



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA RADIOGRAFÍAS DIGITALES  
LATERALES DE NASOFARINGE EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE UN  
CENTRO PRIVADO DE SALUD – LIMA 2025

TECHNICAL CONSIDERATIONS FOR LATERAL DIGITAL  
NASOPHARYNX X-RAYS IN PEDIATRIC PATIENTS AT A PRIVATE  
HEALTH CENTER – LIMA 2025

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

AUTORES

ANNY DIANA ADRIAN ROJAS

KEYLAN XIOMARA COLAN RECOBA

ASESORA

ERIKA GIOVANA RAMIREZ TOSCANO

CO-ASESOR

ALEJANDRO KLÜVER VASQUEZ

LIMA – PERÚ

2025



**ASESORES DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**ASESORA**

Mg. ERIKA GIOVANA RAMIREZ TOSCANO

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0002-1109-0609

**CO-ASESOR**

Mg. ALEJANDRO KLÜVER VASQUEZ

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0009-0002-3805-8577

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios por darme la vida, sabiduría y capacidad para terminar este logro profesional. A mi hijo Daniel por ser mi mayor motivación y razón de seguir adelante. A mi familia, por su amor, apoyo incondicional y por estar siempre a mi lado impulsándome a seguir en este camino de aprendizaje.

Anny Diana Adrian Rojas

Dedico este trabajo la Virgen María, por su guía y protección constante. A mis padres, por su amor, sacrificio y ejemplo. A mi hermana, por su apoyo y compañía incondicional. Los amo mucho.

Keylan Xiomara Colan Recoba

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Beca 18 por creer en nosotras y hacer posible este sueño. Su apoyo nos dio la oportunidad de construir un mejor futuro para nuestro país.

A nuestras madres: Olga y Diana.

A nuestros padres: Guillermo y Hector.

A nuestros asesores: Erika Giovana Ramírez Toscano y Alejandro Klüver Vásquez quienes nos impartieron sus conocimientos para el desarrollo del presente trabajo de suficiencia profesional. Gracias por su paciencia y dedicación para con nosotras.

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

Las autoras declaran no tener conflictos de interés

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Este trabajo fue autofinanciado.

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA

### DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	ADRIAN ROJAS ANNY DIANA
2.	COLAN RECOBA KEYLAN XIOMARA

Pertencientes al programa de la **CARRERA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA**, autores del trabajo titulado: **CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA RADIOGRAFÍAS DIGITALES LATERALES DE NASOFARINGE EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE UN CENTRO PRIVADO DE SALUD – LIMA 2025** el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el **TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA** bajo la modalidad de **TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**.

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

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	RAMIREZ TOSCANO ERIKA GIOVANA	MEDICINA	ASESOR
2.	KLÜVER VASQUEZ ALEJANDRO	MEDICINA	CO-ASESOR

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

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **15%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **trn:oid:::1:3423688476**; fecha de entrega: **24-11-2025**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 25 de noviembre de 2025.**

Firma del asesor  
N° DNI: 10195162  
ORCID: 0000-0002-1109-0609

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



## TABLA DE CONTENIDOS

	<b>Pág.</b>
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS .....	4
III. DEFINICIONES TEÓRICAS .....	5
IV. EVIDENCIA ACADÉMICA Y/O CIENTÍFICA .....	15
V. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL .....	20
VI. COMPETENCIAS PROFESIONALES UTILIZADAS .....	40
VII. APORTES A LA CARRERA .....	43
VIII. CONCLUSIONES.....	44
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45
ANEXOS	

## RESUMEN

**Introducción:** La hipertrofia de adenoides es la causa más común de obstrucción de las vías respiratorias que compromete el 60% de la población pediátrica. Produce cambios en el tono de voz, apnea nocturna, cambios en la respiración bucal y ronquidos nocturnos. En ese sentido, la radiografía digital lateral de nasofaringe es una técnica de diagnóstica de primera línea que permite visualizar las adenoides, siguiendo consideraciones técnicas para una correcta adquisición.

**Objetivos:** Describir las consideraciones técnicas para la adquisición de radiografías digitales laterales de nasofaringe en pacientes pediátricos de un centro privado de salud - Lima 2025.

**Descripción de la experiencia:** Se realizó una evaluación de las radiografías digitales laterales de nasofaringe para identificar errores técnicos, por lo que se sugiere mejoras en la colimación, factores de exposición, preparación, posicionamiento e inmovilización del paciente.

**Conclusión:** Es importante que el tecnólogo médico implemente de manera adecuada las consideraciones técnicas en su experiencia profesional para adquirir las radiografías digitales laterales de nasofaringe en pacientes pediátricos, y así brindar una atención de calidad radiológica más segura y eficiente.

**Palabras claves:** radiología pediátrica, adenoides, nasofaringe protección radiológica, inmovilización del paciente, calidad de imagen radiográfica

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Adenoid hypertrophy is the most common cause of airway obstruction in the pediatric population, affecting approximately 60% of children. This condition can lead to changes in voice tone, sleep apnea, mouth breathing, and nighttime snoring. The lateral digital radiograph of the nasopharynx is a first-line diagnostic technique that allows visualization of the adenoids, provided that appropriate technical criteria are followed for proper image acquisition.

**Objective:** To describe the technical considerations for acquiring lateral digital radiographs of the nasopharynx in pediatric patients at a private healthcare center in Lima in 2025.

**Description of the experience:** An evaluation of lateral digital radiographs of the nasopharynx was conducted to identify common technical errors. Based on the findings, improvements were suggested in collimation, exposure factors, patient preparation, positioning, and immobilization to enhance the quality of the examination.

**Conclusion:** The proper application of technical considerations by the radiologic technologist is essential for optimal acquisition of lateral digital nasopharyngeal radiographs in pediatric patients. This ensures a safer, more efficient, and higher-quality radiologic service.

**Keywords:** pediatric radiology, adenoids, nasopharynx, radiation protection, patient immobilization, radiographic image quality

## I. INTRODUCCIÓN

La hipertrofia de adenoides, en adelante “HA”, se considera como la causa más común de obstrucción de las vías respiratorias superiores en niños y adolescentes (1). El crecimiento adenoideo en la cavidad nasofaringe genera una disminución de la vía respiratoria, lo que provoca cambios en el tono de voz, apnea nocturna, cambios en la respiración bucal y ronquidos nocturnos (2,3). Según la Academia Americana de Otorrinolaringología, alrededor de un 50-60% de niños entre 3 y 6 años a nivel mundial presenta algún grado de hipertrofia (4). En el Perú, no existen muchas investigaciones epidemiológicas que demuestren la prevalencia de la HA; sin embargo, se encontraron algunas evidencias que intentaron clasificar a los pacientes según la sintomatología. En el año 2002, en el Hospital Santa Rosa, se realizó un despistaje de HA en niños de 9 a 12 años mediante radiografías laterales de nasofaringe (RLN) y evaluación del cuadro clínico, donde se confirmó que la prevalencia de la HA fue de 80% respecto a la rinitis alérgica, siendo el grado II y II los más frecuentes (5).

