

UNIVERSIDAD SANTANDER

Facultad de Ciencias de la Salud

Licenciatura en Radiología e imágenes diagnósticas

**Descripción del rol del licenciado en radiología e imágenes
diagnósticas en hemodinámica, 2025**

Trabajo de grado para optar por el título de Licenciatura en Radiología e Imágenes

Diagnósticas

AUTOR/ES:

Maria Gabriela González Solís

Nataly Nicole Meneses

Yerischell Yubilí Domínguez Cedeño

Director del trabajo:

Alcibiades González Cano

Asesor metodológico:

Johana Gutiérrez Zehr

Panamá, 24 de junio de 2025

DEDICATORIA

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que me acompañaron a lo largo de mi formación profesional.

Agradezco primeramente a Dios, por darme la fuerza y la sabiduría en cada paso. A mi familia, pilar fundamental en mi vida: a mi hija Leslie Marie, mi mayor fortaleza e inspiración, cuya sonrisa me impulsó en los momentos difíciles y me recordó que cada esfuerzo ha valido la pena; a mis padres, Lisbeth y Alcibiades, por su amor incondicional, su confianza y su apoyo constante, por enseñarme a no rendirme, por creer en mí incluso cuando dudaba de mis capacidades, y por darme los mejores consejos que marcarán mi vida para siempre; a mis hermanos, Alcibiades y Daniela, y a mi tía Elcira, por su cariño y apoyo incondicional; y a mi pareja, Arturo, por su paciencia, comprensión y por estar en cada momento, dándome ánimo para seguir y apoyándome cuando más lo necesité. Mi profundo cariño y gratitud hacia ellos es infinito.

También agradezco a mis profesores y asesores, quienes con paciencia, compromiso y dedicación contribuyeron significativamente a mi crecimiento académico y personal.

María González

Primero y ante todo, agradezco a Dios, Padre Santo. Sin su guía, su amor infinito y la fé que ha sembrado en mí, este logro no habría sido posible. A Él entrego toda la gloria por permitirme alcanzar esta meta que un día soñé. A mis ángeles en el cielo, mi abuelo Diomedes y mi padre Dani. Sé que desde donde se encuentran han guiado mis pasos y me han llenado de sabiduría, coraje y determinación. Este logro también es suyo.

A mi madre, Yubily Cedeño, su inalcanzable deseo de verme cumplir mis metas me han impulsado a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles. A mi dad Manuel, el padre que la vida me

regaló, agradezco su confianza inquebrantable, sus palabras de aliento, su apoyo constante y cada sacrificio hecho a mi lado y al lado de mi madre. A mis abuelas, Oda y Bethzaida, gracias por ser refugio en mis noches de desvelo, en los días difíciles y en los momentos inolvidables. Su fé en mí ha sido un impulso constante que me ha sostenido y motivado. A mi novio Abdiel Sanjur, su apoyo incondicional ha sido una base fuerte para lograr cada una de mis metas.

Este trabajo representa no solo un logro académico, sino la realización de cada uno de mis sueños. En cada palabra escrita y cada esfuerzo entregado, están ustedes: mi familia, mi motor, mi bendición

Yerischell Domínguez

Primero que todo, agradezco a Jehová por guiarme y darme fortaleza. Gracias por acompañarme en cada paso de este camino, por darme sabiduría cuando más la necesitaba. Sin tu amor y su presencia, este logro no habría sido posible. A tí entrego con gratitud cada fruto de este esfuerzo.

A mis abuelos, Sebastián y Berta, gracias por ser mucho más que abuelos. Ellos me criaron con amor, paciencia y valores firmes. Desde pequeña me ofrecieron un hogar lleno de ternura, enseñanzas y ejemplo. Gracias por cada sacrificio, por cada palabra de aliento, por cada gesto de cariño que me ha acompañado hasta hoy.

A mi abuelo Sebastián, en especial, quiero agradecerle por ser un verdadero guerrero. A pesar de las dificultades, su lucha diaria, su fe y tu espíritu inquebrantable son una inspiración profunda en mi vida. Este logro es también tuyo.

Y a mi mamá Felicita, mi mayor ejemplo de amor, entrega y coraje: gracias por tu apoyo incondicional, por tus silencios llenos de comprensión, y por estar siempre, incluso en la distancia o en la dificultad. Ha sido mi fuerza en los momentos más duros y mi alegría en los momentos más felices. Gracias por creer en mí. Este paso que doy hoy lleva su nombre grabado en el corazón.

A toda mi familia, gracias por ser parte esencial en este camino. A ustedes, que han sido mi hogar, mi raíz y mis pilares, gracias por darme tanto.

Nataly Meneses

AGRADECIMIENTO

Con profunda gratitud y humildad, queremos dedicar estas palabras a todas aquellas personas que han sido parte esencial en la realización de este proyecto de tesis.

En primer lugar, elevamos nuestro agradecimiento a Dios, quien ha sido nuestro refugio, guía y fuerza en cada etapa de este proceso. En los días de incertidumbre, su presencia nos sostuvo; en los momentos de dificultad, su luz nos mostró el camino. sin Él como centro de nuestras vidas, este logro no habría sido posible.

Expresamos nuestro más sincero reconocimiento a nuestra asesora y nuestro director de proyecto, cuya entrega, paciencia y compromiso marcaron una diferencia fundamental en el desarrollo de este trabajo. Su guía constante, su mirada crítica y sus valiosas observaciones nos permitieron crecer académicamente y afrontar con decisión cada desafío.

Asimismo, extendemos nuestro agradecimiento a todas las personas que, de una u de otra manera, hicieron posible este camino: a nuestros familiares, por su amor y apoyo incondicional; a los amigos y compañeros de estudio, por compartir este recorrido, sus conocimientos y su aliento en los momentos que más lo necesitábamos. Cada gesto, cada palabra de ánimo y cada colaboración han dejado huella en este logro que hoy celebramos.

Esta tesis no es solo el resultado de nuestro esfuerzo, sino también el reflejo del respaldo de una comunidad que creyó en nosotros. A todos, gracias.

RESUMEN

El trabajo de investigación titulado " Descripción del rol del licenciado en radiología e imágenes diagnósticas en hemodinámica, 2025" tiene como objetivo describir el rol del licenciado en radiología e imágenes diagnósticas en hemodinámica, con la finalidad de brindarle a futuros licenciados de radiología e imágenes diagnósticas una herramienta para el conocimiento mas profundos de las labores dentro de la sala de hemodinámica y el correcto funcionamiento de los equipos.

La investigación surge ante la creciente demanda de procedimientos mínimamente invasivos y el avance de las técnicas intervencionistas en el campo médico, lo que ha elevado la importancia del personal técnico capacitado en hemodinámica. En particular, se reconoce que, la figura del licenciado en radiología e imágenes diagnósticas es esencial en estos procedimientos, en supervisión de procedimientos diagnósticos y terapéuticos para tratar trastornos cardiovasculares.

La metodología se basó en una revisión documental, que fundamenta la descripción de referentes teóricos que orienten el proceso de recolección de información relevante. Para ello, se utilizaron diversas fuentes y bases de datos académicas especializadas, donde se extrajeron artículos, documentos y textos que sirvierón de base para cumplir con nuestro objetivo general.

El estudio se fundamenta en investigaciones previas que destacan la importancia del rol del licenciado de radiología e imágenes diagnosticas en el área de hemodinamica.

Se mencionan modelos relevantes como Google Scholar, ScienceDirect y Scielo, que brindan dimensiones claves como confiabilidad y seguridad en cuanto a la información que nos brindan.

Palabras Clave: paciente, hemodinámica, seguridad, diagnostico, rayos x, radiología, procedimiento, protección.

ABSTRACT

The research work entitled "Description of the Role of the Licensed Radiology and Diagnostic Imaging Professional in Hemodynamics, 2025" aims to describe the Role of the Licensed Radiology and Diagnostic Imaging Professional in Hemodynamics.

The research arises due to the growing demand for minimally invasive procedures and the advancement of interventional techniques in the medical field, which has elevated the importance of technically trained personnel in Hemodynamics. In particular, it is recognized that the figure of the Licensed Radiology and Diagnostic Imaging Professional is essential in these procedures, in the supervision of diagnostic and therapeutic procedures to treat cardiovascular disorders.

The methodology was based on a Documentary Review, which supports the description of theoretical references that guide the process of collecting relevant information. For this, various specialized academic sources and databases were used, from which articles, documents, and texts were extracted that served as the basis to fulfill our general objective.

The study is based on previous research that highlights the importance of the role of the licensed radiology and diagnostic imaging professional in the area of hemodynamics. Relevant models such as Google Scholar, ScienceDirect, and Scielo are mentioned, which provide key dimensions such as reliability and safety regarding the information they provide us.

Keywords: patient, hemodynamics, security, diagnosis, x- rays, procedure, protection

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.1. Descripción del problema de investigación	4
1.1.1. Planteamiento del problema o pregunta de investigación.....	4
1.2. Justificación	5
1.3 Objetivos	6
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. Delimitación de la línea y Sublínea de investigación	6
CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO	7
MARCO TEÓRICO	8
2.1. Marco histórico- antecedentes	8
2.2. Marco referencial	10
2.3. Marco legal	17
CAPITULO 3: MARCO METODOLÓGICO	19
3. MARCO METODOLÓGICO	20
3.1. Tipo y diseño de investigación	20
3.2. Unidades de análisis.....	20

3.2.1.	Población	20
3.2.2.	Muestra.....	20
3.2.3.	Criterios de inclusión y exclusión	20
3.3.	Variables	21
3.3.1.	Definición conceptual	21
3.3.2.	Definición operacional	21
3.4.	Consideraciones éticas	22
3.5.	Métodos para la recolección de los datos	22
3.5.1.	Delimitación del o los instrumentos.....	22
3.6.	Procedimiento	22
CAPITULO 4: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS		25
4.RESULTADOS		26
4.1.	Presentación de los resultados	26
4.2.	Discusión de los resultados	26
4.3.	Estadística revisión documental.....	27
CONCLUSIONES.....		29
RECOMENDACIONES		30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		31
ANEXOS.....		35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Principios de monitorización Hemodinamica de Pinsky.....	13
Tabla 2: Límite de dosis para personal ocupacional	16

INDICE DE FIGURAS

Figra 1. ::.....	26
-------------------------	-----------

INTRODUCCIÓN

Cuando hablamos de hemodinámica, nos referimos al estudio que se encarga del movimiento de la sangre a través del sistema vascular. Se especializa en el estudio del movimiento o dinámica de la sangre dentro de los vasos sanguíneos de las arterias y venas del organismo. Se basa en el diagnóstico y tratamiento de diferentes afecciones cardiovasculares, utilizando técnicas guiadas por los rayos X. Suelen ser realizadas en salas de radiología vascular o en salas de hemodinámica.

En este contexto, este trabajo de investigación se enfoca en la descripción del rol del licenciado en radiología e imágenes diagnósticas en hemodinámica, 2025.

Esta investigación surge de la necesidad de describir el Rol del Licenciado en Radiología e Imágenes Diagnósticas en Hemodinámica.

Para llevar a cabo este análisis, se utilizará una metodología Prisma el proceso de selección donde se incluirá la revisión de diversas fuentes y bases de datos académicas especializadas, de donde se van a extraer artículos, documentos y textos que servirán de base para la construcción del proyecto.

Se espera que los hallazgos de esta investigación sean de utilidad para los estudiantes de la licenciatura de radiología e imágenes diagnósticas de la Universidad Santander, podrán identificar su rol profesional en salas de hemodinámica y de igual forma ampliar sus conocimientos, para consolidar las competencias profesionales en el área de hemodinámica, los resultados serán divulgados a partir de una cartilla digital por medio de código QR y de un LINK ubicado en Biblioteca de la institución y en la tesis, la cual estará publicada en el repositorio de la universidad y que describirá su actuar en hemodinámica. En última instancia, esta investigación busca generar un impacto positivo en la salud y el bienestar de la comunidad.

Esta investigación consta de cuatro capítulos desglosados así; el primer capítulo enfoca el problema de la investigación con su respectiva descripción y planteamiento, la justificación y los

objetivos tanto general como específicos. En el segundo capítulo se plantea el marco teórico y el tercer capítulo plantea el marco metodológico, con el tipo y diseño de la investigación, el cuarto capítulo se dan los resultados y finalmente se dan las conclusiones y recomendaciones que complementan el trabajo investigativo.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema de investigación

La hemodinámica se encarga de estudiar el movimiento de la sangre a través del sistema vascular. Es definida como “la rama de la cardiología que se especializa en el estudio del movimiento o dinámica de la sangre dentro de los vasos sanguíneos de las arterias y venas del organismo.

Esta subespecialidad de la cardiología se basa en el diagnóstico y tratamiento de diferentes afecciones cardiovasculares, utilizando técnicas guiadas por los rayos X. Suelen ser realizadas en salas de radiología vascular o en salas de hemodinámica.

La problemática específica se centra en fundamentar los conocimientos y habilidades de los licenciados en hemodinámica para brindar a los estudiantes de radiología e imágenes diagnósticas una mayor orientación ante sus funciones en la atención con calidad al paciente.

La magnitud de este problema se basa en la alta incidencia de estudiantes de radiología e imágenes que cursan la materia y que se enfrentan a desafíos y retos ante el uso de algunos equipos de los cuales desconocen su funcionamiento.

En el área de hemodinámica, los radiólogos intervencionistas, cardiólogos o cardiovasculares tienen un papel clave en la realización y supervisión de procedimientos diagnósticos y terapéuticos para tratar trastornos cardiovasculares. Por ejemplo, se realizan estudios tales como; coronariografía (angiografía coronaria), angioplastia coronaria, colocación de stents coronarios, angiografía periférica, embolización de vasos sanguíneos, fistulografía para diálisis, angiografía aórtica, recanalización de arterias o trombectomía, biopsias guiadas por imagen.

1.1.1. Planteamiento del problema o pregunta de investigación

¿Cuál es el rol del licenciado de radiología e imágenes diagnósticas en hemodinámica?

1.2. Justificación

La humanización en la atención hospitalaria es esencial para garantizar el respeto y bienestar de los pacientes, especialmente en áreas como la hemodinámica, donde los procedimientos pueden causar ansiedad y estrés. Adoptar un enfoque humanizado en estos espacios no solo mejora la seguridad y confianza del paciente, sino que también eleva la calidad asistencial y el éxito de los procedimientos. La humanización debe ser un pilar clave para un sistema de salud eficiente y empático.

En cuanto a la seguridad del paciente, la asepsia es crucial en la sala de hemodinámica para prevenir infecciones y garantizar la seguridad tanto del paciente como del personal. El equipo de salud tiene un rol fundamental en la implementación de medidas de esterilización, control ambiental y preparación adecuada de los campos quirúrgicos.

Asimismo, la protección radiológica es esencial para minimizar los riesgos de exposición a radiaciones ionizantes, tanto para pacientes como para el personal. El uso de barreras plomadas, equipos de protección personal y el control de dosis radiológicas ayudan a reducir los efectos adversos de la radiación, mientras que la vigilancia de la salud de los trabajadores asegura el cumplimiento de la normativa de seguridad.

La importancia de esta investigación es dar a conocer por medio de una cartilla el desempeño ocupacional y cada una de las habilidades y conocimientos que debe tener un licenciado en radiología e imágenes diagnósticas en el área de hemodinámica ejecutando imágenes precisas para el diagnóstico al realizar un procedimiento, así mismo, saber las formas correctas del uso del angiógrafo, seguridad del paciente, trato humanizado, protección radiológica, equipos, de tal manera que el estudiante conozca cuáles son las mejores técnicas para la toma de las imágenes ya que no todos ellos tienen la misma forma de aprender

Los beneficios que trae esta investigación es que los estudiantes de la licenciatura de radiología e imágenes diagnósticas de la Universidad de Santander podrán identificar su rol profesional en salas de hemodinámica y de igual forma ampliar sus conocimientos, para consolidar las competencias profesionales en el área de hemodinámica, a partir de tener acceso a una cartilla digital por medio de código QR y de un LINK ubicado en biblioteca de la institución y en la tesis, la cual estará publicada en el repositorio de la universidad y que describirá su actuar en hemodinámica.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Describir el rol del licenciado en radiología e imágenes diagnósticas en hemodinámica con la finalidad de minimizar los riesgos para los pacientes y para el personal expuesto a radiación ionizante y asegurar así el cumplimiento de las normas de seguridad.

1.3.2. Objetivos específicos

- Establecer los procedimientos en hemodinámica en los cuales participa el licenciado de radiología e imágenes diagnósticas.
- Detallar el desempeño ocupacional del licenciado en radiología e imágenes diagnósticas en cada procedimiento hemodinámico.
- Determinar las pautas de protección radiológica en salas de hemodinámica

1.4. Delimitación de la línea y Sublínea de investigación

Gestión de la calidad y seguridad de paciente

Benchmarking y mejores prácticas

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2. Marco Teórico

2.1. Marco histórico – antecedentes

Según La librería nacional de medicina explica que la historia de la hemodinámica es bastante larga. Explica que el razonamiento cuantitativo de William Harvey (1578-1657) tuvo un concepto de que la sangre circula continuamente en el año 1628. Sin embargo, Marcello Malpihi (1628-1694) planteó que los capilares del pulmón de la rana en 1661. durante el año 1733 Stephen Hales (1677-1761) indicó sobre las mediciones directas de la presión arterial.

Otras grandes aportaciones de Otto Frank (1865–1944) fue a la fisiología del desarrollo del modelo Windkessel para describir la interacción mecánica entre la eyección de sangre desde el ventrículo izquierdo durante la sístole y la elasticidad de la aorta y las arterias principales. En este patrón a seguir se indica que las arterias elásticas se consideran con un único compartimento flexible.

También la librería indica también que durante la era moderna de la hemodinámica teórica puede considerarse iniciada en la década de 1950 con los trabajos de John R Womersley (1970-1958) y Donald A. McDonald (1917–1973), quienes estudiaron y analizaron el movimiento dependiente del tiempo de la sangre en una arteria elástica impulsada por un gradiente de presión fluctuante. "McDonald's Blood Flow in Arteries" se ha convertido desde entonces en una referencia estándar en el campo sus diversas ediciones contienen revisiones detalladas sobre la historia de la hemodinámica. Para obtener más información histórica, consulte también. (Secomb, 2016)

En los años setenta en el Hospital Italiano se realizaron diferentes estudios hemodinámicos con un pequeño equipo de rayos x con pantalla fluroscopica. Entre 1964 y 1965 se instaló un angiografo, el primero en Argentina, con un intensificador de imágenes, cámara de TV y cine de 35 mm con una grabación continua de 48 cuadros por segundo y una cámara Odelca® para cardiopatías congénitas, que permitía obtener imágenes en películas de 70 mm a razón de 6 placas por segundo. Este también contaba con generador Gigantus® de 1000 mA y 150 Kv, un intensificador de imágenes Sireco

Duplex® de 6 y 9 pulgadas y una cámara de TV. También disponía de un seriógrafo para estudios digestivos y un escamoteador con chasis bajo la mesa, utilizado en aortogramas abdominales y arteriografías de miembros inferiores. Con el tiempo, estos procedimientos comenzaron a realizarse con equipos de cine. (De Buenos Aires, n.d.)

Por otra parte, la protección radiológica según la revista de seguridad nuclear y protección radiológica señaló que La Comisión de Protección Radiológica (ICRP por sus siglas en inglés), es una institución científica e independiente, reconocida internacionalmente como la fuente más confiable de información y opinión en la protección radiológica. Esta entidad fue creada en 1928, en donde ha proporcionado recomendaciones y orientación sobre todos los aspectos de la protección contra las radiaciones ionizantes. La transparencia rige su trabajo y por ello se califica a sí misma como un libro abierto para la adopción de las medidas necesarias para reducir al máximo los riesgos derivados del uso de las radiaciones ionizantes.

En septiembre de 2023 se realizó el VII Simposio Internacional en Tokio, que tenía como lema: La evolución de la protección radiológica: ciencia y más.

Eduardo Gallego catedrático de ingeniería nuclear en la Universidad Politécnica de Madrid, resaltó que el sistema de protección radiológica ha ido desarrollándose en cuanto ha avanzado la ciencia y las expectativas de la sociedad. Igualmente, enfatizó la importancia de considerar los nuevos usos de la radiación en medicina y otras áreas para garantizar la seguridad de todos. (Consejo de Seguridad Nuclear, 2024.)

El estudio del cateterismo se remonta a los experimentos de Claude Bernard, quien encaja un termómetro de mercurio en la arteria carótida de un caballo, guiándolo hasta el ventrículo izquierdo para medir la temperatura. Su objetivo era analizar la diferencia térmica entre la sangre proveniente de los pulmones y la del resto del cuerpo. Después de unas décadas, en 1929, el Dr. Werner Forssmann, realizó el primer cateterismo en humanos al insertarse un catéter urológico en las venas de su antebrazo. Luego cuando avanzó el catéter dentro de su cuerpo, llegó hasta el laboratorio de

Rayos X, donde logró realizarse la primera radiografía torácica con un catéter dentro del corazón humano.

