “Virgen de la Victoria” de Málaga; 2009. [Acceso el 06 de enero del 2017]. Disponible en: http://www.marcoshurvitz.com.ar/Archivos/Docen/ISFT%20190/Radiaciones%20y%20patologia.pdf

18. Consejo de Seguridad Nuclear. Tema 5: Magnitudes y unidades radiológicas. 2009. [Acceso el 06 de enero del 2017]. Disponible en: http://csn.ciemat.es/MDCSN/recursos/ficheros_md/624874014_241120091324.p df

19. Pascual A, Gadea E. NTP 614: Radiaciones ionizantes: normas de protección. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. [Acceso el 06 de enero del 2017]. Disponible en:

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_614.pdf

20. Mendizábal A. Radiación ionizante en tomografía computada: un tema de reflexión. Anales de Radiología México [Revista en Internet]. 2012 [Acceso el 07 de enero del 2017]; 2:90-97. Disponible en: http://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2012/arm122d.pdf

21. Pita S, Vila M, Carpente J. Determinación de factores de riesgo. Cad Aten Primaria 2002; 4: 75-78.

22. Organización Mundial de la Salud. Factores de riesgo. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2017. [Acceso el 05 de febrero del 2017]. Disponible en: http://www.who.int/topics/risk_factors/es/

23. Uradomo L, Cohen H, Fried M, Petrini J, Rehani M. Protección contra la radiación en la sala de endoscopía. Organización Mundial de Gastroenterología; 2009. [Acceso el 07 de febrero del 2017]. Disponible en: http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/radiationprotection-in-the-endoscopy-suite-spanish-2009.pdf

24. Factores seleccionables en TAC. [Diapositivas]. 2016 [Acceso el 18 de febrero del 2017]. Disponible en: http://documentslide.com/documents/factoresseleccionables-en-tac.html

25. Touzet R, Descalzo A, Peralta O. Recomendaciones para intervencionismo. Austria: Organismo Internacional de Energía Atómica. [Acceso el 07 de febrero del 2017]. Disponible en: http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/44/128/44128248.pdf

26. Brody A, Frush D, Huda W, Brent R. Riesgo de radiación de la tomografía computarizada en niños. Pediatrics (Ed Esp) 2007;64:171-6

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Declaratoria de autenticidad del autor

Yo: Lady Karen Monsalve Altamirano identificada con D.N.I. 72722967, alumna del Pregrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, autor de la tesis titulada:

"Determinación de dosis absorbida en pacientes sometidos a procedimientos radiológicos del área de hemodinamia del Hospital Regional Lambayeque, año 2018"

Declaro que:

1. El presente trabajo de investigación, tema de la tesis presentada para la obtención del Título de Tecnólogo Medico en la especialidad de Radiología es original, siendo resultado de mi trabajo personal, el cual no he copiado de otro trabajo de investigación, ni utilizado ideas, formulas; así como ilustraciones diversas, sacadas de cualquier tesis, obra, artículo, memoria, etc., (en versión digital o impresa). Caso contrario, menciono de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas u otros que tengan derechos de autor.
2. Declaro que el trabajo de investigación que pongo en consideración para evaluación no ha sido presentado anteriormente para obtener algún grado académico o título, ni ha sido publicado en sitio alguno.

Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio es objeto de sanciones universitarias y/o legales, por lo que asumo cualquier responsabilidad o fuera posible derivarse de irregularidades en la tesis a lo dispuesto en las normas académicas que amerita la Universidad Particular de Chiclayo.

Pimentel, Abril del 2024

Bach. Lady Karen Monsalve Altamirano
DNI° 72722967

A

Anexo 2. Declaratoria de autenticidad del asesor

Yo: Mg. Mansilla Rodriguez Juan Augusto, identificado con D.N.I. 42789026. a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Particular de Chiclayo, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Tecnología Médica; declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se expone en la presente Tesis son legítimos y ciertos.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad u ocultamiento tanto de los documentos como de toda la información aportada por el cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Particular de Chiclayo.

Pimentel, Abril del 2024.

Mg. Mansilla Rodriguez Juan Augusto.

ASESOR

Anexo 1. Consentimiento informado