Como es previsto, la HA es una condición que se presenta con frecuencia en el servicio de pediatría; por ello, el diagnóstico temprano es crucial para mejorar los síntomas del infante y, por consiguiente, su calidad de vida (2). Actualmente, la Nasofaringoscopia es el referente para el diagnóstico de la HA (92% sensibilidad, 71% especificidad) (6), puesto que permite visualizar directamente el crecimiento de las adenoides, sobre todo en casos donde se considera la adenoidectomía (7). Sin embargo, al ser un examen invasivo, requiere un tipo de anestesia. Además, algunos estudios revelan que pacientes presentan miedo e incomodidad al momento del examen (4,7). Por otro lado, la radiografía lateral

de nasofaringe (RLN) es el examen más solicitado por el pediatra durante su evaluación inicial, dada su naturaleza no invasiva, su bajo costo, su fácil disponibilidad en centros de atención primaria y su utilidad diagnóstica (8). La RLN permite una adecuada visualización del tamaño de las adenoides y su relación con el espacio nasofaríngeo, lo cual facilita una valoración objetiva del grado de obstrucción de la vía aérea superior (9). Si bien no reemplaza a métodos más sofisticados como la nasofaringoscopia, constituye una alternativa diagnóstica válida en escenarios donde el acceso a este recurso es limitado o cuando se requiere una evaluación inicial rápida y accesible (8,10).

Para el tecnólogo médico, realizar la RLN es un reto. El profesional tiene que poseer técnicas de manejo y comunicación para mantener quieto y bien posicionado al infante (11). Métodos como la comunicación asertiva y el uso de dispositivos de distracción ayudan a disminuir el estrés y miedo en niños, lo que mejora su colaboración durante el estudio (12). Esto permite tener una imagen clara y de buena calidad, de forma que se evitan los artefactos y la repetición del examen. Una técnica adecuada implica ajustar los parámetros técnicos del equipo, tales como la tensión (kilovoltios, kV), la corriente (miliamperios, mA) y el tiempo de exposición (milisegundos) según la edad, el peso y la condición del niño (13). La protección radiológica también es un factor importante, debido a que los pacientes pediátricos son más susceptibles a los efectos de la radiación (14) y, por último, la colimación que permite reducir el campo de exposición al área de interés (15).

La presente investigación busca describir las consideraciones técnicas para radiografías digitales laterales de nasofaringe de pacientes pediátricos en Perú.

Para ello, se empleará como referencia la Guía de Procedimientos Radiográficos elaborada por el Instituto Nacional del Niño que brinda información detallada de los lineamientos y técnicas de adquisición para el abordaje en niños que instruye al tecnólogo médico a seguir un protocolo estandarizado (16). De acuerdo con lo antes expuesto, en el presente trabajo surge la siguiente pregunta: ¿cuáles son las consideraciones técnicas para una adecuada adquisición de radiografías digitales laterales de nasofaringe en pacientes pediátricos de un centro privado de salud, Lima - 2025?

## **II. OBJETIVOS**

### **a. Objetivo general**

- Describir las consideraciones técnicas para la adquisición de radiografías digitales laterales de nasofaringe en pacientes pediátricos de un centro privado de salud – Lima 2025.

### **b. Objetivos específicos**

- Describir los procedimientos para preparar, posicionar e inmovilizar a los pacientes, para una adecuada adquisición de radiografías digitales laterales de nasofaringe en pacientes pediátricos.
- Describir los parámetros técnicos de exposición de radiografías digitales laterales de nasofaringe en pacientes pediátricos.
- Describir las consideraciones de protección radiológica empleados en pacientes pediátricos para radiografías digitales laterales de nasofaringe.

### III. DEFINICIONES TEÓRICAS

#### a. Anatomía y patología de la nasofaringe

La nasofaringe representa la porción superior de la faringe y limita superiormente por la base del cráneo e inferiormente por el paladar duro. La nasofaringe conecta la cavidad nasal con la orofaringe y alberga las aberturas de la trompa de Eustaquio y las adenoides. Contribuye a la resonancia, producción de la voz y su obstrucción provoca alteraciones como hiponasalidad (17). La nasofaringe desempeña las siguientes funciones importantes en el organismo:

- 1. Respiratoria:** permite el ingreso del aire desde las fosas nasales hasta la tráquea.
- 2. Auditiva:** regula la presión en el oído mediante la trompa de Eustaquio.
- 3. Inmunológica:** defiende contra las infecciones (18).

Algunas de las enfermedades más comunes que se suele presentar en esta zona son las siguientes:

- 1. Infecciones:** faringitis, y las infecciones virales o bacterianas.
- 2. Hipertrofia adenoidea:** presencia del crecimiento anormal de la amígdala faríngea, que suele ser más común en niños.
- 3. Tumores:** el carcinoma nasofaríngeo, enfermedad maligna que requiere de una atención más especializada (18).

#### b. Radiología digital

La radiología digital, conocida en inglés como Digital Radiography (DR), es una técnica de diagnóstico por imágenes que permite obtener resultados directamente en formato digital sin necesidad del uso previo de placas de película radiográfica.

Su componente principal es el detector de panel plano (*flat panel detector*), un dispositivo digital que capta las imágenes generadas por los rayos X. Este detector ha reemplazado en gran medida a las películas tradicionales y a los sistemas de radiografía convencional basados en placas de fósforo. Gracias a su diseño plano y compacto, permite la adquisición rápida de imágenes de alta resolución, que pueden visualizarse de inmediato en un monitor (19). Estas imágenes digitales se almacenan en la memoria de un ordenador o en sistemas conectados en red, lo que facilita su archivo, envío y consulta posterior desde servidores especializados (20). Una de las principales ventajas de la radiología digital frente a la convencional es la reducción del impacto ambiental, puesto que elimina el uso de productos químicos contaminantes empleados en el revelado manual de placas radiográficas (16,21).

### **c. Hipertrofia de adenoides**

La hipertrofia adenoidea (HA) se considera al agrandamiento anormal del tejido adenoideo y suele estar asociada tanto a obstrucción mecánica como a procesos inflamatorios crónicos en la nasofaringe. Esta condición afecta aproximadamente al 34 % de los niños y niñas entre 1 y 6 años, grupo etario en el que las adenoides suelen encontrarse en su mayor tamaño antes de iniciar su regresión fisiológica durante la adolescencia (1,22).

**1. Grados:** Entre ellos, se encuentra la adenoiditis aguda, adenoiditis aguda recurrente, adenoiditis crónica e HA obstructiva, siendo la primera la que se presenta con mayor frecuencia (23).

**2. Sintomatología:** Los signos y síntomas de los niños con HA

son muy notables. Generalmente, presentan ronquido habitual, respiración por la boca, rinorrea, obstrucción respiratoria, congestión nasal y voz hiponasal (23). Dependiendo el grado de obstrucción, los síntomas pueden agravarse implicando otras enfermedades como la sinusitis (18).

- 3. Método de diagnóstico:** La radiografía lateral de nasofaringe es uno de los exámenes más solicitados para el diagnóstico de la HA, dado que permite calcular la razón adenoideo – nasofaringe y evaluar el grado de obstrucción. Por otro lado, se describe que la nasoendoscopía es otro método útil evaluar la HA sobre todo cuando se requiere cirugía, puesto que, brinda información exacta a cerca del tamaño de las adenoides, pero en algunos caso esto no es muy tolerado por los niños (18,24).
- 4. Tratamiento:** El tratamiento se planifica según el grado de obstrucción de las vías respiratorias y la morbilidad relacionada (25). El tratamiento con antibióticos es el primer paso por seguir. Se ha sugerido también los esteroides nasales, que cuentan con cierto éxito a corto plazo (18). La adenoidectomía constituye el tratamiento quirúrgico más efectivo en casos con obstrucción severa y síntomas persistentes (26).

