



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA UNA ADECUADA ADQUISICIÓN
DE IMÁGENES EN ANGIOTOMOGRAFÍA CEREBRAL EN UN HOSPITAL
NIVEL III-I DE LIMA PERÚ, 2025

TECHNICAL CONSIDERATIONS FOR ADEQUATE IMAGE ACQUISITION
IN CEREBRAL ANGIOTOMOGRAPHY IN A LEVEL III-I HOSPITAL IN
LIMA, PERU, 2025

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN
LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA

AUTOR

RENZO MAURICIO ROCA FARFAN

ASESORA

NATALIA ISABEL MOSQUERA VERGARAY

CO-ASESOR

ALEJANDRO KLÜVER VASQUEZ

LIMA – PERÚ

2025

ASESORES DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

ASESORA

Dra. NATALIA ISABEL MOSQUERA VERGARAY

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0003-1372-4449

CO-ASESOR

Mg. ALEJANDRO KLÜVER VASQUEZ

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0009-0002-3805-8577

DEDICATORIA

Con mucho amor a mis padres por el apoyo incondicional y por la confianza que siempre me han brindado a pesar de los obstáculos y momentos difíciles, sus enseñanzas siempre me han permitido salir adelante, soy la persona que soy gracias a ellos. A mis colegas y amigos que estuvieron durante el desarrollo de este trabajo apoyándome y dándome aliento para culminar exitosamente esta meta.

Renzo Mauricio Roca Farfan

AGRADECIMIENTO

Estoy profundamente agradecido a mis asesores, Alejandro Klüver y Natalia Mosquera, quienes con su apoyo, guía y paciencia permitieron que este trabajo de suficiencia profesional sea exitoso.

Al licenciado Juan Carlos Carrera y al licenciado Joselito por su guía, enseñanzas y el apoyo que me brindaron durante el desarrollo de este trabajo.

Al Dr. Eduardo More, jefe del departamento de Diagnóstico por Imágenes del HNCH por permitirme realizar el trabajo en el servicio de Tomografía.

Y a todos los familiares, amigos y colegas que estuvieron involucrados directa o indirectamente durante la realización de este trabajo, gracias por estar ahí para mí.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

El autor declara no tener conflictos de interés

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue autofinanciado.

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

El egresado:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	ROCA FARFAN RENZO MAURICIO

Perteneciente al programa de la **CARRERA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA**, autor del trabajo titulado: **CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA UNA ADECUADA ADQUISICIÓN DE IMÁGENES EN ANGIOTOMOGRAFÍA CEREBRAL EN UN HOSPITAL NIVEL III-I DE LIMA PERÚ, 2025** el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el **TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA** bajo la modalidad de **TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**.

En calidad de docentes asesores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	MOSQUERA VERGARAY NATALIA ISABEL	MEDICINA	ASESOR
2.	KLÜVER VASQUEZ ALEJANDRO	MEDICINA	CO-ASESOR

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **10%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **trn:oid:::1:3468392742**; fecha de entrega: **29-01-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 29 de enero de 2026.**

Firma del asesor
N° DNI: 09396333
ORCID: 0000-0003-1372-4449

Firma del Co-asesor
N° DNI: 45759825
ORCID: 0009-0002-3805-8577



TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	4
III. DEFINICIONES TEÓRICAS.....	5
IV. EVIDENCIA ACADÉMICA Y/O CIENTÍFICA.....	12
V. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL.....	16
VI. COMPETENCIAS PROFESIONALES UTILIZADAS.....	31
VII. APORTES A LA CARRERA.....	33
VIII. CONCLUSIONES.....	35
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
ANEXOS	

RESUMEN

Introducción: La angiotomografía cerebral es una técnica de diagnóstico por imágenes avanzada que permite realizar una evaluación rápida y mínimamente invasiva del sistema vascular cerebral, la cual es clave en la detección oportuna y precisa de patologías como el accidente cerebro vascular (ACV), aneurisma y malformaciones arteriovenosas. No obstante, la ausencia de protocolos estandarizados para su ejecución genera variabilidad en la calidad de imágenes, repeticiones y aumento innecesarios en la exposición a la radiación. En este contexto, el presente trabajo busca describir las consideraciones técnicas para una adecuada adquisición de imágenes en angiotomografía cerebral, así como promover la implementación de protocolos estandarizados que aseguren una alta calidad diagnóstica en los servicios de radiología.

Objetivo: Describir las consideraciones técnicas necesarias para una adecuada adquisición de imágenes en angiotomografía cerebral en un hospital nacional de Lima, Perú, 2025.

Descripción del trabajo: Se identificaron aspectos técnicos claves para optimizar la ejecución del examen de angiotomografía cerebral como la adecuada preparación del paciente, el acceso venoso eficiente, la comunicación con el paciente, entre otros. Estas acciones fueron reforzadas mediante capacitaciones a los tecnólogos médicos en radiología y la propuesta de una guía institucional para estandarizar los procedimientos en el servicio de radiología.

Conclusiones: Las consideraciones técnicas en angiotomografía cerebral incluyendo una adecuada comunicación con el paciente, la verificación de preparación adecuada y la estandarización de protocolos técnicos favorecen directamente la calidad de imágenes, reducen los tiempos del procedimiento y mejoran la atención integral. También, es necesario capacitar continuamente al personal tecnólogo médico y de formalizar estas prácticas mediante una guía de procedimientos que fortalezca la gestión de calidad en los servicios de radiología.

Palabras claves: adquisición de imágenes, angiotomografía cerebral, calidad de imagen, consideraciones técnicas.

ABSTRACT

Introduction: Cerebral CT angiography is an advanced imaging technique that allows for rapid and minimally invasive evaluation of the cerebral vascular system, enabling accurate detection of conditions such as stroke, aneurysms, and arteriovenous malformations. However, the lack of standardized protocols for performing this exam leads to variations in image quality, unnecessary repetitions, and increased radiation exposure. This professional proficiency report aims to describe the essential technical considerations to optimize image acquisition and promote the implementation of standardized protocols that enhance efficiency in care and ensure high diagnostic quality in radiology services.

Objective: To describe the necessary technical considerations for optimal image acquisition in cerebral CT angiography at a national hospital in Lima, Peru, 2025.

Work description: Key points for optimizing the execution of cerebral CT angiography were identified, including proper patient preparation, intravenous line placement, communication with the patient, proper immobilization, and adjustment of acquisition, injection, and reconstruction parameters. The implementation of these technical considerations was reinforced through training sessions for radiologic technologists, and a procedural guide was presented as a proposal for the radiology department.

Conclusions: Technical considerations in cerebral CT angiography include effective patient communication, review of preparation, and protocol standardization, which improve image quality, reduce exam time, and optimize patient care. The need for staff training and the formalization of these practices in a procedural guide is highlighted to strengthen quality management in health services.

Keywords: computed tomography angiography, cerebral angiography, image quality, technical consideration

I. INTRODUCCIÓN

La angiotomografía cerebral es una técnica de imagen avanzada utilizada para evaluar el sistema vascular cerebral. El uso de la tomografía computarizada (TC) y la administración de un medio de contraste yodado permite obtener imágenes detalladas de las arterias cerebrales, lo que permite la detección rápida y precisa de patologías como accidentes cerebro vascular (ACV), aneurismas, malformaciones arteriovenosas, estenosis arteriales y trombosis. La utilización de este examen ha revolucionado el diagnóstico por imágenes al ofrecer una alternativa menos invasiva en comparación con la angiografía arterial convencional, con tiempos de adquisición más cortos y un menor riesgo para el paciente (1) (2).

Debido a la importancia de este procedimiento, se ha identificado que la problemática radica en la falta de estandarización de protocolos en el servicio de radiología. Esta ausencia de protocolos definidos conduce a variaciones en la ejecución de los estudios, lo que puede generar la necesidad de repetir estos estudios, lo que aumenta la exposición a radiación de los pacientes y eleva los costos operativos del servicio. Esto genera ciertas inconsistencias en la calidad de las imágenes, las cuales afectan directamente al diagnóstico y la toma de decisiones clínicas (3). A nivel nacional existen investigaciones previas que evidencian que muchos de los centros de salud todavía presentan varias deficiencias en la aplicación y utilización de guías estandarizadas, lo que impacta significativamente en la calidad de los estudios imagenológicos (4).

Existen también factores técnicos necesarios para garantizar una óptima adquisición de imágenes en angiotomografía cerebral, es esencial considerar estos múltiples factores que influyen en la calidad del estudio y la precisión del diagnóstico. Entre

estos destacan la correcta selección de parámetros de escaneo, que incluyen el voltaje y la corriente del tubo de rayos X, el grosor de corte, la velocidad de adquisición y la reconstrucción de las imágenes (5). Del mismo modo, el uso del medio de contraste va a requerir una adecuada sincronización del bolo, lo que asegura la captación ideal en la fase arterial para poder resaltar las estructuras vasculares de interés (6).

Otro factor clave en la obtención de imágenes de alta calidad es la reducción de artefactos que pueden interferir con la interpretación del estudio. La presencia de movimiento del paciente, los efectos del material óseo circundante y la posible mala administración del contraste son elementos que pueden afectar la calidad de las imágenes. Se estima que los artefactos, como el artefacto de movimiento o presencia de artefacto metálico en pacientes con operaciones previas, pueden afectar hasta un 25% de las exploraciones, lo que puede comprometer la visualización de estructuras críticas (7). Para minimizar estos inconvenientes, es esencial asegurarse que el paciente esté preparado y colocado adecuadamente en la mesa de exploración y además que la selección de protocolos específicos optimizados para la angiotomografía cerebral sea la adecuada (8). Por otro lado, el uso de la reconstrucción 3D ha mejorado significativamente la detección de aneurismas con un incremento en la sensibilidad diagnóstica de hasta un 95% en comparación con las técnicas convencionales (9).

En este contexto, este trabajo busca describir cuáles son las consideraciones técnicas necesarias para una adecuada adquisición de imágenes en angiotomografía cerebral, con el objetivo de contribuir a la implementación de protocolos estandarizados. Se debe destacar que la estandarización de estos procedimientos

mejora la eficiencia del servicio de radiología, lo que reduce el tiempo en el proceso de adquisición y facilita el trabajo del equipo médico.