Bernard fue más constante con sus investigaciones por más de 40 años, en donde realizó cateterismos venosos y arteriales en diversos animales para medir la presión y la circulación cardiovascular, estableciendo así el cateterismo como una técnica fundamental en el estudio hemodinámico. Él demostró la seguridad y viabilidad de la introducción de catéteres en el sistema cardiovascular, en donde desafió la creencia médica de que cualquier objeto dentro del corazón sería letal, su trabajo no recibió el mérito de inmediato, pero una década después se valoró su aporte, dando inicio a una nueva forma de diagnosticar dentro de la medicina cardiovascular. (CardioIntervención, 2021)

2.2. Marco referencial

Hemodinámica

El estudio de la hemodinámica se ocupa de la distribución de presiones y flujos en el sistema circulatorio. En este contexto, «presión» se refiere a la presión hidrostática, que es un esfuerzo de compresión isótropo y tiene unidades de fuerza por unidad de superficie. Sin embargo, la presión puede considerarse equivalentemente como energía mecánica interna por unidad de volumen. Al presurizar la sangre, el corazón que la bombea le proporciona esta energía interna que está disponible para impulsar su movimiento a través de la circulación. En sentido amplio, el término «flujo» se refiere al movimiento de un fluido como la sangre. Más concretamente, «velocidad de flujo» se refiere a la velocidad del fluido en un punto específico y tiene dimensiones de distancia por tiempo, y «velocidad de flujo (de volumen)» se refiere a la cantidad de sangre que pasa por una posición determinada a lo largo de un vaso y tiene unidades de volumen por tiempo. Estas magnitudes deben distinguirse cuidadosamente (Secomb, 2016).

La hemodinámica en Panamá

El desarrollo de la hemodinámica en Panamá se remonta a mediados del siglo XX, con la instalación en 1955 de los primeros equipos radiológicos especializados en la Sala 1 del Hospital Santo Tomás, incluyendo un seriógrafo Sánchez Pérez con capacidad para 24 casetes y un intensificador de imagen General Electric modelo Imperial. En 1956 se llevó a cabo el primer estudio angiográfico en el país, utilizando técnica de inyección manual y registro en seriógrafo, lo cual representó el punto de partida para los estudios de diagnóstico vascular por imágenes.

Durante la década de 1960, se incorporaron procedimientos como las arteriografías cerebrales no seriadas y las arteriografías femorales semi-seriadas, inicialmente ejecutadas con medios técnicos limitados y exposición manual, destacándose el uso de medio de contraste como el Hypaque al 75%. Estos procedimientos eran realizados con la participación activa de técnicos radiólogos y médicos especialistas, bajo condiciones que requerían precisión y coordinación interprofesional.

En 1968 se inauguró el primer laboratorio de hemodinámica en el Hospital General de la Caja de Seguro Social (CSS), equipado con un sistema biplano Philips, cámara de cine de 35 mm, doble intensificador de imagen, circuito cerrado de televisión y procesador automático de películas. Esta infraestructura permitió la realización de estudios cineangiográficos complejos y marcó el inicio formal de la hemodinámica como subespecialidad médica en el país.

En 1975, el laboratorio fue trasladado a un espacio más moderno en el segundo piso de la Policlínica Especializada del CSS, lo que favoreció la expansión de procedimientos diagnósticos y terapéuticos cardiovasculares, incluyendo la introducción de la cirugía cardiovascular. Posteriormente, en la década de 1990, se incorporaron avances como el cineangiógrafo Siemens y la implantación del primer stent coronario en 1996 en la Clínica San Fernando.

Actualmente, Panamá cuenta con múltiples laboratorios de hemodinámica en instituciones públicas y privadas, como el Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid, el Hospital Santo Tomás, el Hospital Rafael Hernández, el Centro Médico Paitilla, y la Clínica Hospital San Fernando,

entre otros. Este desarrollo sostenido ha posicionado al país como referente regional en procedimientos invasivo-cardiovasculares, respaldado por tecnología de vanguardia y personal técnico altamente calificado. (De León et al., s.f.).

La sala de hemodinámica ha de ser un lugar muy bien comunicado, ya que acudirán pacientes de diferentes zonas del hospital: urgencias, UCI, planta, quirófanos (especialmente el de cirugía cardíaca), pudiendo requerir traslados que precisen extrema rapidez en momentos críticos. Para la realización de procedimientos más complejos, acortar tiempos en casos que, tras complicaciones, requieran intervención quirúrgica de carácter urgente y aumentar la eficiencia de los procedimientos, se han creado en algunos hospitales las llamadas salas híbridas. Se caracterizan por cumplir simultáneamente, las funciones de un quirófano y las de un laboratorio de hemodinámica. Están dotadas de lámparas de quirófano, torre de anestesia y quirúrgica, presión ambiental positiva, además de monitores de imagen duplicados a ambos lados de la mesa quirúrgica permitiendo una visión global a todo el equipo de profesionales implicados en la intervención (hemodinamistas, cardiólogos clínicos y expertos de imagen, anestesistas, radiólogos y personal de enfermería). (Correa-Polo et al., 2024).

8En la actualidad el ecocardiografista e intervencionista han desarrollado una interdependencia importante para obtener el mejor resultado del procedimiento, reduciendo el tiempo, la tasa de complicaciones y la dosis de radiación. Con el avance de imágenes obtenidas en tiempo real por vía transesofágica tridimensional (3 DTEE), ETE2D e intracardiaca se han convertido en casi indispensables debido a las dimensiones espaciales que pueden proporcionar (Echeverri et al., 2016). Se han hecho importantes avances en intervenciones percutáneas de estenosis de la arteria pulmonar, estenosis de venas pulmonares, intervención de miocardiopatía hipertrófica obstructiva con catéter mediante ablaciones septales con alcohol (ASA), aneurismas de aorta torácica y abdominal, y oclusión de auriculilla izquierda en pacientes con fibrilación auricular y alto riesgo de embolia; dispositivos de asistencia ventricular implantables para el tratamiento de la falla cardíaca, dispositivos para monitorización hemodinámica, denervación de arterias renales en pacientes con hipertensión

arterial resistente, terapia de activación barorrefleja y terapia celular para el tratamiento de insuficiencia cardíaca utilizando células mononucleares totales de la médula ósea, factores estimulantes (G-CSF) que movilizan células mononucleares, células madre mesenquimales derivadas de la médula, células madre cardíacas, células derivadas de mioblastos esqueléticos o células regenerativas derivadas de tejido adiposo. (Echeverri et al., 2016)

La monitorización hemodinámica debe ser considerada dentro de un todo, incluyendo las condiciones clínicas del paciente, la fisiopatología de la enfermedad principal y, por supuesto, la respuesta del enfermo a nuestras intervenciones. El Dr. Michael R. Pinsky publicó en el 2005 los postulados hemodinámicos que a su parecer deben considerarse en todo paciente crítico, los cuales tienen una base fisiológica. (Arguelles-Pérez et al., 2020)

Tabla 1.

Principios de la monitorización hemodinámica de Pinsky

1. La taquicardia nunca es buena
2. La hipotensión siempre es patológica
3. La presión venosa central solo se encuentra elevada en la enfermedad
4. No existe el gasto cardiaco normal
5. El edema periférico solo es de importancia cosmética

Nota: Arguelles-Pérez et al., 2020

Aunque el laboratorio de hemodinámica no está integrado en un área quirúrgica, se realizan en los procedimientos invasivos que requieren seguir una serie de normativas higiénicas para evitar infecciones cutáneas, respiratorias, urinarias. septicemia, entre otras. Las medidas fundamentales son las siguientes:

Evitar la contaminación de la sala intervencionista. Para ello las medidas a tomar son:

- Las puertas deben ser de cierre automático asegurando un flujo de aire adecuado.

- Mantener una temperatura ambiental entre 18-20 grados centígrados, con una humedad entre el 50-60.
- Verificar que los filtros del sistema de ventilación estén limpios.
- Verificar que se realicen las mediciones periódicas del aire y cambios de filtros
- Dejar dentro de la sala los aparatos e instrumentos estrictamente necesarios para evitar acumulación de polvo.
- Las superficies han de ser fácilmente limpiables.
- Evitar la presencia de más personas que las necesarias.
- Dejar las intervenciones “sucias” e infecciosos para el final del día.
- Aplicar rigurosamente el protocolo de higiene. (Manual de Hemodinámica e Intervencionismo Cardíaco (2ª Edición. 2008)).

La dosimetría es fundamental en las salas de hemodinámica para garantizar la seguridad del personal durante procedimientos que implican exposición a radiaciones ionizantes. (*Andrade et al.*), de la Agencia Internacional de Energía Atómica destacan que el uso de dosímetros con tecnología OSL en tiempo real es crucial para evaluar con precisión las dosis recibidas, especialmente en áreas críticas como el tórax y extremidades. Esta tecnología permite una monitorización continua, ofreciendo beneficios en seguridad y formación al permitir a los profesionales visualizar su exposición radiológica en tiempo real y ajustar sus acciones para minimizar la exposición. La implementación de dosímetros OSL en hemodinamia permite una monitorización individualizada, una educación continua sobre prácticas de seguridad radiológica, optimización de procedimientos, desarrollo de políticas de seguridad y reducción de riesgos a largo plazo (Vista de Guía de Protección Radiológica Para Personal de Salud Expuesto A Radiación Ionizante En Hemodinamia | Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, s. f.-b)

Grabowicz et al., Cheon et al. y Biso et al., enfatizan la protección de la tiroides y la cabeza, y el uso adecuado de cortinas de plomo montadas, cruciales para minimizar la exposición durante procedimientos intervencionistas. Además, Grabowicz et al., analizan la efectividad de los gorros libres de plomo, que reducen la radiación en la piel de la cabeza, aunque no protegen completamente el cerebro, resaltando la necesidad de mejoras.

Límites de Dosis

De acuerdo con las recomendaciones de la comisión internacional de protección radiológica (ICRP, su sigla en inglés) acerca de los nuevos umbrales de dosis para la aparición de opacidad subcapsular en el cristalino, los límites de dosis ocupacionales actuales, establecidos en las normas básicas de seguridad del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) se presentan en la tabla 2.

En cuanto. Las mujeres embarazadas ocupacionalmente expuestas, sus tareas deben ser controladas de manera que sea improbable que, a partir de la notificación del embarazo, el feto reciba una dosis efectiva superior a 1 MSN durante el resto de la gestación. Esto no debe impedir que una médica embarazada, que sigue unas buenas prácticas de radio protección, realice procedimientos intervencionistas.

El objetivo de los límites recomendados es garantizar que la probabilidad de manifestación de efectos estocásticos en todo el cuerpo se mantenga por debajo de niveles aceptables y evitar la aparición de reacciones titulares en órganos o tejidos específicos. (Jaramillo-Garzón et al., 2019)

Tabla 2:

Límite de dosis para personal ocupacional.

Magnitud	Órgano	Límite de dosis anual
Dosis efectiva (E)	Cuerpo entero	20 mSv*
Dosis equivalente (H _T)	Cristalino	20 mSv*
	Piel	500 mSv ^a
	Manos y pies	500 mSv

* Media aritmética en cinco años consecutivos, desde que no exceda 50 mSv en cualquier año.
^a valor medio en 1 cm² de área en la región más irradiada.

Nota: Jaramillo-Garzón et al., 2019

2.3 Marco legal

En primer lugar, la justificación supone una valoración de los riesgos y beneficios de emplear radiación en procedimientos diagnósticos o terapéuticos. Los diferentes médicos especialistas tienen un papel esencial en informar a los pacientes de los efectos adversos potenciales de la exposición a la radiación. Los beneficios de la exposición deben estar claros y aceptados por la comunidad médica. Habitualmente, los procedimientos que exponen al paciente a mayores dosis, como los endovasculares, son necesarios desde el punto de vista médico y están más que justificados, dado que los beneficios sobrepasan con creces a los riesgos. Con respecto a la optimización, tal y como queda recogido en el artículo 6 del Real Decreto 601/2019 (19), se debe buscar mantener las dosis individuales tan bajas como sea razonablemente posible, manteniendo siempre la coherencia con la finalidad médica de la exposición. En este sentido, el principio ALARA (As Low as Reasonable Achievable, o tan bajo como sea razonablemente posible o conseguible), se creó para asegurar que se toman todas las medidas para reducir la exposición a la radiación a la vez que se reconocía que la radiación forma ya una parte integral en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes. Este principio es una máxima que no debe ser perdida de vista. (García-Campos, 2021)

ARTÍCULO PRIMERO: El presente Reglamento tiene como objetivo establecer los requisitos de capacitación del Personal Ocupacionalmente Expuesto (POE) a radiaciones ionizantes, a fin de que este personal cuente con los conocimientos y habilidades mínimas necesarias para poder desarrollar las prácticas a las que se dedican las instalaciones radiológicas. ARTÍCULO SEGUNDO: El Personal Ocupacionalmente Expuesto (POE) debe cumplir, dependiendo de la actividad a la que se dedique la instalación radiológica, con los siguientes requisitos de capacitación:

En el caso de Medicina a. Capacitación inicial en protección radiológica de 40 horas, de acuerdo con el programa de capacitación de la instalación, aprobado previamente por la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Salud b. El personal capacitado debe aprobar un examen elaborado y administrado por el Departamento de Salud Radiológica de la Dirección General de Salud

Pública del Ministerio de Salud c. Si el personal ocupacionalmente expuesto (POE) cuenta con capacitación en protección radiológica dentro de su formación universitaria o especialización, se tomará la misma como válida para cumplir con los puntos a y b d. Capacitación técnica específica para el uso de equipos que contienen material radiactivo o generadores de radiación ionizante e. Actualización de los conocimientos en materia de protección radiológica de duración mínima de 20 horas cada dos (2) años, de acuerdo con el programa de capacitación de la instalación, aprobado previamente por la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Salud. (MinS.A., Dirección general de la salud pública)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha desarrollado el "Plan de acción mundial para la seguridad del paciente 2021-2030", que establece estrategias y directrices para mejorar la seguridad en la atención sanitaria a nivel global. Este plan fue aprobado por la 74.^a Asamblea Mundial de la Salud en mayo de 2021 y tiene como objetivo reducir los daños evitables en la atención médica.

Además, la OMS ha publicado la "Carta de derechos para la seguridad del paciente", un recurso destinado a apoyar la implementación del plan de acción y garantizar que se protejan los derechos de los pacientes a una atención segura. (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2021).

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

3. Marco metodológico

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de estudio se basará en una revisión documental, que fundamente la descripción de referentes teóricos que orienten el proceso de recolección de información relevante. Para ello, se utilizaron diversas fuentes y bases de datos académicas especializadas, de donde se van extrayendo artículos, documentos y textos que servirán de base para la construcción del proyecto.

3.2. Unidades de análisis

3.2.1. Población

La población objeto de análisis está constituida por la literatura científica y técnica relacionada con el desempeño del licenciado en radiología e imágenes diagnósticas con base a la hemodinámica, introduciendo publicaciones en bases de datos como Scielo, ScienceDirect, Google Scholar y repositorios institucionales, comprendidas entre los años 2016 y 2025

3.2.2. Muestra

La muestra retribuye a un conjunto seleccionado de artículos científicos, documentos técnicos, manuales clínicos y normativas vigentes que cumplan con los criterios de inclusión, especialmente enfocados en las funciones que tiene el licenciado en procedimientos hemodinámicos, protección radiológica, y desempeño profesional. Se escogieron 20 fuentes principales tras el proceso de cribado mediante la metodología PRISMA

3.2.3 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión: Fuentes primarias y secundarias directamente relacionadas con el tema de estudio de campo de desempeño del licenciado de radiología e imágenes diagnósticas en

hemodinámica y de la hemodinámica misma según procedimiento; lo que incluirá el acceso a bases de datos académicas tanto de la universidad como de acceso libre, así como libros y artículos científicos publicados en español e inglés. Se seleccionarán artículos y documentos publicados entre 2016 y 2025. Se priorizarán estudios relevantes al tema objeto de estudio como es la hemodinámica.

Criterios de exclusión: Se excluyeron de la revisión bibliográfica todos aquellos documentos que solo estaban accesibles a través de bases de datos pagas o que requieran de clave para su consulta. De igual manera aquellos documentos que se desconocía su fuente o presentaba daño en su acceso o en su link.

3.3. Variables.

3.3.1 Definición conceptual

Variable principal: Rol del licenciado en radiología e imágenes diagnósticas en hemodinámica

Definición conceptual: conjunto de funciones, competencias técnicas y responsabilidades profesionales desempeñadas por el licenciado en entornos clínicos donde se realizan procedimientos hemodinámicos, bajo principios de seguridad, calidad y protección radiológica

3.3.2 Definición operacional

La variable se operacionaliza a través del análisis de contenido de artículos científicos, guías clínicas, normativas y literatura académicas que describen el papel del licenciado en los escenarios hemodinámicos, evaluando aspectos como: tipos de procedimientos realizados, interacción con el equipo multidisciplinario, cumplimiento de normativas de protección radiológica, y competencias técnicas requeridas.

3.4. Consideraciones éticas

A pesar de que se trata de una revisión documental sin intervención directa con seres humanos, se respetaron los principios éticos de investigación: respeto por los derechos de autor, uso adecuado de la información, veracidad, integridad académica, y transparencia. Así mismo, el estudio fue exento de revisión por el comité de bioética según la carta anexa, ya que no compromete ni pone en riesgo la integridad de personas o animales.

3.5. Métodos para la recolección de los datos

Se llevó a cabo por medio de metodología Prisma el proceso de selección donde se incluyó la revisión de títulos, resúmenes y, cuando sea necesario, el texto completo para determinar su alineación con los objetivos específicos del estudio relacionados con la hemodinámica y el campo de desempeño del licenciado de radiología e imágenes diagnósticas en hemodinámica.

Los investigadores cuentan con equipos de cómputo los cuales poseen licencia de Office 365, al igual que los equipos licenciados de la Universidad para el tratamiento de datos y cribado de artículos, y análisis de la selección de textos para la elaboración de la cartilla digital donde se especifique y se pueda identificar el rol del licenciado de radiología e imágenes diagnósticas en hemodinámica en Panamá actualmente (2025)

3.5.1. Delimitación del o los instrumentos

Los instrumentos utilizados fueron:

Matriz bibliográfica estructurada para registrar título, fuente, autores, año, país, resultados, y recomendaciones.

Ficha de extracción de datos para sistematizar la información encontrada en cada fuente documental.

3.6. Procedimiento

Tiempo de recolección de datos: 6 semanas.

- Herramientas de procesamiento: Se utilizará la herramienta Word para el tratamiento de la información, al igual que de Excel para iniciar recopilación de datos de matriz bibliográfica.

Pasos de la búsqueda bibliográfica (Metodología Prisma):

- Definición de preguntas de investigación: Antes de comenzar la búsqueda, se definieron claramente las preguntas relacionadas con hemodinámica

- Desarrollo del protocolo de revisión: El protocolo incluyen los objetivos del estudio, criterios de elegibilidad de estudios, fuentes de información, estrategias de búsqueda, proceso de selección de estudios, método de extracción de datos y procedimientos de análisis.

- Identificación de fuentes de información: Selección de bases de datos y otras fuentes relevantes como Google Scholar, ScienceDirect y Scielo.

- Elaboración de estrategias de búsqueda: Formulación de estrategias utilizando palabras clave relacionadas con ultrasonido, calidad de imagen y procedimientos técnicos.

- Selección de estudios: Aplicación de criterios de inclusión y exclusión a los títulos y resúmenes de los estudios recuperados.

- Extracción de datos y evaluación de la calidad: Extracción de datos relevantes de los estudios seleccionados utilizando la matriz bibliográfica. Se evaluará la calidad de los estudios siguiendo criterios predefinidos para asegurar confiabilidad y validez.

- Análisis y síntesis de datos: Análisis de los datos extraídos y síntesis de resultados para responder a las preguntas de investigación respecto al rol del licenciado de radiología e imágenes diagnósticas en hemodinámica.

- Redacción del reporte a través de la matriz bibliográfica: Se completó la matriz bibliográfica con una descripción detallada de cada investigación revisada.

- Creación de una cartilla con información destacada, actualizada y relevante respecto al rol del licenciado de radiología e imágenes diagnósticas en hemodinámica.

- Se llevó a cabo por medio de metodología Prisma el proceso de selección donde se incluyeron la revisión de títulos, resúmenes y, cuando sea necesario, el texto completo para determinar su alineación con los objetivos específicos del estudio relacionados con la hemodinámica y el campo de desempeño del licenciado de radiología e imágenes diagnósticas en hemodinámica.