#### **d. Técnica de adquisición para radiografías de nasofaringe**

- 1. Posicionamiento del paciente:** El posicionamiento dependerá de la edad y la colaboración del paciente. En niños que no

colaboran, se puede colocar en decúbito lateral y, con ayuda de los padres o de algún familiar, sostener la cabeza para inmovilizarlo. En pacientes que sí colaboran, se les indica que se sienten sobre una banca con el plano sagital paralelo al *flat panel*. Para la proyección “boca cerrada” el paciente tiene que extender ligeramente el cuello y respirar por la nariz. Para la proyección “boca abierta” el paciente tiene que abrir la boca de manera que ingrese el aire. En el caso que el paciente no colabore con la indicación, se tiene que recurrir a métodos de inmovilización y distracción que describiremos más adelante (16).

La inmovilización en estudios radiológicos en niños es esencial para evitar movimientos que afecten la calidad de la imagen y aumenten la exposición a la radiación innecesaria. Aplicar métodos seguros y eficaces permite obtener resultados diagnósticos precisos (27). Los métodos más usados son los siguientes:

### **1.1. Inmovilización psicológica**

- **Explicación breve del examen:** Consiste en brindar al paciente información clara y sencilla sobre el estudio con tono de voz suave y palabras fáciles de comprender. Asimismo, debe ir acompañado de una demostración del posicionamiento por parte del tecnólogo médico con el objetivo de generar un ambiente de calma y confianza para el infante. Se pueden usar recursos como folletos coloridos,

carteles, etc. (27).

- **Distracción del paciente:** Se pueden utilizar objetos que capten la atención del paciente con el fin que pueda estar inmóvil como juguetes, peluches, música, videos, etc. (28).

## 1.2. Inmovilización física

- **Sujeción del paciente por parte del acompañante:** En esta parte, se le solicita la colaboración de un familiar para sostener al paciente mientras se realiza el estudio, así es posible asegurar que esté quieto. Cabe resaltar que se le debe brindar un mandil y collarín plomado al acompañante (29).

### e. Parámetros técnicos de adquisición

Son aquellos factores que influyen en la producción de los rayos X. Estos son el kilovoltaje (Kv), el miliamperaje (mA), tiempo de exposición determinado en segundos (seg) y los miliamperios por segundo (mAs) (30). Es importante considerar que estos parámetros técnicos se modifican de acuerdo con la edad y el peso del paciente (31).

1. **Kilovoltaje (Kvp):** Representa la energía de los fotones de rayos X. Estos son capaces de atravesar el organismo y determina la penetración de la radiación a través de los tejidos que atraviesa.
2. **Miliamperios por segundo (mAs):** Representa la cantidad de fotones emitidos durante un tiempo determinado (32).
3. **Tiempo de exposición:** Determina el tiempo de exposición (en

milisegundos) durante el estudio. Se prefieren los tiempos de exposición cortos, dado que ayudan a reducir la pérdida de definición que puede ocasionar el movimiento del paciente (32).

4. **Colimación:** La colimación es el procedimiento mediante el cual se controla y configura un haz de radiación para que siga trayectorias paralelas o se ajuste a una forma geométrica específica, de forma que se optimice su dirección y alcance (33).
5. **SID:** Es la distancia entre el receptor de imagen y la fuente de radiación. Determina la intensidad del haz de rayos X en el receptor de imagen y se basa en la Ley del cuadrado inverso (33).

Con los avances de los diseños de equipos de rayos X, el SID ha aumentado. Habitualmente, para exámenes rutinarios, se usan 100 cm de distancia, mientras que para radiografía de tórax se suelen tomar a 120 cm para evitar la magnificación del corazón. Una SID mayor disminuye la magnificación, una pérdida de menor de definición y mejora la resolución espacial. En el caso de la radiografía lateral de nasofaringe, según protocolos, se usa un SID de 110-120 cm para compensar la distancia del paciente con el receptor de imagen y evitar la magnificación de estructuras (33).

## **f. Protección radiológica en niños**

Para optimizar la protección radiológica de los niños que se someten a estudios con radiación ionizante es importante usar protocolos específicos para cada técnica y ajustar los parámetros de acuerdo con la edad, el peso, la zona anatómica de estudio y la indicación clínica (13). Dado que los tejidos pediátricos están en desarrollo, se requiere especial cuidado, por lo cual es imperativo minimizar la exposición a la radiación sin que se vea afectada la calidad de imagen radiográfica (13,34).

De acuerdo con el Comité Internacional de Radiaciones se debe usar el principio de ALARA que significa “tan bajo como sea razonablemente posible”. Este comprende tres principios básicos en la radiología: justificación, optimización y limitación de dosis (35–37).

- 1. Justificación:** Cualquier decisión que altere la situación de exposición a radiación debería producir más beneficio que daño.
- 2. Optimización de la dosis:** La magnitud de las dosis individuales debería mantenerse tan baja como sea razonablemente alcanzable teniendo en cuenta factores económicos y sociales.
- 3. Límite de dosis:** Las exposiciones individuales no deben exceder los límites de dosis recomendados.

Los niveles de referencia para el diagnóstico (DRLs) son una herramienta principal para optimizar la dosis de la radiación. Se utilizan para identificar estudios que

impliquen mayor dosis en el paciente y que necesiten tomar acciones necesarias para optimizarlas (38). No existen niveles de referencias específicos para cada estudio, debido a que esto depende de la edad y peso del paciente, estudio y número de proyecciones y estado actual de salud, pero se evidencian DRLs para radiografías de cabeza y cuello basados en las recomendaciones de la IAEA, la European Comission (RP 185) y la ICRP (39,40):

Cuadro 1. Niveles de referencia para el diagnostico para radiografías laterales de nasofaringe.

Grupo de edad	Dosis producto Dosis – Área (DAP)
<1 año	5-10 mGy.cm <sup>2</sup>
1-5 años	10-20 mGy.cm <sup>2</sup>
5-10 años	15-30 mGy.cm <sup>2</sup>
>10 años	25-50 mGy.cm <sup>2</sup>

Elaboración propia.

Si en los centros de radiología pediátrica se superan dichos valores, se debe revisar los protocolos (mAs, kv, colimación). Para estudios de cráneo y nasofaringe, el DAP debe ser menor o igual a 0.1 Gy.cm<sup>2</sup> en la mayoría de los grupos etarios.

A partir de los DRLs, se puede estimar la dosis efectiva (magnitud Sievert “Sv”) usando factores de conversión para calcular el riesgo biológico. Estas se relacionan de manera que, si la DRL de un estudio está incrementada, lo más probable es que la dosis efectiva al paciente aumente y, por consiguiente, el riesgo biológico también (40). Se evidencia en la siguiente tabla las dosis efectivas a partir de los DRLs, según la IAEA, la European Comission y la ICRP (39–41):

Cuadro 2. Tabla de dosis efectiva de estudios de cabeza y cuello.

Estudio	<1 año	1-5 años	5-10 años
Cráneo AP o lateral	0.015 – 0.025 mSv	0.020 – 0.035	0.025 – 0.040
Cavum lateral	0.010 – 0.020	0.015 – 0.025	0.020 – 0.030
Columna cervical	0.020 – 0.040	0.030 – 0.050	0.040 – 0.060
Senos paranasales	0.040 – 0.070	0.050 – 0.090	0.060 – 0.100

Elaboración propia.