II. OBJETIVOS

a. Objetivo general

- Describir las consideraciones técnicas para una adecuada adquisición de imágenes en angiotomografía cerebral en un hospital nacional de Lima, Perú 2025.

b. Objetivos específicos

- Describir los procedimientos para preparar y posicionar a los pacientes para asegurar una correcta adquisición de imágenes en estudios de angiotomografía cerebral.
- Describir los parámetros técnicos y protocolos de adquisición adecuados utilizados para un óptimo estudio de angiotomografía cerebral.
- Describir el protocolo de inyección de medio de contraste para una adecuada adquisición de imágenes

III. DEFINICIONES TEÓRICAS

a. Angiotomografía cerebral

Este es un estudio de diagnóstico por imágenes que permite visualizar el sistema vascular cerebral mediante la aplicación de un medio de contraste yodado hidrosoluble. Es un procedimiento rápido, no invasivo, con alta sensibilidad y especificidad utilizado como primera opción de diagnóstico en patologías vasculares cerebrales (10).

b. Calidad de imagen en tomografía

Es un conjunto de características técnicas que determinan la utilidad diagnóstica de una imagen. Comprende parámetros como resolución espacial, resolución de contraste, relación señal/ruido y ausencia de artefactos. La calidad de imagen es un indicador clave para la precisión diagnóstica y depende tanto del equipo como del protocolo técnico utilizado (11).

c. Protocolo de adquisición

Conjunto de factores físicos, operacionales y clínicos que intervienen en la correcta ejecución de un estudio de imagen. Incluye la preparación y posicionamiento del paciente, el uso del medio de contraste, la elección de parámetros técnicos (como kV, mA, pitch, grosor de corte), el control de artefactos y la reconstrucción de las imágenes (12).

d. Protocolo de inyección de contraste

Estrategia que define el tipo de medio de contraste, la dosis, la velocidad de inyección y el momento adecuado para la adquisición de imágenes. En angiotomografía, técnicas como bolus tracking o test bolus permiten sincronizar la

inyección con la fase arterial, lo que optimiza la visualización del árbol vascular (13).

e. Artefactos en tomografía

Son alteraciones visuales en la imagen que pueden dificultar su interpretación. En estudios cerebrales, los artefactos más comunes incluyen los de movimiento, metálicos y por flujo, los cuales reducen la calidad diagnóstica. Su control depende de una adecuada inmovilización del paciente y la correcta configuración del protocolo (14).

f. Anatomía cerebral

Esta constituye en una base esencial para el estudio de las neurociencias y la comprensión de los procesos fisiopatológicos en el sistema nervioso central. El cerebro humano, alojado en la cavidad craneal y protegido por el cráneo, es el principal órgano del sistema nervioso y está implicado en funciones complejas como el pensamiento, la memoria, el lenguaje, la percepción sensorial, las emociones y el control motor. Anatómicamente, el cerebro está compuesto por dos hemisferios izquierdo y derecho, unidos por el cuerpo calloso, una estructura de fibras nerviosas que permite la comunicación interhemisférica. Cada hemisferio se subdivide en seis lóbulos: frontal, parietal, temporal, occipital, ínsula y límbico. Los lóbulos frontal, parietal, temporal y occipital están relacionados con funciones motoras, sensoriales, auditivas y visuales, respectivamente. La ínsula, ubicada en una región profunda de la corteza cerebral, participa en procesos relacionados con el gusto, la conciencia corporal y la experiencia emocional. Por su parte, el lóbulo límbico forma parte del sistema límbico, asociado a funciones emocionales y de la memoria (15).

El cerebro humano contiene aproximadamente 86 mil millones de neuronas, las cuales se comunican entre sí a través de sinapsis, lo que permite una compleja red de procesamiento y transmisión de señales. Además del órgano propiamente dicho, otras estructuras cumplen funciones críticas como el cerebelo que regula la coordinación motora, el equilibrio y la postura, y el tronco encefálico que conecta el cerebro con la médula espinal controla funciones vitales como la respiración, la frecuencia cardíaca y la presión arterial. La comprensión detallada de esta anatomía cerebral es fundamental para el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades neurológicas, en especial aquellas que son evaluadas mediante técnicas de imagen como la angiotomografía cerebral (16).

g. Hallazgos tomográficos

La angiotomografía cerebral permite una evaluación precisa y rápida del sistema vascular encefálico, siendo fundamental en el diagnóstico patológico. Entre los hallazgos tomográficos más relevantes, se encuentran diversas patologías neurológicas con implicancia clínica crítica.

En el contexto del accidente cerebrovascular isquémico, se pueden identificar oclusiones arteriales como defectos de llenado de contraste, así como alteraciones parenquimatosas asociadas, lo que orienta al diagnóstico y manejo temprano. Los síntomas dependen de la región cerebral afectada, pero suelen incluir pérdida súbita de fuerza o sensibilidad en un lado del cuerpo, dificultad para hablar o comprender el lenguaje, pérdida de visión, vértigo, desequilibrio o dolor de cabeza intenso. En los casos de malformaciones arteriovenosas (MAV), se observan conglomerados de vasos con trayectos irregulares y drenaje venoso anómalo, típicamente con realce

tras la administración de contraste. Este hallazgo permite diferenciar MAV de otras lesiones vasculares.

Asimismo, los aneurismas intracraneales se manifiestan como dilataciones saculares o fusiformes con realce homogéneo. La angiotomografía permite determinar su tamaño, localización y relación con estructuras adyacentes, siendo clave en la planificación terapéutica. En las disecciones arteriales, se puede evidenciar un estrechamiento excéntrico de la luz, hematoma mural o imagen de doble lumen, hallazgos que, aunque sutiles, son detectables mediante reconstrucciones multiplanares.

Estos hallazgos hacen de la angiotomografía una herramienta diagnóstica esencial en el contexto neurológico, combinando rapidez, precisión y disponibilidad. El diagnóstico oportuno mediante estudios de neuroimagen es esencial para diferenciar las distintas patologías e iniciar el tratamiento adecuado (17,18).

h. Signos radiológicos

En la angiotomografía cerebral, diversos signos radiológicos permiten orientar el diagnóstico de patologías vasculares intracraneales de manera precisa.

En el accidente cerebrovascular isquémico agudo, uno de los signos más representativos es el "signo del vaso truncado", que corresponde a una interrupción súbita del flujo contrastado en una arteria intracraneal, lo que evidencia una oclusión. Puede acompañarse del "signo del hiperrealce arterial", donde se observa un aumento de la atenuación del vaso ocluido debido al estancamiento del contraste. También puede identificarse una hipodensidad parenquimatosa precoz, que refleja edema citotóxico en áreas irrigadas por el vaso comprometido.(19)

En el caso de aneurismas intracraneales, el principal hallazgo es la presencia de una imagen sacular o fusiforme que se realza homogéneamente tras la administración del contraste. Puede asociarse a desplazamiento o compresión de estructuras vasculares adyacentes. En aneurismas rotos, pueden observarse signos indirectos como sangrado subaracnoideo en cisternas basales (20).

Las malformaciones arteriovenosas (MAV) se identifican por el “signo del nidus”, que corresponde a una red anómala de vasos entremezclados con trayectos irregulares, sin una fase capilar definida. Es característico el drenaje venoso precoz, visible durante la fase arterial, lo que permite diferenciar MAV de otras lesiones vasculares (21).

En cuanto a la disección arterial, los signos incluyen el "signo del doble lumen", que muestra dos canales de flujo dentro del mismo vaso; el "hematoma mural", visible como una imagen hipodensa excéntrica dentro de la pared arterial; y el "signo de la estenosis en llama", que describe un estrechamiento progresivo y asimétrico del vaso comprometido (22).

Estos signos radiológicos, evaluados en conjunto con la clínica del paciente, permiten una aproximación diagnóstica rápida y confiable en escenarios neurológicos de emergencia.

i. Medio de contraste yodado

En la angiotomografía computarizada, se utiliza un medio de contraste yodado administrado por vía intravenosa para mejorar la visualización de los vasos sanguíneos cerebrales. Este contraste permite obtener imágenes detalladas de la luz y la pared de los vasos, lo que facilita la detección de anomalías como aneurismas o estenosis (23).

j. Consideraciones técnicas

En el contexto de la práctica radiológica, las consideraciones técnicas comprenden un conjunto de parámetros físicos, operacionales y de seguridad que condicionan la calidad diagnóstica de las imágenes y la exposición tanto del paciente como del personal. En modalidades como la radiografía convencional, aspectos como la magnitud de la corriente (mAs), el voltaje del tubo (kVp), la colimación y la posición del paciente determinan la resolución, el contraste, la relación señal-ruido y la dosis de absorción ((24).

En tomografía computarizada, las consideraciones técnicas comprenden la selección y optimización de parámetros como voltaje del tubo (kVp), corriente (mA), grosor de corte, pitch, calibración del detector, posición del paciente, rango de exploración y algoritmos de reconstrucción, con el objetivo de equilibrar la calidad diagnóstica y la seguridad radiológica. Un manejo adecuado del kVp o en protocolos con contraste permite disminuir la dosis de radiación de manera significativa, al tiempo que mejora la relación contraste-ruido en estudios angiográficos (25).

Asimismo, en estudios con contraste, la posición del paciente, profundidad del órgano y dosis de agente son críticos para minimizar artefactos y maximizar la fidelidad diagnóstica.

Finalmente, aspectos prácticos como una centración precisa del paciente en el gantry y limitar el rango de exploración al área de interés son fundamentales para seguir el principio ALARA y evitar exposiciones innecesarias. Estas consideraciones técnicas no solo garantizan la precisión del diagnóstico, sino que también constituyen una piedra angular en protocolos de seguridad radiológica. De

esta forma, se reduce la variabilidad técnica y se mejora de manera continua la calidad institucional (26).

k. Protocolo de adquisición tomográfica

Un protocolo de adquisición tomográfica es una programación detallada que establece una serie de normas o guías para la obtención de imágenes mediante tomografía computarizada. Este protocolo incluye parámetros técnicos como el tipo de escaneo, la dosis de radiación, el uso de contraste y las posiciones del paciente, con el objetivo de obtener imágenes de alta calidad diagnóstica (27).

l. Test bolus - bolus tracking

En los estudios de angiotomografía cerebral, la sincronización precisa entre la inyección del contraste y la adquisición de imágenes es fundamental para una adecuada visualización del árbol vascular. Para ello, se emplean técnicas como el test bolus y el bolus tracking, las cuales han demostrado mejorar significativamente la calidad diagnóstica. El test bolus consiste en la administración de un pequeño volumen de contraste seguido de solución salina, lo que permite generar una curva tiempo-densidad que ayuda a calcular el tiempo óptimo de adquisición, basado en el pico de opacificación de la arteria objetivo. Por otro lado, el bolus tracking utiliza un sistema automatizado de monitoreo dinámico de la densidad en una región de interés (ROI), comúnmente ubicada sobre la arteria carótida interna o la aorta, y activa la adquisición tomográfica una vez que se alcanza un umbral de atenuación predeterminado, generalmente entre 100–150 UH. Ambas técnicas han sido validadas por estudios que evidencian su eficacia en la optimización del tiempo de escaneo, reducción de artefactos por flujo y mejora en la calidad del realce vascular (28).