- Los investigadores cuentan con equipos de cómputo los cuales poseen licencia de Office 365, al igual que los equipos licenciados de la Universidad para el tratamiento de datos y cribado de artículos, y análisis de la selección de textos para la elaboración de la cartilla digital donde se especifique y se pueda identificar el rol del licenciado de radiología e imágenes diagnósticas en hemodinámica en Panamá actualmente (2025).

CAPÍTULO 4: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.RESULTADOS

4.1. Presentación de los resultados

Se sistematizaron los hallazgos en tres dimensiones clave del rol del licenciado en radiología en hemodinámica:

1. Intervención en procedimientos hemodinámicos:

Participación activa en estudios como angioplastias, colocación de stents, embolizaciones, y cateterismos.

Asistencia técnica en la configuración y operación del angiógrafo y otros equipos especializados.

2. Desempeño profesional y competencias:

Dominio en protocolos de asepsia, monitoreo del paciente, y manejo de imagenología en tiempo real.

Colaboración con equipos multidisciplinarios, aportando conocimientos específicos de imagenología.

3. Protección radiológica y seguridad del paciente:

Uso riguroso de barreras plomadas, dosimetría y normas de protección.

Aplicación del principio ALARA en todos los procedimientos

La cartilla digital diseñada con estos resultados presenta una síntesis accesible para estudiantes y profesionales, que estará acompañada de un código QR y vínculo al repositorio universitario.

4.2. Discusión de los resultados

Los hallazgos reflejan que el licenciado en radiología desempeña un rol indispensable en hemodinámica, actuando como puente entre el diagnóstico por imagen y la intervención terapéutica.

Su actuación no solo mejora la calidad técnica de los procedimientos, sino que garantiza la seguridad radiológica de los pacientes y del personal.

Este resultado coincide con estudios como los de Arguelles-Pérez et al. (2020), quienes subrayan los principios hemodinámicos fundamentales en la práctica clínica, y con Correa-Polo et al. (2024), quienes destacan la necesidad de protocolos estrictos de protección radiológica.

Además, se evidencia un vacío en la formación práctica de los estudiantes en este entorno especializado, lo cual justifica la elaboración de materiales de apoyo como la cartilla digital.

4.3 Estadística Revisión Documental

Para el análisis estadístico de la revisión documental se consideraron 22 fuentes principales obtenidas mediante el proceso de cribado y sistematización bajo la metodología PRISMA. A continuación, se desglosa la estadística de los elementos clave extraídos de la matriz bibliográfica:

Figura 1.

Estadística Revisión Documental



Nota: Autores

CONCLUSIONES

Esta investigación permitió describir de forma detallada el rol del Licenciado en radiología e imágenes diagnósticas en el área de hemodinámica, logrando así cumplir con los objetivos propuestos mediante una revisión documental estructurada bajo la metodología PRISMA.

En primer lugar, se logró establecer los procedimientos en hemodinámica en los cuales se destacó su intervención en estudios diagnósticos y terapéuticos cardiovasculares, así como en el manejo de equipos especializados y en la supervisión técnica durante los procedimientos.

Asimismo, se detalló el desempeño ocupacional del licenciado en cada uno de estos procedimientos, identificando sus funciones específicas dentro del equipo multidisciplinario, las competencias técnicas requeridas y su aporte a la eficiencia y seguridad del paciente durante las intervenciones.

Por último, se determinaron las pautas de protección radiológica aplicadas en salas de hemodinámica, destacando la importancia del cumplimiento estricto de protocolos de seguridad y el uso adecuado de barreras de protección para minimizar la exposición a radiación, tanto del paciente como del personal de salud.

La revisión bibliográfica, realizada mediante un riguroso proceso de búsqueda, selección y análisis de fuentes especializadas, culminó en la elaboración de una cartilla digital con información actualizada, relevante y contextualizada sobre el rol del licenciado en Panamá en el año 2025. Esta herramienta representa un recurso informativo de valor tanto para la comunidad académica como para los profesionales en formación.

El estudio evidenció la importancia creciente del Licenciado en radiología e imágenes diagnósticas en el entorno hemodinámico, no solo por su pericia técnica, sino también por su papel clave en la garantía de una atención segura, precisa y de calidad.

RECOMENDACIONES

- **Incorporar formación específica en hemodinámica dentro del plan de estudios de la Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas:** Dado que se evidenció una brecha en la preparación práctica de los estudiantes para enfrentar procedimientos en salas de hemodinámica, se recomienda integrar módulos formativos que aborden el funcionamiento de equipos como el angiógrafo, técnicas de imagen en tiempo real, y protocolos de intervención.
- **Diseñar programas de inducción y actualización profesional en salas de hemodinámica:** Dirigido al personal en práctica, con énfasis en competencias técnicas, trabajo en equipo multidisciplinario y estándares de protección radiológica, para garantizar una atención segura y eficiente.
- **Difundir la cartilla digital como recurso pedagógico obligatorio:** Se sugiere que el documento elaborado a partir de esta investigación sea incorporado como material de apoyo institucional para los estudiantes y nuevos profesionales, facilitando el conocimiento práctico del rol del licenciado en entornos hemodinámicos.
- **Fortalecer las prácticas de protección radiológica en todas las etapas del procedimiento:** A partir de los hallazgos, se identificó la necesidad de reforzar el uso adecuado de equipos de protección personal, dosimetría, y la aplicación constante del principio ALARA por parte del licenciado.
- **Fomentar la evaluación y retroalimentación del desempeño en entornos clínicos reales:** Promover más a fondo diferentes espacios de simulación avanzada y especializada en hemodinámica, donde el estudiante pueda aplicar sus conocimientos en escenarios reales o controlados, permitiendo una mejor transición hacia el ejercicio profesional

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arguelles-Pérez, C., Torres-Aguilar, O., Monares-Zepeda, E., Sánchez-Díaz, J. S., & Peniche-Moguel, K. G. (2020). Los 5 principios hemodinámicos del Dr. Pinsky. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, 20(1), 45-49. <https://doi.org/10.1016/j.acci.2019.10.001>
- CardioIntervención. (2021, septiembre 27). Historia de la hemodinamia. *CardioIntervención*. <https://www.cardiointervencion.com/single-post/historia-de-la-hemodinamia>
- Consejo de Seguridad Nuclear. (2024). Alfa 57. Consejo de Seguridad Nuclear. <https://www.csn.es/documents/10182/13557/Alfa+57/fb8a5187-763f-3651-fdc2-e454d4c6fdeb>
- Correa-Polo, S. A., Quintero-Joven, L. Á., Liscano-Cuellar, R. A., Díaz-Rodríguez, Y. D., & Montealegre, L. T. A. (2024). Guía de Protección Radiológica para Personal de Salud Expuesto a Radiación Ionizante en Hemodinamia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 6753-6776. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11873
- De la Tassa, C. M., Fillat, Á. R. C., Burgos, J. M., Hernández, H. P., & Salcedo, J. M. A. (2001). Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre requerimientos y equipamiento en hemodinámica y cardiología intervencionista. *Revista Española de Cardiología*, 54(6), 741-750.
- De Buenos Aires, U. H. I. (n.d.). Vista de Recordando una parte de la historia de un Hospital Universitario al Servicio de la Comunidad: “La Cardiología del Hospital Italiano de Buenos Aires en el desarrollo de la Hemodinamia en la Argentina.” Universidad

Hospital Italiano De Buenos Aires.

<https://ojs.hospitalitaliano.org.ar/index.php/revistahi/article/view/336/328>

De hemodinâmica, y. C. I. Capítulo I contexto laboral.

Durán, A., Sim, K. H., Miller, D., Le Heron, J., Padovani, R., & Vano, E. Guías para protección radiológica ocupacional en cardiología intervencionista.

Echeverri, D., Peña, I., Suárez, A., & Cabrales, J. (2016). Hemodinamia e Intervencionismo Cardiovascular: ¿evolución o revolución? *Revista Colombiana de Cardiología*, 23(3), 159-162. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2015.10.012>

García-Campos, J. (2021, 18 julio). Exposición ocupacional a radiaciones ionizantes en médicos intervencionistas que emplean fluoroscopia: riesgos, medidas de protección y marco legal. Una revisión narrativa. <http://hdl.handle.net/11000/27176>

Gómez, R. M., Ojeda, S., Torres, R. R., González, I. C., Álvarez, A. B. C., Rodríguez-Leor, O., ... & Fillat, A. C. (2021). Actualización de las recomendaciones sobre requisitos y equipamiento en cardiología intervencionista.: Documento de consenso de la Asociación de Cardiología Intervencionista y la Asociación de Cardiopatía Isquémica y Cuidados Agudos Cardiovasculares de la Sociedad Española de Cardiología y la Asociación Española de Enfermería en Cardiología. *REC: Interventional Cardiology*, 3(1), 33-44.

González-López, N. A., Parra-Riofrío, K. M., Batista-Zaldívar, M. A., Carrillo-Vallejo, E., & Yanchapanta-Bastidas, V. N. (2021). Niveles de referencia de dosis para adultos en procedimientos de cardiología intervencionista en Ecuador. *Archivos de cardiología de México*, 91(4), 415-421.

Jaramillo-Garzón, W., Morales-Aramburo, J., Puerta-Ortiz, A., & Castrillón-Giraldo, W. (2019). Dosimetría personal y exposición ocupacional en Cardiología intervencionista.

Revista Colombiana de Cardiología, 27, 52-60. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2019.07.004>

Minsa., Dirección general de la salud pública. Modificación de norma de capacitación del personal ocupacionalmente expuesto (POE). Ministerio de Salud de Panamá. https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/general/consulta_publica_-_modificacion_de_norma_de_capacitacion_del_personal_ocupacionalmente_expuesto_poe.pdf

Moreno, R., Ojeda, S., Romaguera, R., Cruz Gonzalez, I., Cid Álvarez, B., Rodríguez Leor, O., ... & Cequier Fillat, À. R. (2020). Actualización de las recomendaciones sobre requisitos y equipamiento en cardiología intervencionista. Documento de consenso de la Asociación de Cardiología Intervencionista y la Asociación de Cardiopatía Isquémica y Cuidados Agudos Cardiovasculares de la Sociedad Española de Cardiología y la Asociación Española de Enfermería en Cardiología. REC: Interventional Cardiology, 2020, vol. 3 (1), p. 33-44.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). Radiation protection and safety in medical uses of ionizing radiation. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240032705>

Ramos-Avasola, S., Uribe, J., Orsi, F., Alarcón, T., Álvarez, J., Angelis, F. D., ... & Sabini, D. (2020). Descripción de elementos de radioprotección y dosimetría en Unidades de Cardiología Intervencionista Sudamericanas: Un estudio piloto. Revista chilena de cardiología, 39(2), 105-113.

Santos, Á. O., Aportela, R. A., Ferreiro, L. L., Pérez, L. I. A., Medina, J. M. A., & García, E. E. V. (2021). Historia y evolución de hemodinámica y cardiología intervencionista. Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, 27(3), 1057

Santos, Á. G. O., Ferreiro, L. L., Aportela, R. A., Medina, J. M. A., González, R., Novoa, J. C. R., ... & Fabré, A. S. (2020). Historia y evolución de la cardiología intervencionista en Cuba. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 26(4), 1-23.

Santos, A. G. O., Aportela, R. A., Perez, L. A., Garcia, E. V., & Navas, M. H. (2015). Protección radiológica en cardiología intervencionista. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 21(1), 59-62.

Secomb, T. W. (2016). Hemodynamics. *Comprehensive Physiology*, 975–1003.
<https://doi.org/10.1002/cphy.c150038>

Vista de Guía de Protección Radiológica para Personal de Salud Expuesto a Radiación Ionizante en Hemodinamia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. (s. f.-b).
<https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/11873/1727>

ANEXOS


Anexo 1. Cronograma de actividades

o.	Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3		Mes 4					
		Semanas :				Semanas:				Sema nas:		Semanas:					
										0	1	2	3	4	5	6	
	Código de inscripción V. Invest. Usantander																
	Sometimiento a CBI Usantander																
	Búsqueda bases de datos																
	Recopilación y tabulación de datos – Cribado																
	Compilación información para Cartilla																
	Elaboración informe final																
	Sustentación investigación																


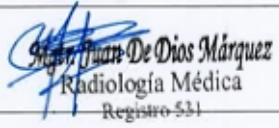
Anexo 2. Presupuesto

No.	Concepto	Cantidad o Unidad	Valor (B/.)
	<u>Costos del proyecto</u>	-	-
	<u>Personal:</u> <u>viajes a la universidad, profesor de español</u>	<u>3</u>	B/. 300.00
	<u>Costos de oficina:</u> <u>sitio de estudio, conexión a internet</u>	<u>3</u>	B/. 100.00
	<u>Revisión del comité de bioética</u>	<u>1</u>	B/. 25.00
	<u>Imprevistos y gastos administrativos:</u>	<u>1</u>	B/. 42.5
	<u>Valor total en balboas (B/.):</u>		B/. 467.5

Anexo 3. Inscripción proyecto

	VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN	
	FR-VIE-05 Inscripción propuesta trabajo de grado	Fecha: 13-Ene-2022 Versión:0.1 Página 1 de 1

INSCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO OPCIÓN ATRABAJO DE GRADO

1. Título del Proyecto:	Rol del Licenciado en Radiología e Imágenes Diagnósticas en Hemodinámica
2. Facultad	Ciencias de la salud
3. Programa o carrera:	Lic. Radiología e imágenes diagnosticas
4. Unidad Ejecutora:	Universidad de Santander
5. Director Técnico del Estudio:	Alcibiades González Cano
6. Asesor Metodológico del Estudio:	Johana Gutierrez Zehr
7. Investigador (es):	
7.1. Nombre:	Maria Gabriela González Solís
7.2. Correo Electrónico:	mariagabrielagonzalezsolis@gmail.com
7.3. Número de teléfono:	6870-5870
7.4. Nombre:	Nataly Nicole Meneses
7.5. Correo Electrónico:	menesesnataly044@gmail.com
7.6. Número de teléfono:	6439-9353
7.7. Nombre:	Yerischell Yubilí Domínguez Cedeño
7.8. Correo Electrónico:	Yerischell.01@gmail.com
7.9. Número de teléfono:	6321-8689
8. Duración del Proyecto:	4 meses
9. Fecha Probable de Inicio:	1 de febrero de 2025
10. Fecha Probable de Terminación:	30 de mayo de 2025
11. Fecha de Aprobación de la Coordinación de Investigación:	11 de marzo de 2025
12. Código del Proyecto:	LRID-2025-02-109
13. Firma del Decano o Coordinador Académico del Programa	
14. Firma del Coordinador o Vicerrector de Investigación	 Juan De Dios Márquez Radiología Médica Registro 531

Este Documento es material intelectual de Universidad Santander, y su uso sin aprobación tendrá implicaciones legales.

Anexo 4. Instrumento

N	Título del artículo/documento	Fuente donde aparece publicado	Autores	Año de Publicación	País	disciplina	Instrumentos/ Técnica/Procedimientos realizados	Resultados	Conclusiones	Limitaciones del estudio	Recomendaciones para futuras investigaciones	Referencia
1	Los 5 principios hemodinámicos del Dr. Pinsky	Acta Colombiana de Cuidado Intensivo	Arguelles-Pérez, C., Torres-Aguilar, O., Monares-Zepeda, E., Sánchez-Díaz, J. S., Peniche-Moguel, K.	2020	Colombia	Medicina Intensiva	Revisión de literatura médica especializada	Expone 5 principios fundamentales	Aporta claridad conceptual sobre hemodinámica	No especificadas	Estudio de aplicación clínica de principios	https://doi.org/10.1016/j.acci.2019.10.001
2	Historia de la hemodinamia	CardioIntervención	CardioIntervención (sin autor individual)	2021	España	Cardiología	Revisión histórica	Recorrido cronológico de avances en hemodinámica	Importancia del desarrollo histórico	No aplican	Ampliar sobre contextos de América Latina	https://www.cardiointervencion.com/singlenpost/historia-de-la-hemodinamia

3	Alfa 57	Consejo de Seguridad Nuclear	Consejo de Seguridad Nuclear	2024	España	Seguridad Radiológica	Publicación técnica institucional	Información sobre riesgos de partículas alfa	Concientización sobre radiación alfa	Técnica muy específica	Comparar con otros tipos de radiación ionizante	https://www.csn.es/documentos/10182/13557/Alfa+57/fb8a5187-763f-3651-fdc2-e454d4c6fdeb
4	Guía de Protección Radiológica para Personal de Salud Expuesto a Radiación Ionizante en Hemodinamia	Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar	Correa-Polo, S. A., Quintero-Joven, L. A., Liscano-Cuellar, R. A., Díaz-Rodríguez, Y. D., & Montealegre, L. T. A.	2024	Latinoamérica	Radiología Médica	Revisión y propuesta de guía	Lineamientos claros para radioprotección	Necesidad de capacitación continua del personal	Falta de validación en campo clínico	Implementar y evaluar en hospitales	https://doi.org/10.37811/ci_rem.v8i3.11873
5	Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre requerimientos y equipamiento en hemodinámica y cardiología intervencionista	Revista Española de Cardiología	De la Tassa, C. M., Fillat, Á. R. C., Burgos, J. M., Hernández, H. P., & Salcedo, J. M. A.	2001	España	Cardiología Intervencionista	Guías clínicas y normativas	Estandarización de equipamiento	Mejora la calidad del procedimiento o intervencionista	Pueden estar desactualizadas	Actualizar según tecnología actual	No disponible en línea
6	Recordando una parte de la historia de un Hospital Universitario al Servicio de la Comunidad	Universidad Hospital Italiano De Buenos Aires	Hospital Italiano de Buenos Aires	s.f.	Argentina	Cardiología	Revisión histórica	Descripción de la evolución de la hemodinamia en Argentina	Importancia histórica institucional	Falta de sistematización académica	Estudios comparativos regionales	https://ojs.hospitalitaliano.org.ar/index.php/revistahi/article/view/336/328

7	Capítulo I contexto laboral	De hemodinámica y C. I.	No especificado	s.f.	No especificado	Cardiología Intervencionista	Análisis de entorno laboral	Contextualización del área de trabajo	Importancia del entorno en la práctica médica	Falta de datos específicos	Ampliar con evidencia empírica	No disponible
8	Guías para protección radiológica ocupacional en cardiología intervencionista	No especificado	Durán, A., Sim, K. H., Miller, D., Le Heron, J., Padovani, R., & Vano, E.	No especificado	Internacional	Radiología / Cardiología	Guías de protección	Normativas de seguridad radiológica	Reducción de exposición en personal médico	Aplicación general	Estudios específicos por país	No disponible
9	Hemodinamia e Intervencionismo Cardiovascular: ¿evolución o revolución?	Revista Colombiana de Cardiología	Echeverri, D., Peña, I., Suárez, A., & Cabrales, J.	2016	Colombia	Cardiología Intervencionista	Análisis crítico	Revisión de avances en técnicas intervencionistas	La evolución ha sido significativa	Perspectiva general	Mayor profundidad en técnicas específicas	https://doi.org/10.1016/j.rccar.2015.10.012
10	Exposición ocupacional a radiaciones ionizantes en médicos intervencionistas que emplean fluoroscopia	Repositorio Universidad	García-Campos, J.	2021	España	Radiología médica	Revisión narrativa	Identificación de riesgos y medidas legales	Necesaria regulación y protección adecuada	Falta de datos cuantitativos	Estudios de medición de dosis	http://hdl.handle.net/1000/27176
11	Actualización de las recomendaciones sobre requisitos y equipamiento en cardiología intervencionista	REC: Interventional Cardiology	Gómez, R. M., Ojeda, S., Torres, R. R., González, I. C., et al.	2021	España	Cardiología	Documento de consenso	Revisión de requerimientos técnicos	Recomendaciones prácticas para mejorar el servicio	Generalización de contextos	Aplicación contextualizada por país	No disponible
12	Niveles de referencia de dosis para adultos en procedimientos de cardiología intervencionista en Ecuador	Archivos de cardiología de México	González-López, N. A., Parra-Riofrío, K. M., et al.	2021	Ecuador	Cardiología Intervencionista	Estudio observacional de dosis	Establecen niveles de referencia	Importancia del control de dosis	Muestra limitada	Ampliar la muestra nacional	No disponible