Estos valores no son dosis máximas, son datos que se utilizan como guía de control de calidad. Si un centro supera estos valores de forma repetitiva, se debe optimizar la dosis ajustando valores de kVp, mAs, colimación y aplicar las consideraciones técnicas adecuadas (40).

Tener un protocolo estandarizado que cuente con adecuadas consideraciones técnicas para estudios radiológicos en pediatría o general ayudan a disminuir la dosis efectiva en el paciente y reducir el riesgo biológico. El uso de estrategias de optimización (principio ALARA) puede reducir en un 30-60% la dosis efectiva (solo ajustando el kVp y mAs al peso del paciente reduce un 20-40 % la dosis efectiva), según la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR) en su publicación titulada “Radiological Protection in Pediatric Diagnostic and Interventional Radiology” (41). Por ello, la protección radiológica tiene como objetivo optimizar la dosis en el paciente usando estrategias que no alteren la calidad de imagen diagnóstica (13).

#### **g. Efectos adversos de la radiación ionizante**

La radiación puede causar dos tipos principales de efectos biológicos: efectos deterministas y efectos estocásticos. Los efectos deterministas dependen de la

dosis y ocurren solo cuando se supera un umbral específico de exposición. Por otro lado, los efectos estocásticos también dependen de la dosis, pero no tienen un umbral definido; su aparición es probabilística, es decir, aunque la probabilidad de ocurrencia se incrementa con la dosis, pueden presentar incluso con exposiciones bajas (42).

#### IV. EVIDENCIA ACADÉMICA Y/O CIENTÍFICA

Para descartar la hipertrofia de adenoides, la RLN es la técnica de primera línea en pacientes con sintomatología como obstrucción nasal, hipoacusia, apnea del sueño, otitis y es de alta demanda la solicitud de estos exámenes por el pediatra (10,17). El objetivo es visualizar con adecuado contraste y sin superposición de órganos adyacentes el área nasofaríngea y, posteriormente, realizar mediciones lineales simples para determinar el índice adenoideo-nasofaríngeo (A/N) (43). Existen varios estudios que evidencian el uso del índice A/N para estimar el tamaño de las adenoides respecto a otros métodos diagnósticos.

En Brasil, se realizó un estudio de correlación entre la radiografía lateral de nasofaringe (en este estudio descrito como “radiografía cefalométrica lateral”) y la endoscopía nasal. La muestra fue de 30 pacientes entre 7 a 12 años sin antecedentes quirúrgicos. Como indicador para la radiografía lateral de nasofaringe se usó la razón adenoide nasofaringe (RAN) y para la nasoendoscopía, la clasificación de Brodsky para hipertrofia. Se encontró que ambas variables tienen una correlación positiva fuerte de -0.793 considerando estadísticamente significativo  $p < 0.01$ . Se concluyó que la radiografía obtuvo 75% sensibilidad y 86.3% especificidad; además, se demostró que era un método útil y necesario en los centros de salud donde no se dispone la endoscopia nasal (44).

Así mismo, en Irán, se realizó un estudio transversal con el propósito de evaluar la relación A/N (razón adenoide-nasofaringe) en niños con otitis media (OME) y su asociación con el tamaño adenoideo postquirúrgico. El estudio comprendió 27 niños que se realizaron una RLN (definido en este artículo como “radiografía

lateral de cuello, RLC”) y una endoscopía nasofaringe (definido en este artículo como “laringoscopia”). Los resultados demostraron una correlación significativa entre dicha relación y el tamaño adenoideo observado tanto endoscópicamente como de forma directa ( $p=0.01$  y  $p=0.02$ , respectivamente). A partir de estos hallazgos, los autores concluyen que la relación A/N puede ser un indicador útil para estimar el tamaño de las adenoides. Además, destacan que, debido a su bajo costo, fácil acceso y mínimos efectos secundarios, la RLC es recomendable en la evaluación de niños con OME y sospecha de hipertrofia de adenoides (8).

En Bangladesh, se realizó un estudio de correlación entre la sintomatología y la puntuación radiológica. La muestra fue de 250 pacientes entre 3 a 12 años que presentan síntomas y fueron sometidos a RLN (definido en este estudio como “radiografía nasofaríngea lateral”). Para la puntuación clínica, se incluyeron síntomas como apnea del sueño, ronquidos y obstrucción de vías aéreas; y para la puntuación de RLN usaron el índice adenoideo-nasofaríngeo A/N. Se observó un valor p significativo (0.000) para el grado II y para los grados I, III, IV los valores p de 0.031, 0.024 y 0.019, respectivamente. El estudio concluyó que, si bien es cierto existen varias técnicas de diagnóstico para HA, la sintomatología clínica combinada con la clasificación radiológica es eficaz para determinar los pacientes que requieren intervención quirúrgica para estos casos (45).

Otro estudio transversal de validación diagnóstica evaluó la precisión de la RLN (definido como “radiografía lateral de cuello, RLC”) en niños con HA. La muestra fue de 46 pacientes que se realizaron la endoscopía nasal para medir el grado de obstrucción coanal y una RLC para calcular la relación A/N. Los hallazgos mostraron que el promedio de obstrucción coanal fue del 64,6% y que la media de

la relación A/N fue de 16,7. Se identificó una correlación estadísticamente significativa entre ambas variables ( $r = 0,334$ ;  $p = 0,023$ ). Sobre la base de estos resultados, los autores concluyen que la relación A/N obtenida mediante RLC es una herramienta de diagnóstica eficaz, segura y bien tolerada, especialmente útil en casos donde la endoscopia nasal no es viable o sus resultados son limitados (46).

Si bien es cierto, la evidencia científica demuestra que el examen endoscópico de nasofaringe parece ser la técnica más adecuada y que mejor se relaciona con la gravedad de la enfermedad en lo que se refiere al tamaño real de las adenoides. Por otro lado, varios artículos han llegado a la conclusión que la RLN se correlaciona bien con el tamaño adenoideo evaluado mediante endoscopia y consideran que se podría utilizar en niños que no colaboran o en los que no es posible su realización (8,45,47).

Un estudio de revisión sistemática analizó nueve artículos sobre la eficacia de la RLN (descrito en este estudio como “cefalograma lateral”) como diagnóstico para la HA comparado con un estándar de referencia. La evidencia concluye que el cefalograma lateral obtuvo una alta sensibilidad (86%) y una especificidad de 59% que indica riesgo de falsos positivos y necesita exámenes complementarios que puedan confirmar la HA. Esto probablemente se deba a que los adenoides son una estructura tridimensional y la radiografía brinda imágenes en 2D, lo que podría originar pérdida de información sobre el tamaño de la adenoide (48). En ese sentido, se recomienda complementar la radiografía 2D con ecografías nasofaríngeas para mayor dimensión (49).

Por lo tanto, se considera que la RLN, si bien no reemplaza a la nasofaringoscopia,

constituye un recurso valioso de primera línea para estimar el tamaño adenoideo y planificar el tratamiento pediátrico inicial (10,47,48).

En el ámbito de la radiología pediátrica, la inmovilización de los niños y el correcto posicionamiento son fundamentales para garantizar la calidad de las imágenes y evitar repeticiones que impliquen una mayor exposición (50). Sin embargo, este proceso puede generar ansiedad y miedo en los pacientes, lo que ha impulsado la búsqueda de métodos que reduzcan el estrés y la ansiedad sin comprometer aspectos del estudio. Una investigación realizada en Ecuador implementó una guía de procedimientos radiológicos específicos para pacientes entre 4 a 10 años. Utilizaron una técnica de pictogramas como método para mejorar la confianza en niños, cuyos resultados demostraron una disminución del 60% en los episodios de ansiedad, lo que también redujo la necesidad de repetición de las tomas radiográficas (51).