IV. EVIDENCIA ACADÉMICA Y/O CIENTÍFICA

Un estudio realizado en Argentina de tipo descriptivo abordó la estandarización de protocolos técnicos en tomografía computada mediante una intervención interdisciplinaria. Participaron médicos radiólogos, físicos médicos y tecnólogos médicos, quienes colaboraron en la revisión y ajuste de parámetros como el kilovoltaje, miliamperaje y algoritmos de reconstrucción. De esta forma, se logró reducir entre un 20% y 30% la dosis de radiación administrada sin comprometer la calidad diagnóstica. El estudio evidenció una alta variabilidad inicial entre instituciones, lo que reforzó la necesidad de protocolos unificados que garanticen una atención segura y eficiente. Se concluyó que la estandarización es una herramienta clave para mejorar la seguridad del paciente, la calidad del diagnóstico y la eficiencia operativa, siempre que se trabaje de manera colaborativa y continua (29).

Asimismo, según un estudio de implementación clínica en Colombia, se demostró que la estandarización de protocolos hospitalarios mejora la calidad de las imágenes, reduce errores técnicos y aumenta la satisfacción del personal médico. La Asociación Colombiana de Radiología ha desarrollado protocolos basados en evidencia científica para diversas modalidades de imagen, incluyendo radiología general, resonancia magnética y tomografía, con el objetivo de mejorar la calidad de las imágenes diagnósticas en la región latinoamericana. En las instituciones donde se aplicaron estos protocolos basados en evidencia, los errores técnicos disminuyeron en un 35%, y los rechazos de imágenes por mala calidad bajaron en un 28%. Además, se reportó una mejora en la satisfacción del personal técnico y médico gracias a la claridad de los lineamientos y la reducción de la ambigüedad

en la ejecución de los estudios. El estudio enfatiza que la estandarización no solo mejora la calidad técnica de los procedimientos, sino que también fortalece la confianza del paciente en los servicios de imagenología y facilita procesos de auditoría y acreditación institucional (30).

En el contexto de patologías como el accidente cerebrovascular (ACV), una revisión sistemática realizada en Colombia el ACV isquémico representa aproximadamente el 85% de todos los accidentes cerebrovasculares. A nivel mundial, es la segunda causa de muerte y una de las principales causas de discapacidad, con una incidencia anual que varía entre 100 y 200 casos por cada 100,000 habitantes, también nos demuestra que la angiotomografía cerebral se ha convertido en una herramienta esencial para su diagnóstico y tratamiento oportuno. Esta técnica permite evaluar la anatomía vascular cerebral, detectar áreas de oclusión o estenosis y caracterizar la morfología del trombo, factores cruciales para determinar la estrategia terapéutica adecuada. Además, la angiotomografía cerebral ha demostrado ser útil para identificar aneurismas y malformaciones arteriovenosas, de esta forma se contribuye así a una mejor planificación quirúrgica y reducción de riesgos (31).

Una revisión sistemática realizada en España evaluó el uso de la angiotomografía cerebral en la detección de aneurismas. Se reportó una sensibilidad del 95% y una especificidad del 90% para aneurismas cerebrales mayores de 3 mm, lo que la posiciona como una herramienta altamente confiable y menos invasiva frente a la angiografía por sustracción digital (ASD). Además, se destaca que, en pacientes con hemorragia subaracnoidea, la angio-TC puede detectar hasta el 98% de los aneurismas rotos en la primera exploración. Gracias a su rapidez, disponibilidad y

capacidad de reconstrucción tridimensional, es una técnica esencial en el diagnóstico precoz y la planificación quirúrgica o endovascular de esta patología (32).

En esta misma línea, un estudio observacional descriptivo realizado en Perú en el año 2016 evaluó la efectividad de la angiotomografía cerebral para la detección de aneurismas en pacientes con sospecha clínica. Los resultados mostraron que la angio-TC tuvo una sensibilidad del 92%, una especificidad del 89% y un valor predictivo positivo del 90% para identificar aneurismas en comparación con la angiografía digital convencional. Además, la técnica permitió una detección rápida y no invasiva, lo que facilitó la planificación quirúrgica y redujo la necesidad de procedimientos invasivos en un 35% de los casos estudiados (33).

Referente a otras patologías neurológicas y la importancia de la angio-TC cerebral para su diagnóstico, una revisión sistemática evaluó la eficacia de la angiotomografía computarizada para confirmar el diagnóstico clínico de muerte encefálica, encontrando una sensibilidad del 85% y una especificidad cercana al 95% en comparación con las pruebas clínicas estándar. Aunque la ATC no reemplaza el examen clínico, se considera una prueba confirmatoria valiosa en situaciones donde el examen neurológico es limitado o no concluyente, lo que aporta una evaluación rápida y no invasiva del flujo sanguíneo cerebral. Esto ayuda a corroborar la ausencia de perfusión cerebral característica de la muerte encefálica (34).

En un estudio observacional en Perú sobre la aplicación de la angiotomografía cerebral tridimensional (angio-TC 3D) en pacientes con aneurismas cerebrales, se mostró que esta técnica mejora significativamente la visualización anatómica de las

estructuras vasculares, óseas y venosas. Esto aumentaría la precisión preoperatoria en un 25%, reduciría el tiempo quirúrgico en un 15% y disminuiría las complicaciones intraoperatorias en un 18%, de forma que se optimizaría así el abordaje y los resultados clínicos en pacientes neuroquirúrgicos (35).

Por último, en Perú, el Gobierno ha publicado documentos que cuentan con manuales sobre protocolos tomográficos, el más actualizado publicado en 2024, en el apartado de angiotomografía computarizada de cabeza y cuello encontramos los siguientes componentes:

- Definición del procedimiento: es una breve descripción del estudio que se va a realizar, descripción de la sustancia de contraste que se va a utilizar, cómo funciona y con qué finalidad se utiliza.
- Descripción del procedimiento: presenta recomendaciones de los parámetros técnicos a utilizar durante la adquisición de imágenes, así como el contraste a utilizar y su protocolo de inyección y finalmente los parámetros de reconstrucción.
- Indicaciones: proporciona una lista de en qué casos se indica la realización de este examen
- Riesgos y complicaciones más frecuentes: describe problemas como la extravasación o reacciones alérgicas al contraste.
- Contraindicaciones absolutas y relativas: resalta las razones por las cuales se debe evitar o cancelar la realización de este examen

Este manual puede servir como una base para una futura estandarización de protocolos en los centros de salud tanto privados como estatales (36).

V. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

a. Lugar y periodo en donde se desarrolló el TSP

El presente trabajo de suficiencia profesional se realizó en un hospital nacional del servicio de diagnóstico por imágenes, en el área de tomografía computarizada, durante el periodo comprendido entre los meses de abril a julio del 2025.

El equipo que se usa en el servicio de tomografía es un GE REVOLUTION EVO de 128 cortes, el equipo cuenta con certificado de control de calidad y habilitado adecuadamente por el IPEN.

b. Descripción de la EP y estrategias aplicadas

Este trabajo de suficiencia profesional nos permite describir las consideraciones técnicas para una adecuada adquisición de imágenes en angiotomografías cerebrales.

Esto va a contribuir activamente en la implementación de una guía de procedimiento con fines de estandarizar la realización de este examen, optimizando el tiempo y los riesgos durante el procedimiento manteniendo una calidad de imagen diagnóstica alta. Además, aporta bienestar y satisfacción de atención a los pacientes durante y después del procedimiento.

En cuanto a la estrategia utilizada para el desarrollo de este trabajo, este ha sido dividido en siete pasos, seis de ellos abordan la atención al paciente desde el primer contacto con el servicio de admisión hasta la atención post examen del paciente y finalizando en un consenso de los médicos radiólogos sobre la eficacia de aplicación de este protocolo. Estos pasos se presentan a continuación:

1. Solicitud e indicaciones previas

Se capacitó al personal administrativo sobre las indicaciones que se deben brindar al paciente al momento de la recepción de la orden médica y dar la cita correspondiente para el día del examen. Estas indicaciones sobre la preparación previa incluye asistir en ayuno de ocho horas, hidratado, traer pruebas de función renal (urea y creatinina), suspensión de medicamentos y la hoja de consentimiento informado debidamente firmado para el uso de contraste yodado (37).

Se implementaron unas fichas con indicaciones de preparación previa para que el paciente no olvide las indicaciones verbales que se le proporciona (véase Anexo 2).

2. Anamnesis y preparación del paciente

Se instruyó a los tecnólogos médicos en la verificación de la adecuada preparación previa del paciente. Al ingreso del paciente a la sala de espera se corrobora la orden médica del examen que se le va a realizar, se le pregunta sobre el cumplimiento de las indicaciones de preparación previo al examen, se confirma las pruebas de función renal (urea y creatinina), la suspensión de medicamentos, así como también su hoja de consentimiento informado debidamente firmada para el uso de contraste yodado (37).

Criterios para la aceptación de la preparación previa del paciente:

- El paciente debe asistir con un ayuno mínimo de 8 horas y correctamente hidratado para reducir el riesgo de náuseas o vómitos durante la administración del medio de contraste.
- Se debe corroborar en las pruebas de función renal que estos se encuentren en los valores aceptables para el examen:
 - Creatinina sérica (mg/dL)
 - Hombres hasta 1.3 mg/dL
 - Mujeres hasta 1.1 mg/ dL
 - Urea sérica (mg/dL)
 - Valor normal de 10 a 50 mg/dL

En caso el paciente tenga un valor superior a lo recomendado, se debe realizar una evaluación de filtración glomerular antes de la administración del contraste (38).

- Suspensión de medicamentos
 - En caso el paciente consuma cierto tipo de medicamentos para la diabetes como la metformina, lo recomendable es la suspensión del medicamento 48 horas antes del examen.
 - Si el paciente toma antiinflamatorios no esteroideos como el ibuprofeno, naproxeno, diclofenaco, que pueden potenciar la nefrotoxicidad en pacientes con función renal comprometida o mayores de edad, se recomienda la suspensión (38).
- Hoja de consentimiento informado y firmado (véase Anexo 3):
El consentimiento incluye el tipo de contraste a utilizar, el

propósito del examen, los riesgos más frecuentes (náuseas, urticaria), los riesgos graves, pero poco comunes (anafilaxia, falla renal aguda), medidas preventivas adoptadas, y la posibilidad de rechazar el examen. Asimismo, debe contemplar las condiciones clínicas del paciente (embarazo, alergias, insuficiencia renal, etc.), que puedan incrementar el riesgo de complicaciones (véase Anexo 2).

3. Procedimiento previo a la realización del estudio

Para realizar el procedimiento el paciente requiere un acceso venoso periférico de calibre 18 o superior. La canalización de las vías endovenosas está a cargo del personal de enfermería. En caso de ausencia del personal por saturación de pacientes, los radiólogos procederán a realizar la canalización. Para ello se solicitó la capacitación del personal por parte de las licenciadas de enfermería para la optimización de este procedimiento (véase Anexo 4).