13	Dosimetría personal y exposición ocupacional en Cardiología intervencionista	Revista Colombiana de Cardiología	Jaramillo-Garzón, W., Morales-Aramburó, J., et al.	2019	Colombia	Cardiología / Radioprotección	Medición dosimétrica	Datos cuantificados de exposición	Se deben reforzar medidas de seguridad	Contexto institucional único	Expandir a nivel nacional	https://doi.org/10.1016/j.rcca.2019.07.004
14	Modificación de norma de capacitación del personal ocupacionalmente expuesto (POE)	Ministerio de Salud de Panamá	Dirección general de la salud pública	No especificado	Panamá	Política sanitaria	Reforma normativa	Actualización de requisitos de capacitación	Mejora esperada en el desempeño del POE	Falta de evaluación de impacto	Estudios post implementación	https://www.minsa.gob.pa/.../poe.pdf
15	Actualización de las recomendaciones sobre requisitos y equipamiento en cardiología intervencionista	REC: Interventional Cardiology	Moreno, R., Ojeda, S., Romaguera, R., et al.	2020	España	Cardiología Intervencionista	Documento de consenso	Lineamientos mejorados	Homogeneización de procedimientos	No todos los contextos aplicables	Validación en terreno	No disponible
16	Radiation protection and safety in medical uses of ionizing radiation	Organización Mundial de la Salud	OMS	2021	Internacional	Radioprotección médica	Guía técnica	Marco global para protección radiológica	Necesidad de cumplimiento internacional	No aborda legislaciones locales	Adaptaciones nacionales	https://www.who.int/.../9789240032705
17	Descripción de elementos de radioprotección y dosimetría en Unidades de Cardiología Intervencionista Sudamericanas	Revista chilena de cardiología	Ramos-Avasola, S., Uribe, J., Orsi, F., et al.	2020	Sudamérica	Cardiología / Radioprotección	Estudio piloto	Diversidad de prácticas en protección	Falta estandarización	Muestra reducida	Ampliar participación por país	No disponible
18	Historia y evolución de hemodinámica y cardiología intervencionista	Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular	Santos, A. O., Aportela, R. A., Ferreiro, L. L., et al.	2021	Cuba	Cardiología	Revisión histórica	Evolución destacada de la especialidad	Desarrollo progresivo y sostenido	Enfoque local	Estudios comparativos	No disponible
19	Historia y evolución de la cardiología intervencionista en Cuba	Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular	Santos, A. G. O., Ferreiro, L. L., Aportela, R. A., et al.	2020	Cuba	Cardiología Intervencionista	Revisión documental	Documenta hitos clave en Cuba	Importante legado formativo	Contexto nacional	Aplicación regional	No disponible

20	Protección radiológica en cardiología intervencionista	Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular	Santos, A. G. O., Aportela, R. A., Perez, L. A., et al.	2015	Cuba	Radioprotección médica	Guía técnica	Importancia de educación continua	Capacitación fundamental para seguridad	No compara con otros países	Estudios multinacionales	No disponible
21	Hemodynamics	Comprehensive Physiology	Secomb, T. W.	2016	Internacional	Fisiología	Revisión científica	Principios básicos y avances de hemodinámica	Base fisiológica de la circulación	Técnico especializado	Aplicaciones clínicas	https://doi.org/10.1002/cphy.c150038
22	Guía de Protección Radiológica para Personal de Salud Expuesto a Radiación Ionizante en Hemodinamia	Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria	Correa-Polo, S. A., et al.	s.f.	Latinoamérica	Radioprotección médica	Guía técnica	Recomendaciones prácticas	Importancia de protocolos en salas de hemodinamia	Aplicabilidad aún no evaluada	Validación en hospitales	https://www.ciencialatina.org/.../11873/17276

Anexo 5. Carta de aprobación de Exención por Comité Bioética



CBI-USantander-006-2025
Panamá, 03 de abril de 2025

Maria Gabriela González Solis,
Nataly Nicole Meneses,
Yerischell Yubilí Domínguez Cedeño
Investigadores Principales.

Ciudad. -
Respetados Investigadores:

Luego de revisada la información referente al protocolo: “**Descripción del Rol del Licenciado en Radiología e Imágenes Diagnósticas en Hemodinámica, 2025**”. Se estableció que el mismo no requiere aprobación regulatoria por parte de un comité de bioética.

La decisión obedece a que su estudio **NO** clasifica como una “Investigación con seres humanos”. Se define “seres humanos” aquellos que: “*son (i) individualmente identificables por la recolección, preparación, o uso de material biológico o médico, u otros records, por parte del investigador; o (ii) expuestos a intervención, observación u otra interacción con los investigadores*”.

Por lo anterior lo exhortamos a seguir adelante con su proyecto y mantener la presente nota disponible en caso de publicación.

Saludos y éxitos.

Dra. Nydia Flores Chiari.
Presidenta
CBI-USantander



NFCH/ngbf

Anexo 6. Carta revisión profesor español y Diploma

Las Tablas, 30 de mayo de 2025

Señores
Universidad Santander
Facultad de Ciencias de la Salud

Estimados señores:

Yo, ELIA VILLARREAL DE VEGA, panameña, mayor de edad con cédula de identidad personal N° 7-71-2361, PROFESORA DE SEGUNDA ENSEÑANZA CON ESPECIALIZACIÓN EN ESPAÑOL notifico haber revisado por solicitud de las estudiantes María Gabriela González Solís, con cédula 8-975-1325; Nataly Nicole Meneses, con cédula 8-971-791; y Yerischell Yubili Domínguez Cedeño, con cédula 7-712-1825; el trabajo: "Descripción del Rol del Licenciado en Radiología e Imágenes Diagnósticas en Hemodinámica, 2025".

Y a su vez doy fe de que el documento cumple satisfactoriamente con todos los requisitos formales de ortografía y de redacción exigidos por el idioma español.

Atentamente,



Firma de profesor de Español

UNIVERSIDAD DE PANAMA

LA FACULTAD DE

Finanzas

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO,
HACE CONSTAR QUE

Elia N. de Vega

HA TERMINADO LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS
QUE LE HACEN ACREDEDOR AL TITULO DE

*Licenciada en Finanzas
con Especialización en Español*

Y EN CONSECUENCIA, SE LE CONCEDE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS,
HONORES Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS, EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE
ESTE DIPLOMA EN LA CIUDAD DE PANAMA A LOS *dieciséis*
DIAS DEL MES DE *diciembre* DE MIL NOVECIENTOS *ochenta y ocho*.

[Signature]
Secretario Central

Diploma 24051

Verificación Personal
7-71-2361

[Signature]
Rector

[Signature]
Rector



REPUBLICA DE PANAMA
TRIBUNAL ELECTORAL

En Ramona
Villarreal Domínguez de Vega



NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 06-JUN-1983
LUGAR DE NACIMIENTO: LOS SANTOS, LAS TABLAS 7-71-2361

SEXO: F DOMINANTE: TIPO DE SANGRE:
EXPIREA: 05-05-2018 EXPIERA: 03-03-2028

Ramona de Vega



TE TRIBUNAL ELECTORAL





ROL DEL LICENCIADO DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNÓSTICAS EN HEMODINÁMICA 2025

Maria Gabriela González
Yerischell Domínguez
Nataly Nicole Meneses
Alcibiades González
Johana Gutiérrez Zehr

Introducción

¿Qué es hemodinámica?



Cuando hablamos de hemodinámica, nos referimos a aquella que se encarga de estudiar el movimiento de la sangre a través del sistema vascular. Se especializa en el estudio del movimiento o dinámica de la sangre dentro de los vasos sanguíneos de las arterias y venas del organismo, de la misma manera se basa en el diagnóstico y tratamiento de diferentes afecciones cardiovasculares, utilizando técnicas guiadas por los rayos X que suelen ser realizadas en salas de radiología vascular o en salas de hemodinámica.

Hemodinámica en Panamá

La hemodinámica, como subespecialidad médica que utiliza equipos radiográficos avanzados para estudiar y tratar enfermedades cardiovasculares, tiene en Panamá una evolución marcada desde mediados del siglo XX.

ORIGEN Y PRIMEROS AVANCES

- Los primeros registros se remontan a 1955, con la instalación de equipos de rayos X y el uso de seriógrafos en el Hospital Santo Tomás.
- En 1956, se realizó el primer estudio angiográfico en un paciente con insuficiencia aórtica severa, marcando un hito nacional.
- Posteriormente, se incorporaron equipos como el Siemens Elema Schönander, lo que permitió arteriografías cerebrales más complejas.

EXPANSIÓN INSTITUCIONAL

- En los años 90 se instala la primera valvuloplastia pulmonar (1993) y el primer stent coronario en 1996.
- Panamá cuenta con laboratorios de hemodinámica tanto estatales como privados, entre ellos el Hospital Santo Tomás, el CHDRAAM, Centro Médico Paitilla, San Fernando y otros.



PIONEROS Y DESARROLLO TÉCNICO

- Erasmo Alemán y Eduardo Hernández destacan por introducir técnicas como las arteriografías periféricas seriadas.
- Durante los años 60 y 70, se fortalecen los estudios en la CSS (Caja de Seguro Social) y se inaugura el primer Laboratorio de Hemodinámica en 1968, equipado con tecnología biplanar, intensificadores de imagen y cineangiografía.

Objetivos

Objetivo general

- Describir el Rol del Licenciado en Radiología e Imágenes Diagnósticas en Hemodinámica con la finalidad de minimizar los riesgos para los pacientes y para el personal expuesto a radiaciones ionizantes y así, asegurar el cumplimiento a las normas de seguridad.

Objetivos específicos

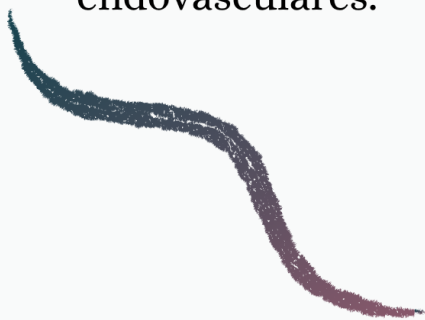
- Establecer los procedimientos en hemodinámica en los que participa el licenciado de radiología e imágenes diagnósticas.
- Detallar el desempeño ocupacional del licenciado en radiología e imágenes diagnósticas en cada procedimiento hemodinámico.
- Determinar las pautas de protección radiológica en salas de hemodinámica



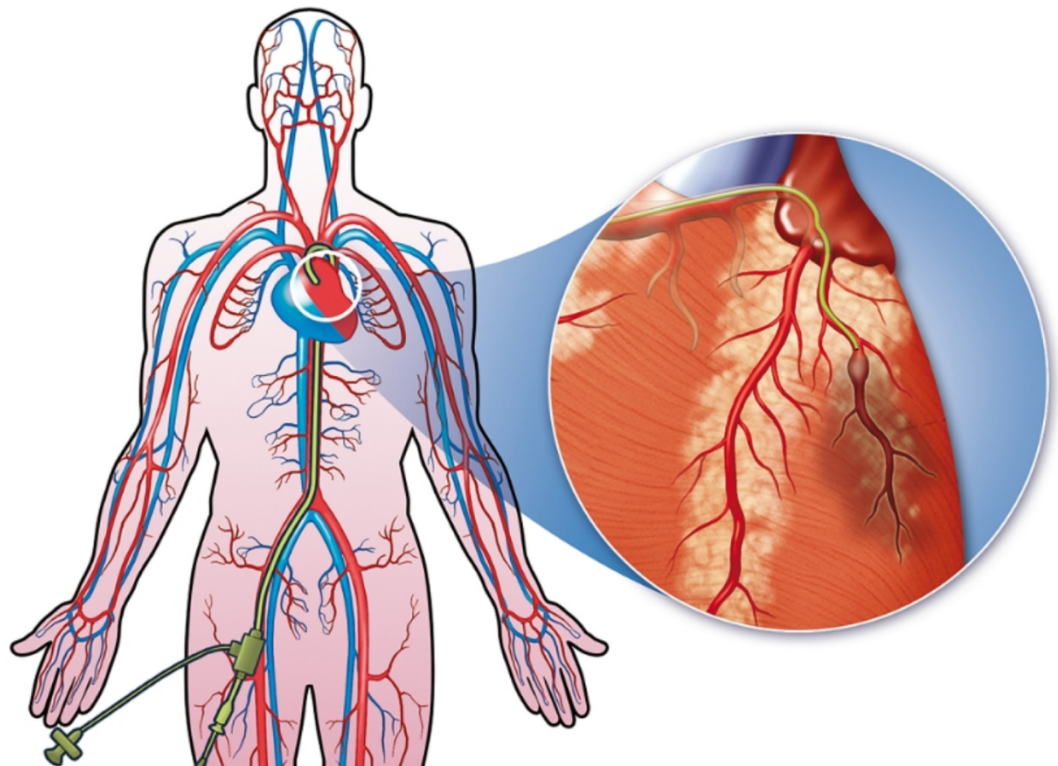
Procedimientos hemodinámicos

Los procedimientos hemodinámicos permiten diagnosticar y tratar enfermedades cardiovasculares mediante técnicas mínimamente invasivas guiadas por imagenología. Los más comunes incluyen:

- Cateterismo cardíaco derecho e izquierdo.
- Coronariografía (angiografía coronaria).
- Angioplastia coronaria con o sin colocación de stent.
- Fistulografía (para pacientes en diálisis).
- Angiografía periférica.
- Recanalización arterial o trombectomía.
- Embolización de vasos.
- Biopsias cardíacas o vasculares guiadas por imagen.
- Implante de marcapasos o desfibriladores.
- Aneurismografía aórtica y procedimientos endovasculares.



CATETERISMO CARDÍACO DERECHO E IZQUIERDO



¿QUÉ ES?

El cateterismo cardíaco derecho e izquierdo es uno de los procedimientos más frecuentes y relevantes en salas de hemodinámica. Permite evaluar en tiempo real el estado funcional del corazón y la circulación pulmonar o sistémica.



Derecho	Izquierdo
Evalúa cavidades derechas (aurícula, ventrículo, pulmonar) y circulación pulmonar.	Analiza ventrículo izquierdo, aorta y arterias coronarias; es base del diagnóstico de enfermedad coronaria.

INTERVENCIÓN DEL LICENCIADO DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNÓSTICAS DURANTE EL PROCEDIMIENTO

ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica el estado del angiógrafo. - Revisa la dosimetría personal y del equipo. - Prepara la sala en condiciones de asepsia. - Asegura la disponibilidad del medio de contraste. - Instruye al paciente sobre el procedimiento desde su rol técnico.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Opera el sistema de fluoroscopia y angiógrafo en tiempo real. - Ajusta parámetros técnicos (kV, mA, FPS). - Controla la calidad de la imagen. - Coordina con el cardiólogo intervencionista el seguimiento de la ruta del catéter. - Garantiza la protección radiológica para todo el equipo. - Registra y almacena imágenes en el sistema PACS.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza limpieza y verificación del equipo. - Asegura la trazabilidad de las imágenes. - Participa en la documentación técnica. - Apoya en la evaluación de la calidad del estudio realizado.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

En el estudio de patologías como la enfermedad coronaria, hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca o cardiopatías congénitas, el cateterismo es fundamental para el diagnóstico y planificación terapéutica. El licenciado en radiología e imágenes diagnósticas:

- Es el garante técnico del éxito del procedimiento.
- Contribuye activamente en la obtención de imágenes diagnósticas críticas.
- Favorece la continuidad diagnóstica a través del manejo del archivo de imágenes y la comunicación con el equipo clínico.
- Su conocimiento especializado permite anticiparse a fallas técnicas, errores de posicionamiento o exposición innecesaria.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Limitar el tiempo de fluoroscopia y número de adquisiciones.
- Usar colimadores para delimitar el campo irradiado.
- Coordinar el uso de blindajes: delantales plomados, protector tiroideo y gafas para el personal.
- Garantizar el uso de dosimetría personal activa en todo el equipo.
- Asegurar una posición adecuada del intensificador para evitar dispersión.

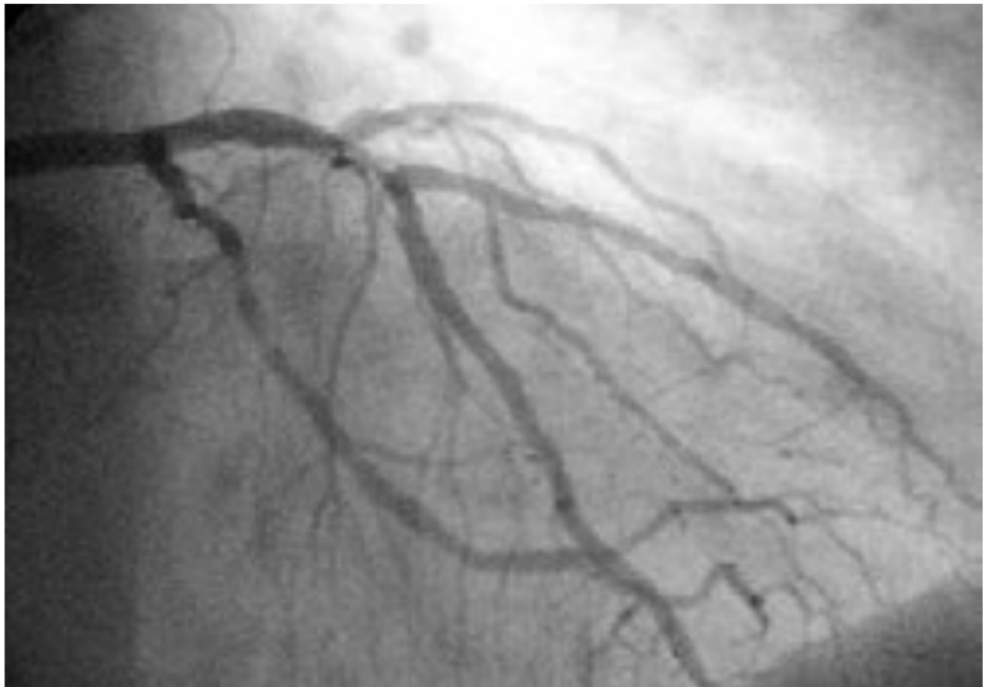


COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

- Interpretación y adquisición de imágenes fluoroscópicas dinámicas.
- Dominio del uso del angiógrafo biplano o monoplano.
- Conocimiento profundo de la anatomía cardiovascular y las proyecciones radiológicas estándar.
- Capacidad de anticipar complicaciones técnicas (mala colocación del catéter, espasmo arterial, extravasación del contraste).
- Aplicación, en todo momento, del principio ALARA para minimizar exposición.

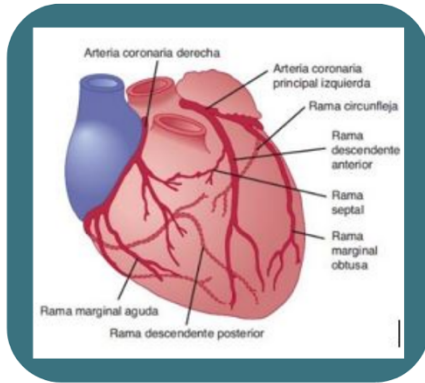


CORONARIOGRAFÍA (ANGIOGRAFÍA CORONARIA)



¿QUÉ ES?

La angiografía coronaria es un procedimiento diagnóstico invasivo guiado por fluoroscopia que permite visualizar el interior de las arterias coronarias (vasos que irrigan el corazón), mediante la inyección de medio de contraste yodado. Es el estudio de referencia para detectar obstrucciones, estenosis o anomalías en la circulación coronaria.



Desde el punto de vista del licenciado en radiología e imágenes diagnósticas, este procedimiento representa uno de los escenarios de mayor complejidad técnica y responsabilidad en imagenología vascular.

INTERVENCIÓN DEL LICENCIADO DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNÓSTICAS DURANTE EL PROCEDIMIENTO

ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica el estado técnico del angiógrafo y sus sistemas de adquisición. - Prepara la sala con medidas de asepsia y bioseguridad. - Asegura que todo el equipo de protección radiológica esté disponible y operativo. - Verifica la presencia del medio de contraste y su correcta carga en el inyector.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Opera el sistema de fluoroscopia en tiempo real. - Realiza el ajuste técnico: colimación, frecuencia de imagen (15-30 fps), kV y mA. - Captura las proyecciones estándar coronarias (RAO, LAO, craneal, caudal). - Coordina con el cardiólogo intervencionista la mejor visualización de la lesión. - Supervisa la dosis recibida por paciente y personal.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Almacena y etiqueta las imágenes correctamente en el sistema PACS. - Aplica protocolos de limpieza y verificación del equipo. - Colabora en la documentación técnica del estudio.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

En el estudio de patologías como la enfermedad coronaria, hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca o cardiopatías congénitas, el cateterismo es fundamental para el diagnóstico y planificación terapéutica. El licenciado en radiología e imágenes diagnósticas:

- Es el garante técnico del éxito del procedimiento.
- Contribuye activamente en la obtención de imágenes diagnósticas críticas.
- Favorece la continuidad diagnóstica a través del manejo del archivo de imágenes y la comunicación con el equipo clínico.
- Su conocimiento especializado permite anticiparse a fallas técnicas, errores de posicionamiento o exposición innecesaria.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Aplicación del principio ALARA: reducir tiempo, aumentar distancia, usar blindajes.
- Control técnico de la fluoroscopia: evitar exposiciones prolongadas, uso de pulso intermitente.