Después de todo lo mencionado, se destacan ciertas recomendaciones importantes que garanticen la calidad de atención y calidad de imagen de las radiografías digitales lateral de nasofaringe. De esta manera, se implementa un flujograma de atención de procedimientos técnicos basados en las guías estandarizadas sobre criterios de calidad para radiografías pediátricas, debido a que no existe un protocolo de atención estandarizado en el centro de salud. Por este motivo, se adoptan las siguientes consideraciones técnicas:

**Paso 1:** Preparación del paciente

**Paso 2:** Protección radiológica

**Paso 3:** Posicionamiento e inmovilización del paciente

**Paso 3.1:** Inmovilización psicológica y método de sujeción

**Paso 4:** Geometría del campo de radiación

**Paso 5:** Parámetros de exposición

**Paso 6:** Evaluación de la calidad de la imagen radiográfica

## **V. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL**

La experiencia profesional se realizó siendo bachilleres en Tecnología Médica en la especialidad de Radiología, en el servicio de rayos X de un centro privado de salud.

### **a. Lugar y periodo en donde se desarrolló el TSP**

El trabajo de suficiencia profesional se desarrolló en el Centro Médico del Niño ubicado en el distrito de Breña en Lima, en el cual se evaluaron radiografías digitales laterales de nasofaringe de pacientes pediátricos de marzo a junio de 2025. La adquisición se realizó con el equipo para radiografía general marca DRGEM modelo JADE-4 (véase Figura 1). Sus características principales se describen a continuación:

- Tiene un rango de kV de 40 a 125kV
- Rango de tiempo (s) 1 mSeg a 6 seg.
- Generador de alta frecuencia controlado por microprocesador.
- Tubo de rayos x con ánodo rotatorio (180°)
- Foco fino 1 mm y foco grueso 2 mm

Figura 1: Sala de rayos X y equipo DRGEM modelo JADE-4



Elaboración propia.

### **b. Descripción de la EP y estrategias aplicadas**

Las estrategias aplicadas se dividen en seis pasos fundamentales para la atención de calidad en un servicio de rayos X y que han sido seleccionados minuciosamente sobre la base de la Guía de Procedimientos Radiológicos del Instituto Nacional del Niño (16) y las directrices europeas para calidad en radiografías de cabeza y cuello (EUR 16260). Como TM es necesario conocer y estar presentes en cada paso para obtener imágenes de alta calidad diagnóstica.

Las consideraciones técnicas para radiografías digitales laterales de nasofaringe en el trabajo de suficiencia profesional se dividen de la siguiente manera:

### **Paso 1: Preparación del paciente**

De acuerdo con las consideraciones técnicas, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La preparación del paciente comienza desde que ingresa a la sala de rayos X acompañado siempre de un familiar.
- Se solicita al familiar o acompañante el documento nacional de identidad (DNI) del menor y la orden médica.
- Se corroboran los datos del menor (nombre completo, edad, sexo) y el estudio/motivo del examen.
- Se ingresan los datos al sistema de adquisición de radiografías digitales para poder elegir el protocolo (en este caso protocolo de cabeza y cuello).
- Luego, el tecnólogo médico informará al familiar del menor sobre procedimiento y la necesidad de retirar todo objeto metálico a nivel de la cabeza y el cuello para evitar artefactos en la imagen. Cabe resaltar que la comunicación tiene que ser asertiva, clara y sencilla, de tal manera que el familiar y el niño puedan comprender el procedimiento (12).
- Se coloca el *flat pannel* en el Bucky mural.

### **Paso 2: Protección radiológica**

De acuerdo con las consideraciones técnicas, se recomienda lo siguiente:

- Se debe colocar al infante un mandil plomado pediátrico o protector gonadal para disminuir la radiación dispersa (52) (véase Figura 2).
- El familiar tiene que acompañar al menor durante el examen y, para esto, se le proporcionara un mandil plomado para su protección radiológica (52) (véase Figura 3).

Figura 2. Mandil plomado pediátrico.



Elaboración propia.

Figura 3. Mandil plomado adulto.



Elaboración propia.

### **Paso 3: Posicionamiento de paciente:**

De acuerdo con las consideraciones técnicas, se recomienda lo siguiente:

- El posicionamiento del paciente dependerá de la edad y su colaboración (50). Pacientes de 0 a 2 años, con poca colaboración o que no toleren estar sentados por alguna condición, se debe realizar el examen en posición decúbito lateral (tangencial) usando estrategias de inmovilización que se describirán más adelante (16). Los niños de 3 años en adelante generalmente siguen indicaciones de posicionamiento, además de comprender indicaciones sencillas del TM. Para este grupo etario, se debe posicionar sentado sobre una silla con el plano sagital paralelo al flat panel (16). En algunos casos, se usarán métodos para inmovilizarlo, los cuales se demuestran a continuación:

## 1. Inmovilización psicológica:

- **Explicación breve sobre el examen:** En pacientes de 3 años a más, se procede a explicar el procedimiento de manera clara y sencilla (12). Se recomienda utilizar la siguiente frase: “Vamos a tomar una foto de tu cuerpo con una cámara mágica”. Además, el TM debe generar confianza con el infante. Una estrategia para lograr esto es enseñarle el equipo e indicarle las partes de este.
- **Distracción del paciente:** En pacientes de 0 a 2 años posicionados en decúbito lateral, se pueden usar objetos para distraer al niño y que fije la mirada como, por ejemplo, sonajas, cascabeles, peluches con luces y/o sonido, etc. (véanse Figuras 4 y 5). En este caso, solo se realiza una proyección y la más ideal es en “boca cerrada” (46).

Figura 4. Peluches con sonidos



Elaboración propia.

Figura 5. Sonajas o juguetes con sonido



Elaboración propia.

- En pacientes de 3 años en adelante, posicionados sentados

sobre una silla, se pueden usar objetos de distracción como, libros didácticos, dispositivos celulares, peluches, canciones, etc. (véanse Figuras 6 y 7).

Figura 6. Dispositivos celulares



Figura 7. Libros didácticos



Elaboración

propia

Elaboración propia

- Particularmente, en el centro médico, para la proyección de “boca abierta” y “boca cerrada”, se implementó un juguete didáctico para la demostración de abrir/cerrar la boca con el fin de captar la atención de los niños y puedan reproducirlo (véase Figura 8). Para esto, se solicitó la ayuda de un familiar y/o acompañante (véase posicionamiento en Anexo 3).

Figura 8. Juguete didáctico para enseñar a los niños a abrir y cerrar la boca



Elaboración propia

## 2. Inmovilización por método de sujeción:

- Según evidencia, se describen varios métodos para inmovilizar al paciente (inmovilizadores de cabeza, colchonetas en forma de U o almohadillas laterales, silla inmovilizadora pediátrica o “Pig-O-stat”, etc.), pero su uso va a depender de su disponibilidad en los servicios de radiología (27,29). En el Centro Médico del Niño, se implementaron las almohadillas laterales utilizadas para diversos exámenes de rutina de radiografía de cabeza y cuello, dado que sirven para inmovilizar a niños de 0 a 2 años (véase Figura 9). Para la RLN, se solicitó la colaboración del familiar o acompañante para que sostenga la cabeza de paciente con las almohadillas en la proyección decúbito lateral (tangencial) (16) (véase posicionamiento en Anexo 3).