Para pacientes hospitalizados o de urgencias, el acceso venoso se realizará con las características nombradas por parte del servicio solicitante.

Es importante la utilización de una vía de calibre 18 o superior, ya que para este tipo de estudio un flujo alto permite que el contraste alcance la circulación cerebral en el momento exacto de la adquisición.

Cuadro 1. Relación calibre / flujo de inyección

Calibre (G)	Color estándar	Flujo máximo recomendado	Uso recomendado en Angio TC
14G	Naranja	10-13 mL/seg	Excesivo para Angio TC, raramente usado
16G	Gris	6-8 mL/seg	Bueno para Angio TC, uso ideal si se dispone
18G	Verde	4-5 mL/seg	Recomendado para Angio TC cerebral
20G	Rosa	3-4 mL/seg	Aceptable, en Angio TC cerebral
22G	Azul	2-3 mL/seg	No recomendado, riesgo de extravasación
24G	Amarillo	< 2 mL/seg	Contraindicado para inyección rápida de contraste

Elaboración propia.

Se capacitó al tecnólogo médico sobre la verificación de la permeabilidad de la vía para asegurar un proceso óptimo y evitar complicaciones durante el examen, ya que, de estar obstruida o parcialmente permeable, puede causar complicaciones como la ruptura del acceso venoso, dolor, hematomas o la extravasación del material de contraste, lo que puede causar desde lesiones leves hasta lesiones graves en los tejidos blandos. Esto afectaría todo el procedimiento incomodando de sobremanera al paciente (39).

Se puede verificar la permeabilidad de la vía de manera manual mediante una aguja con solución salina, se inyecta 20 cc para comprobar que no hay resistencia y el paciente no presenta dolor ni inflamación local. También de manera automática con el uso del inyector, se administra solución salina a la misma velocidad o levemente superior a la administración del contraste para simular la inyección real (39).

4. Posicionamiento e inmovilización del paciente

Se realizó una capacitación a los tecnólogos médicos sobre la inmovilización adecuada y óptima del paciente con el fin de evitar artefactos de movimiento durante la realización del estudio. (véase Anexo 5)

5. Procedimiento del estudio

Se informa al paciente del proceso del estudio, el tiempo estimado de duración del examen y se le advierte sobre las sensaciones incómodas durante la inyección del contraste, que pueden ser calor corporal, sabor metálico en la boca, sensación de náuseas o vómito y, en casos raros, una reacción alérgica como picazón, urticaria o dificultad para respirar. Asimismo, se le exhorta al paciente que son sensaciones normales debido a la inyección del contraste y debe permanecer calmado e inmóvil con el fin de un procedimiento adecuado.

Para la realización del examen, se implementaron de manera automática en el *software* del equipo los parámetros técnicos del

examen y protocolo de inyección de contraste sugerido en esta guía de consideraciones. Esto permitió disminuir el margen de error humano al cambiar manualmente los valores predeterminados de fábrica y optimizar el tiempo de la planificación. Se utiliza la técnica de bolus tracking colocando el ROI en la arteria carótida con un umbral de atenuación de 150 UH para una adecuada adquisición (39) (véase Anexo 6).

Al finalizar el estudio, se instruyó a los tecnólogos la observación y comunicación con el paciente para realizar una consulta sobre la presencia de alguna molestia, con el fin de detectar una posible reacción alérgica severa y evaluar el procedimiento de inyección de antihistamínicos o derivar al servicio de emergencia para su atención. En caso el paciente se encuentre en buen estado, se procede a retirar la vía y derivarlo al servicio de admisión para las instrucciones sobre los resultados y la entrega de imágenes.

6. Procedimiento post estudio

Después del examen y la elaboración de las reconstrucciones tomográficas, se instruye al personal para el envío adecuado de las imágenes al sistema RIS/PACS que incluyen la adquisición total de imágenes en corte axial, la reconstrucción MPR, MIP, así como también la implementación de la reconstrucción en Volume Rendering (3D) (36).

7. Aceptación de las consideraciones técnicas presentadas

Se realizó un consenso con los médicos radiólogos encargados del diagnóstico sobre la calidad de imágenes obtenidas con esta guía de consideraciones técnicas.

Luego del consenso de los médicos radiólogos y la aprobación del jefe del departamento de Diagnóstico por Imágenes se implementa de manera oficial la inclusión de estos parámetros en una guía de procedimientos en el servicio de tomografía vigente desde Julio del 2025 (véase Anexo 7).

c. Principales retos y desafíos

Durante el desarrollo de esta experiencia profesional, se identificaron diversos retos que reflejan la necesidad de fortalecer la estandarización y capacitación continua en el área de tomografía. Entre los principales desafíos se destacan los siguientes:

1. La falta de capacitación de los tecnólogos para la indagación sobre la previa del preparación del paciente y la verificación de los requisitos de esta preparación como el ayuno mínimo de 8 horas, la suspensión de medicamentos, consumo exclusivo de agua y la confirmación de los exámenes de función renal para los tecnólogos menos experimentados supone un desafío a la hora de recibir al paciente.
2. La colocación de las vías intravenosas fue un reto para los licenciados, dado que no están acostumbrados a realizarlo, por lo que quedó a cargo del personal de enfermería. Sin embargo, en situaciones de alto flujo de pacientes, esto suponía una demora previa a la realización del examen y generaba incomodidad por la

espera en los pacientes, así mismo la capacitación de los tecnólogos con menos experiencia sobre la canalización, inmovilización y comunicación asertiva con el paciente fue un desafío frente a su falta de experiencia durante la realización estos exámenes avanzados.

3. La falta de costumbre en la verificación de las vías de calibre adecuado colocadas por el personal de enfermería es fundamental y supuso un reto para los tecnólogos, ya que el no realizarlo puede generar problemas al momento de ingreso del contraste generando dolor en el paciente y estropeando el tiempo óptimo para la realización del estudio.
4. La producción de artefactos de movimiento debido a una inmovilización inadecuada y la falta de comunicación con el paciente sobre los efectos incómodos del contraste es un reto común que enfrenta el personal. Esto puede generar que el paciente realice movimientos debido a la incomodidad y arruinar la adquisición durante la inyección del contraste.
5. Así también fue un desafío consensuar con los tecnólogos con más años de experiencia en el área, que algunas partes del protocolo de adquisición fueran ajustadas para optimizar los tiempos del examen. De esta forma, se buscó balancear calidad de imágenes óptima y una buena atención al paciente brindándole una experiencia agradable, lo que da una buena imagen a la institución.

6. La implementación de estos parámetros técnicos fue un desafío, ya que hay una falta de costumbre en el seguimiento de una guía estandarizada de procedimientos en el servicio de radiología que especifique la preparación del paciente, parámetros, protocolo de adquisición y protocolo de inyección.

d. Principales hallazgos

Tras la implementación de las consideraciones técnicas propuestas para el examen de angiotomografía cerebral, se evidenció una mejora significativa en la calidad de las imágenes adquiridas. Se logró reducir la presencia de artefactos de movimiento y se optimizó el tiempo de duración del estudio, manteniendo altos estándares de resolución espacial y valor diagnóstico.

Se presenta la Guía de Consideraciones Técnicas del servicio de Tomografía Computarizada del Departamento de Diagnóstico por Imágenes que incluye el protocolo de adquisición, objetivos de la guía, indicaciones, contraindicaciones, preparación del paciente, medio de contraste y nefroprotección del paciente. (véase Anexo 7).

1. Protocolo de angiotomografía cerebral

Cuadro 2. Planificación y parámetros de adquisición

Posición del paciente	De cúbito supino LOM perpendicular al plano horizontal
Scout View (topograma)	Frontal Lateral
Rango	200 mm

Primer corte	1 cm por encima del vértex
Último corte	2da vértebra cervical
Intervalo de reconstrucción	3mm
Filtro de reconstrucción	CTA BRAIN
PITCH	1
Grosor de corte	0.5mm
Velocidad de rotación	0.3 - 0.75 seg
KV	120
Ma:	150-200
FOV	200mm
WW/WL	90/45 (cerebro)

Elaboración propia.

2. Reconstrucción y reformación

- **Reconstrucción Raw Data**

Se realizó una generación de imágenes axiales a partir de los datos crudos.

Parámetros:

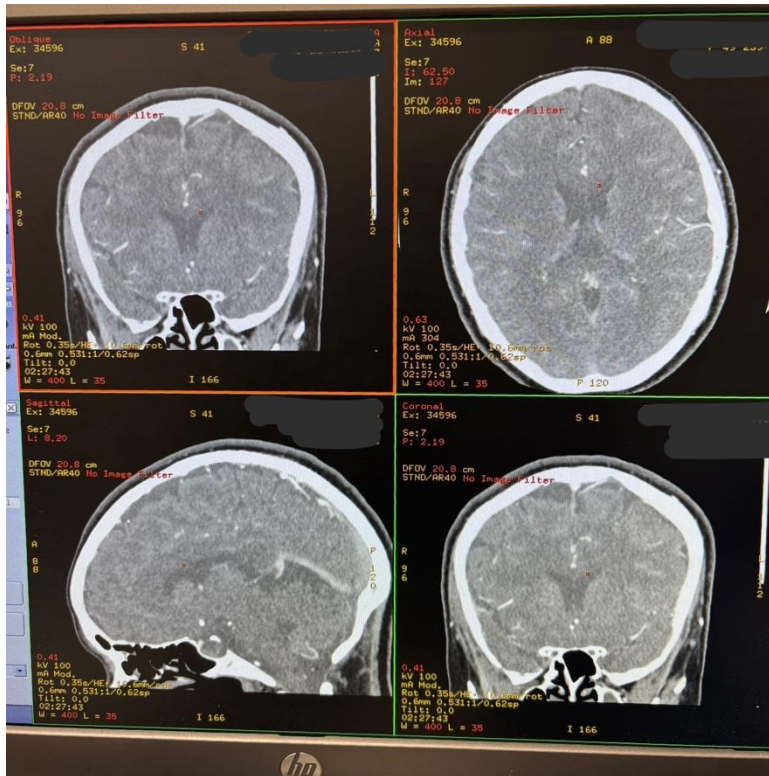
- Espesor de corte: 0.5–1 mm.
- Incremento: 50% (reconstrucción solapada para mayor detalle).
- Filtro de reconstrucción: tipo “blando” (B30) para evaluación general y “duro” (B60) para estructuras óseas o vasculares.

