

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**



**TESIS**

**NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE CRITERIOS DE CALIDAD EN  
TOMOGRAFÍAS CEREBRALES DE PACIENTES ADULTOS EN  
UN HOSPITAL DE HUANCAYO 2023**

Para optar : El Título Profesional de Licenciada en  
Tecnología Médica Especialidad: Radiología

Autor : Aliaga Nuñez Ariana Eva

Asesor : Mtro. Torres Cuya Luis Cesar

Línea de Investigación : Salud y Gestión de Salud

Fecha de Inicio y  
Culminación : Del 19 de setiembre del 2023 al 18 de setiembre  
del 2024

HUANCAYO – PERÚ

2024

## **DEDICATORIA**

La siguiente tesis va dedicada principalmente a Dios por guiarme en este camino, a mi madre y a mi hermana por su amor incondicional su apoyo y motivación y porque son mi razón de ser, a mi tía Celia por influenciarme a ser una buena profesional y por su apoyo, a mis licenciados y amigos que siempre estuvieron ahí para apoyarme.

Ariana Aliaga Núñez

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Universidad Peruana Los Andes por formarme como una profesional, a mis licenciados y asesor César Torres Cuya que me transmitieron muchos conocimientos y experiencias para formarme como tal.

# Constancia de Similitud

## CONSTANCIA DE SIMILITUD

N° 00201-FCS -2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la **Tesis** Titulada:

**NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE CRITERIOS DE CALIDAD EN TOMOGRAFÍAS CEREBRALES DE PACIENTES ADULTOS EN UN HOSPITAL DE HUANCAYO 2023**

Con la siguiente información:

Con autor(es) : **BACH. ALIAGA NUÑEZ ARIANA EVA**

Facultad : **CIENCIAS DE SALUD**

Escuela profesional : **TECNOLOGÍA MEDICA**

Asesor (a) : **MTRO. TORRES CUYA LUIS CESAR**

Fue analizado con fecha **05/06/2024** con **74 pág.**; en el Software de Prevención de Plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

**Excluye Citas.**

**Excluye Cadenas hasta 20 palabras.**

Otro criterio (especificar)

X
X

El documento presenta un porcentaje de similitud de **24 %**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N° 15 del Reglamento de Uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia

Huancayo, 05 de junio de 2024.



**MTRA. LIZET DORIELA MANTARI MINCAMI**  
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

# CONTENIDO

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	13
1.2. Delimitación del problema.....	15
1.2.1. Delimitación espacial .....	15
1.2.3. Delimitación teórica.....	16
1.3. Formulación del problema.....	16
1.3.1. Problema general.....	16
1.3.2. Problemas específicos.....	17
1.4. Justificación.....	17
1.4.1. Social .....	17
1.4.2. Teórica.....	17
1.4.3. Metodológica .....	18
1.5. Objetivos .....	18
1.5.1. Objetivo general.....	18
1.5.2. Objetivos específicos.....	18
2. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. Antecedentes .....	19
2.1.1. Antecedentes nacionales .....	19
2.1.2. Antecedentes internacionales .....	22

2.2.	Bases teóricas o científicas .....	25
2.2.1.	Tomografía Computarizada .....	25
2.2.2.	Cerebro .....	28
2.2.3.	Tomografía cerebral.....	29
2.2.4.	Calidad de imagen.....	30
2.2.5.	Artefactos.....	31
2.2.6.	Guía Europea de Criterios de calidad de imagen .....	32
2.2.7.	Criterios de calidad de imagen de tomografía cerebral.....	33
2.3.	Marco Conceptual.....	35
3.	HIPÓTESIS.....	37
3.1.	Variables.....	37
4.	METODOLOGÍA .....	38
4.1.	Método de Investigación .....	38
4.2.	Tipo de investigación .....	38
4.3.	Nivel de investigación .....	38
4.4.	Diseño de la investigación.....	39
4.5.	Población y muestra.....	39
4.5.1.	Población.....	39
4.5.2.	Muestra.....	39
4.5.3.	Criterios inclusión.....	40
4.5.4.	Criterios exclusión.....	40
4.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	40

4.7.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	41
4.7.1.	Procedimiento para la recolección de datos.....	41
4.7.2.	Procedimiento para el análisis de datos .....	42
4.8.	Aspectos éticos de la investigación.....	43
5.	RESULTADOS.....	47
5.1.	Descripción de los resultados.....	47
6.	Análisis y discusión de resultados.....	52
	CONCLUSIONES .....	55
	RECOMENDACIONES.....	56
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
	ANEXOS .....	60
	ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	60
	ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	62
	ANEXO 3: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE INSTRUMENTO.....	63
	ANEXO 4: INSTRUMENTO.....	64
	ANEXO 5: CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN.....	65
	ANEXO 6: BASE DE DATOS.....	66
	ANEXO 7: DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE EJECUCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE TESIS Y APLICACIÓN DE INSTRUMENTO EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE CLÍNICO QUIRÚRGICO DANIEL ALCIDES CARRIÓN DE HUANCAYO, 2023 .....	68
	ANEXO 8: FIGURAS .....	69
	ANEXO 9: DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD .....	72

ANEXO 10: COMPROMISO DE AUTORÍA ..... 73

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 01.</b> Distribución de edad de los pacientes que se realizaron una tomografía cerebral con contraste, 2023 .....	<b>47</b>
<b>Tabla N° 02.</b> Distribución del género de los pacientes que se realizaron una tomografía cerebral con contraste, 2023 .....	<b>47</b>
<b>Tabla N° 03.</b> Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a visualización de las tomografías cerebrales contrastadas, 2023.....	<b>48</b>
<b>Tabla N° 04.</b> Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a visualización por ítems de las tomografías cerebrales contrastadas, 2023.....	<b>49</b>
<b>Tabla N° 05.</b> Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a reproducción crítica de las tomografías cerebrales contrastadas, 2023 .....	<b>49</b>
<b>Tabla N° 06.</b> Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a visualización por ítems de las tomografías cerebrales contrastadas, 2023.....	<b>50</b>
<b>Tabla N° 07.</b> Nivel de cumplimiento de calidad en tomografías cerebrales contrastadas, 2023 .....	<b>51</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 01.</b> Distribución de género de los pacientes que se realizaron una tomografía cerebral con contraste, 2023 .....	<b>69</b>
<b>Figura N° 02.</b> Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a visualización de las tomografías cerebrales contrastadas, 2023 .....	<b>69</b>
<b>Figura N° 03.</b> Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a visualización por ítems de las tomografías cerebrales, 2023 .....	<b>70</b>
<b>Figura N° 04.</b> Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a reproducción crítica de las tomografías cerebrales contrastadas, 2023 .....	<b>70</b>
<b>Figura N° 05.</b> Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en tomografías cerebrales contrastadas.....	<b>71</b>

## RESUMEN

La siguiente investigación estudió el nivel de cumplimiento de criterios de calidad que cumplían las tomografías cerebrales con contraste realizadas en la primera mitad del año 2023. **Objetivo:** Identificar el nivel de cumplimiento de los criterios de calidad en tomografías cerebrales de pacientes adultos en un Hospital de Huancayo, 2023. **Metodología:** Investigación de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo, tipo básico, diseño observacional, prospectivo y transversal, con la muestra de 130 pacientes entre varones y mujeres, a los que se les realizó un estudio de tomografía cerebral con contraste. **Resultados:** El nivel de cumplimiento de criterios en cuanto a visualización es alto con un 100%. El nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a reproducción crítica es alto con un 44.6%, media con un 16.9% y baja con un 38.5%, en donde el ítem que más se cumplió fue la reproducción visualmente nítida de los grandes vasos y los plexos coroideos después de medios de contraste intravenoso. El nivel de cumplimiento de criterios de calidad en tomografías cerebrales de pacientes adultos fue muy alto con un 44.6%. **Conclusión:** El nivel de cumplimiento de criterios de calidad de las tomografías cerebrales contrastadas en adultos mayores del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico fue muy alto con un 44.6% seguido de nivel de cumplimiento muy bajo con un 32.3%.

**Palabras clave:** Tomografía computarizada, criterios de calidad, visualización, reproducción crítica.

## ABSTRACT

The following research studied the level of compliance with quality criteria met by contrast-enhanced brain tomography scans performed in the first half of 2023. **Objective:** Identify the level of compliance with quality criteria in brain tomography scans of adult patients in a Hospital of Huancayo, 2023. **Methodology:** Research with a qualitative approach, descriptive level, basic type, observational, prospective and cross-sectional design, with a sample of 130 patients, both men and women, who underwent a brain tomography study with contrast. **Results:** The level of compliance with visualization criteria is high at 100%. The level of compliance with quality criteria in terms of critical reproduction is high with 44.6%, medium with 16.9% and low with 38.5%, where the item that was most fulfilled was the visually clear reproduction of the great vessels and choroid plexuses after intravenous contrast media. The level of compliance with quality criteria in brain tomography scans of adult patients was too high at 44.6%. **Conclusion:** The level of compliance with quality criteria for contrast-enhanced brain scans in older adults at the Regional Clinical Surgical Teaching Hospital was too high at 44.6%, followed by a too low level of compliance at 32.3%.

**Keywords:** Computed tomography, quality criteria, visualization, critical reproduction.

# **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1. Descripción de la realidad problemática**

Actualmente la tomografía computarizada es uno de los estudios más requeridos y usados en establecimientos de salud que nos muestra imágenes del interior del cuerpo con más detalle e información a diferencia de una radiografía, además de que es un estudio muy solicitado en los servicios de emergencia de los hospitales debido a su precisión diagnóstica y a la rapidez del examen.

Estos equipos que generan imágenes del interior del cuerpo, imágenes tridimensionales, hacen uso de la radiación ionizante existiendo la posibilidad de generar algún daño en los tejidos biológicos. (1) El integrar en la práctica médica esta técnica de diagnóstico por imágenes, mejora la salud obteniendo un incremento en diagnosticar diversas enfermedades, pero la tomografía computarizada a su vez va de la mano con distintos protocolos y parámetros que se usan al realizar el examen para obtener imágenes de calidad y que ayuden al diagnóstico de estas patologías. (2) El control y verificación del correcto funcionamiento del equipo así como también la verificación de la calidad de imagen y la dosis de radiación que comprende el estudio están normatizadas. (3)

Organismos como la ACR (American College of Radiology) que está gestionado por sus miembros, se encarga de promover acerca del control de calidad de los equipos que usan radiación ionizante, capacitar acerca del uso de los equipos de tomografía computarizada para obtener imágenes con calidad diagnóstica. Para obtener una buena calidad de imagen se deben revisar parámetros como es el correcto posicionamiento del

paciente, el ruido, resolución espacial y de contraste, el ancho de corte y considerar también la dosis impartida. (1)

Muchos de estos parámetros son manipulados por el Tecnólogo Médico especializado en radiología y de acuerdo a su criterio y experiencia se obtienen las imágenes, sin embargo, es necesario considerar otros criterios para obtener una imagen de calidad y que así esta sea de ayuda para poder diagnosticar patologías.

La Guía Europea de Criterios de calidad en Tomografía computarizada fue elaborada en Europa en el año 1999 por un conjunto de radiólogos y físicos que tenían experiencia en tomografía computarizada, esta guía fue respaldada y editada en el marco de las Acciones de Protección Radiológica de la Comisión Europea. ICPR recomienda que se cumplan los principios de la radiación, especialmente la justificación del estudio y la optimización de la protección; es por eso que la Guía Europea de criterios de calidad de tomografía computarizada creó este manual el cual incluye distintos parámetros técnicos que se valoran de acuerdo a la calidad de imagen y la dosis impartida. (4)

Muchos trabajos a nivel mundial han sido desarrollados usando como base la Guía Europea de Criterios de calidad de Tomografía computarizada, algunos trabajos calificaron el nivel de calidad de las imágenes obtenidas y otros buscaron mejorar protocolos buscando cumplir con los principios de la radiología como lo es la optimización, la justificación y la limitación de la dosis.

En el Perú este trabajo de investigación será de gran aporte ya que no todos se basan en guías que mejoren la calidad de imagen, en este caso la Guía Europea de Criterios de calidad

en Tomografía computarizada. Estandarizar la calidad de imágenes tomográficas que se obtendrán será de gran ayuda para el diagnóstico de patologías, así como también la pronta recuperación de los pacientes.

El Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo cuenta con el departamento de Diagnóstico por Imágenes, donde se realizan estudios radiológicos haciendo uso de diferentes equipos; en el servicio de Tomografía Computarizada se realizan estudios de consultorios externos, hospitalización y emergencias, uno de los estudios más solicitados es el de cerebro con contraste ya que la tomografía nos ofrece una información anatómica más detallada del cerebro. Al ser un estudio muy común y solicitado es importante que la calidad de la imagen sea buena para que se pueda dar un correcto diagnóstico de las patologías.

Por todo lo mencionado antes, se realizó esta investigación con la finalidad de identificar el nivel de cumplimiento de los criterios de calidad en tomografías cerebrales de pacientes adultos del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo realizadas en los meses de enero a junio del 2023.

## **1.2. Delimitación del problema**

### **1.2.1. Delimitación espacial**

La siguiente Investigación se realizó en el Departamento de Diagnóstico por Imágenes en el Servicio de Tomografía Computarizada del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión ubicado en Huancayo, Junín.

### **1.2.2. Delimitación temporal**

El estudio se realizó en el año 2023 durante los meses de Enero a Junio, período en el cual se desarrollaron las actividades que están detalladas en el cronograma.