Figura 9. Almohadillas laterales hechas de tecnopor usadas especialmente en la proyección decúbito lateral (tangencial) para inmovilizar la cabeza en pacientes pediátricos



Elaboración propia.

- Si se eligió la posición sentada en una silla y el paciente no colabora, el familiar debe sostener de la cabeza con las dos manos y ayudarlo a extender ligeramente el cuello (siempre verificando que sus manos no estén en el campo de radiación). En situaciones que el menor siga estas indicaciones, se puede omitir este paso (16) (véase posicionamiento en Anexo 3).

En niños que colaboran y se mantienen quietos por sí mismos, solo se realiza la inmovilización psicológica; es decir, se le explica el procedimiento del estudio y se les va comunicando el momento que deben abrir/cerrar su boca (véase posicionamiento en Anexo 3).

#### **Paso 4: Geometría del campo de radiación**

De acuerdo con las consideraciones técnicas, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Ubicar el tubo de rayos x a una distancia foco-detector de 110 cm a 120 cm (8,16,46,47).
- Enfocar el rayo central (RC) del haz perpendicular al RI (receptor de imagen) a 2.5 cm afuera y debajo del conducto auditivo externo para visualizar la nasofaringe (16).
- Comprobar que el plano sagital medio del paciente esté paralelo al plano del RI.
- Verificar que el tubo de rayos sea horizontal (0°) en la proyección lateral.

- Colimar el campo de luz según las referencias anatómicas (véase Figura 10)

(43):

- Superior: Base de cráneo (nivel del hueso esfenoides, incluir silla turca)
- Inferior: Nivel del hueso hioides, incluir vértebra C3 (tercera vértebra cervical)
- Anterior: Cavidad nasal (incluir tabique nasal)
- Posterior: Columna cervical superior

Verificar que el campo de radiación se centre y coincida con el flat panel de esta manera solo se irradia la zona de interés (53).

Figura 10. Representación de la colimación del haz de radiación



Elaboración propia.

### **Paso 5: Parámetros de exposición**

De acuerdo con las consideraciones técnicas, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Los parámetros de exposición deben garantizar la calidad de la imagen y cumplir con el principio de protección radiológica ALARA (tan bajo como sea razonablemente alcanzable) (36,37).
- Se debe seleccionar un valor entre 60 kV y 65 kV; y mAs 6.00. Se usa un mA alto para disminuir el tiempo de disparo (16), utilizar foco fino y un tiempo de exposición corto (segundos) para evitar el movimiento (54).
- Estos valores son para pacientes pediátricos aproximadamente de 1 a 14 años, pero puede variar dependiendo de la complejidad del paciente (55).

Después de cumplir con los pasos previos importantes, el TM procede a colocarse a 2 metros de distancia del tubo de rayos X o detrás de un biombo plomado para realizar el disparo. Con esto, se logra obtener una imagen de calidad de la nasofaringe.

Se debe destacar que la preparación del paciente, la inmovilización, una correcta colimación y la determinación de los factores de exposición son consideraciones técnicas fundamentales que garantizan una atención de calidad y evita la sobreexposición en niños (52).

#### **Paso 6: Evaluación de la calidad:**

Luego de la exposición la imagen obtenida, se puede visualizar inmediatamente en el sistema de adquisición de radiografías digitales. En caso sea necesario, se puede modificar el contraste, brillo, y rotular las imágenes. El tecnólogo médico es el responsable de verificar si la imagen cumple con las consideraciones técnicas para una adecuada radiografía digital lateral de nasofaringe. Finalmente, se rotula las imágenes de la siguiente manera: en la proyección “boca abierta”, se rotula con “lateral/boca abierta” y, en la proyección “boca cerrada”, se rotula con “lateral/boca

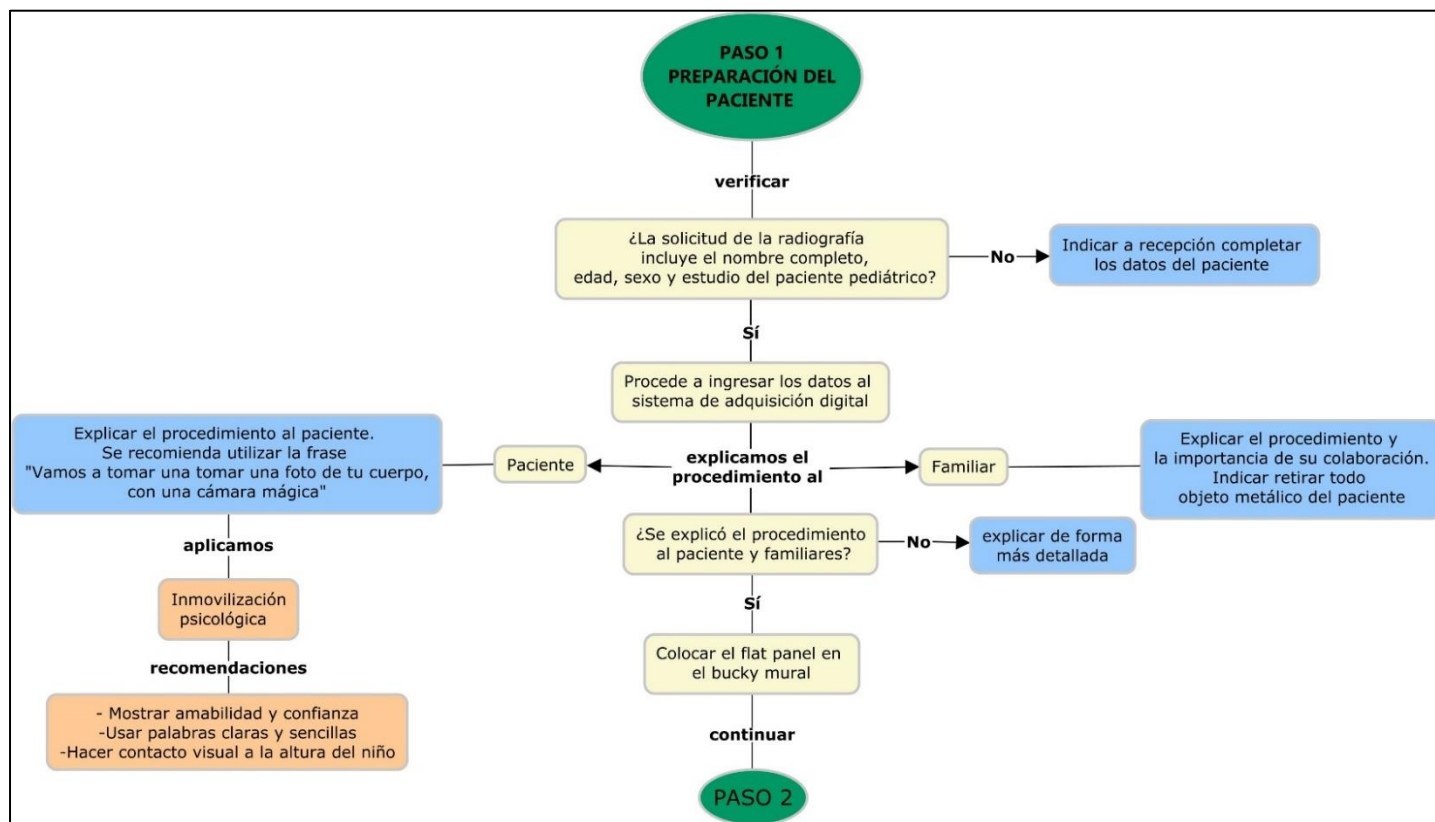
cerrada”.