- **Reconstrucción MPR**

Reconstrucción de imágenes en diferentes planos:

- Coronal
- Sagital
- Axial

Figura 1. Reconstrucción MPR

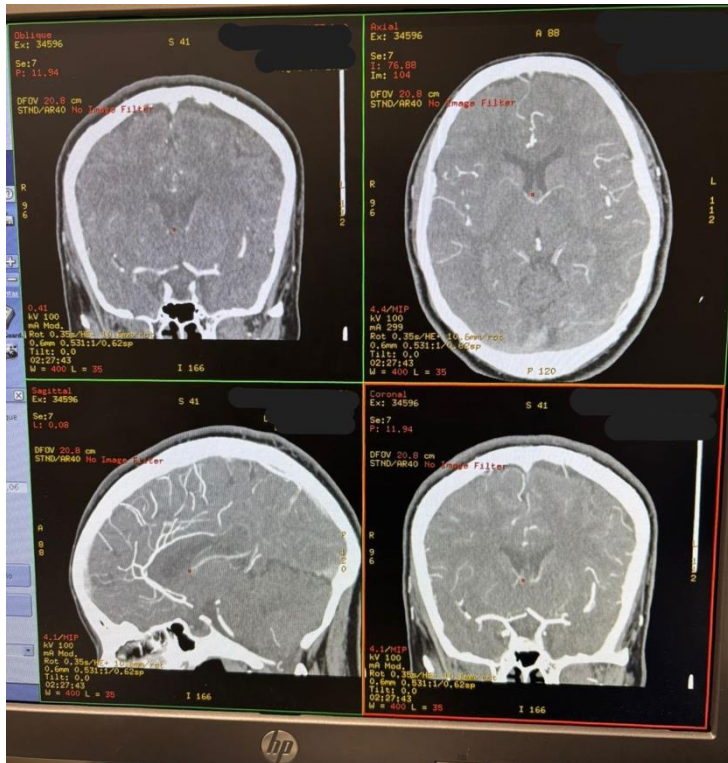


Elaboración propia.

■ **Reconstrucción MIP**

- Resalta las estructuras hiperdensas que son los vasos con contraste.
- Es útil para identificar oclusiones, estenosis y trayectos vasculares.
- Se aplican en los 3 planos axiales, coronales y sagitales.

Figura 2. Reconstrucción MIP

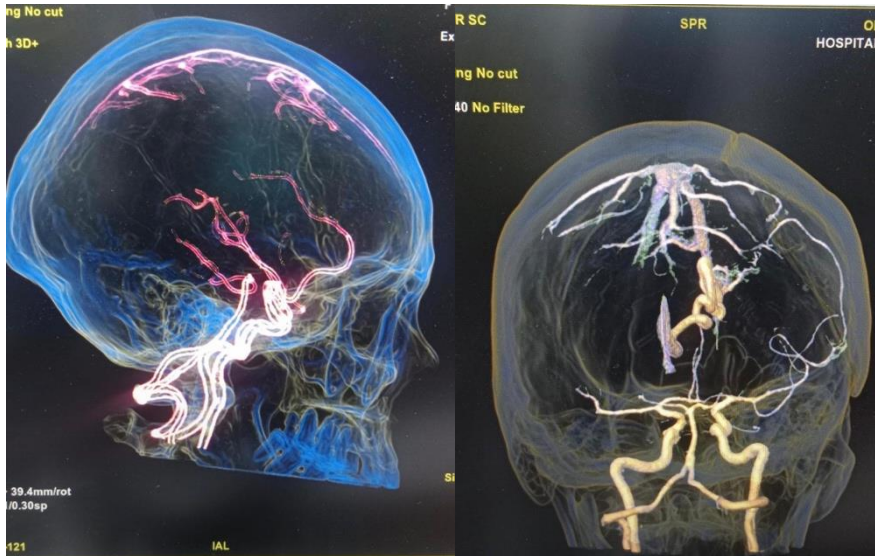


Elaboración propia.

- **Reconstrucción Volume Rendering (VR)**

- Generación de modelos tridimensionales del sistema vascular.
- Esto es muy útil para la planificación quirúrgica o endovascular.
- Esta reconstrucción permite rotar, ajustar la transparencia y resaltar estructuras importantes y específicas.

Figura 3. Reconstrucción VR de vasos 360° en eje vertical y horizontal en lotes de



12-18 imágenes

Elaboración propia.

- **Contraste y protocolo de inyección**

Cuadro 3. Guía de especificaciones del material de contraste

Contraste	Acceso venoso	Inyección
Ioversol	Acceso venoso periférico	Uso de inyector automático
Iopamidol		
Iobitridol		

Elaboración propia.

Cuadro 4. Protocolo de inyección de contraste

Flujo de inyección	Concentración	Volumen
4 – 5 ml/seg	350-370 mg/ml	50 – 80 ml

Elaboración propia.

Figura 4. Protocolo de inyección de contraste



Elaboración propia.

- **Diferencias de la aplicación de las consideraciones técnicas**

Cuadro 5. Comparación de resultados de la implementación de las consideraciones técnicas

Sin implementación	Con implementación
<ul style="list-style-type: none"> - Calidad de imágenes adquiridas no cumple con los estándares de calidad como cortes finos, adecuada opacificación vascular y sincronización precisa del contraste. - Resolución espacial disminuida - Presencia de artefacto de movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad de imágenes adquiridas con un nivel de calidad óptimo - Mayor resolución espacial - No se presencia artefactos de movimiento

Elaboración propia.

VI. COMPETENCIAS PROFESIONALES UTILIZADAS

Cuadro 6. Cursos y competencias utilizadas

Curso	Competencias y aptitudes adquiridas	Justificación
Anatomía radiológica	Brinda conocimiento en anatomía aplicada a diferentes exámenes radiológicos	Proporciona las bases anatómicas necesarias para identificar estructuras del cuerpo humano en estudios como radiografías, tomografías, entre otros
Semiología radiológica	Instruye sobre la identificación de patologías mediante el análisis de imágenes radiológicas	Permite diferenciar imágenes normales de hallazgos patológicos, desarrollando la capacidad de interpretar signos radiológicos en diversos estudios.
Tecnología en diagnóstico por imágenes con radiaciones ionizantes – radiodiagnóstico	Otorga conocimiento sobre protocolos de producción de imágenes con radiación ionizante y estándares internacionales	Facilita la aplicación de protocolos adecuados durante la adquisición de imágenes, considerando aspectos técnicos de protección radiológica.

<p>Tecnología en diagnóstico por imágenes con radiaciones ionizantes -tomografía computarizada</p>	<p>Facilita la obtención de conocimientos fundamentales y necesarios sobre los exámenes tomográficos</p>	<p>Brinda competencias para aplicar protocolos, parámetros, indicaciones clínicas y medidas de radioprotección en estudios de tomografía.</p>
<p>Gestión integral de imágenes médicas</p>	<p>Desarrolla habilidades en procesamiento, reconstrucción y gestión de imágenes radiológicas</p>	<p>Brinda conocimientos sobre la elaboración de imágenes, procesos físicos para la reconstrucción de imágenes y digitalización de imágenes.</p>

Elaboración propia.

VII. APORTES A LA CARRERA

Durante la realización de este trabajo de suficiencia y sobre la base de nuestra experiencia profesional, se sugiere y aportan mejoras para los siguientes cursos de Pregrado:

Cuadro 7. Cursos, aportes y cambios

CURSO	APORTES Y CAMBIOS SUGERIDOS AL CURSO
<p>Tecnología en diagnóstico por imágenes con radiaciones ionizantes - tomografía computarizada</p>	<p>Se sugiere incrementar las horas prácticas orientadas en estudios contrastados, como angiotomografía cerebral, angiotomografía coronaria, angiotomografía de miembros inferiores. Todo ello con el fin de preparar al estudiante frente a procedimientos clínicos complejos.</p>
<p>Tecnología en diagnóstico por imágenes con radiaciones ionizantes – radiodiagnóstico</p>	<p>Se recomienda incluir un módulo evaluable sobre revisión y análisis de protocolos de adquisición, que permita reforzar los aspectos técnicos y criterios de calidad en la producción de imágenes.</p>
<p>Tomografía computarizada avanzada</p>	<p>Se propone la creación del curso Tomografía computarizada avanzada, basado en modelos curriculares de universidades internacionales, centrado en técnicas especializadas como</p>

	reconstrucción 3D, angiotomografía y estudios de perfusión cerebral y cardíaca.
--	---

Elaboración propia.

VIII. CONCLUSIONES

La implementación de estas consideraciones técnicas llevó a una mejora en la realización del examen mejorando la atención al paciente, lo que redujo los tiempos sin afectar la calidad de imagen adquirida.

Se resalta la importancia de una estandarización del protocolo de adquisición para optimizar el tiempo de duración del examen, una calidad de imágenes adecuada y una buena atención al paciente. Se debe tener en conocimiento que, en el contexto latinoamericano y nacional, esta falta de estandarización es una gran deficiencia en los servicios de salud (4).

El uso de guías nacionales e internacionales para la implementación de estos protocolos optimizó el procedimiento del examen, ya que brindó un refuerzo a la experiencia profesional de los radiólogos.

Estas mejoras son posibles gracias a una capacitación constante y adecuada de los tecnólogos médicos y del personal de admisión del servicio, incluyendo aspectos que muchas veces se pasan por alto como la comunicación activa y asertiva con el paciente con indicaciones adecuadas e informativas.

Estas consideraciones fueron incluidas de manera oficial en una guía de procedimientos de tomografía computarizada con el fin de contribuir a la gestión de calidad del hospital.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rivero García C, Vega Basulto S, González González A, Borrero B. Angiotomografía cerebral en el estudio de la hemorragia subaracnoidea. Rev Arch Méd Camagüey. octubre de 2002;6(5):481-91.
2. Venkataraman V, Browning T, Pedrosa I, Abbara S, Fetzer D, Toomay S, et al. Implementing Shared, Standardized Imaging Protocols to Improve Cross-Enterprise Workflow and Quality. J Digit Imaging. octubre de 2019;32(5):880-7.
3. Variability in image quality and radiation dose within and across 97 medical facilities - PubMed [Internet]. [citado 18 de abril de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33977114/>
4. Soto A. Barreras para una atención eficaz en los hospitales de referencia del Ministerio de Salud del Perú: atendiendo pacientes en el siglo XXI con recursos del siglo XX. Rev Peru Med Exp Salud Publica. junio de 2019;36(2):304-11.
5. Aguinaca Acaro JC. Análisis de la técnica de angiotomografía computarizada cerebral. [Internet] [bachelorThesis]. 2013 [citado 18 de abril de 2025]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/handle/123456789/4005>
6. Lell MM, Anders K, Uder M, Klotz E, Ditt H, Vega-Higuera F, et al. New techniques in CT angiography. Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc. octubre de 2006;26 Suppl 1:S45-62.
7. Sartori P, Rozowykniat M, Siviero L, Barba G, Peña A, Mayol N, et al. Artefactos y artificios frecuentes en tomografía computada y resonancia magnética. Rev Argent Radiol. 1 de octubre de 2015;79(4):192-204.