Colocación adecuada de:

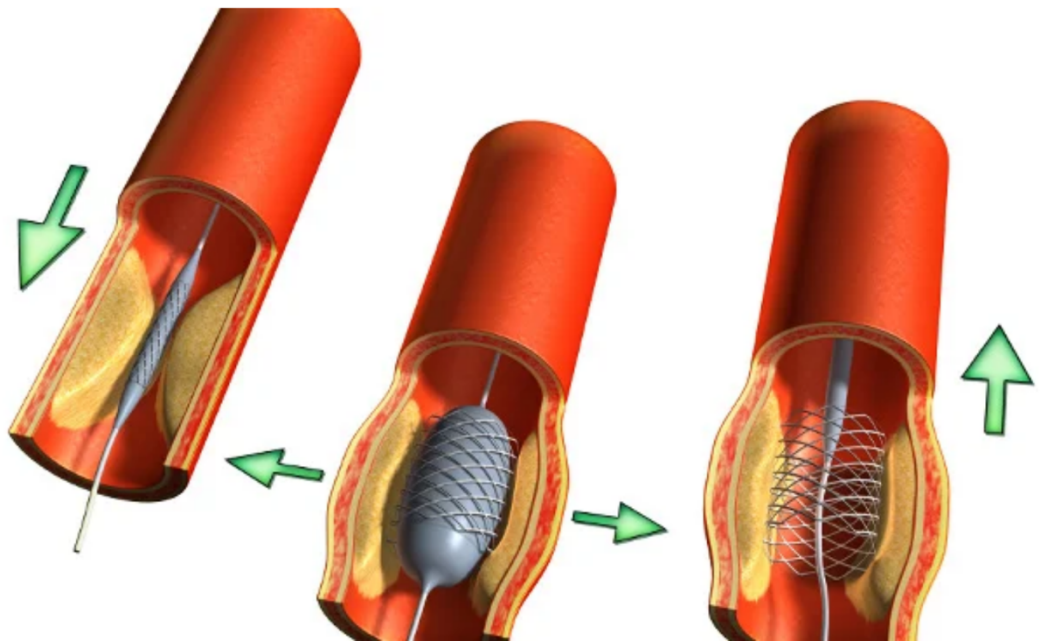
- Delantales plomados (0.5 mm Pb).
- Protector tiroideo y gafas plomadas.
- Cortinas plomadas bajo la mesa para bloquear radiación dispersa.
- Supervisión del uso de dosímetros OSL en tiempo real.
- Evaluación de la dosis total recibida por el paciente (Kerma, DAP).

COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

- Dominio del angiógrafo y sus proyecciones vasculares coronarias.
- Conocimiento de anatomía coronaria (arteria descendente anterior, circunfleja, coronaria derecha).
- Habilidad para realizar adquisiciones en secuencia rápida sin pérdida de calidad.
- Control de parámetros técnicos avanzados en fluoroscopia y adquisición de cine.
- Capacidad para realizar postprocesamiento de imágenes y reconstrucciones cuando sea requerido.



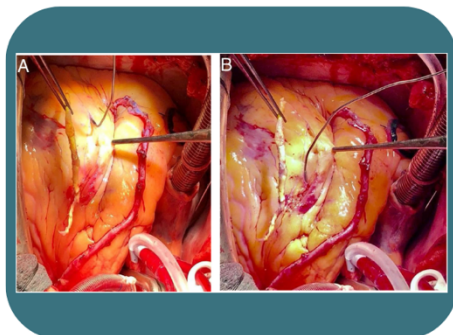
ANGIOPLASTIA CORONARIA CON O SIN COLOCACIÓN DE STENT



¿QUÉ ES?

La angioplastia coronaria es un procedimiento terapéutico intervencionista que tiene como objetivo reabrir una arteria coronaria obstruida o estrechada mediante la dilatación con un balón. En muchos casos, se complementa con la colocación de un stent (malla metálica) que mantiene el vaso abierto.

¿Para qué se realiza?



- Restaurar el flujo sanguíneo al músculo cardíaco en casos de:
- Infarto agudo de miocardio
- Angina inestable
- Enfermedad coronaria crónica
- Alternativa menos invasiva a la cirugía de revascularización.

INTERVENCIÓN DEL LICENCIADO DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNÓSTICAS DURANTE EL PROCEDIMIENTO

ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Verifica el funcionamiento del angiógrafo y el inyector automático.- Prepara la sala en condiciones estériles.- Asegura la disponibilidad de catéteres, balones y stents.- Coordina con el cardiólogo los requerimientos radiológicos necesarios.- Revisa el historial dosimétrico del paciente.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Controla el sistema de fluoroscopia en tiempo real.- Ajusta los parámetros técnicos para seguir el avance del catéter.- Apoya la visualización en proyecciones múltiples (RAO, LAO, craneal, caudal).- Supervisa el uso de medio de contraste y el tiempo de exposición.- Monitorea las dosis acumuladas y da aviso en caso de superar los umbrales.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Verifica que todas las imágenes estén archivadas en PACS con su respectiva identificación.- Realiza limpieza técnica del equipo.- Colabora en el informe técnico-radiológico junto al equipo multidisciplinario.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

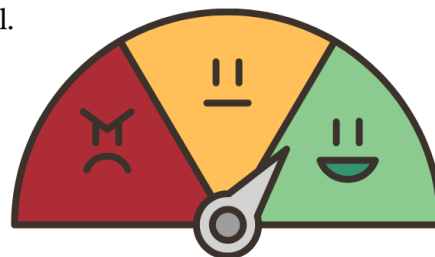
- Asegura la calidad técnica del procedimiento, lo que permite la correcta implantación del stent y la evaluación de su eficacia.
- Es clave en la reducción de riesgos radiológicos, controlando la exposición de todos los involucrados.
- Participa activamente en la resolución de emergencias técnicas, como pérdida de imagen, saturación o mal posicionamiento del equipo.
- Aporta al equipo multidisciplinario una visión especializada en imagenología, permitiendo decisiones terapéuticas más seguras y efectivas.
- Ayuda a mantener un ambiente humanizado y de alta seguridad, favoreciendo la confianza del paciente.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Aplicar el principio ALARA en cada momento.
- Usar colimadores, ajustes de FPS y distancia fuente-paciente adecuados.
- Supervisar el uso de delantales, protectores tiroideos, gafas plomadas y cortinas de plomo para el equipo.
- Implementar dosimetría electrónica en tiempo real para detectar sobreexposición.
- Monitorear la acumulación de dosis en la piel del paciente, para prevenir lesiones radiodérmicas.
- Reportar cualquier fallo técnico o radiológico que ponga en riesgo al paciente o al equipo.

COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

- Dominio del manejo de fluoroscopia dinámica y adquisición digital.
- Conocimiento detallado de anatomía coronaria y proyecciones estándar para angioplastia.
- Capacidad para operar el angiógrafo en situaciones urgentes y de alta precisión.
- Coordinación estrecha con el equipo médico durante la implantación del stent.
- Uso experto del sistema PACS/RIS para gestión de imágenes en tiempo real.



FISTULOGRAFÍA

(para pacientes en diálisis)



¿QUÉ ES?

La fistulografía es un procedimiento radiológico especializado que permite visualizar la estructura y funcionamiento de una fístula arteriovenosa (FAV), una conexión quirúrgica entre una arteria y una vena, comúnmente utilizada en pacientes en hemodiálisis crónica. Esta técnica se realiza en salas de hemodinámica mediante inyección de medio de contraste y fluoroscopia, permitiendo detectar estenosis, trombosis o malformaciones que comprometan la efectividad del acceso vascular.



Papel del licenciado de radiología en este procedimiento

En este escenario, el licenciado en radiología e imágenes diagnósticas no es un simple operador técnico, sino un especialista clave que traduce los requerimientos clínicos en imágenes diagnósticas claras, seguras y precisas. Su actuación abarca desde la preparación técnica del procedimiento hasta la protección radiológica del paciente y el personal.

¿PORQUE ES TAN IMPORTANTE SU ROL EN ESTE PROCEDIMIENTO?

Porque el éxito de la fistulografía no depende solo del médico que interpreta, sino de la calidad y precisión de las imágenes generadas por el licenciado. Su labor garantiza:

- Diagnósticos más acertados y a tiempo.
- Menos necesidad de repetir estudios.
- Disminución del riesgo radiológico para el paciente, que ya suele estar clínicamente comprometido.
- Coordinación técnica fluida con el equipo multidisciplinario (radiólogo, nefrólogo, enfermería vascular).

Además, la empatía y orientación del licenciado hacia el paciente es fundamental, ya que muchos pacientes en diálisis presentan miedo, debilidad física o ansiedad ante el procedimiento.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

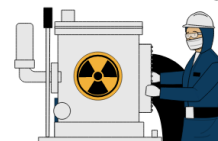
ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica el funcionamiento técnico del angiógrafo y la disponibilidad del medio de contraste no iónico. - Prepara la sala con condiciones estériles y configura el equipo según el trayecto vascular de la fistula (radiocefálica, braquiocefálica, etc.). - Coordina con el médico las proyecciones necesarias y verifica que el paciente esté adecuadamente posicionado y tranquilo.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Opera el sistema de fluoroscopia digital con configuraciones optimizadas para estructuras vasculares periféricas. - Ajusta parámetros técnicos (kV, mA, FPS) y colimación para obtener imágenes nítidas con baja exposición. - Adquiere imágenes en secuencia que permitan evaluar la anastomosis arterio-venosa, trayecto venoso, estenosis u trombosis. - Utiliza funciones como DSA (sustracción digital) y <i>roadmapping</i> para guiar intervenciones, si son necesarias.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Guarda y etiqueta correctamente las imágenes en el sistema PACS. - Limpia el angiógrafo y los accesorios usados, siguiendo los protocolos de desinfección. - Reporta cualquier observación técnica al equipo médico (por ejemplo, dificultades de visualización, artefactos o alteraciones en el flujo).

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Limitar el número de imágenes y tiempo bajo fluoroscopia.
- Usar colimadores y filtros de haz en cada toma.
- Supervisar el uso correcto de delantales plomados, protectores tiroideos y gafas.
- Garantizar que el personal auxiliar y médico mantenga la distancia y posición segura.
- Aplicar seguimiento a la dosis absorbida por el paciente, especialmente en zonas repetidamente irradiadas.

COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

- Conocimiento en anatomía vascular periférica y variantes quirúrgicas de accesos para diálisis.
- Manejo fluido del equipo angiógrafo y su sistema de adquisición digital (FPS, DSA, roadmap).
- Capacidad para obtener ángulos específicos que revelen zonas de estenosis, fuga o colapsos venosos.
- Experiencia en monitoreo de dosis y reducción de exposición en procedimientos prolongados.

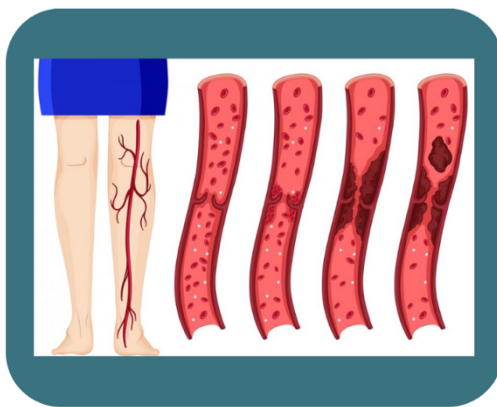


ANGIOGRAFÍA PERIFÉRICA



¿QUÉ ES?

La angiografía periférica es un procedimiento diagnóstico guiado por fluoroscopia que permite visualizar las arterias fuera del territorio cardíaco y cerebral, principalmente en extremidades inferiores y superiores, arterias renales, mesentéricas y aorta abdominal. Se realiza mediante la inyección de medio de contraste yodado a través de un catéter introducido en una arteria accesible.



¿Para qué se realiza?

- Diagnóstico de enfermedad arterial periférica (EAP): estenosis, obstrucciones, aneurismas.
- Evaluación prequirúrgica de revascularización o bypass vascular.
- Planificación de procedimientos terapéuticos: angioplastia, colocación de stents, embolizaciones.
- Seguimiento post-quirúrgico o tras implante de prótesis vasculares.

INTERVENCIÓN DEL LICENCIADO EN RADIOLOGÍA DURANTE LA ANGIOGRAFÍA PERIFÉRICA

ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica la operatividad del angiógrafo, inyector automático y sistema de adquisición digital. - Asegura la presencia de material estéril y medio de contraste adecuado. - Colabora en la correcta preparación del paciente, incluyendo el posicionamiento y monitoreo. - Coordina con el médico las proyecciones anatómicas requeridas (ej.: ilíacas, femorales, poplíteas).
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Controla el sistema de fluoroscopia en tiempo real, con ajustes de colimación y filtro según área explorada. - Realiza adquisiciones digitales (cine) en secuencias arteriográficas de barrido distal. - Apoya técnicamente durante maniobras terapéuticas, como avance de guías o catéteres balón. - Supervisa los niveles de exposición y calidad de imagen en cada toma.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Guarda y organiza las imágenes en el sistema PACS, clasificando por segmento anatómico. - Limpia el equipo y verifica condiciones técnicas para el siguiente estudio. - Apoya en la redacción del informe técnico e identifica zonas con posible necesidad de seguimiento.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

- Optimiza las imágenes diagnósticas, esenciales para decidir entre tratamiento médico, quirúrgico o endovascular.
- Reduce significativamente el riesgo de exposición innecesaria a la radiación en procedimientos prolongados.
- Asegura que el flujo del procedimiento sea eficiente y coordinado, evitando repeticiones y pérdida de tiempo clínico.
- Brinda apoyo humano y técnico a pacientes que suelen presentar dolor o limitaciones de movilidad.
- Aporta su conocimiento en imagenología para detectar zonas de flujo lento, ramas no visibles o signos indirectos de patología vascular.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

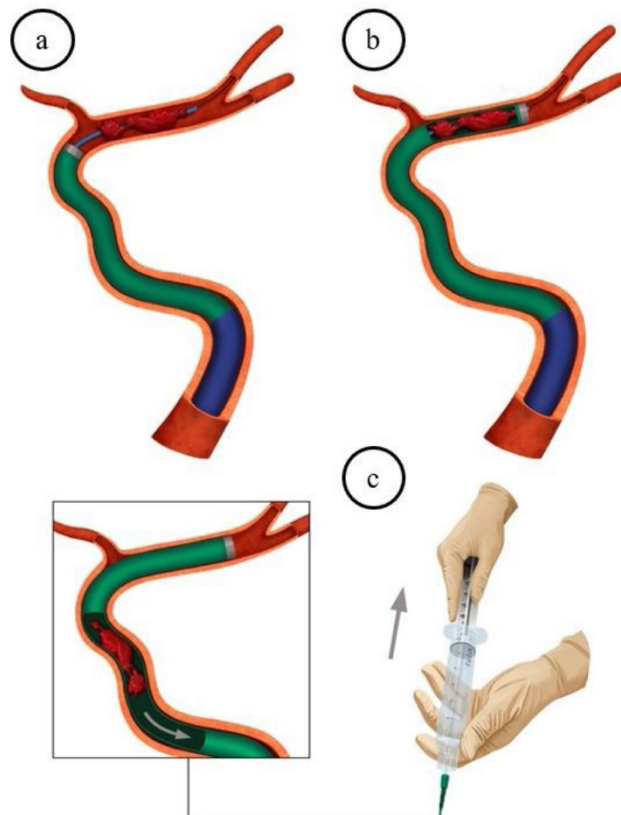
- Aplicación rigurosa del principio ALARA (tiempo, distancia, blindaje).
- Uso de colimación estricta y FPS bajos (7.5-15 fps) en zonas distales para minimizar dosis.
- Vigilancia del uso de:
 - Delantales plomados (mínimo 0.5 mm Pb).
 - Protectores tiroideos y gafas para el equipo.
- Control y documentación de dosis absorbida (DAP y Kerma).
- Prevención de sobreexposición cutánea en zonas sensibles del paciente (zona femoral, pelvis, etc.).



COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

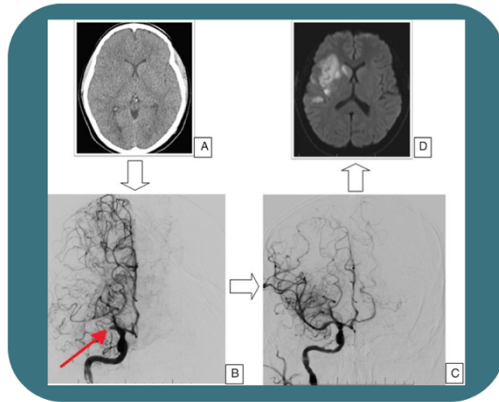
- Manejo del angiógrafo para áreas corporales extensas y móviles.
- Conocimiento detallado de anatomía vascular periférica, variantes y trayectos arteriales.
- Dominio de técnicas de adquisición como:
 - DSA (angiografía por sustracción digital).
 - Cineangiografía con barrido segmentado.
- Capacidad de coordinación con múltiples especialidades (cirujano vascular, radiólogo intervencionista, anestesista).
- Interpretación técnica de la dinámica del flujo y visualización de ramas colaterales.

RECANALIZACIÓN ARTERIAL O TROMBECTOMÍA



¿QUÉ ES?

La recanalización arterial y la trombectomía son procedimientos terapéuticos invasivos que buscan restablecer el flujo sanguíneo en una arteria o vaso obstruido por un trombo (coágulo de sangre). Se realizan bajo guía fluoroscópica, introduciendo dispositivos especializados como balones, catéteres de aspiración o stents en el vaso comprometido.



Indicaciones principales

- Trombosis aguda de extremidades (arterial o venosa).
- Oclusión de arterias mesentéricas, renales, femorales, poplíteas.
- Isquemia aguda de miembros inferiores.
- Prevención de amputaciones.
- Alternativa a la cirugía vascular abierta.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Configura el angiógrafo, asegurando calibración óptima para zonas periféricas. - Prepara el sistema de inyección de contraste y materiales (balones, catéteres, sistemas de aspiración). - Verifica que el paciente esté posicionado y conectado al monitoreo hemodinámico. - Apoya en el mapeo anatómico previo al abordaje.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Maneja la fluoroscopia en tiempo real y ajusta proyecciones según el segmento afectado. - Realiza adquisición de imágenes previas y posteriores a la recanalización para documentar el flujo. - Coordina visualmente con el intervencionista para seguir el avance de dispositivos. - Monitorea tiempo de fluoroscopia y dosis acumulada. - Utiliza funciones como DSA y roadmap para guiar el tratamiento.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Archiva imágenes en PACS correctamente etiquetadas. - Desinfecta y verifica el equipo. - Apoya en la revisión de imágenes post-procedimiento para confirmar recanalización exitosa.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

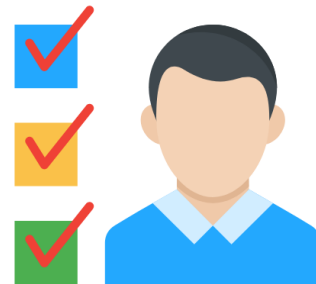
- Optimiza la calidad de imagen necesaria para guiar la recanalización o aspiración del trombo.
- Contribuye a la precisión del tratamiento, facilitando la localización del trombo y el seguimiento de dispositivos.
- Reduce el riesgo radiológico para el paciente y el equipo médico.
- Permite al equipo médico tomar decisiones rápidas basadas en imágenes confiables.
- Participa activamente en la seguridad del procedimiento, al controlar dosis, imágenes y parámetros en tiempo real.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Aplicación continua del principio ALARA.
- Configuración de FPS reducidos (7.5–15) cuando sea posible.
- Uso de colimadores y filtración automática para proteger zonas no deseadas.
- Supervisión del uso de: delantales plomados, gafas y protectores tiroideos.
- Cortinas de plomo bajo la mesa y mamparas móviles.
- Verificación de dosimetría activa (OSL o TLD) y documentación de dosis (DAP, Kerma).