### **1.2.3. Delimitación teórica**

El trabajo de investigación se basó en la fluencia de pacientes que a diario llegan para estudios de cerebro con contraste al servicio de Tomografía Computarizada siendo el estudio más frecuente y solicitado en el Departamento de Diagnóstico por Imágenes, al ser un estudio muy común los Tecnólogos Médicos se encargan de realizar el estudio lo más rápido posible cumpliendo los criterios de calidad, parámetros y protocolos para poder obtener imágenes de calidad y también siguiendo sus propios criterios para que sean de gran ayuda para el diagnóstico de patologías. Identificar el nivel de cumplimiento de los criterios de calidad en las tomografías de cerebro de pacientes adultos fue el motivo de esta investigación.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es el nivel de cumplimiento de los criterios de calidad en tomografías cerebrales de pacientes adultos del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, 2023?

### **1.3.2. Problemas específicos**

¿Cuáles son los requisitos de diagnóstico en cuanto a visualización que se cumplen en tomografías cerebrales de pacientes adultos del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, 2023?

¿Cuáles son los requisitos de diagnóstico en cuanto a reproducción crítica que se cumplen en tomografías cerebrales de pacientes adultos del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, 2023?

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Social**

Al realizar esta investigación se pudo conocer el nivel de cumplimiento de criterios de calidad de las tomografías cerebrales de pacientes adultos que se realizan, tomando como referencia la Guía Europea de criterios de calidad para la tomografía computarizada, estos datos que se obtendrán servirán para mejorar la adquisición y post procesamiento de las imágenes de tomografías cerebrales para que así se dé un diagnóstico acertado de las patologías y los pacientes puedan tratarse adecuadamente.

### **1.4.2. Teórica**

Al realizar este estudio se revisó la “Guía Europea de criterios de calidad para la tomografía computarizada” que nos servirá como guía para poder identificar el nivel de cumplimiento de criterios de calidad al realizar estudios de tomografía computarizada de cerebro de pacientes adultos con contraste, de esta forma los médicos radiólogos puedan realizar la lectura correcta de las imágenes y darun diagnóstico correcto.

### **1.4.3. Metodológica**

Con respecto a la metodología de recolección de datos se usó un instrumento que se elaboró en base a los criterios de calidad que menciona la “Guía Europea sobre criterios de calidad para la tomografía computarizada”, considerando los requisitos de diagnóstico y condiciones clínicas con más impacto; a este instrumento se le realizó una prueba de confiabilidad así se pudo aplicar y determinar el nivel de cumplimiento de los criterios de calidad en tomografía cerebrales.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo general**

Identificar el nivel de cumplimiento de los criterios de calidad en tomografías cerebrales de pacientes adultos del Hospital Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, 2023.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

Identificar cuáles son los requisitos de diagnóstico en cuanto a visualización que se cumplen en tomografías cerebrales de pacientes adultos.

Identificar cuáles son los requisitos de diagnóstico en cuanto a reproducción crítica que se cumplen en tomografías cerebrales de pacientes adultos.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes nacionales

**Hoyos J**, realizó una investigación titulada “Comparación de la calidad de la imagen en la tomografía multicorte cerebral sin contraste obtenida con dosis estándar y dosis reducida de radiación” que se realizó en el Servicio de Radiología del Hospital Victor Lazarte Echeagaray en Trujillo, el objetivo fue comparar la calidad de las imágenes obtenidas de la tomografía multicorte cerebral usando una radiación estándar y dosis reducida; para esto se estudió una población de 126 pacientes que se realizaron una tomografía multicorte cerebral. Esta investigación fue de tipo analítico cuasiexperimental. Los resultados fueron que de todos los pacientes expuestos con radiación estándar el 81% de las imágenes obtenidas fueron de buena calidad, de regular calidad fue el 17% y de mala calidad el 2%; sin embargo, de todos los pacientes expuestos con radiación disminuida el 76% de las imágenes obtenidas fueron de buena calidad, de regular calidad fue el 22% y de mala calidad el 2%. De esta forma se llegó a la conclusión de que no se aprecia alguna diferencia significativa en cuanto al uso de una dosis estándar y en cuanto al uso de una dosis reducida. (5)

**Alvarez M**, elaboró una investigación titulada “Calidad de imagen en exámenes de abdomen en tres tipos de tomógrafos. Instituto Nacional Enfermedades Neoplásicas” realizado en Lima. El objetivo de la investigación fue evaluar la calidad de las tomografías abdominales en tres tipos de tomografía, este estudio fue observacional, analítico - comparativo, se realizó el estudio tomando una muestra de 379 estudios tomográficos. Como resultado se obtuvo que

el tomógrafo con mayor dosis de radiación fue el Phillips con 1.63 mSv y el tomógrafo que ocasionó más ruido fue el Siemens; la dosis de radiación no fue asociada con la calidad de imagen ni con el ruido en ninguno de los tres tomógrafos. Con el tomógrafo de marca General Electric se obtuvo una calidad subjetiva del 81%, en cuanto a la calidad de visualización de los órganos fue de 100% en los tres tomógrafos. El autor llegó a la conclusión de que la mayor dosis de radiación se dio con el tomógrafo Phillips y la mayor presencia de ruido fue con el tomógrafo Siemens y la calidad de imagen en las tomografías abdominales fue similar. (6)

**Montoya J**, ejecutó una investigación cuyo título fue “Grado de cumplimiento de los criterios de calidad en exámenes de tomografía computada de cerebro” llevándose a cabo en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins en Lima en el año 2019, el objetivo fue evaluar el grado de cumplimiento de los criterios de calidad en exámenes de tomografía computada de cerebro realizándose una investigación con un enfoque cuantitativo, observacional y retrospectivo con diseño descriptivo. Entre los resultados de la investigación se resalta que en la visualización de las tomografías cerebrales un 75% fue un grado alto de cumplimiento de los criterios de calidad y un 22.5% con calidad media refiriendo que al 100% se observaron las estructuras vasculares en los exámenes de tomografías cerebrales contrastadas; en cuanto a reproducción crítica de los exámenes de tomografía computada se obtuvo que un 68.9% fue de alto grado de cumplimiento y un 25.2% fue de calidad media. Se llegó a la conclusión de que el grado de cumplimiento de los criterios de calidad en los exámenes de tomografías cerebrales fue alto en su mayoría con un 58.9% y medio con un 34.4%. (7)

**Mayuri A**, elaboró una investigación con título “Evaluación del ruido en imágenes de tomografía computarizada de cerebro por retroproyección filtrada y reconstrucción iterativa” dicha investigación se realizó en la Clínica Good Hope en el año 2018 en Lima, con el objetivo

de evaluar el ruido en imágenes de tomografía computarizada de cerebro por retroproyección filtrada y reconstrucción iterativa, este fue un estudio cuantitativo y observacional en el que se usaron imágenes de tomografías cerebrales de 67 pacientes, entre los resultados se destaca que con la técnica de retroproyección filtrada la relación señal ruido de la sustancia gris fue de 19.8, de la sustancia blanca fue de 14.99, del líquido cefalorraquídeo fue de 6.3 y del aire fue -648.70; con la técnica de reconstrucción iterativa la relación señal ruido de la sustancia gris fue de 25.14, de la sustancia blanca fue de 19.62, del líquido cefalorraquídeo fue de 8.08 y del aire fue -706.41. Se concluyó que el ruido en las imágenes de tomografías cerebrales fue menor con la técnica de reconstrucción iterativa que por retroproyección filtrada. (8)

**Huamaní C**, hizo una investigación titulada “Comparación de calidad de visualización en diferentes modos de adquisición en tomografía computada cerebral”, esta investigación se realizó en el Hospital Nacional Dos de Mayo en el año 2019 y el objetivo fue comparar la calidad de visualización en diferentes modos de adquisición en tomografías cerebrales, este estudio fue de enfoque cuantitativo, no experimental en el que se revisaron 60 tomografías cerebrales de las cuales 30 fueron en modo axial y los otros 30 en modo helicoidal. Los resultados de la investigación arrojaron que en el modo de adquisición axial el criterio de delineación del sistema ventricular obtuvo un 4.31 lo cual fue alto, mientras que la delineación de la parte anterior y parte posterior de la cápsula tuvo un puntaje bajo con 2.64; mientras que en la adquisición helicoidal la delineación del sistema ventricular tuvo 4.36 siendo un puntaje bajo y la delineación de la parte anterior y parte posterior de cápsula interna obtuvo puntaje de 3,07 que fue más bajo. Así como también hubo una clara diferencia entre los dos tipos de adquisición en cuanto a la diferenciación de delineación de la parte anterior y posterior de la cápsula interna con una  $p=0.000$ , en la delineación de materia gris y blanca con  $p = 0.002$  y la delineación de hemisferios cerebelosos con  $p=0.028$ . De esta manera el autor concluyó su

investigación demostrando que la calidad de visualización en el modo de adquisición helicoidal fue mejor que el modo de adquisición axial. (9)

### **2.1.2. Antecedentes internacionales**

**Moran L**, ejecutó una investigación con el nombre de “Calidad de los exámenes de tomografía computarizada helicoidal de tórax en pacientes con carcinoma de pulmón” en Madrid, España. El objetivo de su investigación fue evaluar la calidad de los exámenes de tomografía en pacientes indicados con cáncer de pulmón basándose en los criterios que expone la Guía Europea de Criterios de calidad para TC para el examen de tórax que se realizó en 5 hospitales públicos; la metodología que usaron fue la medición in situ de la calidad de imagen la cual fue evaluada por cinco médicos radiólogos especialistas en tomografía computarizada. Entre los resultados se obtuvo que diez de los dieciséis criterios se llegaron a cumplir al 100% en los cinco centros de estudio y en general el promedio de cumplimiento de los criterios estuvo entre el 91% y el 98% en los cinco hospitales y el autor llegó a la conclusión de que la calidad de imagen fue alta en promedio de los 5 hospitales que fueron partícipes de la Investigación. (10)

**Osborne S**, elaboró un trabajo de investigación titulado “Control automático de la exposición durante la tomografía computarizada de cabeza: efectos en la dosis y calidad de imagen” que se realizó en Estados Unidos en el año 2019, su objetivo fue analizar los efectos que el control automático de la exposición tuvo en las tomografías computarizadas de cerebro y así determinar si la calidad de imagen se vio afectada o mantuvo su calidad, este trabajo de investigación se llevó a cabo en pacientes del Johnson County Community Hospital en

Tennessee realizada con una metodología en la que la calidad de imagen se midió “in situ” y se usaron objetos físicos de prueba y dosis en aire. Como resultados se observó que hubo una reducción de la radiación al 38% y no se observó ninguna diferencia en cuanto a la calidad de imagen; sin embargo, se presentó ruido significativo en las imágenes de 0.46 UH. La conclusión a la que llegó el autor fue que el control de la exposición automática fue eficaz en la optimización de la dosis de tomografías cerebrales ya que se redujo la radiación y se obtuvieron imágenes de buena calidad. (11)

**Ramos V, et al.** Elaboraron una investigación que llevó por título “Efecto del KV en la calidad de imagen y la dosis de radiación en exámenes pediátricos de tomografía computarizada de cráneo simple del Hospital Universitario Clínica San Rafael”, dicha investigación fue realizada en Bogotá, Colombia en el año 2022. El objetivo de la Investigación fue comparar la calidad de las imágenes que se obtuvieron con dos protocolos y una dosis de radiación para pacientes pediátricos de 0 a 10 años de edad a los que se les realizó tomografía cerebral. Esta investigación fue de corte transversal con intención analítica. Este estudio comparó la calidad de la imagen de 33 pacientes pediátricos en el que se usó 120 KV y otros 33 usando 80 KV realizándose después un análisis sobre la materia gris y blanca, relación contraste ruido y artefactos en la fosa posterior, este análisis lo realizaron dos neurorradiólogos con experiencia mayor a 5 años, usaron la Guía Europea de Criterios de calidad de imagen para TC como referencia para evaluar la calidad de imagen, Los resultados obtenidos arrojaron un aumento del 26.4% en relación a contraste ruido entre materia gris y materia blanca del grupo en el que se usó 80 Kv con respecto a los de 120 kv, también el ruido obtenido con el grupo de 80 kv no fue significativo con el grupo de 120 kv. El autor llegó a la conclusión de que con la disminución del Kv se obtuvo una reducción de la dosis de radiación sin perder calidad de imagen. (12)

**Schmidt S, et al**, ejecutaron una investigación llamada “Evaluación clínica de calidad de imagen, usabilidad y comodidad del paciente en tomografía computarizada espiral de mama” cuyo objetivo fue investigar los aspectos de la calidad de imagen, la viabilidad y la comodidad del paciente en tomografía computarizada espiral de mama. Este estudio fue retrospectivo y se analizaron estudios de mujeres entre el 16 de abril del 2019 hasta el 13 de abril del 2022; las pacientes se encargaron de evaluar su comodidad, los tecnólogos médicos realizaron las exploraciones y la movilidad del paciente y los médicos radiólogos evaluaron las lesiones y calidad de imagen. En cuanto a los resultados se destaca que la comodidad, la movilidad y facilidad se calificó como “insignificante” en >99%, La calidad de la imagen se calificó con "ninguna" o "queja insignificante" en el 96,7 %. El contraste de la lesión y la detectabilidad de las calcificaciones se calificaron como "óptimos" o "buenos" en el 92,6 % y el 98,4 %, se reportó “cobertura mamaria completa” en 41.9%, mientras que el músculo pectoral no se encontró cubierto en 56,0%. Las partes principales de la mama no estaban cubiertas en el 2,1 %. Los autores llegaron a la conclusión de que la Tomografía computarizada espiral de mama proporciona alta calidad de imagen y contraste de lesiones de tejidos blandos mientras que cubrir las áreas prepectoresales del seno sigue siendo un desafío. La tomografía computarizada espiral de mama es fácil de operar para el tecnólogo médico y cómodo para la mayoría de las mujeres. (13)