8. Alzain AF, Elhussein N, Fadulemulla IA, Ahmed AM, Elbashir ME, Elamin BA. Common computed tomography artifact: source and avoidance. *Egypt J Radiol Nucl Med.* 2021;52(1):151.
9. Villablanca JP, Jahan R, Hooshi P, Lim S, Duckwiler G, Patel A, et al. Detection and characterization of very small cerebral aneurysms by using 2D and 3D helical CT angiography. *AJNR Am J Neuroradiol.* agosto de 2002;23(7):1187-98.
10. Revelo Tana BA. Utilidad de la Angiotomografía para el diagnóstico de aneurisma cerebral en pacientes de 50 a 80 años de edad en la Clínica de Especialidades Oftálmica en el periodo de junio a diciembre del 2015. septiembre de 2016 [citado 3 de mayo de 2025]; Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/www.dspace.uce.edu.ec>
11. Kataria B, Nilsson Althén J, Smedby Ö, Persson A, Sökjer H, Sandborg M. Assessment of image quality in abdominal computed tomography: Effect of model-based iterative reconstruction, multi-planar reconstruction and slice thickness on potential dose reduction. *Eur J Radiol.* enero de 2020;122:108703.
12. Pan LF, Erdene E, Chen CC, Pan LK. Optimization of the imaging quality of 64-slice CT acquisition protocol using Taguchi analysis: A phantom study. *Biomed Mater Eng.* 2015;26 Suppl 1:S1651-1658.
13. Gocke P, Gocke C, Neumann K, Henseke P, Langer R, Müller RD. Prospective randomized study for an injection protocol for intravenous contrast media in abdominal and pelvic helical CT. *Acta Radiol Stockh Swed* 1987. septiembre de 1999;40(5):515-20.

14. Boas FE, Fleischmann D. CT artifacts: causes and reduction techniques. *Imaging Med.* 2 de abril de 2012;4(2):229-40.
15. Muci-Mendoza R. El accidente de Phineas Gage: su legado a la neurobiología. *Gac Médica Caracas.* enero de 2007;115(1):17-28.
16. Hernández Ch M, Samsó Z C, Escobar H R, Mesa L T. Accidente vascular encefálico: Presentación clínica y factores de riesgo. *Rev Chil Pediatría.* julio de 2013;84(4):396-402.
17. Rangel R. Teorías del Sistema Nervioso. *Rev Inst Nac Hig Rafael Rangel.* enero de 2006;37(1):013-23.
18. Kai Y, Hamada J ichiro, Morioka M, Ohmori Y, Watanabe M, Hirano T, et al. Dissecting aneurysms of the vertebral artery—angiographic patterns at the dissecting site on balloon test occlusion. *Neuroradiology.* 2012;54(8):857-62.
19. Imaging Intracranial Aneurysms in the Endovascular Era: Surveillance and Posttreatment Follow-up | *RadioGraphics* [Internet]. [citado 5 de julio de 2025]. Disponible en: <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/rg.210131?>
20. Arteriovenous Malformation Brain Imaging: Practice Essentials, Ultrasonography, Computed Tomography. 28 de octubre de 2024 [citado 5 de julio de 2025]; Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/337220-overview?>
21. Bae DW, Lee JH, Shin JH, Ihn YK, Sung JH. Detection of cerebral aneurysm and intracranial vertebral dissection using non-enhanced magnetic resonance imaging in emergency setting: Emphasis on magnitude image of susceptibility-weighted image. *Interv Neuroradiol.* diciembre de 2023;29(6):665-73.

22. Arenas-Jiménez JJ, Bernabé García JM, Fernández Suárez G, Calvo Blanco J. Optimising the use of iodinated contrast agents in CT scans: Vascular, visceral, multiphasic and split-bolus examinations. *Radiologia*. octubre de 2024;66 Suppl 2:S15-28.
23. Guidance for Methods Descriptions Used in Preclinical Imaging Papers - David Stout, Stuart S. Berr, Amy LeBlanc, Joseph D. Kalen, Dustin Osborne, Julie Price, Wynne Schiffer, Claudia Kuntner, Jonathan Wall, 2013 [Internet]. [citado 5 de julio de 2025]. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.2310/7290.2013.00055>
24. Raman SP, Mahesh M, Blasko RV, Fishman EK. CT scan parameters and radiation dose: practical advice for radiologists. *J Am Coll Radiol JACR*. noviembre de 2013;10(11):840-6.
25. Clinical application of «Justification» and «Optimization» principle of ALARA in pediatric CT imaging: “How many children can be protected from unnecessary radiation?” - PubMed [Internet]. [citado 5 de julio de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26072096/>
26. Andisco DE, Blanco SAA, Buzzi A, Ballester S. Optimización Interdisciplinaria de Protocolos en Tomografía Computada a partir de la modificación del mA y del control del ruido en la imagen. noviembre de 2010 [citado 17 de mayo de 2025]; Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/190908>
27. Bae KT. Test-bolus versus bolus-tracking techniques for CT angiographic timing. *Radiology*. julio de 2005;236(1):369-70; author reply 370.

28. Protocolos para Tomografía Computarizada | PDF | Ct Scan | Especialidades Medicas [Internet]. [citado 3 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/476331895/154013-Protocolos-para-Tomografia-computarizada>
29. Domb B. Estandarización de Protocolos Radiológicos: Mejorando la Atención al Paciente [Internet]. Diagnóstico Journal. 2024 [citado 3 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://diagnosticojournal.com/estandarizacion-de-protocolos-radiologicos-mejorando-la-atencion-al-paciente/>
30. García Alfonso C, Martínez Reyes A, García V, Ricaurte-Fajardo A, Torres I, Coral J. Actualización en diagnóstico y tratamiento del ataque cerebrovascular isquémico agudo. Univ Medica. septiembre de 2019;60(3):41-57.
31. Piñón FP, Arce ABB, Lamprecht Y, Diez EM, Ferrero PG, Lucas EMD. ANGIO-TC DE TRONCOS SUPRAAÓRTICOS Y POLÍGONO DE WILLIS: ¿CUÁNDO LO REALIZAMOS? Y ¿QUÉ NOS PODEMOS ENCONTRAR? Seram [Internet]. 28 de abril de 2018 [citado 17 de mayo de 2025];2(1). Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/7170>
32. Crespín León LM. Capacidad diagnóstica de la angiotomografía para la identificación de aneurismas cerebrales. Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Enero - diciembre 2016. 2021.
33. Uso de la angiotomografía computarizada (ATC) para la confirmación del diagnóstico clínico de muerte cerebral [Internet]. [citado 17 de mayo de 2025]. Disponible en: https://www.cochrane.org/es/CD009694/EMERG_uso-de-la-

angiotomografía-computarizada-atc-para-la-confirmacion-del-diagnostico-clinico-de-muerte

34. angiotomografía -3D y la microcirugía de los aneurismas [Internet]. [citado 17 de mayo de 2025]. Disponible en: https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/anales/v64_n2/angiotomo.htm?
35. Sub Unidad de Soporte al Diagnóstico – Diagnóstico por Imágenes Revisado por: □ Unidad de Soporte al Diagnóstico y Tratamiento. Guía de Procedimiento de Tomografía Computarizada (TC) [Internet]. 2024. Disponible en: https://portal.insnsb.gob.pe/PubliWeb/adjuntos/resoluciones/9627cf97_GP_Tomograf%C3%ADa_Computarizada_TC_V.02_-_2024_finalF.pdf
36. Computed Tomography Angiography (CTA) [Internet]. 2024 [citado 5 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/computed-tomography-angiography-cta>
37. Gounden V, Bhatt H, Jialal I. Renal Function Tests. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 5 de julio de 2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507821/>
38. López-Rueda A, Ibáñez Sanz L, Alonso de Leciñana M, de Araújo Martins-Romeo D, Vicente Bartulos A, Castellanos Rodrigo M, et al. Recomendaciones sobre el uso de la tomografía computarizada en el código ictus: Documento de consenso SENR, SERAU, GEECV-SEN, SERAM. Radiología. 1 de marzo de 2023;65(2):180-91.

39. Mendigaña Ramos M, Cabada Giadas T. Evaluación vascular en el código ictus: papel de la angio-tomografía computarizada. Radiología. 1 de marzo de 2015;57(2):156-66.

ANEXOS

Anexo 1. Autorización de la institución

Carta de autorización del Departamento de Diagnóstico por imágenes del Hospital Nacional Cayetano Heredia para llevar a cabo el trabajo de suficiencia profesional

Lima, 8 de marzo 2025

Bachiller(es)
Roca Farfan Renzo Mauricio
Egresado de la Escuela de Tecnología Médica
Universidad Peruana Cayetano Heredia

Presente.-

Autorización del trabajo de suficiencia profesional titulado "CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA UNA ADECUADA ADQUISICIÓN DE IMÁGENES EN ANGIOTOMOGRAFÍA CEREBRAL EN UN HOSPITAL NIVEL III-I DE LIMA PERÚ, 2025"

Estimado(a/es) Renzo Mauricio Roca Farfan:

Por medio de la presente, tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y a la vez informar, como Jefe del Departamento de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Nacional Cayetano Heredia, que se ha autorizado la ejecución del trabajo de suficiencia profesional titulado CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA UNA ADECUADA ADQUISICIÓN DE IMÁGENES EN ANGIOTOMOGRAFÍA CEREBRAL EN UN HOSPITAL NIVEL III-I DE LIMA PERÚ, 2025, el cual se desarrolló desde Marzo hasta Junio del 2025.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente,



Dr. Demetrio Eduardo More Mori
Jefe del Departamento de Diagnóstico por Imágenes

Anexo 2. Ficha informativa implementada

**INDICACIONES Y REQUISITOS
TOMOGRAFIA CC**

ESTAR EN AYUNAS 7 HORAS ANTES DEL EXAMEN

SUSPENDER METAFORMINA 48 HORAS ANTES DE SU CITA

2 ABOCAT N° 20

1 CLOURURO DE 1000

1 LLAVE DOBLE VIA CON EXTENSION DE 10 CM

2 JERINGA DE 20 CC

1 COPIA DNI

4 HOJAS PAPEL BOND

1 LITRO DE AGUA

2 DVD

1 HOJA DE **CONSENTIMIENTO DEBIDAMENTE FIRMADA**

ROPA COMODA (DEPORTIVA), NO METALES, JOYAS, CELULARES

RESULTADOS DE CREATININA NO MAYOR A 30 DIAS

IMPORTANTE: NO FALTAR A SU CITA.

Si no se presenta, la **REPROGRAMACIÓN** estará sujeta a la disponibilidad del sistema de citas del departamento.