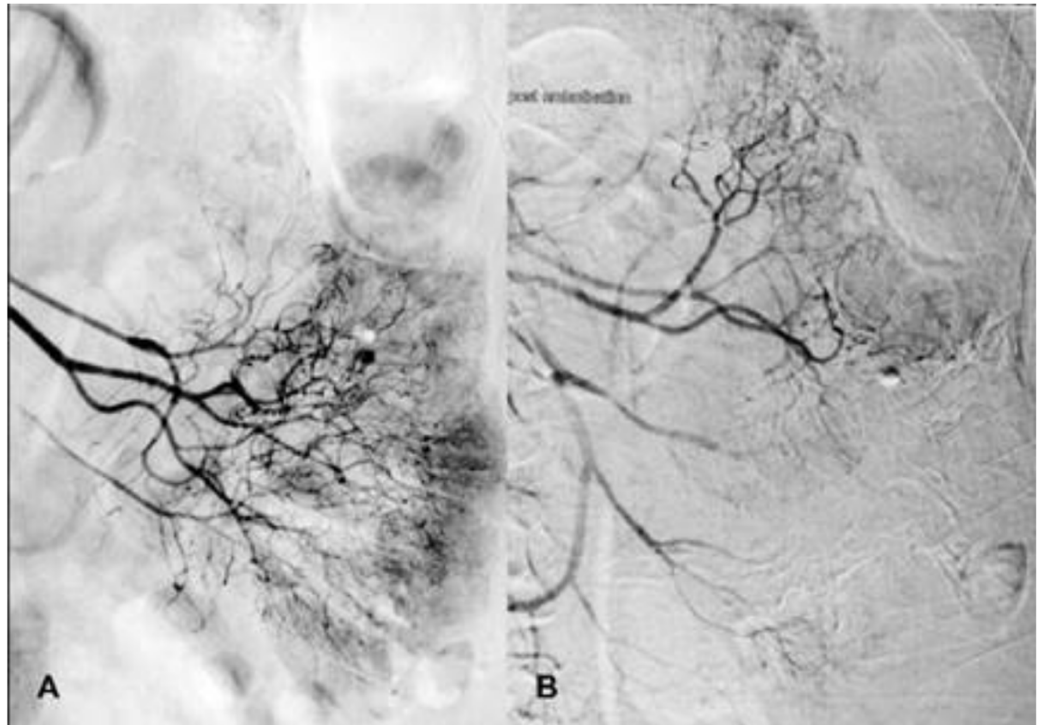


COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS



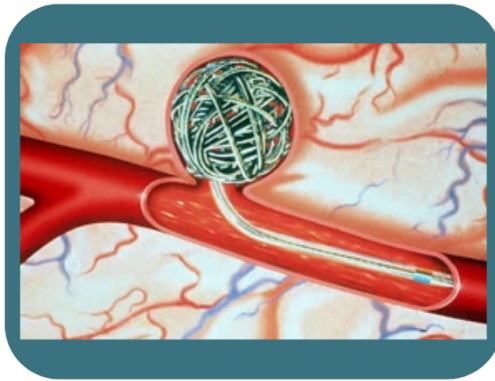
- Manejo experto del angiógrafo en tiempo real para seguimiento preciso de dispositivos.
- Dominio de técnicas de imagen como:
 - DSA (sustracción digital)
 - Cineangiografía secuencial
 - Visualización dinámica de flujo
- Conocimiento de la anatomía vascular periférica y visceral.
- Capacidad para realizar ajustes técnicos bajo presión y en contextos de urgencia.

EMBOLIZACIÓN DE VASOS



¿QUÉ ES?

La embolización vascular es un procedimiento terapéutico mínimamente invasivo, guiado por fluoroscopia, que tiene como objetivo bloquear intencionalmente el flujo sanguíneo en un vaso, con el fin de controlar sangrados, reducir el flujo a tumores o malformaciones, o preparar al paciente para cirugía.



¿En qué casos se utiliza?

La embolización se emplea cuando es necesario detener hemorragias, reducir el flujo a tumores, tratar malformaciones vasculares o prevenir complicaciones asociadas a aneurismas. También se aplica como preparación para ciertos procedimientos quirúrgicos.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Configura y calibra el angiógrafo, ajustando parámetros para el área a tratar (abdomen, pelvis, tórax, etc.).- Prepara materiales específicos: microcatéteres, coils, esferas, espuma, adhesivos o partículas embólicas.- Asegura condiciones estériles en sala y verifica el suministro de contraste yodado.- Coordina con el médico las proyecciones y secuencias necesarias según la patología.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Opera el sistema de fluoroscopia en tiempo real, ajustando KV, mA, FPS, colimación y enfoque para seguimiento preciso de los dispositivos.- Realiza imágenes pre-embolización y post-embolización para evaluar la efectividad.- Aplica técnicas como DSA (sustracción digital), roadmapping y cine.- Monitorea la dosis absorbida y mantiene registro dosimétrico.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Almacena las imágenes en PACS, etiquetadas por fases (antes/después).- Aplica protocolo de limpieza del equipo y verifica integridad de componentes.- Reporta observaciones técnicas que puedan influir en el seguimiento clínico.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

- Facilita una visualización precisa del vaso objetivo, esencial para el éxito terapéutico.
- Asegura que el procedimiento se desarrolle con mínima exposición a radiación, aplicando buenas prácticas en tiempo real.
- Se convierte en un aliado técnico del radiólogo intervencionista, permitiendo fluidez y rapidez durante la inyección del agente embólico.
- Su formación lo capacita para anticiparse a complicaciones técnicas, reduciendo riesgos y tiempos innecesarios.
- Brinda apoyo humanizado al paciente, que muchas veces se encuentra consciente y ansioso durante el procedimiento.

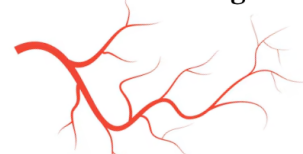
SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Estrategias de reducción de dosis (uso de FPS bajos, filtración y colimación estricta).
- Posicionamiento del intensificador lo más cercano al paciente posible para mejorar eficiencia.
- Supervisión del uso de: delantales plomados, gafas y protectores tiroideos.
- Mamparas móviles y cortinas plomadas para protección del equipo.
- Registro y control de Kerma, DAP y tiempo total de fluoroscopia.
- Educación continua del equipo sobre radioprotección y prevención de lesiones cutáneas por sobredosis.

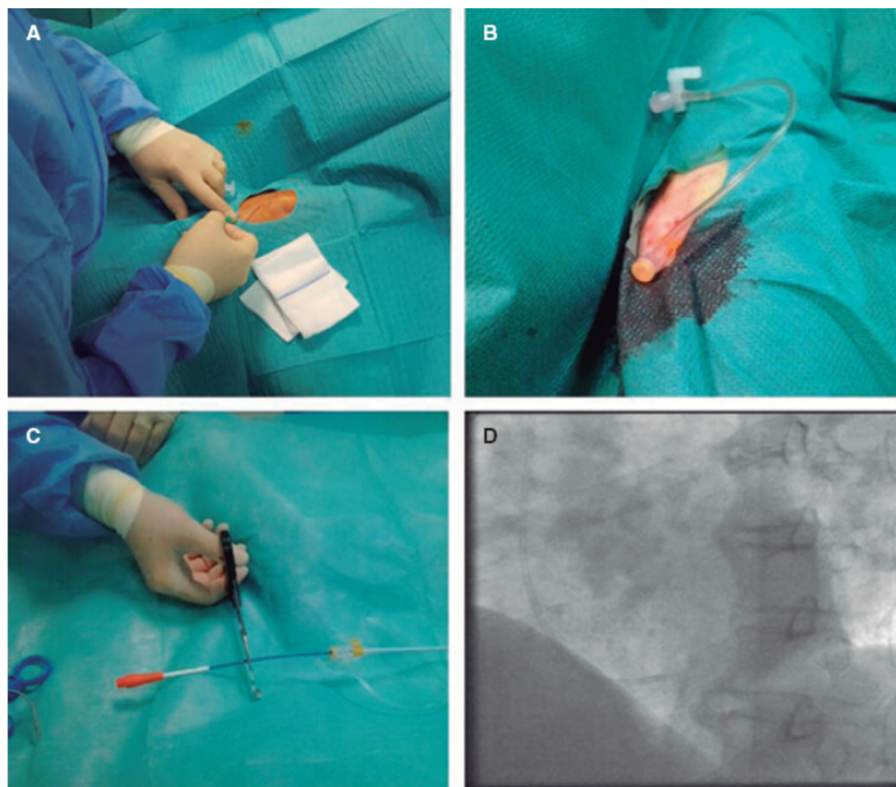


COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

- Dominio del angiógrafo avanzado para procedimientos guiados con alto grado de precisión.
- Conocimiento de anatomía vascular compleja y colateralidad según la zona objetivo.
- Habilidad en el manejo de:
- Fluoroscopia en tiempo real con alto detalle.
- Técnicas de sustracción digital (DSA) para visualizar vasos pequeños.
- Coordinación técnica durante la liberación del agente embólico.
- Capacidad para anticipar errores técnicos que puedan comprometer el procedimiento (mala visualización, artefactos, extravasación del agente embólico).



BIOPSIAS CARDÍACAS O VASCULARES GUIADAS POR IMAGEN



¿QUÉ ES?

Las biopsias cardíacas o vasculares guiadas por imagen son procedimientos mínimamente invasivos que permiten obtener muestras de tejido del corazón o de vasos sanguíneos con fines diagnósticos, utilizando guía por fluoroscopia, ecocardiografía o tomografía.



¿Con qué finalidad se realizan?

- Confirmar miocarditis, miocardiopatías infiltrativas (como amiloidosis o sarcoidosis), o rechazo de trasplante cardíaco.
- Evaluar tumores cardíacos (como mixomas, angiosarcomas).
- Obtener tejido vascular para estudios anatomopatológicos en pacientes con síndromes sistémicos.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Prepara el equipo de fluoroscopia o sistema híbrido (si se usa ecocardiografía o TC combinada). - Verifica la funcionalidad del sistema de adquisición digital. - Asegura la disponibilidad del kit de biopsia endomiocárdica o vascular. - Coordina con el médico intervencionista las proyecciones necesarias para la guía precisa del dispositivo.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Controla el sistema de imagen en tiempo real para visualizar el trayecto del catéter o pinza de biopsia. - Ajusta parámetros técnicos (KV, mA, FPS) para obtener imágenes de alta resolución sin sobreexposición. - Captura imágenes clave del posicionamiento y toma de la muestra. - Apoya en la sincronización con otras modalidades si se usa guía combinada (fluoroscopia + eco).
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Guarda e integra las imágenes en PACS con la documentación correspondiente. - Verifica que no haya artefactos o imágenes faltantes. - Aplica limpieza técnica del equipo y colabora con el reporte técnico del estudio.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

- Garantiza imágenes de calidad diagnóstica que permiten al médico tomar la muestra con seguridad.
- Facilita la sincronización con modalidades híbridas, cada vez más comunes en salas modernas.
- Contribuye a evitar complicaciones como perforaciones o toma insuficiente, al mantener guía visual clara y estable.
- Optimiza la seguridad radiológica del procedimiento para el paciente, especialmente si se trata de un inmunosuprimido o trasplantado.
- Participa activamente en el proceso diagnóstico, como parte fundamental del equipo multidisciplinario.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Aunque las biopsias suelen ser breves, requieren un control estricto de la imagen y, por lo tanto, el Licenciado debe asegurar protección óptima:

- Uso de FPS bajos (7.5–15 fps) y colimación dirigida al área de interés.
- Posicionamiento preciso del intensificador para reducir dispersión.
- Supervisión del uso de delantales plomados, gafas, protectores tiroideos y dosímetros personales.
- Registro de Kerma y DAP, especialmente en pacientes pediátricos o trasplantados, donde se repiten estudios.

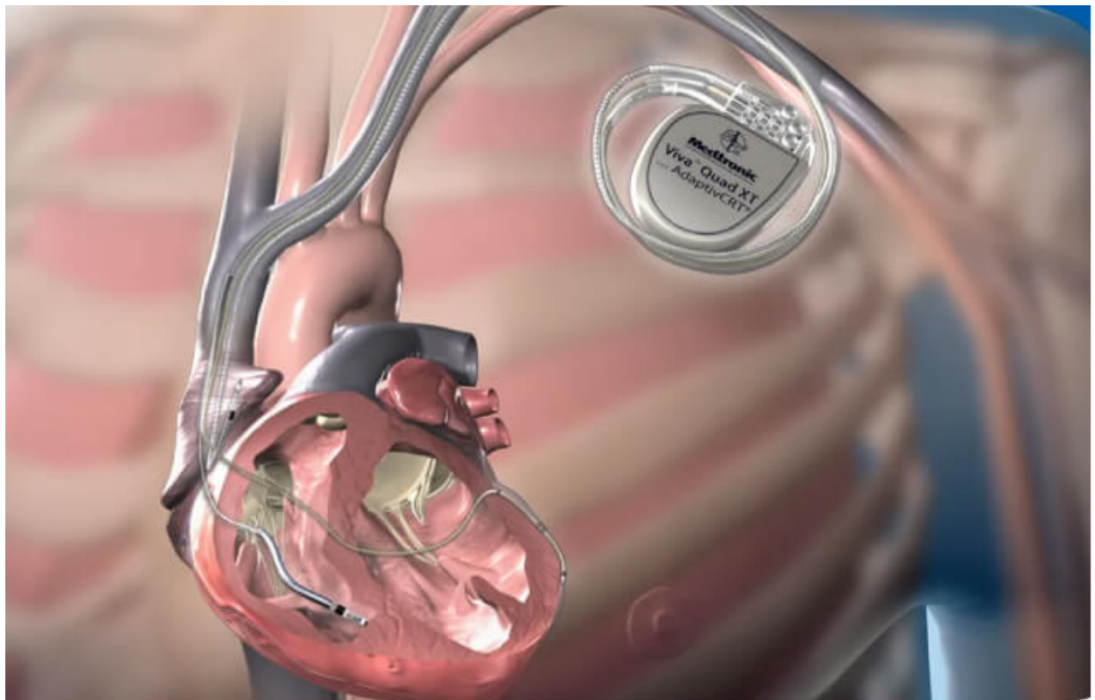


COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

- Conocimiento en anatomía cardíaca tridimensional y trayectorias vasculares seguras.
- Dominio de la fluoroscopia en modo cine y adquisición de imágenes en tiempo real.
- Habilidad para adaptarse a entornos híbridos con múltiples tecnologías (angiógrafo + ecógrafo o CT).
- Coordinación precisa con el equipo médico para garantizar una toma exacta sin riesgos de perforación o complicaciones.

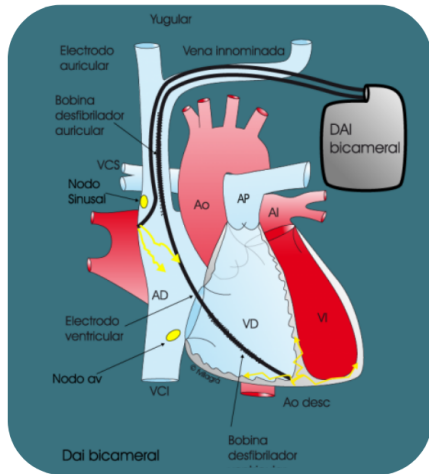


IMPLANTE DE MARCAPASOS O DEFIBRILADORES



¿QUÉ ES?

El implante de marcapasos o desfibrilador automático implantable (DAI) es un procedimiento terapéutico invasivo que consiste en la colocación subcutánea de un generador de impulsos eléctricos conectado a electrodos intracardiacos. Su finalidad es regular el ritmo cardíaco o prevenir la muerte súbita en pacientes con arritmias graves.



¿En qué situaciones se indica?

- Bradicardia sintomática (frecuencia cardíaca muy baja).
- Bloqueos auriculoventriculares de alto grado.
- Prevención de taquiarritmias ventriculares malignas (en pacientes con DAI).
- Tratamiento en pacientes con miocardiopatías con riesgo de fibrilación ventricular.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

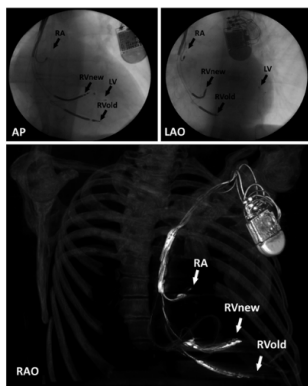
ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica la operatividad del angiógrafo y fluoroscopia, así como del sistema de almacenamiento de imágenes. - Prepara el espacio estéril, materiales quirúrgicos y guías para el implante. - Colabora con el equipo médico en la identificación anatómica del acceso venoso (subclavio, cefálico o yugular). - Revisa el posicionamiento del paciente y ajusta la colimación inicial.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Maneja la fluoroscopia en tiempo real para visualizar el trayecto de los electrodos dentro de las cavidades cardíacas. - Ajusta parámetros técnicos para garantizar nitidez con la mínima dosis (kV, mA, FPS). - Captura imágenes clave: avance del electrodo, fijación, comprobación de contacto con endocardio. - Aplica técnicas de DSA si se requiere contraste venoso para evaluar la posición.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Archiva y etiqueta correctamente las imágenes del procedimiento en PACS. - Apoya en la revisión final de la posición del marcapasos o DAI. - Limpia y desinfecta el equipo según normas institucionales. - Documenta detalles técnicos relevantes en el informe del estudio.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

- Asegura el control técnico de imagen en tiempo real durante una intervención crítica.
- Optimiza la calidad diagnóstica y terapéutica al facilitar imágenes precisas para el cardiólogo.
- Participa activamente en la prevención de complicaciones mediante el monitoreo visual continuo del procedimiento.
- Es clave en la minimización de riesgos radiológicos, tanto para el paciente como para el equipo.
- Contribuye a un entorno seguro, eficiente y humanizado en un procedimiento que suele generar ansiedad en el paciente.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Aplicación de FPS reducidos (7.5–15 fps) para disminuir la dosis sin perder calidad.
- Colimación estricta al área de tórax.
- Uso obligatorio de:
 - Delantales plomados (0.5 mm Pb)
 - Gafas y protector tiroideo
 - Mamparas plomadas móviles para el personal.
- Verificación del uso de dosímetros y registro de Kerma y DAP del paciente.

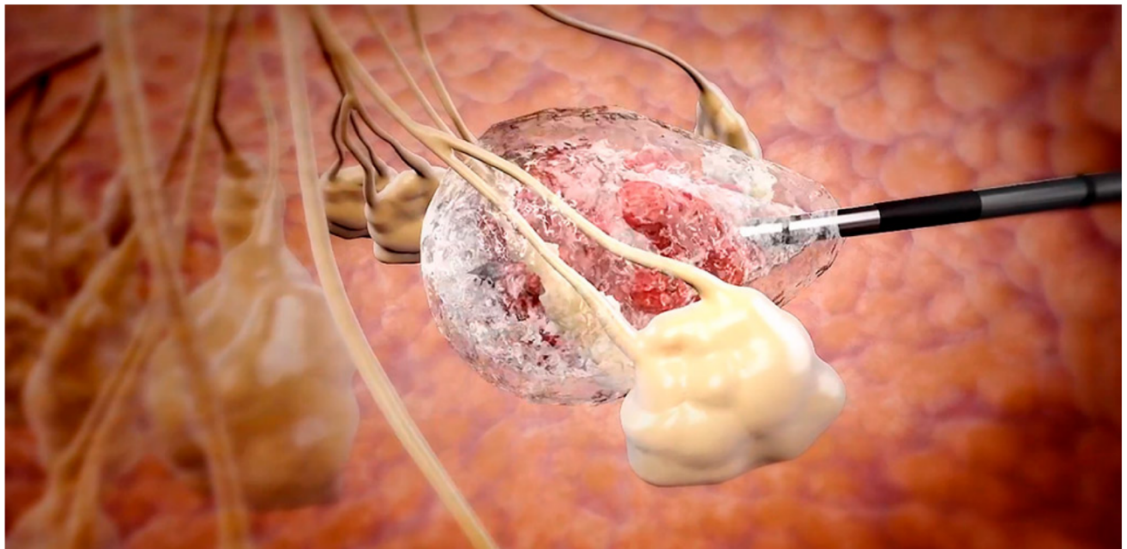


COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

- Dominio del angiógrafo en proyecciones torácicas (RAO, LAO, AP).
- Conocimiento de anatomía cardíaca y trayectorias vasculares desde el acceso venoso.
- Capacidad para operar fluoroscopia con máxima precisión durante la navegación de electrodos.
- Habilidad para detectar problemas técnicos como mal posicionamiento, pérdida de contacto o desplazamiento de cables.



CRIOABLACIÓN



¿QUÉ ES?

La crioablación es un procedimiento terapéutico mínimamente invasivo que utiliza temperaturas extremadamente bajas para destruir tejidos patológicos, especialmente focos eléctricos anómalos responsables de arritmias. También se emplea en algunos contextos vasculares o tumorales.



¿En qué casos se utiliza?

- Arritmias supraventriculares, como fibrilación auricular paroxística (en reemplazo o complemento de la radiofrecuencia).
- Taquicardias auriculares focales o reentrantes.
- Ablación de venas pulmonares en procedimientos de aislamiento eléctrico.
- Tratamiento de tumores renales, óseos o hepáticos guiado por imagen (modalidad no cardiovascular).