**Dong Jin, I et al**, realizaron una investigación y la titularon “Comparación de la calidad de imagen de la angiografía por tomografía computarizada coronaria con agentes de contraste de alta y baja concentración”, esta investigación fue realizado en Estados Unidos en el año 2023 y tuvo como objetivo confirmar que la calidad de imagen de la angiografía por tomografía computarizada con un Kv bajo, reconstrucción iterativa y agentes de contraste de baja

concentración no fue inferior a la de alto Kv y agente de contraste de alta concentración. Esta investigación fue un estudio prospectivo, multicéntrico en el que se evaluaron 318 pacientes de 8 clínicas. Como resultado se obtuvo que la UH media, la relación señal/ruido y la relación contraste/ruido de los 2 grupos fueron significativamente diferentes (todos  $P < 0,0001$ ). La relación señal/ruido y la relación contraste/ruido de los grupos de baja concentración fueron significativamente más bajas que las del grupo de alta concentración ( $P < 0,05$ ). Sin embargo, las puntuaciones de calidad de imagen no fueron significativamente diferentes entre los 2 grupos ( $P = 0,745$ ). El producto de la longitud de la dosis y la dosis efectiva del grupo de alta concentración fueron significativamente más altos que los del grupo de baja concentración ( $P < 0,0001$  y  $0,003$ , respectivamente). Por lo que los autores concluyeron en que el protocolo de TC con reconstrucción iterativa y Kv más bajo para agentes de contraste de baja concentración redujo significativamente la dosis de radiación efectiva (media:  $3,7 \pm 2,7$  a  $4,1 \pm 3,1$  mSv) manteniendo la calidad de imagen subjetiva tan buena como el protocolo estándar (media:  $5,7 \pm 3,4$  mSv). (14)

## **2.2. Bases teóricas o científicas**

### **2.2.1. Tomografía Computarizada**

La Tomografía computarizada fue importante en la historia de la imagen médica, los inventores de esta técnica fueron A.M. Cormack y Godfrey N. Hounsfield quienes también se encargaron de establecer las bases teóricas sobre este escáner y así en 1971 se llegó a crear el primer tomógrafo en el que se realizó por primera vez una tomografía cerebral y así se empezaron a realizar los primeros estudios de tomografía. (15)

El tomógrafo es un equipo que hace uso de rayos x en el cual en vez de placa radiográfica se usa un conjunto de detectores. Los elementos fundamentales del equipo son el tubo de rayos

x, el sistema de detectores y el sistema informático. El tubo de rayos x es atravesado por el paciente el cual tiene un haz colimado, de este tubo la radiación es emitida hacia el paciente y es recibida por los detectores quienes obtendrán una información, esta información será analizada por un ordenador que se encargará de reconstruir la imagen y mostrarla en el monitor para que el tecnólogo médico se encargue de realizar el posprocesamiento. (16)

En los principios de la tomografía la forma en cómo se llevaba a cabo la formación de las imágenes era muy lenta, así como la adquisición que era únicamente en plano axial, la tomografía computarizada consistía en una fuente de radiación, un tubo de rayos x y un único receptor de imagen que se movían en movimientos de traslación y rotación, los datos obtenidos se adquirirían en un tiempo de 4 minutos cada imagen aproximadamente y la calidad de imagen no era muy buena debido al movimiento de los pacientes debido al gran tiempo que se requería para realizar la tomografía. (17)

Al pasar el tiempo se fueron dando cambios y mejoras a los equipos de tomografía tanto en el tiempo y la forma de adquisición. Se desarrollaron equipos en el que se combinaba el giro del tubo de rayos x con los detectores mientras la mesa en donde se situaba el paciente se movía. Actualmente los equipos de tomografía cuentan con un haz en forma de abanico, un tubo de rayos x o inclusive hasta 2 y múltiples matrices de detectores, que giran en 360° con un movimiento rotación – estacionario que permite que se obtengan imágenes tridimensionales con más información anatómica, una mejor resolución espacial y una dosis de radiación disminuida. (15)

La tomografía computarizada es un método de diagnóstico por imágenes que usa un computador sofisticado con un software manejable, usa los rayos x obtenidos en tubos de varias

potencias y nos da como resultado imágenes tridimensionales con alto grado de resolución que se pueden reconstruir en planos axiales, sagitales y coronales. (18)

El tomógrafo tiene un gantry y en su interior se encuentra el tubo de rayos x, los detectores, un generador de alta tensión, estos sistemas son controlados desde la sala de comando. También se cuenta con una mesa en donde se posicionará al paciente de acuerdo al estudio a realizar. Básicamente en el tomógrafo, el tubo gira alrededor del paciente emitiendo radiación mientras que los detectores ubicados al lado opuesto recogen la información y estos datos se envían a un ordenador para después obtenerlos en forma de imagen y que estas puedan ser posprocesadas.

#### **2.2.1.1. Matriz, Pixel y Vóxel**

Para que se puedan reconstruir las imágenes es importante saber que la imagen obtenida dependerá de la matriz, el pixel y el vóxel, y las dimensiones de estos elementos nos darán como resultado la calidad de la imagen.

La matriz es una forma de presentación de la imagen en 2D, está formada por unas celdas que forman filas y columnas como si se tratara de una rejilla. El píxel son las celdas que forman a la matriz y cada pixel tiene una densidad o brillo y es más conocida como Unidad de Hounsfield, este está relacionado con la densidad o composición de algún tejido, el número total de los píxeles que existen en una matriz va a ser producto del número de columnas por el número de filas. Por ejemplo, una matriz de 512 x 512 nos va a dar como resultado un total de 262 144 píxeles.

La imagen que forman los píxeles es volumétrica ya que tienen un alto un ancho y una profundidad, esta unidad volumétrica es más conocida como vóxel. El vóxel nos va a brindar información sobre el volumen de un tejido y va a estar determinado por el grosor de la imagen, cuando los vóxeles tienen un mismo tamaño en todos sus ejes se le llama vóxel isotrópico y es

lo que se busca para tener una buena resolución espacial y que la imagen obtenida no se vea ruidosa o no haya pérdida de información sobre las densidades. (15)

### **2.2.1.2. Unidades Hounsfield**

Las Unidades Hounsfield o conocido también como el número TC se basan en el coeficiente de atenuación de las sustancias, estos números TC tienen valores de -1000 a +1000, estas unidades asumen un valor a partir de 0 (que es correspondiente al valor del agua). Aquellos tejidos que tengan una densidad superior a la del agua tendrá valores positivos y los que posean una densidad menor a la del agua recibirán un valor negativo. (15)

### **2.2.2. Cerebro**

El cerebro es uno de los órganos más importantes y complejos del organismo y forma parte del Sistema nervioso central, El encéfalo se divide en tronco cefálico, ubicado en medio del encéfalo, este consta de mesencéfalo, protuberancia y bulbo raquídeo, el tronco encefálico es el encargado de controlar los movimientos de la cara, los ojos y la boca además de que puede transmitir mensajes sensoriales como el ruido, el calor o el frío, controla también la conciencia, la respiración, movimientos involuntarios de los músculos, entre otros; el encéfalo se divide también en el cerebelo que es la parte posterior del encéfalo se encarga de coordinar los movimientos voluntarios de los músculos y ayuda a mantener el equilibrio y postura. (19)

El encéfalo tiene una parte anterior que es el cerebro. El cerebro permite a los seres humanos escribir, hablar, razonar, pensar, calcular por eso es que es muy importante.

El cerebro forma gran parte del encéfalo y se apoya en el diencefalo y el tronco del encéfalo y está compuesto por el hemisferio cerebral derecho y el hemisferio cerebral izquierdo y ambos están unidos por el cuerpo calloso, estos hemisferios en su interior retienen otras estructuras anatómicas. El cerebro tiene 4 lóbulos que son parte de la corteza cerebral y cada uno cumple

una función muy importante. El lóbulo frontal se extiende desde la parte anterior hasta la cisura de Rolando, este lóbulo se encarga de funciones como lo es la motilidad, el lenguaje entre otros. El lóbulo parietal está delimitado con el lóbulo frontal por la cisura de Rolando, las funciones principales son la sensibilidad corporal y la comprensión del lenguaje. El lóbulo temporal aloja en la zona medial el sistema límbico, como el hipocampo que se encarga de la memoria y la amígdala encargada de la audición. El lóbulo occipital está compuesto por circunvoluciones y su función principal es el centro de procesamiento de la información visual. (20)

El cerebro también contiene estructuras como los ganglios basales que son estructuras neuronales y están cubiertas por la corteza del cerebro se encargan de recibir la información del córtex cerebral y del tronco encefálico, los ganglios basales están formados por estructuras como el núcleo caudado que controla el movimiento voluntario y a la vez ejecuta procesos de aprendizaje y memoria; el putamen encargado de ejecutar movimientos de las extremidades; el globo pálido que se encarga de la regulación de los movimientos automáticos y no conscientes; y la amígdala que se encarga de las emociones. (21)

### **2.2.3. Tomografía cerebral**

La tomografía cerebral es una herramienta muy útil para el diagnóstico de distintas patologías, en los servicios de emergencia de los hospitales la tomografía cerebral es un estudio muy solicitado debido a su fácil disponibilidad, además no es un estudio invasivo, es seguro y rápido. La tomografía cerebral tiene una sensibilidad de 88 – 96% para detectar patologías como tumores o quistes, identificar los efectos de un traumatismo encefalocraneano, para diferenciar entre hemorragias o isquemia cerebral. (22)

El estudio rutinario de cerebro debe comenzar en la base del cráneo y continuar hasta el vértex, en caso de tener un paciente politraumatizado se debe comenzar desde la cervical,

Dependiendo de la patología a descartar se puede administrar algún medio de contraste como en lesiones focales, tumores o infecciones. El tecnólogo médico será el encargado de posicionar y realizar el estudio.

Se posiciona al paciente en la mesa en decúbito supino en la mesa del tomógrafo que será desplazada hacia el escáner, el escáner girará 360° alrededor de la cabeza del paciente, el paciente debe de estar con los brazos a lo largo del cuerpo y mantener inmóvil la cabeza.

Se obtendrá un topograma lateral de 256mm y después se realizará la adquisición considerando un Kv estándar y mAs tan bajo como sea posible, pero sin que este altere la calidad de la imagen. Los cortes obtenidos generalmente son axiales pero en el posprocesamiento se pueden realizar cortes coronales y sagitales.

#### **2.2.4. Calidad de imagen**

La calidad de imagen va a ser la fidelidad que tiene la imagen obtenida con la estructura que vamos a estudiar la calidad de imagen se va a ver afectada por una serie de características.

La resolución de contraste es la capacidad de distinguir un tejido o estructura de otro que tenga una composición similar. El coeficiente de atenuación de energía va a depender de la energía del fotón, también dependerá del número atómico del tejido a irradiar y de la densidad corporal que se va a explorar, todo esto nos brinda una Unidad Hounsfield en cada pixel de la imagen y este tendrá un valor numérico que será distinto de cada píxel. La resolución de contraste se va a ver limitada por el ruido, tamaño y uniformidad del objeto.

Otra característica que afecta la calidad de imagen es la resolución espacial, la resolución espacial es una medida de la habilidad para diferenciar estructuras o tejidos con densidades variables que estén separados una pequeña distancia y que tengan un fondo uniforme. Cuando obtenemos una imagen en la que dos estructuras tienen diferente densidad, en ese intermedio

de cambio de densidad la imagen se verá algo borrosa. Este grado de borrosidad nos dará una medida de la resolución espacial de alto contraste del sistema. Cuando el píxel tenga más tamaño y el sujeto menos contraste peor será la resolución espacial.

La calidad de imagen también dependerá del ruido del sistema, que es la desviación estándar porcentual de los píxeles que se obtienen dentro de una región de interés en la imagen de una sustancia homogénea, el ruido va a depender de factores como el tamaño del píxel, el grosor, los detectores y la dosis que se imparte.

La linealidad también estará involucrada en la calidad de imagen. Cuando no hay linealidad es una indicación de que el tomógrafo no está funcionando bien o está desalineado, por lo que es importante realizar calibraciones para comprobar que el valor del agua sigue siendo 0. (23)

### **2.2.5. Artefactos**

Los artefactos son un problema en tomografía debido a que pueden alterar la interpretación, la calidad y fidelidad de una imagen pudiendo ocultar alguna patología siendo necesaria la repetición del estudio.

Uno de los artefactos más comunes es el artefacto por movimiento estos pueden ser causados por el paciente y pueden ser involuntarios como los latidos del corazón, el movimiento por respiración o movimientos peristálticos; y pueden ser voluntarios también. Este artefacto se ve en forma de bandas blancas y negras intercaladas con pérdida de la resolución o distorsión de la anatomía. En caso de movimientos voluntarios se soluciona hablando con el paciente para que se mantenga quieto o sedación y en caso de movimientos involuntarios podemos emplear sincronización cardíaca o respiratoria.

Los artefactos de los blancos por alteración de los detectores o error de estabilidad ocurren cuando se ve alterada la calibración o balance de detectores, esto causa en la imagen múltiples

anillos concéntricos con una intensidad variable, estos anillos pueden aparecer cuando el haz no está bien centrado sobre los detectores, este artefacto se evita calibrando y realizando el mantenimiento del equipo.