Nota: Las citas de Imágenes no están sujetas a consultorios de otras especialidades.
Reprogramación es un día antes de la cita

Anexo 3. Hoja de consentimiento informado

"HOJA DE CONSENTIMIENTO"

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA REALIZAR EL EXAMEN Y LA ADMINISTRACION DE CONTRASTE YODADO HIDROSOLUBLE POR VIA ENDOVENOSA O ARTERIAL.

NOMBRE DEL PACIENTE:

EDAD: años. SEXO: F (X) M ()

1.- ALERGICA A MEDICAMENTOS: SI (X) NO ()

Nombre Del Medicamento:

Signos y síntomas que tuvo:

Vomitos (X)	Rash ()	Desmayos ()
-------------	----------	--------------

Otros:-

2.- REACCIONA A MEDIS DE CONTRASTE YODADO: SI () NO (X)

3.- ALERGIA ALIMENTICIA O A DETERGENTES: SI () NO (X)

Tipo de Alimento.....

Signo de Alimento que tuvo.....

4.- SUFRE DE ALGUNA DE ESTAS ENFERMEDADES:

<input checked="" type="radio"/> DIABETES MELLITUS ()	INSUFICIENCIA CARDIACA ()
MIELOMA MULTIPLE ()	ENFERMEDADES RENALES ()
HIPERTENSIÓN ARTERIAL (X)	ASMA ()
REINITIS ALÉRGICA ()	

5.- ENFERMEDADES QUE PADECE ACTUALMENTE

.....

6.- TOMA ALGÚN MEDICAMENTO.- SI (X) NO ()

Nombre del medicament.

-SI HA REALIZADO ESTE EXAMEN ANTERIORMENTE: SI (X) NO ()

.ADJUNTAR EXAMENES AUXILIARES SI ES MAYOR DE 60 AÑOS DE EDAD CON DIABETES, HIPERTENSION O ENFERMEDADES RENALES, CREATININA,

NOTA

LA APLICACION DE MEDIOS DE CONTRASTE NO ESTA EXENTA DE COMPLICACIONES, AUNQUE DE FORMA EXCEPCIONAL PUDIERAN APARECER, ASIMISMO EXISTE UN RIESGO EXCEPCIONAL DE MORALIDAD DERIVADO DE LA SUSTANCIA UTILIZADA O DE LA SITUACION PARTICULAR DE CADA PACIENTE

HE SIDO INFORMADO DE LOS RIESGOS Y COMPLICACIONES QUE PUEDEN OCURRIR POR EL USO DE LOS MEDIOS DE CONTRASTE , INCLUYENDO MAS COMUNMEMNTE NAUSEAS, VOMITOS Y DOLOR DE CABEZA ASI COMO OTROS AFECTOS ADVERSOS Y ALERGICOS EN GRADO VARIABLE . IGUALMENTE SE ME HA EXPLICADO TNATO LAS CARACTERISTICAS Y PROCEDIMIENTOS DE LA TECNICA COMO LOS CUIDADOS QUE DEBO SEGUIR TRAS LA EXPLORACION Y QUE ME COMPROMETO A OBSERVAR.

POR ELLO, MANIFIESTO QUE YE ESTOY SATISFECHO CON LA INFORMACION RECIBIDA Y QUE COMPRENDO EL ALCANCE Y LOS RIESGOS DEL PROCEDIMIENTO HE COMPRENDIDO LAS EXPLICACIONES QUE SE ME HAN FACILITADO EN UN LENGUAJE CLARO Y SENCILLO , Y QUE EL PERSONAL ASISTERNCIAL QUE ME HA ENTENDIDO HA ACLARADO TODAS LAS DUDAS QUE LE HEMPLANTEADO

FECHA:...../..07../25

.....
FIRMA DEL PACIENTE O
REPRESENTANTE LEGAL

Anexo 4. Capacitación de colocación de vías endovenosas



Anexo 5. Capacitación sobre inmovilización del paciente



Anexo 6. Parámetros técnicos implementados en el software del equipo

Nombre: ID:3

Referencia anatómica: OM

Fotografiado: Config. fotograf. auto, Destino Impresoras

Imágenes: 1-81

CTDIvol mGy (NV): 23.59 (70)

DLP mGy-cm: 748.55

% Efi. dosis: 92.70

Fant. ct: Head

SmartPrep: 271.49 (N), 135.75

Est CTDIvol máx. posición Z: 271.49 mGy

Serie DLP proyectada: 884.30 mGy-c

Examen acumulado DLP: 0.00 mGy-c

Imágenes	Tipo explorac.	Posic. inicial	Posic. final	Número imagen.	Espesor (mm)	Interv. imagen.	Angul. gantry	SFOV	kV	mA	DFOV (cm)	Centro R/L (mm)	Centro A/P (mm)	Tipo recon	Tamaño matriz	Opción recon.	Auto Aplic.
1-81	Helical Full 0.35 s	150.000	270.000	81	3.75 10.62 0.531:1	3.750	50.0	Head	120	200	25.0	80.0	80.0	Std	512	Plus 90/45 None	off

Selección del espesor de imagen deseado

Cobertura del detector (mm): 20.0, 40.0

Tiempo de cobertura: 5.8 s

Espesor helicoidal (mm): 0.625, 1.25, 2.5, 3.75, 5.0, 7.5, 10.0

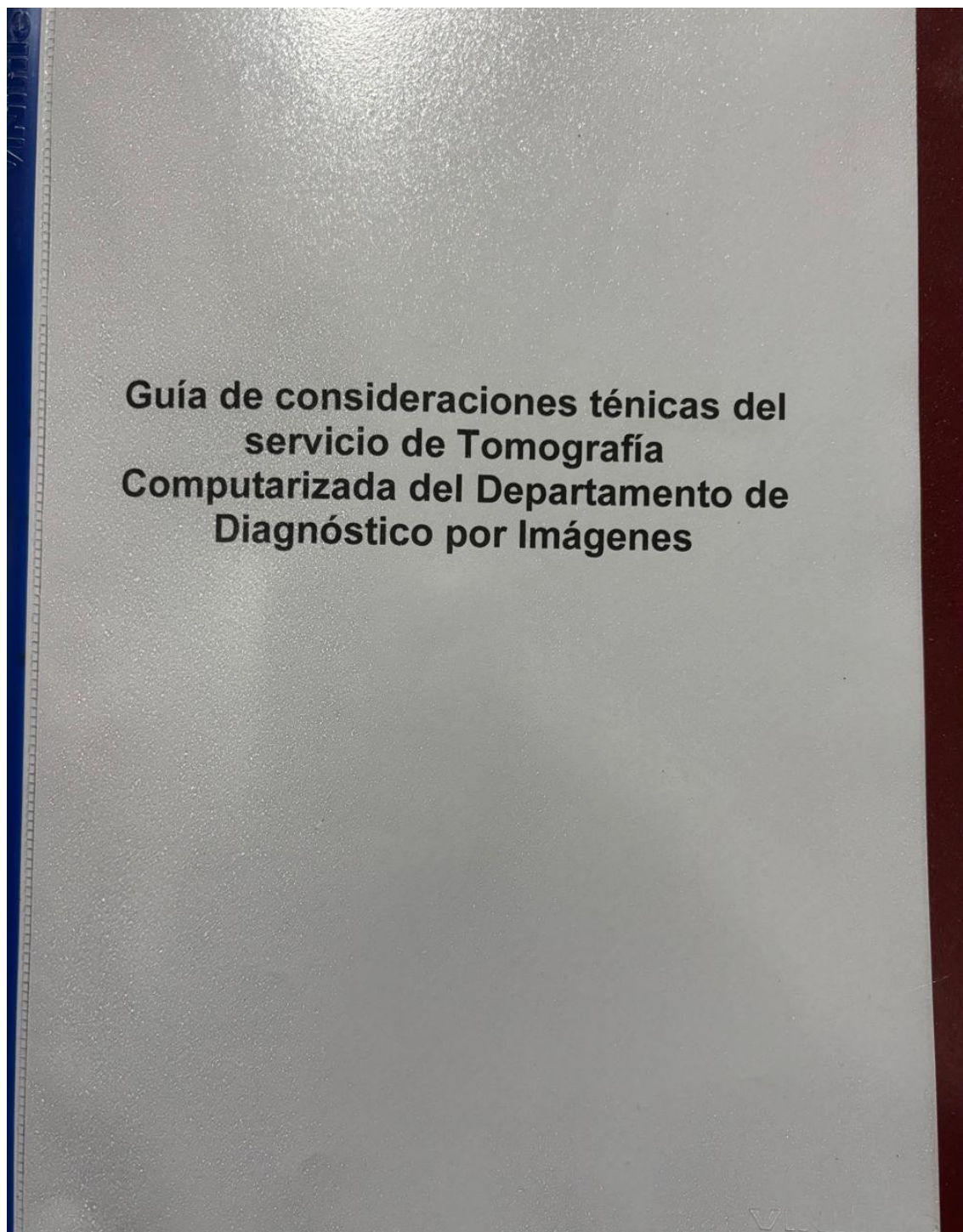
Velocidad de cobertura: 55.35 mm/s

Pitch y velocidad (mm/rot): 0.531:1 (10.62), 0.969:1 (19.37), 1.375:1 (27.50), 1.531:1 (30.62)

Tiempo de rotación (s): 0.35, 0.37, 0.4, 0.42, 0.45, 0.47, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 2.0

OK, Cancelar

**Anexo 7. Guía de Consideraciones técnicas del servicio de Tomografía
Computarizada del Departamento de Diagnóstico por imágenes**



I. FINALIDAD

Establecer pautas y procedimientos estandarizados que garanticen la seguridad y la calidad en la realización de los estudios en el servicio de tomografía garantizando un diagnóstico preciso y confiable. Que el paciente presente una adecuada preparación según el examen solicitado. Tenga información del examen, contraindicaciones y firme el consentimiento para el procedimiento.

La TC debe de ser utilizada como una herramienta de diagnóstico necesaria y adecuada estableciendo protocolos y técnicas adecuadas teniendo los principios rectores de radiación.

Definir los procedimientos para la administración de contraste intravenoso, incluyendo las dosis adecuadas, las pautas de mezcla y administración, y las precauciones en caso de reacciones alérgicas.

II. OBJETIVOS

- **Objetivo general**

Contribuir a la mejora de la calidad asistencial y la seguridad del paciente, optimizando los resultados de los exámenes de TC y promoviendo la estandarización de los procedimientos en todas las áreas y servicios.

- **Objetivos específicos**

- Establecer un estándar de calidad y seguridad en la realización de exámenes de TC.
- Describir detalladamente los protocolos de preparación del paciente y del equipo técnico para el examen.
- Proporcionar lineamientos claros para la selección del tipo de examen de TC adecuado según la indicación clínica.
- Proporcionar pautas para la administración segura de medios de contraste y los protocolos de monitorización necesarios durante el examen.
- Proporcionar pautas para la educación continua del personal involucrado en la realización de exámenes de TC.