En el siguiente flujograma, se esquematizan las consideraciones técnicas de calidad implementadas en el Centro Médico del Niño para radiografías digitales laterales de nasofaringe y además los métodos de inmovilización usados para el paciente pediátrico.

# FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTOS DE RADIOGRAFÍAS

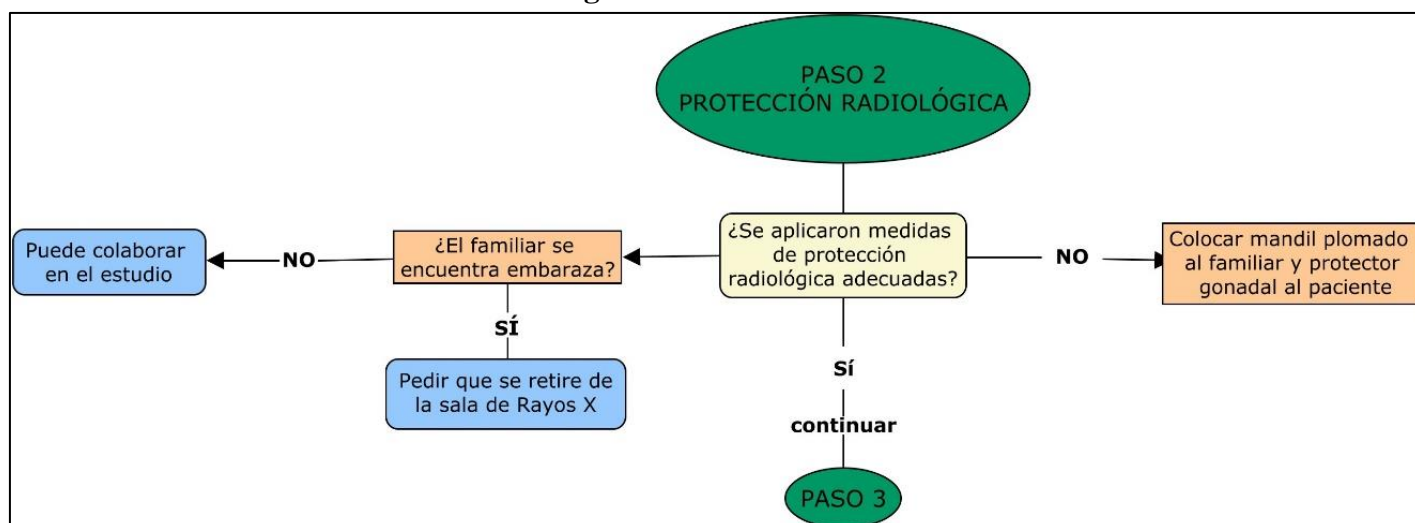
## Radiografía digital lateral de Nasofaringe

### Paso 1: Preparación del paciente



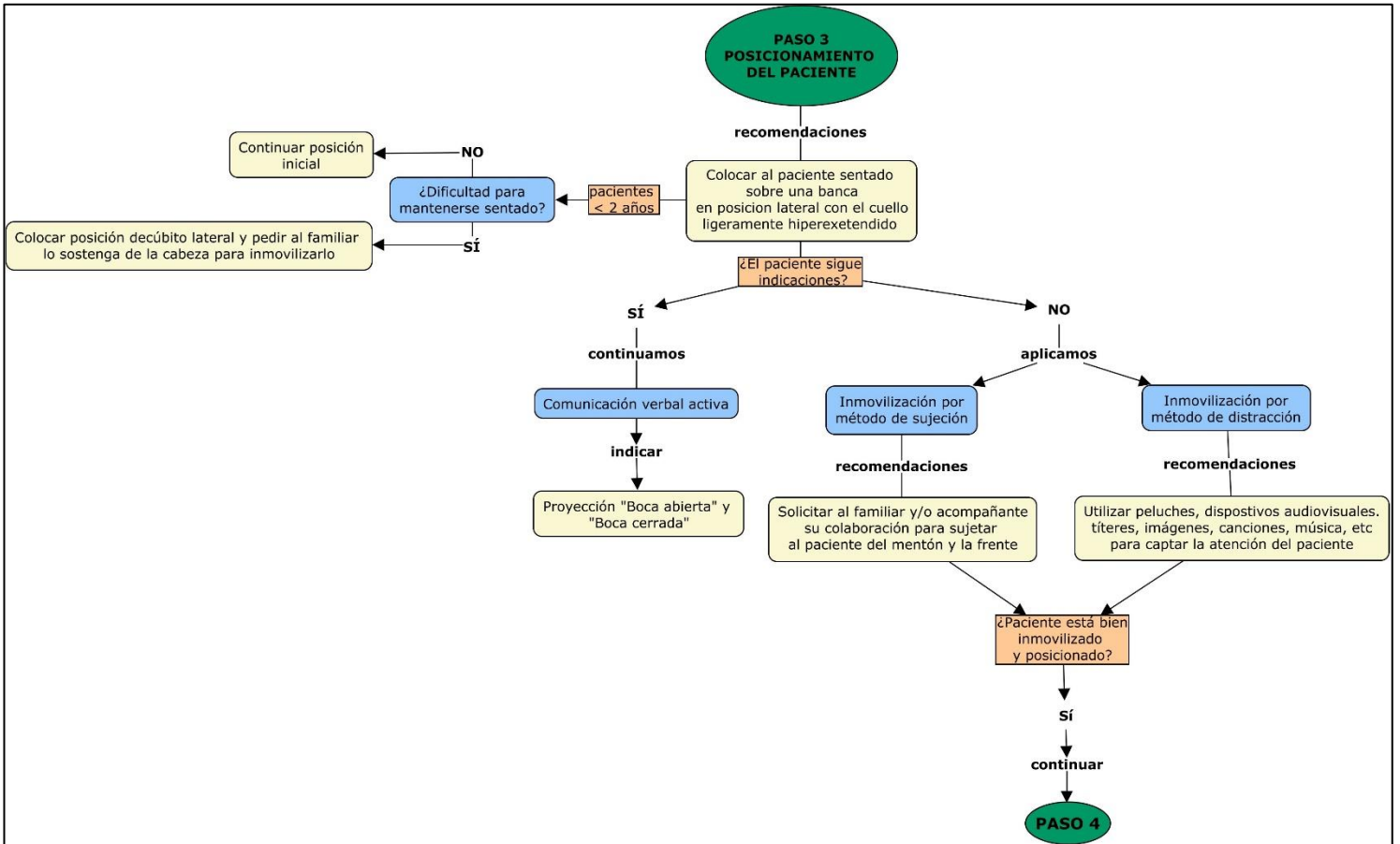
Elaboración propia.