Otro artefacto común es el del endurecimiento del haz de rayos, este artefacto es generado por la absorción preferencial de los fotones de baja energía en los tejidos, este efecto es más común en estructuras de gran atenuación como el hueso, en la imagen se formarán líneas y bandas espiculadas que pueden ser claras u oscuras. Para evitar este artefacto se puede aumentar el Kv en zonas densas y realizar la modulación de dosis.

Los cuerpos extraños o elementos de alta densidad pueden crear artefactos, estos son originados por elementos hechos de metal, esto genera un halo de falsa absorción por lo que aparecen líneas de transición hipo e hiperdensas que rodean la imagen del elemento metálico. Para evitar este artefacto algunos equipos tienen softwares en el que se puede suprimir la imagen metálica, otra solución sería informar al paciente que debe retirar todos los objetos metálicos que lleva en el cuerpo o zona de estudio. (24)

### **2.2.6. Guía Europea de Criterios de calidad de imagen**

La tomografía computarizada se introdujo a la medicina en el año 1972 proporcionando imágenes de calidad de secciones transversales del cuerpo humano, con esta técnica es posible ver estructuras del cuerpo que no se pueden ver con una radiografía, pero usando una dosis de radiación más alta. Hoy en día los estudios de tomografía computarizada están aumentando debido a las ventajas que ofrece en el diagnóstico de patologías, por lo que es necesario tener en cuenta medidas especiales para garantizar la protección del paciente, del personal y la optimización del rendimiento de la tomografía.

Los autores del “Desarrollo de criterios de calidad para tomografía” se en distintos proyectos de investigación sobre optimización de la Protección Radiológica del paciente, también se basaron en las directrices de la Cámara Federal Alemana de Médicos sobre Garantía de calidad en Tomografía Computarizada. Esta Guía fue evaluada y comentada por expertos de varios países europeos y se presentó en el Taller de la Comisión Europea sobre dosis de referencia y calidad en imágenes médicas. El documento estuvo abierto para que las distintas asociaciones como la Asociación Europea de Radiología, Federación Europea de Organizaciones de Física Médica, Juntas Nacionales Europeas de Salud y las asociaciones de radiólogos realicen discusiones y comentarios y después se presentaron las pautas finales de la Guía.

Esta Guía sobre criterios de calidad orienta sobre la definición de los criterios de calidad para las imágenes tomográficas, el rendimiento del equipo y el uso de la dosis.

En el primer capítulo de la Guía se habla acerca de los principios generales relacionados con una buena técnica de imagen y se presentan los criterios de calidad para estudios de Cráneo, cara y cuello, columna, tórax, abdomen y pelvis, y huesos y articulaciones. En el segundo capítulo se resumen los resultados de investigación, así como experimentos que respalden el establecimiento de los criterios de calidad. El tercer capítulo describe un proceso para implementar y evaluar los criterios de calidad. Y finalmente el cuarto capítulo contiene un Glosario de todas las palabras usadas en la Guía. (4)

### **2.2.7. Criterios de calidad de imagen de tomografía cerebral**

Los criterios de calidad en la imagen de tomografía cerebral son condiciones que debe cumplir la imagen tomográfica para que sea considerada de calidad. La Guía Europea propone criterios que deben de cumplirse para obtener una imagen de calidad que ayude a dar un diagnóstico correcto y preciso. Para realizar el estudio de tomografía computarizada cerebral

están indicadas las lesiones traumáticas, enfermedades estructurales focales o difusas. La preparación del paciente va a consistir en que el tecnólogo médico tiene que informarle sobre el procedimiento, es recomendable también que se restrinja la ingesta de alimentos, pero no de líquidos. En caso de que se realice el estudio con medio de contraste es necesario que el paciente esté en ayunas por lo menos 6 horas, es importante también que firme el consentimiento y de que además presente exámenes de laboratorio de creatinina.

La Guía de criterios de calidad en tomografías cerebrales presenta 4 ítems para el cumplimiento de estos criterios.

Primero tenemos los requisitos de diagnóstico en donde se evaluarán los criterios de imagen en la correcta visualización del cerebro completo, cerebelo entero, toda la base del cráneo y estructuras vasculares después de usar el medio de contraste; y también en la correcta reproducción visualmente nítida del borde entre la materia gris y la materia blanca, los ganglios basales, el sistema ventricular, el espacio del líquido cefalorraquídeo alrededor del mesencéfalo, el espacio del líquido cefalorraquídeo sobre el cerebro, los vasos grandes y los plexos coroideos después de usar medio de contraste.

Después tenemos los criterios para la dosis de radiación al paciente considerando un CTDI<sub>w</sub> de 60 mGy en un cerebro de rutina y un DLP de 1050 mGy cm en cerebro de rutina.

En tercer lugar la Guía nos brinda un ejemplo de buena técnica de imagen. Considera que la posición del paciente es en supino, el volumen a investigar debe ser del foramen magnum hasta el vértice craneal, el grosor de corte debe ser de 2 a 5 mm en la fosa posterior y de 5 a 10 mm en hemisferios, la distancia debe ser de 1.0, la inclinación del gantry debe ser de 10 a 12° por encima de la línea orbitomeatal para reducir la exposición en los ojos, el Kv a usar debe ser estándar, el mAs debe ser tan bajo como sea posible pero sin afectar la calidad de imagen.

Finalmente, la Guía expone un ítem más sobre condiciones clínicas con impacto en el buen rendimiento de las imágenes. La primera condición es el movimiento, ya que este va a deteriorar la calidad imagen, otra condición son los medios de contraste intravenosos que son útiles para identificar los vasos, también los problemas y trampas como calcificaciones versus realce de contraste y artefactos de endurecimiento del haz interpetroso y la modificación de la técnica. (4)

### **2.3. Marco Conceptual**

**Tomografía computarizada:** La tomografía computarizada es un procedimiento de toma de imágenes en el que se usan rayos x proyectándose un haz angosto a un paciente mientras gira 360° por su cuerpo, después se producen señales que son procesadas por una computadora y pueden ser modificadas. Las tomografías son importantes y útiles ya que se usan para poder identificar lesiones o enfermedades y además nos brindan más detalles a diferencia de una radiografía.

**Cerebro:** El cerebro es un órgano muy complejo e importante que se encuentra ubicado en el cráneo y gestiona la actividad de todo el sistema nervioso. El cerebro está formado por el prosencéfalo, el mesencéfalo y el rombencéfalo. Este es un estudio rápido de escaso riesgo para el paciente

**Tomografía cerebral:** La tomografía cerebral es un estudio en el que se hace uso de los rayos x y ayuda a diagnosticar patologías del cerebro como lesiones difusas, traumatismos, causa de los dolores de cabeza, isquemias, etc.; este es un estudio no invasivo es muy rápido y no genera molestias.

**Calidad de imagen:** La calidad de imagen es el conjunto de características de densidad, contraste, nitidez y el poder de resolución que nos representan con exactitud la anatomía de un

paciente en una imagen. Para producir imágenes de alta calidad es necesario que el Tecnólogo médico aplique sus conocimientos, su criterio y teoría; así como también saber manejar sus factores.

**Criterios de calidad de imagen:** Los criterios de calidad de imagen son pautas que se siguen para poder obtener o considerar una imagen de buena calidad.

### **3. HIPÓTESIS**

La siguiente investigación al ser descriptiva no tiene hipótesis. Cabe resaltar que los estudios descriptivos se centran en medir con una precisión posible, por lo tanto, el acto de medir un problema o fenómeno solo para describirlo no requerirá de hipótesis, por lo que estudios de tipo descriptivo carecen de hipótesis. (25)

#### **3.1. Variables**

- Variable de estudio: Criterios de calidad en tomografías cerebrales contrastadas

## **4. METODOLOGÍA**

### **4.1. Método de Investigación**

En la siguiente investigación se usó el método científico para obtener conocimientos que estén basados en los objetivos establecidos de este proyecto. Además, el enfoque de la investigación es cuantitativa ya que se empleó la cuantificación de la recopilación y el análisis de datos. (25) Como también se usó el corte transversal ya que el propósito de esta investigación es describir la variable y después analizar su incidencia en un momento puntual de tiempo siempre y cuando teniendo en cuenta la prevalencia, la magnitud de la exposición y el efecto en el servicio. (26)

### **4.2. Tipo de investigación**

El estudio es un estudio básico, esta investigación se caracteriza porque se originó en el marco teórico buscando incrementar los conocimientos científicos para un uso práctico futuro y lograr efectos que favorezcan al servicio de tomografía en corto plazo. (27)

- **Prospectivo:** El inicio del estudio será anterior a los hechos estudiados y los datos se recolectarán a medida que se vayan suscitando. (28)
- **Transversal:** Esta investigación será basada en la observación, para después ser comparados en determinadas características o situaciones. (29)

### **4.3. Nivel de investigación**

El siguiente estudio es de nivel descriptivo ya que pretende describir la variable que involucra los criterios de calidad en las tomografías cerebrales. Considerando que su finalidad es evaluar la calidad de imágenes tomográficas cerebrales. Este estudio tiene como objetivo

describir y usar criterios sistemáticos para obtener información que sea comparable con la de otras fuentes. (30)

#### **4.4. Diseño de la investigación**

El diseño no experimental – descriptivo: en la siguiente investigación no se manipuló la variable, además se observó el contexto en el que se desarrollará el fenómeno y se analizó para obtener información. (31)

Esquema:



Dónde: M: muestra un objeto en que se realiza la medición de variable de estudio (Calidad de imágenes tomográficas cerebrales)

O: observación de la muestra de estudio.

#### **4.5. Población y muestra**

##### **4.5.1. Población**

La población está conformada por 130 imágenes tomográficas de pacientes de ambos sexos que asistieron al servicio de Tomografía para realizarse una tomografía cerebral con contraste del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo durante el período de 01 de enero al 30 de junio del 2023.

##### **4.5.2. Muestra**

Se trabajó con la totalidad de la población que es de 130 pacientes teniendo en cuenta los criterios de inclusión

### **4.5.3. Criterios inclusión**

- Exámenes tomográficos cerebrales de pacientes a los que se les haya realizado una tomografía cerebral con contraste
- Pacientes adultos (Según MINSA 30 a 60 años)

### **4.5.4. Criterios exclusión**

- Exámenes tomográficos cerebrales que no estén subidos en el sistema PACS o TERARECON.
- Exámenes que no se hayan realizado con el tomógrafo de marca Hitachi Scenaria View 2020 de 64 cortes.
- Exámenes de tomografías cerebrales sin contraste
- Pacientes no adultos

## **4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica usada fue la observación y el instrumento usado fue una lista de cotejo que contenía los criterios de calidad de imagen para evaluar las tomografías cerebrales, esta lista estuvo basada del estudio de Montoya J en el año 2019. Se observaron las imágenes tomográficas cerebrales y junto a la lista de cotejo se evaluó el cumplimiento de los criterios de calidad de imagen, en donde se indicaron si los criterios se cumplían o no.

Esta lista de cotejo estará formada de la siguiente forma: En el primer apartado se consideraron datos como el número de estudio, la fecha del estudio, el sexo y la edad del paciente. La segunda parte de la lista de cotejo contiene todos los criterios a evaluar y se dividirán en dos categorías: Visualización, que consistió en evaluar la visualización de las estructuras anatómicas cerebrales y la reproducción crítica; que evaluó la presencia y reproducción de estructuras anatómicas cerebrales. Cada una de estas categorías se evaluarán

con respuestas de “Si” o “No”. De esta forma se evidenció si las imágenes que se obtienen son útiles para el diagnóstico y si son de muy buena calidad, buena calidad, media calidad, baja calidad o muy baja calidad.

Ficha técnica:	
Nombre Original:	Grado de cumplimiento de los criterios de calidad en exámenes de tomografía computada de cerebro
Nombre de la Adaptación:	Nivel de cumplimiento de los criterios de calidad en tomografías cerebrales
Dimensiones:	Visualización: 4 ítems Reproducción crítica: 6 ítems
Autor:	Montoya J. (2019)
Aplicación:	Individual y colectiva: tomografías cerebrales con contraste
Tiempo	Sin límite

## **4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

### **4.7.1. Procedimiento para la recolección de datos**

Para poder recolectar los datos e información fue necesario solicitar la aprobación del proyecto de investigación por parte de la Universidad, quienes emitieron una resolución, de esta forma se pudo tramitar la solicitud en el Hospital para ejecutar el proyecto.

Aceptada la ejecución del proyecto en el Hospital, se procedió a observar y buscar las imágenes tomográficas cerebrales contrastadas almacenadas en el PACS o TERARECON (computadora que almacena los estudios en el área) considerando los criterios de exclusión e inclusión, después se procedió a quemar los estudios en DVDs.

Para poder usar el instrumento se contó con la ayuda de un médico radiólogo externo al Hospital, el médico radiólogo estuvo encargado de llenar las listas de cotejo mientras observaba los estudios de tomografías cerebrales contrastadas de pacientes que asistieron al servicio de Tomografía Computarizada en los meses de enero a junio del 2023, el médico radiólogo emitió juicio de valor a cada imagen observada y al final se pudo categorizar las tomografías cerebrales en calidad muy alta, alta, media, baja o muy baja; en esta investigación no se requirió la presencia o la interacción con el paciente ya que solo se estudiaron y observaron imágenes almacenadas en el PACS o TERARECON.