III. INDICACIONES

La tomografía es una técnica de diagnóstico que utiliza rayos X para obtener imágenes detalladas del interior del cuerpo. Las indicaciones para someterse a un examen de tomografía pueden variar dependiendo de la situación clínica de cada paciente. Es importante seguir las indicaciones y recomendaciones de un médico especialista para someterse a un examen de tomografía, ya que se debe evaluar la necesidad del estudio, los riesgos y beneficios, así como cualquier requisito especial antes del procedimiento.

IV. CONTRAINDICACIONES

Las contraindicaciones para someterse a un examen de tomografía computarizada (TC) pueden variar según el paciente y las circunstancias individuales, las contraindicaciones más comunes son:

- **Embarazo:** En muchos casos, se debe evitar realizar una TC durante el embarazo, ya que la radiación asociada a este tipo de examen podría ser perjudicial para el feto. Sin embargo, en situaciones de urgencia o cuando los beneficios superen los riesgos, se puede realizar una TC con precauciones adicionales.
- **Alergia al contraste:** Algunos pacientes pueden ser alérgicos o tener una sensibilidad al contraste utilizado en la TC, lo que podría causar reacciones adversas como urticaria, náuseas, dificultad para respirar o anafilaxia. En estos casos, se pueden utilizar alternativas o premedicación para minimizar las reacciones.
- **Insuficiencia renal:** El contraste utilizado en la TC puede afectar negativamente a los pacientes con insuficiencia renal, ya que el contraste se elimina a través de los riñones. Se deben tomar precauciones adicionales en estos casos y considerar alternativas que no requieran el uso de contraste.
- **Historial de reacciones adversas a la TC:** Si el paciente ha tenido reacciones adversas graves a la TC en el pasado, como shock anafiláctico o dificultad respiratoria, se deben tomar precauciones adicionales o considerar otro tipo de examen que no utiliza radiación.
- **Claustrofobia:** Algunos pacientes pueden tener miedo o ansiedad intensa en espacios cerrados, como el túnel de la máquina de TC. En estos casos, se pueden utilizar técnicas de relajación o sedación para ayudar al paciente a tolerar el examen.

Es importante recordar que cada caso es único y que las contraindicaciones pueden variar según las circunstancias individuales.

V. PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Para preparar un examen de tomografía el paciente siempre debe seguir las instrucciones específicas de su médico tratante o del personal del Departamento de diagnóstico por imágenes para garantizar una preparación adecuada para el examen de tomografía.

1. SIN USO DE CONTRASTE

El requisito para realizar un examen de tomografía simple es tener una orden médica que indique la necesidad del estudio. Esta orden puede ser emitida por un médico especialista. Además de la orden médica, es posible que se requiera preparación previa para el examen. Esto puede incluir ayuno de alimentos y líquidos por un determinado período de tiempo antes del estudio. Es importante que el Tecnólogo Médico antes del examen pregunte la posibilidad de embarazo en pacientes fértiles por seguridad y minimizar cualquier riesgo asociado con el procedimiento.

Se indica al paciente que, durante el procedimiento, el paciente debe acostarse en una mesa móvil que se desliza dentro del escáner de tomografía. Es posible que se le pida al paciente que se quede quieto o que contenga la respiración durante breves períodos de tiempo para obtener imágenes claras y precisas.

Es importante seguir todas las instrucciones proporcionadas por el médico tratante y Tecnólogo Médico antes, durante y después del examen para garantizar la calidad de las imágenes obtenidas y obtener resultados precisos.

2. CON USO DE CONTRASTE EV

Los requisitos para realizar un examen de tomografía con uso de contraste EV (medio de contraste intravenoso):

- Descripción médica: Es necesario contar con la orden médica que indique la necesidad de realizar un examen de tomografía con uso de contraste EV.
- Preparación previa: ayuno de 08 horas como mínimo, en algunos casos, se puede requerir realizar una preparación previa al examen. Esto puede incluir restricciones alimentarias o la ingesta de algún líquido especial antes del estudio.
- Información médica: Es importante que el Tecnólogo Médico cuente con la información clínica relevante, como antecedentes médicos, alergias o cualquier condición que pueda afectar la realización del examen.

- En pacientes en edad fértil Informarse sobre embarazo o lactancia: En caso de estar embarazada o en periodo de lactancia, para evaluar los riesgos del uso de contraste EV.
- Niveles de urea y creatinina: Antes de administrar el contraste, es necesario realizar una prueba de laboratorio para verificar los niveles de urea y creatinina en sangre. Esto ayuda a evaluar la función renal del paciente.
- Precauciones alérgicas: En personas con historial de reacciones alérgicas a contrastes anteriores o a sustancias yodadas, se pueden tomar algunas precauciones adicionales, como la administración de medicamentos para prevenir reacciones alérgicas previa interconsulta con el departamento de alergia del Hospital.

VI. MEDIO DE CONTRASTE

Los medios de contraste son sustancias yodadas que se dividen en IÓNICAS y NO IÓNICAS.

Las sustancias de contraste con "osmolalidad alta" son sales iónicas que tienen una osmolaridad considerablemente mayor que el suero.

Muchos de los efectos colaterales de los medios de contraste son producto de la Alta Osmolalidad que tienen sus compuestos; relativamente mayor a 1500-2100 mOsm/kg de agua, en relación con el suero que es de 300 mOsm/kg de agua.

Otros efectos adversos son la quimiotoxicidad (síntomas pseudoalérgicos), la toxicidad iónica (la interferencia en la función celular) y las reacciones causadas por la alta dosis de medio de contraste.

- **Dosis a administrar**

Debe adaptarse a la edad, peso, la situación clínica y técnica del estudio. Las dosis que se indican son solamente una recomendación y representan dosis corrientes para un adulto normal promedio con 70 kg de peso. Las dosis son para inyecciones únicas o por kilogramo (kg) de peso corporal (PC). Dosis de 1,0 a 1,5 ml de yodo por kg de peso corporal. Entre inyección e inyección se debe dar al organismo el tiempo suficiente para el paso de líquido intersticial a la sangre para contrarrestar el incremento de la osmolalidad sérica. Por lo tanto, se recomienda 24 horas entre un estudio de tomografía con contraste y el subsiguiente.

VII. PROTOCOLOS DE ESTUDIOS DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

• **AngioTEM de cabeza con contraste**

• **Definición del procedimiento:**

Estudio que sirve para detectar enfermedades vasculares como aneurismas, o malformaciones arteriovenosas, además permite estudiar accidentes vasculares isquémicos, es decir, infartos cerebrales, detectando la arteria obstruida y posibilitando la extracción del coágulo.

• **Indicaciones**

Pacientes con aneurismas, malformaciones vasculares, controles por cirugía, trombos y/o oclusiones, embolizaciones, hemorragias, accidentes cerebrovasculares.

• **Preparación del paciente:**

- ❖ Debe asistir con ayuno de 8 horas.
- ❖ Debe traer pruebas de función renal (urea y creatinina) para realizar depuración.
- ❖ Hoja de consentimiento informado y firmado
- ❖ En caso que el valor de la depuración salga inferior al control establecido se debe nefroproteger al paciente.
- ❖ Para realizar el procedimiento el paciente requiere un acceso venoso periférico de calibre 18 o 20 ; este acceso se realizará en el servicio de radiología para pacientes ambulatorios.
- ❖ Para pacientes hospitalizados o de urgencias el acceso venoso se realizará con las características nombradas por parte del servicio solicitante.

• **El protocolo de nefroprotección indicado es:**

- ❖ Ingerir un vaso con agua 24 horas antes del examen cada 2 horas.
- ❖ Ingerir un sobre de 600 miligramos de N-Acetilcisteína en vaso con agua 12 horas antes del examen.
- ❖ Ingerir un sobre de 600 miligramos de N-Acetilcisteína en vaso con agua 6 horas antes del examen.
- ❖ Si el paciente es diabético y consume medicamentos como METFORMINA (glucopague) debe suspenderlo 24 horas antes.
- ❖ Se debe realizar un nuevo examen 48 horas después de la inyección de medio de contraste para verificar que los valores de creatinina no se hayan alterado, si la creatinina es normal puede volver a consumir el medicamento (metformina), si se ve alterado el resultado de la creatinina (mayor al rango normal) el paciente debe consultar con su médico tratante para que se le establezca los valores de función.

- Descripción del procedimiento

Posición del paciente	<ul style="list-style-type: none"> • De cúbito supino • LOM perpendicular al plano horizontal
Scout View (topograma)	<ul style="list-style-type: none"> • Frontal • Lateral
Rango	200 mm
Primer corte	1 cm por encima del vértex
Último corte	2da vértebra cervical
Intervalo de reconstrucción	3mm
Filtro de reconstrucción	CTA BRAIN
PITCH	1
Grosor de corte	0.5mm
Velocidad de rotación	0.3 - 0.75 seg
KV	120
Ma:	150-200
FOV	200mm
WW/WL	90/45 (cerebro)
Reconstrucciones	<ul style="list-style-type: none"> • MPR AXIAL, CORONAL Y SAGITAL : Grosor: 2x2 mm • MIP AXIAL, CORONAL Y SAGITAL: Grosor: 5mm • VRT - 3D: Polígono de Willis, lote 12-18 imágenes.
Contraste	<ul style="list-style-type: none"> • Modo de inyección: Inyector automático • Volumen: 50 - 80 ml • Caudal: 4 - 5 ml/seg

Anexo 8. Autorización del Departamento de Diagnóstico por imágenes para la aplicación de las consideraciones técnicas

Carta de autorización del Departamento de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Nacional Cayetano Heredia para la implementación de la guía de consideraciones técnicas para una adecuada adquisición de imágenes en angiotomografía cerebral

Lima, 8 de julio 2025

Bachiller(es)
Roca Farfan Renzo Mauricio
Egresado de la Escuela de Tecnología Médica
Universidad Peruana Cayetano Heredia


Presente.-

Autorización para la aplicación de la guía de consideraciones técnicas para una adecuada adquisición de imágenes en angiotomografía cerebral, en el área de tomografía del Hospital Nacional Cayetano Heredia

Estimado(a/es) Renzo Mauricio Roca Farfan:

Por medio de la presente, tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y a la vez informar, como Jefe del Departamento de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Nacional Cayetano Heredia, que se ha autorizado la implementación de la guía de consideraciones técnicas para una adecuada adquisición de imágenes en angiotomografía cerebral en el área de tomografía del Hospital Nacional Cayetano Heredia, el cual estará vigente desde julio del 2025.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente

Dr. DEMETRIO EDUARDO MORE MERI
Jefe del Departamento de Diagnóstico por Imágenes
Hospital Nacional Cayetano Heredia
Calle 25012 Sur 12261

Anexo 9. Flujoograma de atención al paciente

FLUJOGRAMA DE ATENCIÓN AL PACIENTE