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Verifica el funcionamiento del angiógrafo, sistema de monitoreo y equipos de crioblación (consola, sondas, nitrógeno líquido o gas argón).- Prepara la sala y el paciente según protocolo estéril.- Colabora con el equipo médico en la planificación de imágenes y accesos vasculares.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Controla la fluoroscopia en tiempo real para guiar el posicionamiento de las sondas de crioblación.- Ajusta los parámetros técnicos (kV, mA, FPS) para lograr imágenes nítidas con la menor dosis posible.- Captura imágenes de seguimiento durante el proceso de congelación y descongelación.- Apoya al equipo en la sincronización con ecocardiografía intracardiaca o navegación 3D si aplica.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none">- Guarda e integra todas las imágenes en PACS, etiquetadas correctamente.- Verifica que el equipo de fluoroscopia esté listo para limpieza y mantenimiento.- Documenta la trazabilidad técnica del procedimiento.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

- Garantiza imágenes en tiempo real de alta calidad para la colocación precisa de sondas.
- Ayuda a prevenir errores técnicos (como migración del catéter o daño estructural) mediante visualización continua.
- Contribuye a la seguridad del paciente reduciendo la exposición a radiación.
- Se adapta a entornos tecnológicos avanzados, como salas híbridas o sistemas de navegación electrofisiológica.
- Brinda apoyo logístico, técnico y humano en procedimientos prolongados y delicados.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Uso de FPS reducidos (7.5–15 fps) y colimación ajustada.
- Minimización del tiempo bajo rayos X mediante planificación eficaz.
- Supervisión del uso correcto de:
 - Delantales plomados.
 - Gafas protectoras y protector tiroideo.
 - Cortinas plomadas en mesa y mamparas móviles.
- Registro de Kerma acumulado y DAP para monitoreo de dosis del paciente y equipo.



COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS



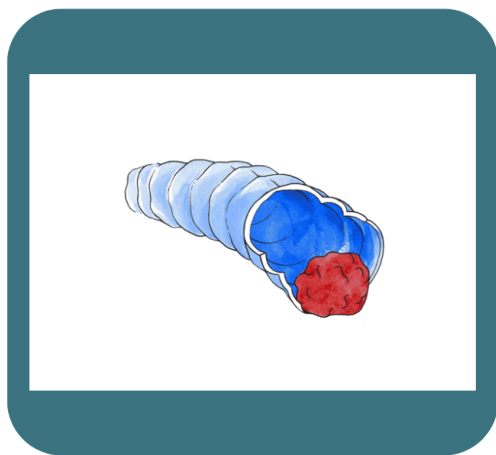
- Manejo experto del sistema de fluoroscopia en procedimientos prolongados.
- Conocimiento de anatomía cardíaca tridimensional, especialmente, en áreas como venas pulmonares y aurícula izquierda.
- Coordinación con modalidades híbridas: fluoroscopia + ecocardiografía intracardíaca o electroanatomía 3D.
- Aplicación de técnicas de imagen dinámica para controlar el efecto del frío en el tejido.

ELECTROPORACIÓN



¿QUÉ ES?

La electroporación es una técnica terapéutica mínimamente invasiva que emplea pulsos eléctricos de alta intensidad y corta duración para crear poros transitorios en las membranas celulares. Cuando se combina con agentes quimioterapéuticos (electroquimioterapia), permite mejorar la absorción intracelular del medicamento. También se utiliza como técnica ablativa directa en tejidos tumorales.



Aplicaciones clínicas frecuentes:

- Tratamiento de tumores hepáticos, renales o pancreáticos inoperables.
- Lesiones cercanas a estructuras vasculares o nerviosas, donde otras ablaciones serían riesgosas.
- Alternativa en casos donde la crioablación o radiofrecuencia no son viables.
- En investigación, se está evaluando su eficacia en tumores cardíacos o vasculares guiados por imagen.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

ETAPA DEL PROCEDIMIENTO	INTERVENCIÓN ESPECÍFICA DEL LICENCIADO
Antes del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica el sistema de fluoroscopia, TC o ecografía, según la guía utilizada. - Prepara y revisa los electrodos, generador de pulsos y conectores. - Asegura el posicionamiento adecuado del paciente según región a tratar. - Coordina con el equipo médico la visualización del área blanco del tratamiento.
Durante el procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Opera el equipo de imagen para guiar la colocación de los electrodos en el tejido tumoral. - Ajusta parámetros técnicos para asegurar visibilidad sin excesiva exposición (kV, mA, FPS). - Aplica técnicas de control como fluoroscopia continua o imágenes en secuencia. - Colabora con el equipo médico en la sincronización entre imágenes y descargas eléctricas.
Después del procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica el correcto almacenamiento de imágenes en PACS. - Supervisa el retiro del equipo y realiza limpieza técnica según normas de bioseguridad. - Documenta observaciones técnicas importantes para el seguimiento clínico.

IMPORTANCIA DEL ROL DEL LICENCIADO EN ESTA PATOLOGÍA

- Precisión técnica para posicionar los electrodos de forma exacta sin dañar tejidos adyacentes.
- Apoyo directo en la optimización del procedimiento: imágenes claras, sin repeticiones ni artefactos.
- Garantía de seguridad radiológica, tanto para el paciente como para el equipo.
- Adaptación a una técnica en expansión, donde se requiere formación continua y capacidad de innovación.
- Participación en protocolos clínicos avanzados que combinan imagen, oncología y tecnología intervencionista.

SEGURIDAD DEL PACIENTE Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA



- Aunque en algunos casos se usa ecografía o TC como guía, cuando se emplea fluoroscopia o sala híbrida, la protección radiológica es prioritaria:
- Uso de FPS bajos y colimación estricta.
- Vigilancia activa del uso de delantales, gafas, protectores tiroideos y mamparas plomadas.
- Registro de dosis acumulada (Kerma, DAP) para evitar sobreexposición en tejidos sensibles.
- Supervisión del uso correcto del equipo de protección personal por parte del equipo clínico.

COMPETENCIAS TÉCNICAS APLICADAS

- Manejo de modalidades de imagen híbrida: fluoroscopia + TC o ecografía.
- Conocimiento detallado de anatomía oncológica y trayectorias de abordaje percutáneo.
- Capacidad para trabajar en entornos multidisciplinares complejos (radiólogos intervencionistas, oncólogos, anestesiólogos).
- Adaptación al uso de nuevas tecnologías médicas (generadores de pulsos, electrodos especializados).



Equipos utilizados

Angiógrafo digital

El angiógrafo digital es un equipo avanzado de imagen médica que permite observar con gran precisión el sistema vascular del paciente. Utiliza rayos x y medio de contraste para capturar imágenes en tiempo real mediante la técnica de angiografía digital por sustracción (DSA)

¿Para qué se utiliza?

Permite diagnosticar y guiar tratamientos mínimamente invasivos



Equipos utilizados

Angiógrafo digital

Componentes principales

- Arco en C
- Generador de rayos x
- Detectores digitales planos
- Consola de imagen y software 3D



Ventajas

- Alta resolución con menor dosis de radiación
- Visualización clara del flujo sanguíneo
- Guía en tiempo real para intervenciones precisas
- Reducción de riesgos para el paciente



Este equipo es operado por el Licenciado en Radiología, quien es responsable de su configuración, uso correcto y cuidado técnico.

Equipos utilizados

Arco en C

El arco en C es un equipo de rayos X en forma de semicírculo que permite obtener imágenes fluoroscópicas en tiempo real durante procedimientos mínimamente invasivos. Su forma permite rodear al paciente sin necesidad de moverlo, facilitando el acceso anatómico desde múltiples ángulos.



¿Por qué se llama así?

Recibe su nombre por su estructura en forma de "C", que une el tubo de rayos X y el receptor de imagen (detector digital). Esta configuración permite un movimiento amplio en todas las direcciones.

Equipos utilizados

Arco en C

Funciones principales



- Proporciona imágenes continuas (fluoroscopia)
- Realiza proyecciones en tiempo real en múltiples ángulos
- Permite reconstrucción en 2D y 3D
- Compatible con el angiógrafo digital y el inyector de contraste

Importancia en Hemodinámica

- Facilita la navegación de catéteres y guías
- Mejora la precisión de la colocación de stents y otros dispositivos
- Reduce el tiempo de procedimiento
- Disminuye el movimiento del paciente



El licenciado en Radiología opera el arco en C, controla la calidad de imagen, ajusta parámetros técnicos y vela por el cumplimiento de normas de protección radiológica.

Equipos utilizados

Inyector de medio de contraste

El inyector de medio de contraste es un dispositivo automatizado que administra de forma precisa y controlada un contraste yodado directamente en el torrente sanguíneo del paciente. Esto permite resaltar los vasos sanguíneos durante procedimientos de imagen guiados por rayos x.



¿Cómo funciona?

Dispone de uno o dos cilindros donde se carga el medio de contraste y la solución salina. a través de un sistema computarizado, el profesional programa:

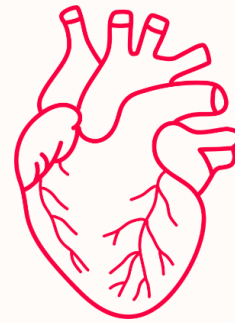
- Volumen exacto a inyectar
- Velocidad de inyección
- Tiempo de retraso
- Presión máxima permitida.

Equipos utilizados

Inyector de medio de contraste

Usos comunes

- Angiografía coronaria
- Aortografías
- Embolizaciones
- Cateterismos



Ventajas del uso automático

- Precisión en la cantidad y ritmo constante
- Sincronización con la toma de imágenes
- Disminuye el riesgo de extravasación
- Mejora la calidad diagnóstica



El licenciado en Radiología es responsable de la correcta preparación, programación y supervisión del inyector durante los procedimientos.

Equipos utilizados

Monitores de parámetros hemodinámicos



Los monitores hemodinámicos son dispositivos electrónicos esenciales que permiten evaluar en tiempo real el estado cardiovascular del paciente durante procedimientos intervencionistas. Ayudan a detectar cambios fisiológicos críticos y a guiar las decisiones clínicas inmediatas

¿Qué parámetros vigilan?

- Presión arterial invasiva y no invasiva
- Frecuencia cardíaca
- Saturación de oxígeno (SpO₂)
- Presión venosa central (PVC)
- Gasto cardíaco
- ECG (eletrocardiograma) en tiempo real



Equipos utilizados

Monitores de parámetros hemodinámicos

¿Cómo funcionan?

Conectados a sensores (catéteres, brazaletes, electrodos), traducen señales eléctricas y de presión en gráficos y cifras visibles en una pantalla. algunos integran alarmas y registros de eventos automáticos.



Importancia en hemodinámica

- Detectan descompensaciones súbitas
- Guían intervenciones durante cateterismos o embolizaciones
- Ayudan en la toma de decisiones en situaciones críticas
- Complementan las imágenes fluoroscópicas

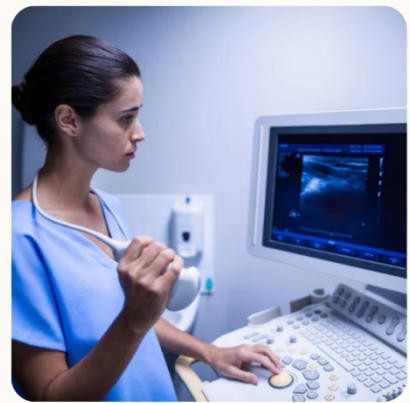


El licenciado en radiología colabora con el equipo clínico en la conexión configuración y vigilancia de los monitores, además de verificar que se mantenga el registro adecuado durante el procedimiento

Equipos utilizados

Ultrasonido

El ultrasonido o ecografía es una técnica de imagen médica no invasiva que utiliza ondas sonoras de alta frecuencia para visualizar en tiempo real estructuras internas del cuerpo. En hemodinámica, su uso es complementario y esencial en varias etapas del procedimiento.



Ventajas del ultrasonido

- No utiliza radiación ionizante
- Portátil y de uso inmediato junto a la camilla
- Permite ver tejidos blandos, vasos y flujo
- Reduce complicaciones al facilitar la punción dirigida



Equipos utilizados

Ultrasonido

Aplicaciones en hemodinámica

- Valoración previa del acceso vascular (arteria femoral o radial)
- Guía en tiempo real para la punción arterial segura
- Seguimiento postprocedimiento para detectar hematomas o complicaciones
- Evaluación del flujo sanguíneo mediante Doppler a color

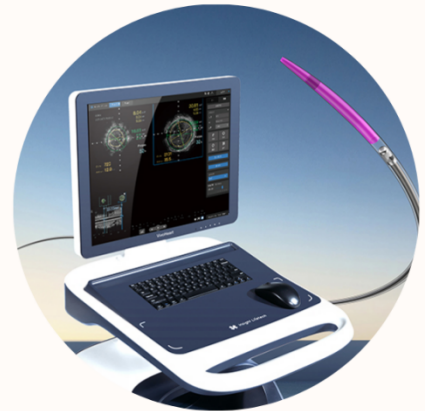


El licenciado en Radiología puede colaborar en la preparación del ecógrafo, posicionamiento del transductor, registro de imágenes y aplicación de gel, apoyando al médico intervencionista.

Equipos utilizados

Consola IVUS Ultrasonido intravascular

La consola IVUS es parte de un sistema avanzado de imagen que utiliza ultrasonido desde el interior del vaso sanguíneo para obtener imágenes transversales en tiempo real. Es esencial para evaluar lesiones vasculares con una precisión que supera a la angiografía convencional.



¿Cómo funciona?



Un catéter con un transductor ultrasónico en su punta se introduce en el vaso sanguíneo. Este emite ondas sonoras y recoge los ecos reflejados, generando imágenes detalladas de las paredes arteriales, placa aterosclerótica y lumen.

Equipos utilizados

Consola IVUS Ultrasonido intravascular

Aplicaciones clínicas en hemodinámica



- Evaluar estenosis o placas antes y después de la colocación de un stent
- Determinar el diámetro real del vaso para seleccionar el stent adecuado
- Confirmar expansión óptima del stent
- Identificar disecciones o complicaciones postprocedimiento

La consola IVUS incluye:

- Monitor de visualización en tiempo real
- Software de análisis cuantitativo de imágenes
- Controles de navegación
- Conexiones para catéteres IVUS (habitualmente marca Boston Scientific o Philips Volcano)



El licenciado en Radiología se encarga del armado, conexión del catéter a la consola, ajuste de parámetros, grabación y almacenamiento de las imágenes en el PACS.

Equipos utilizados

Bomba de succión

Las bombas de succión son dispositivos electromecánicos utilizados para aspirar fluidos corporales (sangre, secreciones, contraste residual) durante procedimientos hemodinámicos e intervencionistas. Garantizan un campo operatorio limpio y seguro.

¿Cómo funcionan?

Operan generando presión negativa controlada mediante una bomba, lo que permite succionar líquidos a través de tubos conectados a cánulas o sondas.

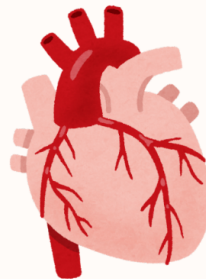


Equipos utilizados

Bomba de succión

¿Para qué se usan en hemodinámica?

- Mantener el área vascular libre de sangre o contraste
- Mejorar la visibilidad para el radiólogo o cardiólogo
- Evitar contaminación o complicaciones en el sitio de punción
- Aspiración en casos de ruptura vascular o sangrados



El licenciado en Radiología colabora en el montaje, activación, supervisión del funcionamiento y posterior limpieza del equipo de succión, asegurando condiciones de asepsia y funcionamiento óptimo.

Equipos utilizados

Lámparas quirúrgicas

Las lámparas quirúrgicas son dispositivos de iluminación médica diseñados para proporcionar una luz intensa, homogénea y sin sombras durante procedimientos invasivos. En salas híbridas de hemodinámica, son esenciales para garantizar visibilidad óptima en intervenciones de alta precisión.

¿Qué características tienen?

- Luz blanca fría (sin emisión de calor)
- Iluminación ajustable en intensidad y dirección
- Tecnología LED de alta duración y bajo consumo
- Sistema de brazo articulado o montaje en techo



Equipos utilizados

Lámparas quirúrgicas

Aplicación en hemodinámica

- Iluminar el campo estéril durante cateterismos o angioplastias
- Facilitar la colocación de dispositivos (stents, catéteres)
- Apoyar en situaciones críticas que requieren intervención quirúrgica inmediata
- Aumentar la visibilidad en accesos vasculares (ej. femoral, radial)



El licenciado en Radiología colabora en la preparación del área quirúrgica, ajustando el ángulo y potencia de las lámparas según las necesidades del equipo médico.

Equipos utilizados

Sistema RIS (Radiology Information System)

El Sistema RIS es una plataforma digital que gestiona la información clínica, administrativa y técnica relacionada con los estudios de imagen médica. En hemodinámica, permite organizar, documentar y rastrear cada procedimiento desde su solicitud hasta su almacenamiento final.



¿Para qué sirve?

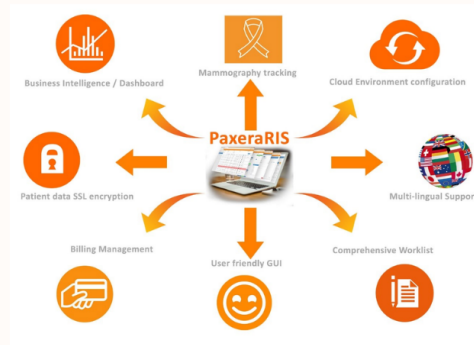
- Registrar datos del paciente y del procedimiento
- Generar y almacenar informes radiológicos
- Coordinar turnos y trazabilidad de estudios
- Integrarse con el sistema PACS (almacenamiento de imágenes)

Equipos utilizados

Sistema RIS (Radiology Information System)

Aplicación en hemodinámica

- Asocia imágenes y datos técnicos del angiógrafo
- Guarda información del procedimiento (fecha, tipo, duración, dosis)
- Permite el acceso rápido a estudios previos del paciente
- Mejora la comunicación entre radiólogos, cardiólogos y personal técnico



El Licenciado en Radiología utiliza el RIS para consultar datos, registrar eventos del procedimiento, validar imágenes y generar reportes, garantizando así una trazabilidad segura y legal.

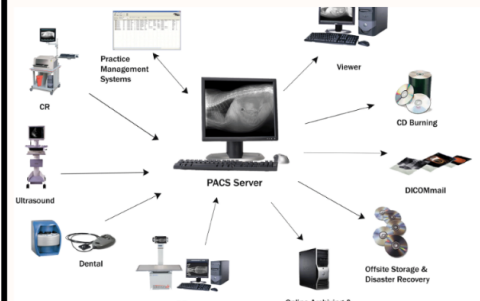
Equipos utilizados

Sistema PACS

El PACS es un sistema informático que permite almacenar, archivar, gestionar y compartir imágenes médicas digitalmente. Es fundamental en hemodinámica para el seguimiento, comparación y documentación de procedimientos intervencionistas.

¿Para qué sirve el PACS?

- Almacena imágenes radiológicas (angiografías, fluoroscopías)
- Permite el acceso remoto y simultáneo desde distintas estaciones
- Facilita la comparación con estudios previos
- Elimina el uso de películas físicas



Equipos utilizados

Sistema PACS

Beneficios en hemodinámica

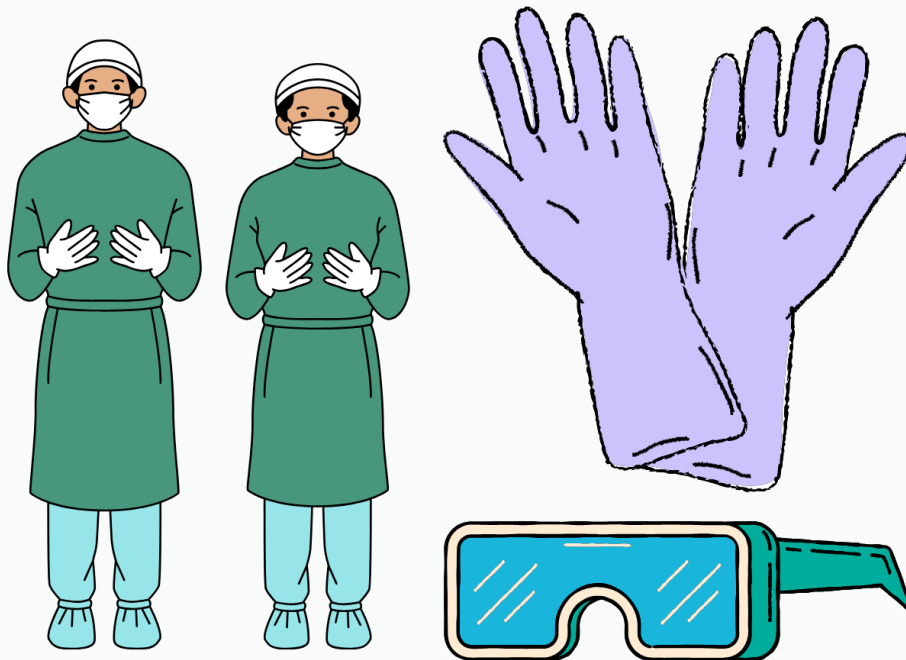
- Acceso rápido a las imágenes obtenidas durante el procedimiento
- Visualización remota para consulta de especialistas
- Mejora el flujo de trabajo entre médicos, técnicos y radiólogos
- Facilita la integración con RIS y otros sistemas hospitalarios



El licenciado en Radiología utiliza el PACS para guardar imágenes críticas, revisarlas y enviarlas al médico tratante, garantizando la trazabilidad y disponibilidad de los estudios.