#### **4.7.2. Procedimiento para el análisis de datos**

Se creó una base de datos que fue ingresada al programa Excel 2019, posteriormente se realizó el análisis mediante el programa SPSS V.25 de donde procedió a la estimación de datos estadísticos y en donde para cada parámetro correcto se le asignaba un valor de 1 y se asignaba un valor de 0 cuando no se reproducía o no se cumplía con algún criterio de calidad. Las tablas y los gráficos fueron realizadas en el programa Excel.

Para el análisis de datos se utilizó el programa estadístico SPSS versión 25. Debido a que la investigación es descriptiva, las variables cualitativas se expresan en frecuencias absolutas y relativas como el género del paciente y las variables del estudio, mientras que las variables cuantitativas como la edad del paciente están representadas por una medida de tendencia central (promedio).

Para la confiabilidad del instrumento se recurrió a una prueba piloto de 22 estudios, datos obtenidos mediante la revisión de imágenes tomográficas cerebrales contrastadas, estos datos fueron subidos al SPSS versión 25. Y se procedió a realizar la confiabilidad mediante el Alfa de Cronbach. La confiabilidad obtenida fue de 0.8 lo que indica una confiabilidad muy alta.

#### **4.8. Aspectos éticos de la investigación**

La siguiente investigación se realizó en concordancia con las buenas prácticas y se respetó los principios éticos del código de ética para la investigación científica (Capítulo II - Artículo 4 y 5).

La siguiente investigación fue ejecutada estrictamente siguiendo las normativas del reglamento general de investigación de la Universidad Peruana Los Andes.

También es necesario tener en cuenta los siguientes principios:

##### **Art. 27°. PRINCIPIOS QUE RIGEN LA ACTIVIDAD INVESTIGATIVA**

La actividad investigativa que se realizó en la Universidad Peruana Los Andes se rige por los siguientes principios:

- a) Protección de la persona y de diferentes grupos étnicos y socio culturales: En el presente estudio se respetó la privacidad, manteniendo bajo confidencialidad los datos que se obtengan.
- b) Consentimiento informado y expreso. Al usar imágenes almacenadas en el sistema PACS no se involucró directamente a los pacientes, solo se usaron sus imágenes para que los médicos radiólogos evalúen la calidad.

- c) Beneficencia y no maleficencia. El actual estudio buscó de manera inmediata medir y mejorar la calidad de imágenes que se adquieren en el servicio de tomografía.
- d) Protección al medio ambiente y el respeto de la biodiversidad, el presente estudio no utilizó materiales perjudiciales para el medio ambiente.
- e) Responsabilidad, El investigador, el asesor y la universidad actuó bajo estricta responsabilidad en relación con la pertinencia, los alcances y las repercusiones de la investigación.
- f) Veracidad, se debió cumplir, garantizar la veracidad de la investigación en todas las etapas del proceso, desde la formulación del problema hasta la interpretación y la comunicación de los resultados. Así como el estricto cumplimiento de lo normado en el código de ética y el reglamento de propiedad intelectual.

#### Art. 28° NORMAS DE COMPORTAMIENTO ÉTICO DE QUIENES INVESTIGAN

Los investigadores de la Universidad Peruana Los Andes cuando realizan su actividad investigadora deben regirse a las normas del Código de Ética de la Universidad, que son:

- a) Ejecutar investigaciones pertinentes, originales y coherentes con las líneas de investigación Institucional. Con esta investigación se buscó que los tecnólogos médicos mejoren la adquisición de imágenes en el servicio de tomografía.
- b) Proceder con rigor científico asegurando la validez, la fiabilidad y credibilidad de sus métodos, fuentes y datos. Se usó un instrumento validado, y fue ejecutado bajo observaciones y sugerencias del Asesor y las entidades universitarias correspondientes, para poder garantizar la validez, fiabilidad y credibilidad del presente estudio de investigación.

- c) Asumir en todo momento la responsabilidad de la investigación, siendo conscientes de las consecuencias individuales, sociales y académicas que se derivan de la misma. Se indicó que el estudio actual no implicará ninguna clase de riesgo. Así mismo soy consciente de las responsabilidades si fuera en caso contrario.
- d) Garantizar la confidencialidad y anonimato de las personas involucradas en la investigación, excepto cuando se acuerde lo contrario. En esta investigación no se involucró directamente al paciente, sino solo sus imágenes.
- e) Reportar los hallazgos de la investigación de manera abierta, completa y oportuna a la comunidad científica; así mismo devolver los resultados a las personas, grupos y comunidades participantes en la investigación cuando el caso lo amerita. El autor del presente trabajo se comprometió a socializar los resultados del mismo, para de esta manera beneficiar a corto plazo o de manera inmediata al servicio de tomografía.
- f) Tratar con sigilo la información obtenida y no utilizarla para el lucro personal, ilícito o para otros propósitos distintos de los fines de la investigación. Bajo ninguna circunstancia se quebrantó esta norma ética, al contrario, se busca beneficiar de manera inmediata al servicio de tomografía.
- g) Cumplir con las normas institucionales, nacionales e internacionales que regulen la investigación, como las que velan por la protección de los sujetos humanos, sujetos animales y la protección del ambiente. Para cumplir con esta norma ética, el presente trabajo fue revisado y aprobado por el comité de ética.
- h) Revelar los conflictos de intereses que puedan presentarse en sus distintos roles como autor, evaluador y asesor. El autor refirió no tener conflicto de intereses.
- i) En las publicaciones científicas, deben evitar incurrir en las siguientes faltas deontológicas:

- Falsificar o inventar datos total o parcialmente con fines de ajuste, tergiversar o sesgar los resultados de la investigación. El autor se comprometió a no falsificar o inventar resultados, ya que se pretende beneficiar al servicio de tomografía.
  - Plagiar lo publicado por otros autores de manera total o parcial. El autor está sensibilizado por las normas éticas prescritas, por lo cual se compromete a no plagiar de ninguna manera.
  - Incluir como autor a quien no ha contribuido sustancialmente al diseño y realización del trabajo, el autor es único en la investigación, ya que no existen autores o coautores.
  - Publicar repetidamente los mismos hallazgos. No se publicará de manera repetida los resultados de la presente investigación.
- j) No aceptar subvenciones o contratos de investigaciones que especifiquen condiciones inconsistentes con su juicio científico, con la Visión y Misión de la Universidad Peruana Los Andes, o que permitan a los patrocinadores vetar o retrasar la publicación académica, porque no están de acuerdo con los resultados. El compromiso de respetar las normas éticas estará siempre presente, de esta manera, yo, la autora se aceptaré subvenciones o contratos que vayan en contra de las normas éticas establecidas.

## 5. RESULTADOS

### 5.1.Descripción de los resultados

**Tabla N° 01**

Distribución de edad de los pacientes que se realizaron una tomografía cerebral con contraste, 2023

<b>EDAD ADULTEZ</b>	<b>N</b>	<b>X</b>	<b>Desviación</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>30 - 60</b>	130	46.81	11.255	30	60

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 01 se observa la cantidad de pacientes que asistieron al servicio de Tomografía computarizada, en donde la edad promedio de los pacientes fue de 46.81 años en un rango de 30 a 60 años.

**Tabla N° 02**

Distribución del género de los pacientes que se realizaron una tomografía cerebral con contraste, 2023

<b>GÉNERO DEL PACIENTE</b>		
	<b>N</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>FEMENINO</b>	66	50.8%
<b>MASCULINO</b>	64	49.2%
<b>Total</b>	130	100.0%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 02 se observa el género de los pacientes que acudieron al servicio de Tomografía computarizada, en donde el sexo femenino fue el más frecuente con un 50.8%.

**Tabla N° 03**

Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a visualización de las tomografías cerebrales contrastadas, 2023

<b>CRITERIOS DE CALIDAD: VISUALIZACIÓN</b>		
<b>NIVEL DE CALIDAD</b>	<b>N</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>BAJO</b>	0	0%
<b>MEDIO</b>	0	0%
<b>ALTO</b>	130	100%
<b>Total</b>	130	100%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 03 se observa el nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a visualización, en donde el nivel de cumplimiento de estos criterios es alto, representando el 100%.

**Tabla N° 04**

Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a visualización por ítems de las tomografías cerebrales contrastadas, 2023

<b>CRITERIOS DE CALIDAD: VISUALIZACIÓN</b>						
<b>ÍTEMS</b>			<b>SI</b>		<b>NO</b>	
			<b>N</b>	<b>Porcentaje %</b>	<b>NO</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>VISUALIZACIÓN COMPLETO</b>	<b>DEL</b>	<b>CEREBRO</b>	130	100%	0	0%

<b>VISUALIZACIÓN DEL CEREBELO COMPLETO</b>	130	100%	0	0%
<b>VISUALIZACIÓN DE TODA LA BASE DELC RÁNEO</b>	130	100%	0	0%
<b>VISUALIZACIÓN DE VASOS TRAS ADMINISTRAR MEDIO DE CONTRASTE</b>	130	100%	0	0%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 04 se observa el nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a visualización por cada ítem del instrumento, en donde cada ítem si se cumplió en las tomografías cerebrales con contraste representando un 100% en cada ítem.

**Tabla N° 05**

Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a Reproducción crítica de las tomografías cerebrales contrastadas, 2023.

<b>CRITERIOS DE CALIDAD: REPRODUCCIÓN CRÍTICA</b>		
<b>NIVEL DE CALIDAD</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>BAJO</b>	50	38.5
<b>MEDIO</b>	22	16.9
<b>ALTO</b>	58	44.6
<b>Total</b>	130	100.0

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 05 se observa el nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a reproducción crítica, en donde el nivel de cumplimiento de estos criterios es alto con un 44.6%

**Tabla N° 06**

Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a visualización por ítems de las tomografías cerebrales contrastadas, 2023

<b>CRITERIOS DE CALIDAD: REPRODUCCIÓN CRÍTICA</b>				
<b>ITEMS</b>	<b>SI</b>		<b>NO</b>	
	<b>N</b>	<b>Porcentaje %</b>	<b>N</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>Reproducción visualmente nítido el borde entre la materia blanca y gris</b>	72	55.4%	58	44.6%
<b>Reproducción visualmente nítidos los ganglios basales</b>	71	54.6%	59	45.4%
<b>Reproducción visualmente nítido el sistema ventricular</b>	85	65.4%	45	34.6%
<b>Reproducción visualmente nítido el espacio del líquido cefalorraquídeo alrededor del mesencéfalo</b>	82	63.1%	48	36.9%
<b>Reproducción visualmente nítido el espacio del líquido cefalorraquídeo sobre el cerebro</b>	80	61.5%	50	38.5%
<b>Reproducción visualmente nítidos los grandes vasos y los plexos coroideos después de medios de contraste intravenoso</b>	97	74.6%	33	25.4%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 6 se observa el nivel de cumplimiento de criterios de calidad por ítem en cuanto a reproducción crítica, de todos los ítems el que en su mayoría si cumple es el de la reproducción visualmente nítido de los grandes vasos y plexos coroideos después de administrar medio de contraste intravenoso con un 74.6%, el ítem que menos se cumple es la reproducción visualmente nítida el borde entre la materia gris y blanca con un 44.6%.

**Tabla N° 07**

Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en tomografías cerebrales contrastadas, 2023

<b>NIVEL DE CALIDAD DE IMÁGENES TOMOGRÁFICAS</b>		
<b>NIVEL</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>MUY BAJA</b>	42	32.3
<b>BAJA</b>	8	6.2
<b>REGULAR</b>	20	15.4
<b>ALTA</b>	2	1.5
<b>MUY ALTA</b>	58	44.6
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 07 y Figura N° 06 podemos observar que el nivel de cumplimiento de criterios de calidad de las tomografías cerebrales contrastadas es muy alto con un 44,6%, de calidad regular con un 15.4 % y de calidad muy baja con un 32.3%.

## 6. Análisis y discusión de resultados

Para poder obtener imágenes radiológicas en general, existen distintos parámetros y protocolos dependiendo del estudio y de la zona a evaluar, también influye mucho el criterio del que se encarga de tomar las imágenes radiológicas, en este caso el tecnólogo médico. Para que los médicos radiólogos puedan dar un diagnóstico acertado es necesario que las imágenes que vayan a ser leídas cumplan ciertos criterios para considerar a una imagen de calidad. En esta investigación se usó la Guía Europea de Criterios de calidad de Tomografía computarizada como base para determinar el nivel de cumplimiento de criterios de calidad que cumplían las imágenes tomográficas cerebrales contrastadas.

Para esta investigación se usó una muestra de 130 pacientes, de los cuales se evaluó sus imágenes tomográficas cerebrales, de este grupo de imágenes la mayoría resultó ser del sexo femenino con un 50.8%, en la investigación de Huamani, C hay una similitud en cuanto al género, la mayoría de pacientes que asistieron al servicio de tomografía por un estudio de tomografía cerebral fueron de sexo femenino con un 70%, sin embargo, en la investigación de Montoya, J se obtuvo que el sexo que se realizó una tomografía cerebral fue el sexo masculino. Se podría decir que para que alguien asista a realizarse una tomografía cerebral deben existir distintos factores que los lleven a realizarse este estudio, que no es debido a su género.

En cuanto al criterio de visualización en la investigación de Montoya, J se obtuvo que en su mayoría fueron de alta calidad con un 75.5%, en la investigación de Moran, L que evaluó los criterios de calidad de tomografías de se obtuvo una calidad alta en cuanto a los criterios de visualización en un 93.6%. Cabe resaltar que también en estas investigaciones se usó la Guía Europea de Criterios de calidad de Tomografía computarizada. Ambas investigaciones coinciden con esta investigación en donde se registró un 100% de cumplimiento de los criterios de visualización en las tomografías cerebrales contrastadas. Mientras las imágenes

tomográficas eran evaluadas fue posible observar que estos criterios se cumplen en su totalidad, sin embargo se observó que en las imágenes si se observaba todo el cerebro completo y la base del cráneo pero que incluso se exageraba y se veían estructuras de cuello, es muy importante que se observé todo el cerebro pero también es importante que la radiación al paciente sea la óptima y correcta de acuerdo al estudio que se le está pidiendo, por lo que se recomienda que deberían considerar un FOV adecuado que cubra las estructuras a visualizar y así no irradiar innecesariamente al paciente.

En cuanto a criterios de reproducción crítica en esta investigación se obtuvo que el nivel de cumplimiento de criterios de calidad fue alto con un 44.6%, siendo de calidad alta también en la investigación de Montoya, J con un 68.9% en donde los ítems que más se cumplen son la reproducción visualmente nítida del espacio de líquido cefalorraquídeo alrededor del mesencéfalo, reproducción visualmente nítida del espacio de líquido cefalorraquídeo sobre el cerebro reproducción visualmente nítida de los grandes vasos y plexos coroideos tras contraste los tres con un 100%, siendo en mi investigación el que más se cumple la reproducción visualmente nítida los grandes vasos y los plexos coroideos después de medios de contraste intravenoso con un 74.6%.

En los resultados obtenidos de esta investigación, el nivel de cumplimiento de criterios de calidad de las tomografías cerebrales contrastadas fue muy alto con un 44.6%, similar a la investigación que realizó Montoya, J en donde se usó la misma Guía Europea de Criterios de calidad de Tomografía computarizada para evaluar la calidad de imágenes cerebrales contrastadas, resultando alto con 58.9%. Seguidamente los demás estudios quedaron en calidad regular con un 34.4% a diferencia de esta investigación en donde los demás estudios resultaron con una calidad muy baja con un 32.3%. Durante la observación y calificación de imágenes fue muy evidente que en la mayoría de imágenes no se reproduce visualmente nítido los ganglios basales y no se diferencia la sustancia gris de la sustancia blanca, podría ser posible que algunos

tecnólogos médicos modifican el protocolo a su criterio resultando imágenes en donde si se reproduce visualmente los ganglios basales y en donde se diferencia la sustancia gris de la blanca, mientras que otros podrían usar el protocolo establecido sin modificarlo.

Otra coincidencia en cuanto a calidad alta en las imágenes tomográficas fue con la investigación de Moran, L en donde se obtuvo un 63%. El autor recalca que los criterios que se proponen en la Guía Europea de Criterios de calidad de Tomografía computarizada son una buena herramienta para analizar la calidad de imágenes tomográficas y además se pueden identificar imágenes con insuficiente calidad. Aunque hace falta que se dé una definición específica para indicaciones clínicas concretas.

## CONCLUSIONES

El nivel de cumplimiento de criterios de calidad de las tomografías cerebrales contrastadas en adultos del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico fue muy alto con un 44.6% seguido de nivel de cumplimiento muy malo con un 32.3%.

El nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a Visualización de las tomografías cerebrales contrastadas en adultos del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico fue alto ya que todos los ítems en criterios de visualización se cumplieron al 100%.

El nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a Reproducción crítica de las tomografías cerebrales contrastadas en adultos del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico fue alto con un 44.6% en donde el ítem que más se cumplió fue el de reproducción visualmente nítida de los grandes vasos y plexos coroideos después de medio de contraste intravenoso (74.6%)

## RECOMENDACIONES

El nivel de cumplimiento de calidad en esta investigación fue muy alta con un 44.6%, sin embargo se esperaba obtener un resultado con porcentaje más alto, se recomienda usar la Guía Europea de Criterios de calidad en Tomografía computarizada para poder estandarizar la calidad de imágenes que se obtendrán.

En cuanto al criterio de visualización de las tomografías cerebrales, es bueno que se hayan obtenido resultados del 100%, sin embargo, como se comenta en la investigación, se debe considerar un FOV adecuado a la estructura a evaluar en este caso el cerebro, sin cortar la imagen, pero tampoco sin irradiar innecesariamente al paciente. Se debe respetar y cumplir los principios de la Protección radiológica.

El nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a Reproducción crítica de las tomográficas cerebrales fue alto, los ítems que menos se cumplieron fueron los de reproducción crítica visualmente nítida el borde entre la materia blanca y gris, y el ítem de reproducción crítica visualmente nítida los ganglios basales, por lo que se recomienda usar correctamente los parámetros técnicos como el MaS, el KV, el pitch, etc. Para obtener buenas imágenes.

El tecnólogo médico de turno al tomar las imágenes tomográficas debe considerar realizar un buen trabajo, el manejo del protocolo y factores es a libre albedrío, a criterio de cada uno, sin embargo, algunos se conforman con el protocolo establecido en los equipos y no hacen ningún cambio, y al momento que obtienen la imagen tal vez no es de buena calidad, ya que esta va a variar de acuerdo al estudio, al género y edad del paciente, se recomienda que se manejen correctamente los factores para crear un buen protocolo que de imágenes de calidad y así se dé un buen diagnóstico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Calzado A, Geleijns J. Tomografía computarizada: Evolución, principios técnicos y aplicaciones. Revista de Fisica Medica. 2010 Diciembre; 11(3).
2. García A, Gonzáles C. Tomografía computada: grandes beneficios con gran responsabilidad. Acta médica grupo Ángeles. 2015;13(4):232-237.
3. Lopez A. Evaluación de la calidad de imagen en Tomografía Computada en Uruguay. En: "Radioprotección: Nuevos Desafíos para un Mundo en Evolución "Buenos Aires; 2015 p. 7.
4. Guía Europea sobre criterios de calidad para a tomografía computarizada. [Online].; 1999. Acceso 10 de Enero de 2023. Disponible en: "<http://www.tecnicosradiologia.com/2012/06/guia-europea-de-criterios-de-calidad-en.html>"
5. Hoyos J. Comparación de la calidad de la imagen en la tomografía multicorte cerebral sin contraste obtenida con dosis estándar y dosis reducida de radiación [Tesis de pregrado]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2013.64 p.
6. Alvarez M. Calidad de imagen en exámenes de abdomen en tres tipos de tomógrafos del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018. 90 p.
7. Montoya J. Grado de cumplimiento de los criterios de calidad en exámenes de tomografía computada de cerebro [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2019. 64 p.

8. Mayuri A. Evaluación del ruido en imágenes de tomografía computarizada de cerebro por retroproyección filtrada y reconstrucción iterativa [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos;2018. 93 p.
9. Huamani C. Comparación de calidad de visualización en diferentes modos de adquisición en tomografía computada cerebral [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2021. 74 p.
10. Moran L. Calidad de los exámenes de tomografía computarizada helicoidal de tórax en pacientes con carcinoma de pulmón [Tesis de doctorado]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2004. 93 p.
11. Osborne S. Control automático de la exposición durante la tomografía computarizada de cabeza: efectos en la dosis y calidad de imagen [Tesis de Maestria]. East Tennessee:School of Graduate Studies; 2019. 58 p.
12. Ramos V, Baldissera M, Mora J. Efecto del KV en la calidad de imagen y la dosis de radiación en exámenes pediátricos de tomografía computarizada de cráneo simple del Hospital Universitario Clínica San Rafael. Revista Investigaciones y Aplicaciones Nucleares. 2022;(6): 46 – 55.
13. Schmidt C, Zellweger C. Evaluación clínica de calidad de imagen, usabilidad y comodidad del paciente en tomografía computarizada espiral de mama. Clinical Imaging. 2022;(90): 50 – 58.
14. Im DJ. Comparación de la calidad de imagen de la angiografía por tomografía computarizada coronaria con agentes de contraste de alta y baja concentración. Journal of Thoracic Imaging. 2023; 38(2): 120 – 127.

15. Costa J. Tomografía computarizada dirigida a técnicos superiores en imagen para el diagnóstico. 1st ed. España: Elsevier; 2015.
16. Guía Tecnológica No. 6: Tomografía computarizada. Guía Tecnológica. México: Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, Secretaria de salud.
17. Garcia R. La historia y las generaciones de la Tomografía Computarizada [Internet]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014 [ Citado 04 de Mayo del 2023]. Recuperado a partir de: [https://issuu.com/menesesflor/docs/la\\_historia\\_de\\_la\\_tomografia\\_y\\_sus\\_](https://issuu.com/menesesflor/docs/la_historia_de_la_tomografia_y_sus_)
18. Pinto R. Tomografía computarizada. Primera ed. Indaial: Uniasselvi; 2020.
19. Cmapellone J. UC San Dieg Health. [Online].; 2020 [cited 2023 Febrero 20. Available from: <https://myhealth.ucsd.edu/Spanish/RelatedItems/85,P03866>.
20. Tortosa A. SISTEMA NERVIOSO: ANATOMÍA. Trabajo informativo. Barcelona: Colegio Oficial de Enfermeras; 2015.
21. Cognifit Research. [Online]. [cited 2023 Febrero 10. Available from: <https://www.cognifit.com/pe/partes-del-cerebro>.
22. Restrepo C. TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA DE CRANEO. Documento Informativo. Medellin: Universidad CES; 2019.
23. Alcaraz M. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA..
24. Sartori P. Artefactos y artificios frecuentes en tomografía computada y resonancia magnética. Revista Argentina de Radiología. 2015 Julio; 79(4).

25. Krause M. La investigación cualitativa: un campo de posibilidades y desafíos. Temas de Educación. 1995; 7(19-39).
26. Sampieri R, Hernández C. Metodología de la investigación. Sexta ed. Mexico : Mc Graw Hill; 2014.
27. Vargas Z. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. Revista Educación. 2009; 33(155-165).
28. Hernandez J, Garcia L. Metodología en investigación clínica. Tipos de estudios. In Congreso de investigación ; 2016; Salamanca. p. 51.
29. Montano J. Investigación Transversal: Características, metodología, ventajas. Informe universitario..
30. Guevara G, Verdesoto A. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). ReciMundo. 2020; 4(3).
31. Velazquez A. QuestionPro. [Online].; 2023 [cited 2023 Agosto 20. Available from: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-no-experimental/>.

## ANEXOS

### ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

#### Título: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE CRITERIOS DE CALIDAD EN TOMOGRAFÍAS CEREBRALES DE PACIENTES ADULTOS EN UN HOSPITAL DE HUANCAYO 2023

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	POBLACIÓN Y MUESTRA	METODOLOGÍA
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cuál es el nivel de cumplimiento de los criterios de calidad en tomografías cerebrales de pacientes adultos en un Hospital de Huancayo , 2023?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿Cuáles son los requisitos de diagnóstico en cuanto a visualización que se cumplen en</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Identificar el nivel de cumplimiento de los criterios de calidad en tomografías cerebrales de pacientes adultos en un Hospital de Huancayo , 2023.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Identificar cuales son los requisitos de diagnóstico en cuanto a <b>visualización</b> que se cumplen en tomografías cerebrales de</p>	<p>La siguiente investigación al ser descriptiva no tiene hipótesis.</p>	<p><b>Variable de estudio</b></p> <p>Criterios de calidad en tomografías cerebrales contrastadas</p> <p><b>Dimensiones</b></p> <p>Visualización</p> <p>Reproducción crítica</p>	<p><b>Población</b></p> <p>La población está conformada por 130 imágenes tomográficas de pacientes de ambos sexos que asistieron al servicio de Tomografía para realizarse una tomografía cerebral con contraste del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b></p> <p>El estudio será de tipo descriptivo ya que su finalidad es evaluar la calidad de imágenes tomográficas cerebrales de pacientes adultos.</p> <p><b>Nivel investigación:</b></p> <p>Nivel descriptivo ya que pretende describir la variable que involucra los criterios de calidad en las tomografías cerebrales de pacientes adultos.</p> <p><b>Diseño investigación:</b></p>

<p>tomografías cerebrales de pacientes adultos en un Hospital de Huancayo, 2023?</p> <p>¿Cuáles son los requisitos de diagnóstico en cuanto a reproducción crítica que se cumplen en tomografías cerebrales de pacientes adultos en un Hospital de Huancayo, 2023?</p>	<p>pacientes adultos en un Hospital de Huancayo, 2023.</p> <p>Identificar cuales son los requisitos de diagnóstico en cuanto a <b>reproducción crítica</b> que se cumplen en tomografías cerebrales de pacientes adultos en un Hospital de Huancayo, 2023.</p>			<p>Alcides Carrión de Huancayo durante el período de 01 de Enero al 30 de Junio del 2023.</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>Se trabajó con la totalidad de la población que es de 130 pacientes teniendo en cuenta los criterios de inclusión</p>	<p>El diseño es descriptivo.</p> <p><b>Técnicas de recolección de datos:</b></p> <p>La técnica a usar es la observación y el instrumento a usar será una lista de cotejo que contendrá los criterios de calidad de imagen para evaluar las tomografías cerebrales.</p>
--	--	--	--	--	--

## ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	ESCALA
<b>Variable de estudio</b>  Criterios de calidad en tomografías computarizadas	Los criterios de calidad en la imagen de tomografía cerebral son condiciones que debe cumplir la imagen tomográfica cerebral para que sea considerada de calidad. La Guía Europea propone criterios y parámetros en cuanto a visualización y adquisición de imágenes	Los criterios de calidad de las imágenes tomográficas cerebrales se operacionalizar mediante la lista de cotejo en donde se evaluará el nivel de cumplimiento de los criterios de calidad en las tomografías cerebrales y constará de 14 ítems que estarán distribuidas en las dimensiones de visualización, reproducción crítica y condiciones clínicas	Visualización	Cerebro entero	1-4	Nominal
				Cerebelo entero		Nominal
				Toda la base del cráneo		Nominal
				Vasos después de medios de contraste		Nominal
			Reproducción crítica	Borde de la materia blanca y gris	5-10	Nominal
				Ganglios basales		Nominal
				Sistema ventricular		Nominal
				Espacio del líquido cefalorraquídeo alrededor del mesencéfalo		Nominal
				Espacio del líquido cefalorraquídeo sobre el cerebro		Nominal
				Grandes vasos y los plexos coroideos después de medios de contraste intravenoso		Nominal
<b>Variable de caracterización</b> Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta fecha del estudio	Personas mayores de 8 años	Edad cronológica	Rango de edad	29 - 59	Nominal
<b>Variable de caracterización</b> Sexo	Condición que distingue al macho de la hembra	Varón y mujer	Sexo	Sexo biológico	Varón Mujer	Nominal

### ANEXO 3: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE INSTRUMENTO

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	%	INSTRUMENTO
Variable de estudio Criterios de calidad en tomografías cerebrales	Visualización	Cerebro entero	¿Se observa el cerebro completo?	40 %	Lista de cotejo de evaluación de criterios de calidad en tomografías cerebrales de pacientes adultos
		Cerebelo entero	¿Se observa el cerebelo completo?		
		Toda la base del cráneo	¿Se observa toda la base del cráneo?		
		Vasos después de medios de contraste	¿Se observan los vasos después de la administración del medio de contraste?		
	Reproducción crítica	Borde de la materia blanca y gris	¿Se reproduce visualmente nítido el borde entre la materia blanca y gris?	60 %	
		Ganglios basales	¿Se reproducen visualmente nítidos los ganglios basales?		
		Sistema ventricular	¿Se reproduce visualmente nítido el sistema ventricular?		
		Espacio del líquido cefalorraquídeo alrededor del mesencéfalo	¿Se reproduce visualmente nítido el espacio del líquido cefalorraquídeo alrededor del mesencéfalo?		
		Espacio del líquido cefalorraquídeo sobre el cerebro	¿Se reproduce visualmente nítido el espacio del líquido cefalorraquídeo sobre el cerebro?		
		Grandes vasos y los plexos coroideos después de medios de contraste intravenoso	¿Se reproducen visualmente nítidos los grandes vasos y los plexos coroideos después de medios de contraste intravenoso?		

## ANEXO 4: INSTRUMENTO

### LISTA DE COTEJO

#### Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en tomografías cerebrales de pacientes adultos

N° de estudio: \_\_\_\_\_

Fecha de estudio: \_\_\_\_\_

Sexo del paciente: (F) (M)

Edad: \_\_\_\_\_

<b>CRITERIOS DE CALIDAD EN TOMOGRAFÍAS CEREBRALES</b>		<b>CALIFICACIÓN</b>	
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>VISUALIZACIÓN</b>			
<b>1.</b>	¿Se observa el cerebro completo?		
<b>2.</b>	¿Se observa el cerebelo completo?		
<b>3.</b>	¿Se observa toda la base del cráneo?		
<b>4.</b>	¿Se observan los vasos después de la administración del medio de contraste?		
<b>REPRODUCCIÓN CRÍTICA</b>			
<b>5.</b>	¿Se reproduce visualmente nítido el borde entre la materia blanca y gris?		
<b>6.</b>	¿Se reproducen visualmente nítidos los ganglios basales?		
<b>7.</b>	¿Se reproduce visualmente nítido el sistema ventricular?		
<b>8.</b>	¿Se reproduce visualmente nítido el espacio del líquido cefalorraquídeo alrededor del mesencéfalo?		
<b>9.</b>	¿Se reproduce visualmente nítido el espacio del líquido cefalorraquídeo sobre el cerebro?		
<b>10.</b>	¿Se reproducen visualmente nítidos los grandes vasos y los plexos coroideos después de medios de contraste intravenoso?		

<b>MUY BUENA CALIDAD</b>	<b>10</b>
<b>BUENA CALIDAD</b>	<b>9</b>
<b>REGULAR CALIDAD</b>	<b>8</b>
<b>MALA CALIDAD</b>	<b>7</b>
<b>MUY MALA CALIDAD</b>	<b>6 - 0</b>

<b>TOTAL</b>	
--------------	--

## ANEXO 5: CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Para poder aplicar el instrumento en la investigación fue necesario aplicar el Alfa de Cronbach para escalas dicotómicas, se realizó en el programa SPSS v.25 con una prueba piloto de 22 estudios obteniendo un resultado de 0.8 lo cual representa una confiabilidad alta del instrumento.

### *Estadísticas de total de elemento*

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1	7.68	4.037	0.000	0.848
P2	7.68	4.037	0.000	0.848
P3	7.68	4.037	0.000	0.848
P4	7.68	4.037	0.000	0.848
P5	8.05	2.522	0.814	0.790
P6	8.05	2.522	0.814	0.790
P7	7.82	3.013	0.738	0.800
P8	7.86	2.790	0.827	0.787
P9	7.91	2.658	0.854	0.782
P10	7.73	3.636	0.437	0.832

### *Estadísticas de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de ítems
0.8	10

# ANEXO 6: BASE DE DATOS

BASE DE DATOS

SEXO	EDAD	condición aguda	condición crónica	tratamiento físico	tratamiento farmacológico	GRASA HDL	GRASA LDL	SISTEMA VENTRICULAR	ESPACIO LCRANEO ENFERIA	ESPACIO LCRANEO CEREBRO	VALOR LEVONOR	REFRACCIÓN	medicación	CAUSAS	CAUSAS
Femenino	14	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	BAJO	7	MALA
Masculino	42	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Femenino	42	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	MEJOR	9	BUENA
Masculino	30	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Masculino	00	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	BAJO	7	MALA
Masculino	40	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Femenino	36	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	3	MUY MALA
Masculino	31	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Masculino	32	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Masculino	64	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Femenino	55	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	MEJOR	9	REGULAR
Masculino	41	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	BAJO	7	MALA
Femenino	47	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Masculino	30	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Masculino	34	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	BAJO	3	MUY MALA
Masculino	04	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Masculino	32	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	BAJO	7	MALA
Femenino	36	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Femenino	33	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Femenino	36	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Masculino	39	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	MEJOR	9	REGULAR
Masculino	51	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	8	REGULAR
Masculino	35	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Femenino	53	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Masculino	41	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA

BASE DE DATOS

SEXO	EDAD	condición aguda	condición crónica	tratamiento físico	tratamiento farmacológico	GRASA HDL	GRASA LDL	SISTEMA VENTRICULAR	ESPACIO LCRANEO ENFERIA	ESPACIO LCRANEO CEREBRO	VALOR LEVONOR	REFRACCIÓN	medicación	CAUSAS	CAUSAS
Masculino	38	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	BAJO	8	MUY MALA
Masculino	18	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Masculino	42	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Femenino	29	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Femenino	44	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Femenino	59	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	MEJOR	9	REGULAR
Masculino	37	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	ALTO	8	REGULAR
Femenino	40	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Femenino	54	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	MEJOR	9	REGULAR
Femenino	28	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Masculino	38	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Femenino	18	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Masculino	69	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	BAJO	7	MALA
Masculino	38	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	BAJO	4	MUY MALA
Femenino	44	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	MEJOR	9	REGULAR
Masculino	38	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	MEJOR	9	BUENA
Masculino	34	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	MEJOR	9	REGULAR
Femenino	60	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Masculino	69	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Femenino	48	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	4	MUY MALA
Femenino	69	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	7	MALA
Masculino	47	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Femenino	71	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Femenino	55	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Masculino	39	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA

BASE DE DATOS

SEXO	EDAD	condición aguda	condición crónica	tratamiento físico	tratamiento farmacológico	GRASA HDL	GRASA LDL	SISTEMA VENTRICULAR	ESPACIO LCRANEO ENFERIA	ESPACIO LCRANEO CEREBRO	VALOR LEVONOR	REFRACCIÓN	medicación	CAUSAS	CAUSAS
Masculino	36	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Femenino	34	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Femenino	38	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Masculino	48	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Masculino	48	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Femenino	46	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	4	MUY MALA
Femenino	37	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	MEJOR	9	REGULAR
Masculino	44	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	MEJOR	9	REGULAR
Femenino	55	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	4	MUY MALA
Masculino	37	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Femenino	37	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Femenino	36	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Femenino	36	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Femenino	36	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Masculino	21	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Masculino	41	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	BAJO	7	MALA
Masculino	31	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Masculino	38	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Femenino	31	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	MEJOR	9	REGULAR
Femenino	39	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	MEJOR	9	REGULAR
Masculino	38	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Femenino	48	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Femenino	31	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA
Masculino	32	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	BAJO	8	MUY MALA
Masculino	42	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	ALTO	10	MUY BUENA

BASE DE DATOS (Emprendedor) - RM SP2 Datos libro de datos

Inicio Editar Ver Datos Transfierenza Grupos Grupos Utilidades Ampliaciones Ventas Ayuda

Inicio 19 de 19 unidades

GENERO	EDAD	condicion apto	condicion apto	descom pista	reventado ta	GRISLA NO	GANGILO SBASAL ES	SISTEMA VENTRIC ILAR	ESPACIO LORMES ENCIFA	ESPACIO LORZER EBRO	VASOSP LESDIC ORODE	REPROD UCCON	reproduccion?	CALIDAD	CAUSACT	
73	Masculino	32	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
74	Femenino	42	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	4	MEDO	8	REGULAR
75	Femenino	58	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	9	BAJO	4	MUY MALA
76	Femenino	60	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
77	Femenino	60	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	4	MEDO	8	REGULAR
78	Masculino	48	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	1	BAJO	5	MUY MALA
79	Femenino	58	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	6	ALTO	10	MUY BUENA
80	Masculino	59	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	4	MEDO	8	REGULAR
81	Masculino	37	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
82	Masculino	49	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
83	Masculino	60	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	1	BAJO	5	MUY MALA
84	Masculino	36	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
85	Femenino	22	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
86	Femenino	59	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	8	BAJO	4	MUY MALA
87	Femenino	30	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	1	BAJO	5	MUY MALA
88	Masculino	36	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
89	Femenino	51	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
90	Femenino	44	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
91	Femenino	48	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
92	Masculino	45	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
93	Masculino	60	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
94	Femenino	52	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
95	Femenino	32	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
96	Masculino	59	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	9	BAJO	4	MUY MALA
97	Femenino	59	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA

Ver de nuevo Inicio de pantalla

RM SP2 Datos Proceso RM SP2 Inicio 20

BASE DE DATOS (Emprendedor) - RM SP2 Datos libro de datos

Inicio Editar Ver Datos Transfierenza Grupos Grupos Utilidades Ampliaciones Ventas Ayuda

Inicio 19 de 19 unidades

GENERO	EDAD	condicion apto	condicion apto	descom pista	reventado ta	GRISLA NO	GANGILO SBASAL ES	SISTEMA VENTRIC ILAR	ESPACIO LORMES ENCIFA	ESPACIO LORZER EBRO	VASOSP LESDIC ORODE	REPROD UCCON	reproduccion?	CALIDAD	CAUSACT	
98	Femenino	52	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
99	Femenino	52	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
100	Masculino	68	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	8	BAJO	4	MUY MALA
101	Femenino	68	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
102	Femenino	68	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	4	ALTO	10	MUY BUENA
103	Masculino	68	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	4	MEDO	8	REGULAR
104	Femenino	68	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
105	Femenino	44	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
106	Masculino	48	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	2	BAJO	4	MUY MALA
107	Masculino	48	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
108	Masculino	36	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	8	BAJO	4	MUY MALA
109	Masculino	36	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	8	BAJO	4	MUY MALA
110	Masculino	36	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	8	BAJO	4	MUY MALA
111	Masculino	57	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	8	BAJO	4	MUY MALA
112	Masculino	57	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	8	BAJO	4	MUY MALA
113	Masculino	57	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	8	BAJO	4	MUY MALA
114	Masculino	37	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
115	Masculino	49	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
116	Femenino	38	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	3	BAJO	7	MALA
117	Masculino	68	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
118	Masculino	37	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA

Ver de nuevo Inicio de pantalla

RM SP2 Datos Proceso RM SP2 Inicio 20

BASE DE DATOS (Emprendedor) - RM SP2 Datos libro de datos

Inicio Editar Ver Datos Transfierenza Grupos Grupos Utilidades Ampliaciones Ventas Ayuda

Inicio 10 de 19 unidades

GENERO	EDAD	condicion apto	condicion apto	descom pista	reventado ta	GRISLA NO	GANGILO SBASAL ES	SISTEMA VENTRIC ILAR	ESPACIO LORMES ENCIFA	ESPACIO LORZER EBRO	VASOSP LESDIC ORODE	REPROD UCCON	reproduccion?	CALIDAD	CAUSACT	
119	Masculino	57	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
120	Masculino	68	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
121	Femenino	68	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	4	MEDO	8	REGULAR
122	Femenino	32	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
123	Femenino	54	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	8	BAJO	4	MUY MALA
124	Masculino	31	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
125	Masculino	58	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	8	BAJO	4	MUY MALA
126	Masculino	52	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	4	MEDO	8	REGULAR
127	Femenino	68	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	4	MEDO	8	REGULAR
128	Femenino	68	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	2	BAJO	8	MUY MALA
129	Femenino	55	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8	ALTO	10	MUY BUENA
130	Femenino	68	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	8	BAJO	4	MUY MALA
131	Femenino	68	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	1	BAJO	5	MUY MALA

Ver de nuevo Inicio de pantalla

RM SP2 Datos Proceso RM SP2 Inicio 20

# ANEXO 7: DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE EJECUCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE TESIS Y APLICACIÓN DE INSTRUMENTO EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE CLÍNICO QUIRÚRGICO DANIEL ALCIDES CARRIÓN DE HUANCAYO, 2023

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

**MEMORANDUM N° 327-2023-GRJ-DRSJ-HRDCO-DAC-HYO-OACDI-DG**

**A :** M.C. DANIEL ALVA ORCON  
*Jefe del Departamento de Diagnóstico por Imágenes*

**ASUNTO :** *Autorización para la ejecución de Trabajo de Investigación*

**REFERENTE :** *INFORME N°073-2023-GRJ-DRSJ-HRDCQ-DAC-HYO-CI.  
SOLICITUD, según Exp. N° 4933686  
REPORTE N° 419-2023-GRJ-DRSJ-HRDCQ-DAC-HYO-JDDI*

**FECHA :** *Huancayo, 04 de diciembre del 2023.*

Por medio del presente comunico a Ud., que visto los documentos de la referencia y contando con el visto bueno del jefe de la Oficina de Apoyo a la Capacitación, Docencia e Investigación. La Dirección Ejecutiva **AUTORIZA** la ejecución del Proyecto de Investigación titulado: "NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE CRITERIOS DE CALIDAD EN TOMOGRAFÍAS CEREBRALES DE PACIENTES ADULTOS EN UN HOSPITAL DE HUANCAYO 2023", es un estudio **APROBADO**, por el **Comité de Investigación** de nuestra Institución.