Protección del paciente y el personal

La protección radiológica es fundamental en los procedimientos de hemodinámica debido a la exposición prolongada a radiaciones ionizantes tanto para el paciente como para el personal de salud. El objetivo principal es minimizar las dosis recibidas sin comprometer la calidad diagnóstica o terapéutica del procedimiento.



Protección del paciente y el personal

Principio de ALARA

El principio ALARA, sigla en inglés de "As Low As Reasonably Achievable", establece que todas las exposiciones a la radiación deben mantenerse tan bajas como razonablemente sea posible. Este principio se basa en tres pilares: tiempo, distancia y blindaje, promoviendo prácticas que reduzcan el tiempo de exposición, aumenten la distancia entre la fuente y el trabajador, y utilicen barreras de protección adecuadas (IAEA, 2018).



RECUERDA

- 🕒 Menor tiempo de exposición
- 🔄 Mayor distancia del haz
- 🧱 Uso de blindajes adecuados

Protección del paciente y el personal

Barreras plomadas

Las barreras plomadas, como biombos móviles y protectores de techo y laterales, son fundamentales para reducir la exposición del personal a la radiación dispersa durante los procedimientos fluoroscópicos. Estas barreras están diseñadas con materiales de plomo o equivalentes que absorben eficazmente la radiación ionizante, protegiendo así al equipo médico (Sociedad Española de Protección Radiológica [SEPR], 2020).



Protección del paciente y el personal

Dosimetría en tiempo real



La dosimetría en tiempo real permite monitorear de manera continua las dosis de radiación que recibe el personal durante los procedimientos. Esta tecnología facilita una respuesta inmediata ante valores elevados de exposición, favoreciendo la toma de decisiones en el momento y fomentando una cultura de seguridad radiológica activa (Vañó et al., 2017).

Protección del paciente y el personal

Elementos de protección personal

El uso de elementos de protección personal es obligatorio en áreas con exposición a radiación.

Entre los más comunes se encuentran:

- **Delantal plomado**, con un espesor de 0.5 mm de plomo equivalente, que reduce hasta en un 90% la radiación dispersa.
- **Protector tiroideo**, esencial para proteger la glándula tiroidea, especialmente sensible a la radiación.
- **Gafas plomadas**, que disminuyen el riesgo de cataratas inducidas por radiación.
- **Guantes plomados**, aunque su eficacia puede ser limitada, son útiles en procedimientos donde las manos del operador están cerca del haz directo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2016)



Cuidados de los equipos

Mantenimiento preventivo

¿Qué es?

Es el conjunto de acciones programadas para inspeccionar, limpiar, calibrar y corregir posibles fallas antes de que ocurran.



Funciones del licenciado en radiología en el cuidado de equipos

Sus funciones incluyen:

- Verificar diariamente el estado de los equipos antes de iniciar.
- Reportar anomalías de funcionamiento.
- Limpieza externa con productos no abrasivos.
- Aplicación de protocolos de encendido/apagado seguros, respetando los tiempos .
- Colaborar con los técnicos biomédicos para programar mantenimientos regulares.

Cuidados de los equipos

Mantenimiento preventivo

Frecuencia recomendada de mantenimiento preventivo

Según recomendaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el mantenimiento de equipos en salas de hemodinámica debe realizarse:

- Cada 3 meses: revisión básica, limpieza interna, revisión de conectores.
- Cada 6 meses: calibración de imagen, evaluación de dosis, revisión de alarmas.
- Cada año: mantenimiento profundo, actualizaciones de software y revisión general por biomédicos certificados.



“El mantenimiento preventivo mejora la vida útil de los equipos médicos, evita la suspensión de procedimientos y reduce los costos hospitalarios derivados de fallas críticas”

Cuidados de los equipos

Aseo y desinfección en el cuidado de equipos de hemodinámica

En los procedimientos de hemodinámica, donde se realizan intervenciones invasivas en un entorno estéril, el aseo y la desinfección de los equipos médicos son fundamentales para evitar infecciones nosocomiales, garantizar la seguridad del paciente y prolongar la vida útil de los dispositivos.

Estos procedimientos deben realizarse:

- Antes y después de cada intervención.
- Al finalizar la jornada, especialmente, si se han realizado procedimientos con alto riesgo biológico.
- Al detectar presencia de fluidos corporales, como sangre o secreciones.



Cuidados de los equipos

Aseo y desinfección en el cuidado de equipos de hemodinámica

Tipos de Limpieza Recomendados



- Limpieza de bajo nivel: para monitores, cables, carros de soporte y superficies no críticas. Se utilizan detergentes neutros y desinfectantes tipo clorhexidina o amonios cuaternarios.
- Desinfección de alto nivel: para bandejas, inyectores, bombas y piezas que puedan tener contacto directo con fluidos. Requiere soluciones como glutaraldehído o peróxidos activados.



“La limpieza y desinfección correctas reducen el 70% de los riesgos de transmisión de infecciones por contacto indirecto.”

Cuidados de los equipos

Calibración regular en equipos de hemodinámica

La calibración de equipos en salas de hemodinámica garantiza que los sistemas utilizados, como el angiógrafo, los monitores de presión, inyectores automáticos, y equipos de fluoroscopia, funcionen con exactitud.

¿Qué es la calibración?

Es el proceso de comparar un equipo médico con un estándar de referencia trazable (nacional o internacional), con el fin de detectar desviaciones en sus mediciones y corregirlas.



Cuidados de los equipos

Calibración regular en equipos de hemodinámica

¿Por qué es importante?

- Evita errores diagnósticos causados por imágenes distorsionadas o datos incorrectos.
 - Reduce riesgos para el paciente al evitar exposiciones innecesarias.
 - Prolonga la vida útil del equipo al mantener su sistema operativo optimizado.
 - Cumple con las normativas de acreditación hospitalaria y estándares internacionales.



Cuidados de los equipos

Prevención de golpes y movimientos bruscos: brazo en C y mesa radiotransparente

Son herramientas fundamentales para realizar procedimientos con guía fluoroscópica. Dado que estos dispositivos son delicados, precisos y de alto costo, es esencial evitar golpes o movimientos bruscos que puedan afectar su funcionamiento.

¿Por qué es importante evitar golpes y movimientos bruscos?

Es importante para evitar:

- Desalineación del sistema de imagen.
- Dañar componentes electrónicos sensibles.
- Errores en la adquisición de imagen.
- Riesgos de seguridad .
- Altos costos de reparación y posibles interrupciones de servicio.



Cuidados de los equipos

Control de temperatura y humedad

El control de temperatura y humedad es esencial en salas de hemodinámica no solo por razones de bioseguridad, sino también para preservar los componentes electrónicos sensibles de equipos como el angiógrafo, el brazo en C, monitores y sistemas de fluoroscopia.



¿Por qué es importante controlar la temperatura y la humedad?

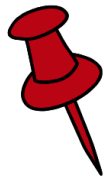
- El calor excesivo acelera el desgaste de circuitos electrónicos.
- La humedad elevada favorece la condensación de agua sobre tarjetas electrónicas.
- Ambientes fríos sin humedad controlada pueden generar fallas en sistemas ópticos o motores eléctricos.

Cuidados de los equipos

Control de temperatura y humedad

Consecuencias de mal control ambiental

Problema ambiental	Posible daño al equipo
Temperatura > 25 °C	Sobrecalentamiento, apagado automático, artefactos de imagen
Humedad > 65%	Condensación, corrosión de circuitos, fallas eléctricas
Humedad < 30%	Descargas estáticas, daño a sensores digitales
Variaciones bruscas	Dilatación/contracción de piezas electrónicas



“La temperatura debe mantenerse entre 18 °C y 20 °C con humedad relativa entre 50-60%”

Competencias del licenciado

Competencia técnica-operativa

Capacidad para manejar equipos como el angiógrafo, inyector de contraste, sistema PACS, así como conocer y ajustar parámetros técnicos (KV, mA, FPS) para obtener imágenes diagnósticas durante procedimientos como angioplastias, embolizaciones y cateterismos.

"El licenciado realiza funciones dentro de la sala de hemodinámica tales como: controlar el equipo de fluoroscopia y asistir técnicamente al médico durante los procedimientos diagnósticos y terapéuticos."



Competencia en protección radiológica

Dominio de las normas de seguridad radiológica, aplicación del principio ALARA, uso y supervisión del equipo de protección personal, control de dosis absorbida por paciente y personal.

"Se identificó la necesidad de reforzar el uso adecuado de equipos de protección personal y la dosimetría por parte del licenciado."

Competencia comunicativa y de trabajo en equipo

Interacción constante con cardiólogos intervencionistas, enfermeros y anestesistas, asistencia durante el procedimiento y comunicación clara para lograr un flujo eficiente en la sala.

"El licenciado en radiología actúa como puente entre el diagnóstico por imagen y la intervención terapéutica, facilitando el trabajo multidisciplinario."



Competencia académica y de formación continua

Participar en procesos de capacitación constante sobre nuevas tecnologías, técnicas radiológicas y actualización de protocolos.

"Se recomienda incorporar formación específica en hemodinámica dentro del plan de estudios de la carrera."

Recomendaciones y buenas prácticas

- Formación continua y capacitación especializada

Participar en programas de actualización técnica y científica sobre procedimientos hemodinámicos.

- Fortalecimiento de la protección radiológica

Aplicar de forma estricta el principio ALARA en cada procedimiento.

- Protocolos de asepsia y bioseguridad

Cumplir con las normas de asepsia y esterilidad en la preparación de equipos e insumos.

- Trabajo colaborativo y comunicación efectiva.

- Participar activamente en la planificación del procedimiento con el equipo multidisciplinario (médicos, enfermeros, anestesistas).

- Documentación y trazabilidad técnica.

- Registrar imágenes de forma ordenada y clara en el sistema PACS.

- Uso de la cartilla digital como herramienta pedagógica.

- Utilizar esta cartilla como guía de referencia en prácticas clínicas o simuladas.



Referencias bibliográficas

- ACIST. (2021, 1 de octubre). ACIST launches HDI High-Definition IVUS System. Diagnostic and Interventional Cardiology (DAIC). <https://www.dicardiology.com/product/acist-launches-hdi-high-definition-ivus-system>
- Agencia Internacional de Energía Atómica (AEA). (2018). Radiation Protection of Patients (RPOP). <https://www.iaea.org/resources/rpop>
- Agimed. (s.f.). Angiógrafo Azurion 3. <https://agimed.com.ar/producto/angiografo-azurion-3/>
- Argüelles-Pérez, C., et al. (2020). Los 5 principios hemodinámicos del Dr. Pinsky. Acta Colombiana de Cuidado Intensivo, 20(1), 45–49. <https://doi.org/10.1016/j.acci.2019.10.001>
- Burkett, E., Campos, E., De Gracia, L., De León, D., Gantes, E., González, A., & González, H. (s.f.). Historia de la Hemodinámica en Panamá [Presentación de PowerPoint]. Documento proporcionado por el director técnico Alcibiades González.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2020). Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. U.S. Department of Health & Human Services. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/index.html>
- Correa-Polo, S. A., Ramírez, A., & Martínez, Y. (2024). Guía de protección radiológica para personal de salud expuesto a radiación ionizante en hemodinamia. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(3), 6753–6776. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11873
- DCD Products. (s.f.). Monitor Edwards Vigilance™ II. <https://www.dcdproducts.com.ar/mobile/detalle.php?d=88&s=>
- De Albóniga-Chindurza, A., Ortega-Quintanilla, J., Moniche, F., Román, L. S., Zapata-Arriaza, E., Escudero-Martínez, I., ... & González, A. (2022). Trombectomía con aspiración por captura (embaspiración) en el ictus isquémico agudo. Neurología, 39(7), 530–539. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2021.09.017>
- DICOM México. (s.f.). ¿Qué es un sistema PACS y qué significa PACS? <https://dicommexico.com/que-es-un-sistema-pacs-y-que-significa-pacs/>
- Dr. Hornez, E. (2022, julio 11). Angiografías periféricas. <https://drerickhornez.com/angiografias-perifericas/>
- Eduardo, B. A., Luis, R. R. J., Rita, R. L. M., & Margarita, T. A. R. (s. f.). Embolización en sangrado digestivo bajo por radiología intervencionista. Revista de Gastroenterología de México. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032019000300243
- Escudero, J. R., et al. (2021). Ultrasonido intravascular en la práctica intervencionista. Revista Española de Cardiología Intervencionista, 10(2), 75–82.
- Excellence Urology. (2023, abril 12). Criocirugía o crioblación. <https://excellence-urology.com/criocirugia-crioblacion>
- García-Campos, J. (2021). Exposición ocupacional a radiaciones ionizantes en médicos intervencionistas que emplean fluoroscopia [Tesis de maestría, Universidad Complutense de Madrid]. <https://hdl.handle.net/11000/27176>
- GE Healthcare. (2021). C-Arm Maintenance and User Safety Guide.
- GE Healthcare. (2021). Preventive Maintenance Guidelines for Imaging Equipment.
- Grupo Cervi. (2020, septiembre 23). Arco en C General Electric 9800. <https://grupocervi.com/2020/09/23/arco-en-c-general-electric-9800/>
- Gómez, R. M., et al. (2021). Actualización de las recomendaciones sobre requisitos y equipamiento en cardiología intervencionista. REC: Interventional Cardiology, 3(1), 33–44.
- Gómez, R. M., Pérez, D. C., & Segovia, F. A. (2021). Actualización de las recomendaciones sobre requisitos y equipamiento en cardiología intervencionista. REC: Interventional Cardiology, 3(1), 33–44. <https://doi.org/10.24875/RECICE.M20000170>
- Hegarty, N. J., & Lee, J. H. (2022). Image-guided ablation techniques in oncology: current trends and future directions. Journal of Interventional Oncology, 10(2), 45–56.
- IAEA (International Atomic Energy Agency). (s. f.). Radiation Protection in Interventional Procedures – Training Material. <https://www.iaea.org/resources/rpop/health-professionals/interventional-procedures>

Insight Medical. (s.f.). VivoHeart™ IVUS Console. <https://insight-med.com/product/204.html>

Instituto Nacional de Imágenes Biomédicas y Bioingeniería (NIBIB). (s.f.). Ultrasonido. <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/ultrasonido>

International Electrotechnical Commission. (2023). IEC 60601-1: Medical electrical equipment – General requirements for basic safety and essential performance.

ISO (2016). ISO 13485:2016 – Medical devices – Quality management systems – Requirements for regulatory purposes. International Organization for Standardization.

ITS+ Argentina. (s.f.). Lámparas quirúrgicas: un elemento clave para el éxito de una operación. <https://www.its-salud.com/lamparas-quirurgicas-un-elemento-clave-para-el-exito-de-una-operacion/>

Machado, P. E. C., Pigretti, S. G., Balian, N. R., Luzzi, A. A., Rabellino, J. M., Peralta, O. A., ... & García-Mónaco, R. D. (2016). Trombectomía mecánica en el tratamiento del accidente cerebrovascular isquémico: experiencia de un centro de alta complejidad en Argentina. *Neurología Argentina*, 8(3), 145–151. <https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2016.02.011>

Manual de Hemodinámica e Intervencionismo Cardíaco (2.ª ed.). (2008). Sociedad Española de Cardiología.

Master Medical. (s.f.). Lámpara para cirugía Aurora Four. <https://mastermedical.mx/producto/lampara-para-cirugia-aurora-four/>

Medela. (s.f.). Dominant Flex Surgical Suction Pump. <https://www.medela.com/en-us/surgical-woundcare/solutions/professional-vacuum-systems/dominant-flex-surgical-suction-pump>

MedlinePlus. (s. f.). Embolización - procedimiento. Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU. Recuperado el 26 de mayo de 2025, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007277.htm>

Medscape Reference. (2023). Endomyocardial Biopsy Technique and Indications. <https://emedicine.medscape.com/article/158455-overview>

Moreno, R., et al. (2020). Recomendaciones sobre requisitos y equipamiento en cardiología intervencionista. *REC: Interventional Cardiology*, 3(1), 33–44.

Médica Ecuador. (s.f.). Bomba de Succión YX930D. <https://www.medicacuador.com/productos/equipos-medicos/quiروفano/bomba-de-succion-yx930d/>

Nipro Group. (s.f.). DualPro™ IVUS+NIRS Catheter | NIPRO. <https://www.nipro-group.com/en/our-offer/products-services/dualprotm-ivusnirs-catheter>

Organización Mundial de la Salud. (2016). Radiation protection in interventional procedures. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/250370>

Organización Mundial de la Salud. (2021). Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level. WHO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240032705>

Organización Panamericana de la Salud. (2021). Requisitos ambientales para equipos médicos electrónicos. Washington, DC: OPS.

Organización Panamericana de la Salud. (2022). Guía de mantenimiento preventivo de equipos médicos. OPS/OMS. <https://www.paho.org/es/documentos/guia-mantenimiento-equipos>

PaxeraHealth. (s.f.). PaxeraRIS - Radiology Information System. <https://paxerahealth.es/products/radiology-information-system-ris/>

Performance Requirements. U.S. Department of Health & Human Services. <https://www.fda.gov>

Promet. (s. f.). Biopsia endomiocárdica por vía venosa braquial. Descripción de la técnica y experiencia en 12 años de 2 centros. *REC: Interventional Cardiology*. <https://recintervcardiol.org/es/miocardopatias-e-insuficiencia-cardiaca/biopsia-endomiocardica-por-via-venosa-braquial-descripcion-de-la-tecnica-y-experiencia-en-12-anos-de-2-centros>

RadiologyInfo.org. (s. f.). Cateterismo y embolización transcatóter. Sociedad Radiológica de Norteamérica (RSNA). Recuperado el 26 de mayo de 2025, de <https://www.radiologyinfo.org/es/info/cathembol>

RadiologyInfo.org. (s. f.). Radiation safety in interventional radiology and cardiology procedures. Sociedad Radiológica de Norteamérica (RSNA). <https://www.radiologyinfo.org/en/info/safety-xray>

Radiología Blog. (s.f.). Radiología Digital: Entienda el Sistema PACS. <https://radiologia.blog.br/radiologia-digital-entenda-o-sistema-pacs/>

Siemens Healthineers. (2022). Angiography System Technical Manual.

Siemens Healthineers. (2022). Artis zee – System Operator’s Manual.

Sociedad Española de Cardiología. (2008). Manual de Hemodinámica e Intervencionismo Cardíaco (2ª ed.). Madrid: SEC.

Sociedad Española de Protección Radiológica. (2020). Guía de protección radiológica en procedimientos intervencionistas. <https://www.sepr.es>

Técnica Electromédica. (s.f.). Inyector de medio de contraste Salient CT. <https://www.tecnicaelectromedica.com/product/inyector-de-medio-de-contraste-salient-ct/>

Unidad de Cardiopatías Congénitas (UCC). (2022, junio 14). Desfibrilador automático implantable (DAI). <https://cardiopatiascongenitas.net/arritmias-en-las-cardiopatias-congenitas/marcapasos/desfibrilador/>

Unidad Integral Clínica Diagnóstica. (s. f.). Implante de marcapasos y desfibriladores. <https://unidadintegralclinicadiagnostica.com/implante-de-marcapasos-y-desfibriladores/>

Valdés Solís, S., et al. (2023). Ecografía como herramienta en procedimientos vasculares periféricos. Revista Iberoamericana de Diagnóstico por Imagen, 12(2), 120–128.

Vañó, E., Sánchez, R. M., Fernández, J. M., & Gallego, J. J. (2017). Clinical experience with real-time radiation dose monitoring systems in interventional radiology. Cardiovascular and Interventional Radiology, 40(8), 1190–1198. <https://doi.org/10.1007/s00270-017-1611-2>

World Health Organization (WHO). (2021). Radiation protection and safety in medical uses of ionizing radiation. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240032705>