Bríndese las facilidades necesarias a la Bach.: Ariana Eva ALIAGA NUÑEZ, quien realizará las coordinaciones respectivas con el responsable, para la recolección de datos respetando la **Confidencialidad y Reserva de Datos (solo para fines de Investigación NTS N°139-MINSA/2018/DGAIN)**. Así mismo, al término de la investigación citada, que cuenta con duración de un año, la autora presentará el informe final del Trabajo de Investigación a la Oficina de Apoyo a la Capacitación, Docencia e Investigación, tal como se señala en el informe de aprobación cursada por el Comité de Investigación.

Atentamente,

GOBIERNO REGIONAL - JUNIN  
HOSPITAL REGIONAL DOCENTE CLINICO  
QUIRURGICO "DANIEL A. CARRION" - HYO.  
N.C. JORGE R. ROJAS AIRE  
DIRECTOR GENERAL  
O.M.P. 35865 - R.N.E 26841

C.c.  
Archivos  
JRRR/LCE  
RECG/ p/j

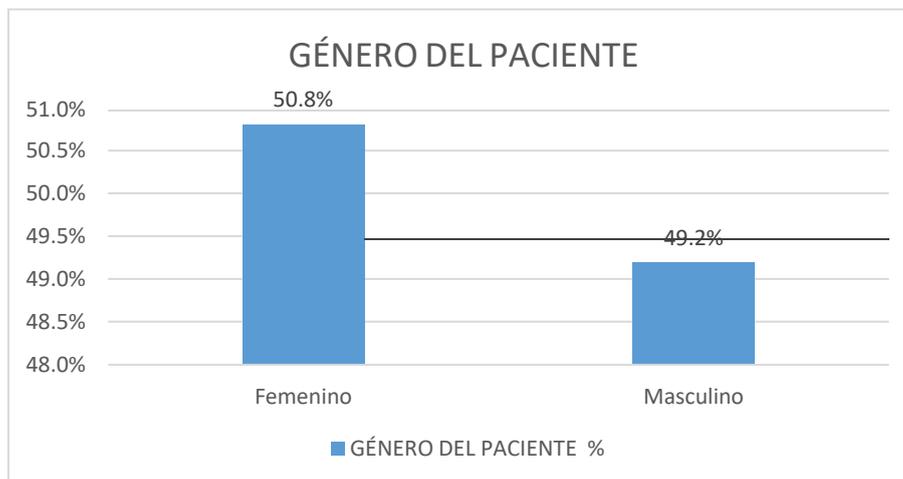


HRDCQDAC-HYO-DG	
REG.	7324101
EXP.	4933686

## ANEXO 8: FIGURAS

Figura N° 01

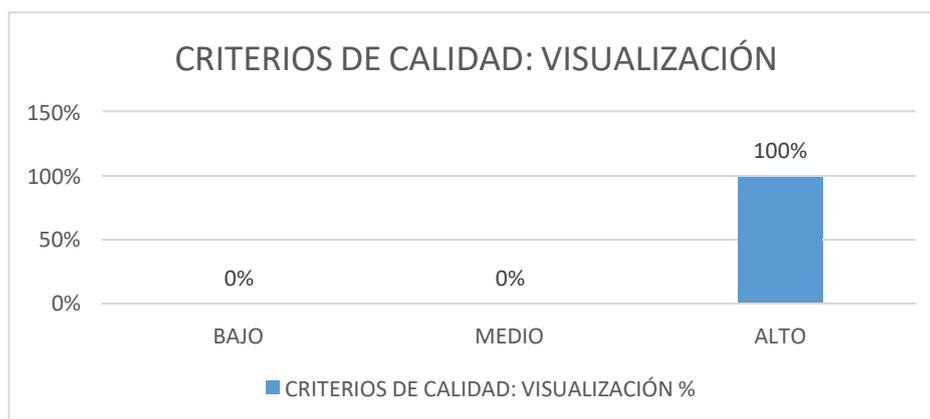
Género de los pacientes que se realizaron una tomografía cerebral con contraste, 2023



Fuente: Tabla N° 02

Figura N° 02

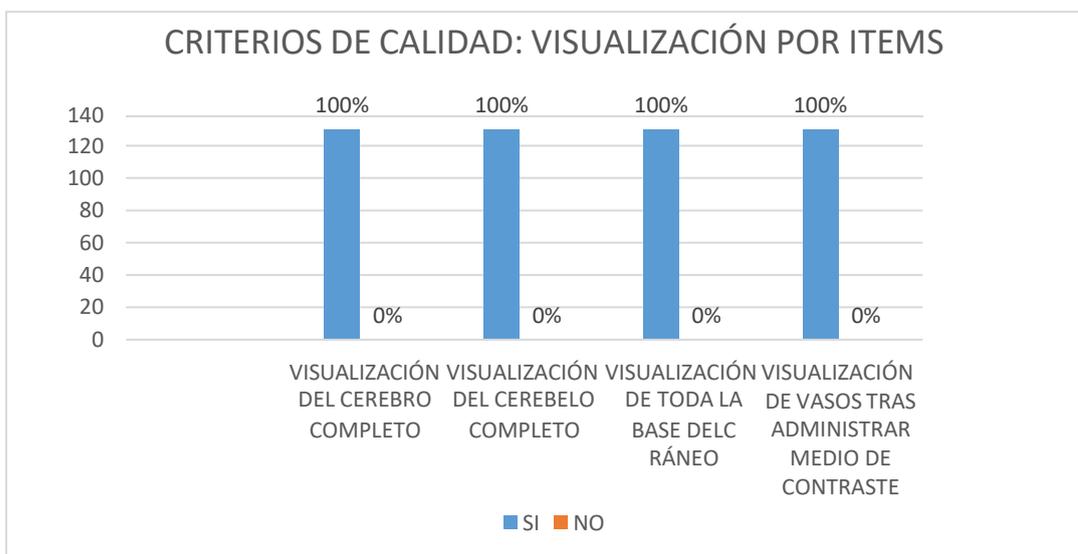
Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a visualización de las tomografías cerebrales contrastadas, 2023



Fuente: Tabla N° 03

**Figura N° 03**

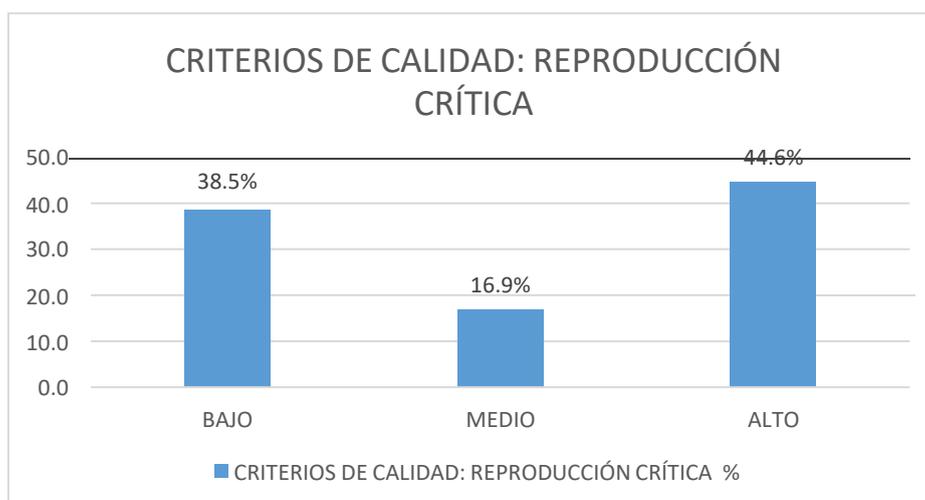
Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a visualización por ítems de las tomografías cerebrales contrastadas, 2023



Fuente: Tabla N° 04

**Figura N° 04**

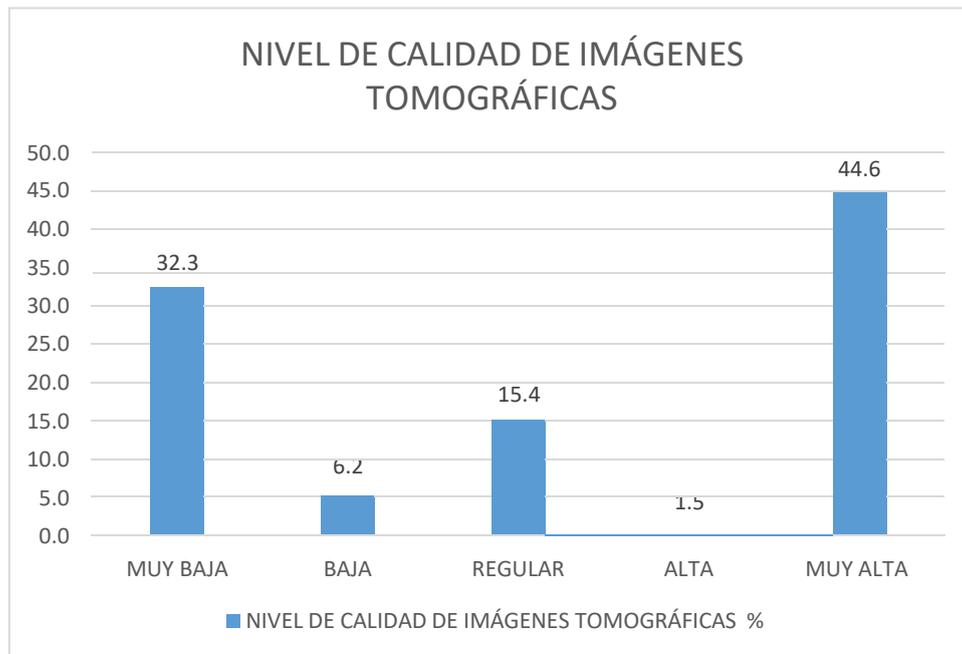
Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en cuanto a reproducción crítica de las tomografías cerebrales contrastadas, 2023



Fuente: Tabla N° 05

**Figura N° 05**

Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en tomografías cerebrales contrastadas



Fuente: Tabla N° 07

## ANEXO 9: DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo, ARIANA EVA ALIAGA NUÑEZ, identificada con DNI N° 71468733, bachiller de la escuela profesional de Tecnología médica, especialidad de radiología, vengo implementando el proyecto de tesis titulado: “**NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE CRITERIOS DE CALIDAD EN TOMOGRAFÍAS CEREBRALES DE PACIENTES ADULTOS EN UN HOSPITAL DE HUANCAYO 2023**”, en este contexto declaro bajo juramento que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes o su información serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación de acuerdo a lo especificado en los artículos 27 y 28 de Reglamento General de Investigación y en los artículos 4 y 5 del código de ética para la investigación científica de la Universidad Peruana Los Andes, salvo con la autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

Huancayo, Agosto 2023



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ariana E. Aliaga Nuñez'. The signature is fluid and cursive.

---

Aliaga Nuñez Ariana Eva  
**Responsable de la Investigación**

## ANEXO 10: COMPROMISO DE AUTORÍA

En la fecha, yo Ariana Eva Aliaga Nuñez, identificada con DNI N° 71468733 , domiciliada en Jr Cusco 1951 – Hyo, estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Tecnología médica de la Universidad Peruana Los Andes, me COMPROMETO a asumir las consecuencias administrativas y/o penales que hubiera lugar si en la elaboración de mi investigación titulada: **“Nivel de cumplimiento de criterios de calidad en tomografías cerebrales de pacientes adultos en un Hospital de Huancayo 2023”**, se haya considerado datos falsos, falsificación, plagio, auto plagio, etc. Y declaro bajo juramento que el trabajo de investigación es de mi autoría y los datos presentados son reales y he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.

Huancayo, 22 de agosto del 2023



---

Aliaga Nuñez Ariana Eva

DNI N° 71468733