### Paso 2: Protección radiológica



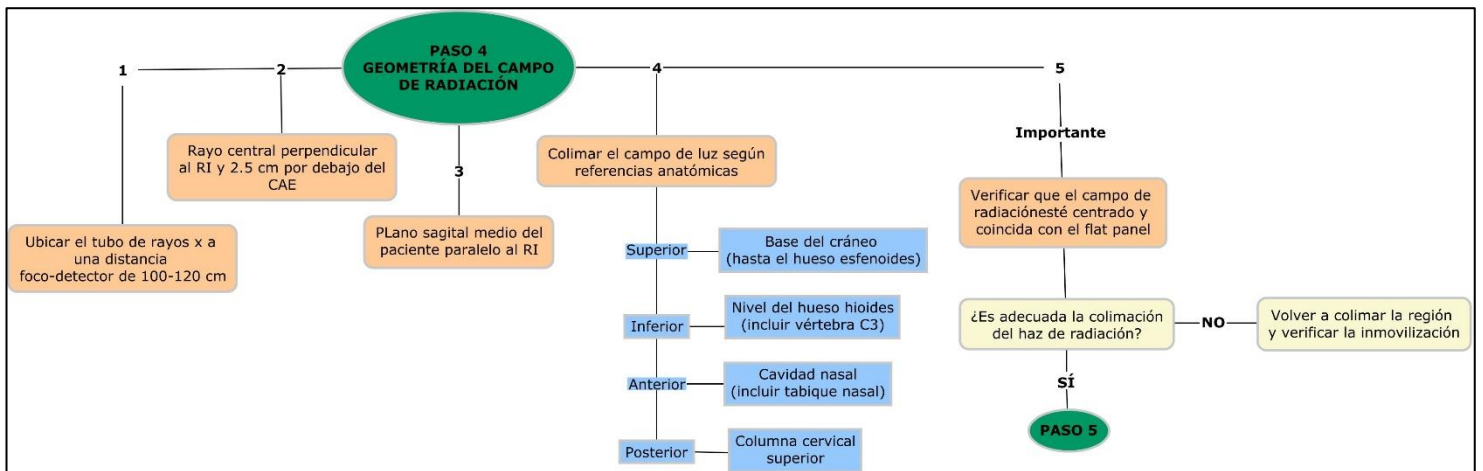
Elaboración propia.

### Paso 3: Posicionamiento del paciente



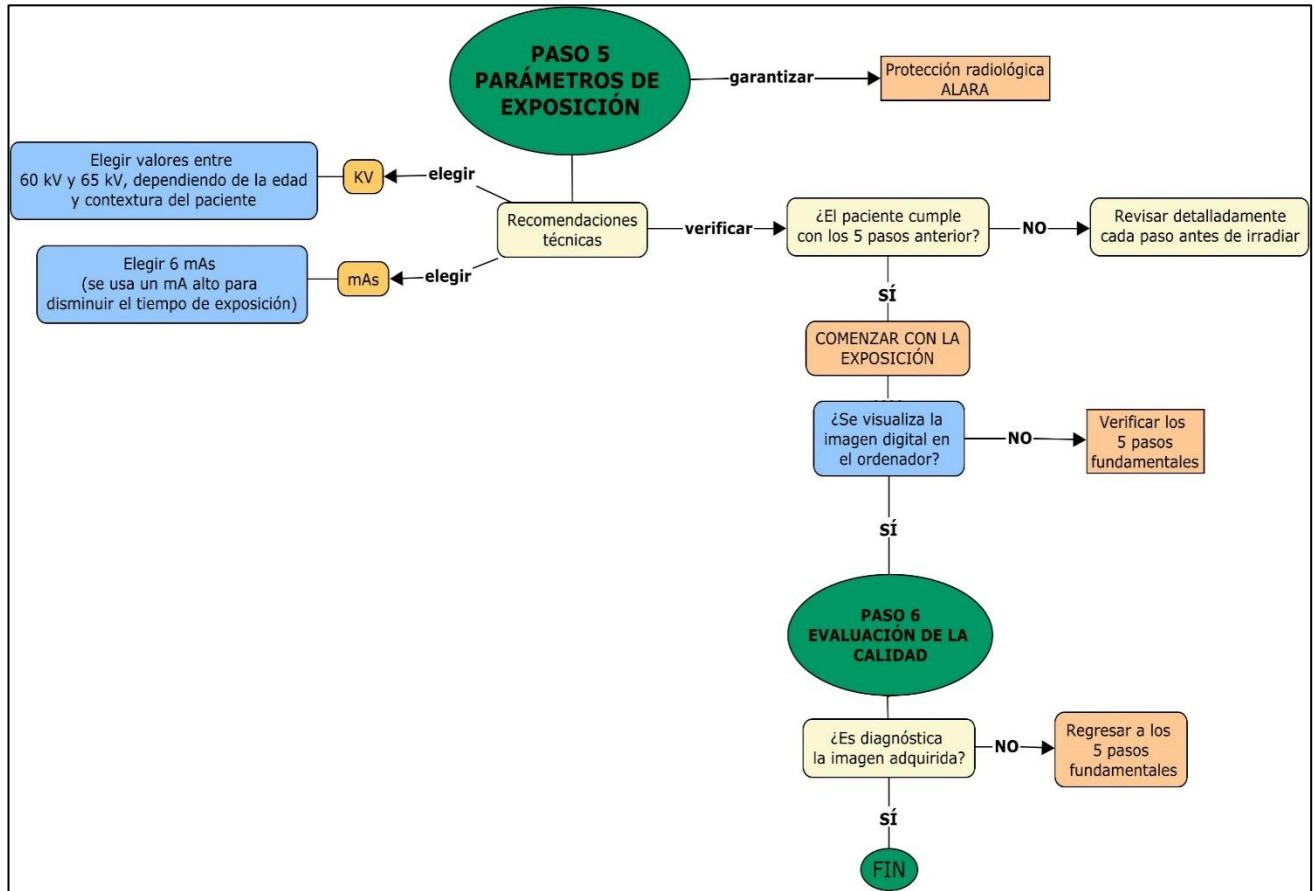
Elaboración propia.

### Paso 4: Geometría del campo de radiación



Elaboración propia.

## Paso 5 y 6: Parámetros técnicos y evaluación de la calidad



Elaboración propia.

### c. Principales retos y desafíos

Durante la experiencia profesional se identificaron desafíos en la adquisición de la RLN, principalmente en tres aspectos: inmovilización del paciente pediátrico, delimitación del campo de radiación y aplicación de parámetros técnicos.

1. **Inmovilización del paciente pediátrico:** Atender a pacientes pediátricos en procedimientos radiológicos presenta ciertos desafíos, especialmente por su mayor sensibilidad a la radiación debido al menor tamaño corporal y la inmadurez de sus tejidos, lo que incrementa el riesgo de efectos adversos a largo plazo. Para evitar la repetición del estudio, es fundamental aplicar

técnicas de posicionamiento precisas, rápidas y efectivas. Sin embargo, lograr la colaboración del niño puede resultar complejo, ya sea por su edad o por ansiedad, propia o inducida por familiares (12,55).

Frente a esta realidad, se implementó un flujograma de atención que incluye la educación previa tanto al niño como a sus acompañantes mediante estrategias lúdicas que reducen la ansiedad y facilitan la colaboración del paciente. Esta estrategia ayuda la comprensión, genera confianza y permite obtener un estudio de calidad en el primer intento.

2. **Geometría del campo de radiación:** Algunos tecnólogos médicos del área desconocen los límites de referencias para RLN lo que conlleva a no realizar una buena colimación del campo irradiando órganos innecesarios y aumentando la radiación dispersa en el paciente. Se debe destacar que conocer los puntos de referencia anatómicos para RLN son importantes para realizar una adecuada colimación (52–54).
3. **Optimización de la protección radiológica:** En pacientes pediátricos, esta optimización representa uno de los principales desafíos identificados en este estudio. En algunos casos, se ha observado que el tecnólogo médico no selecciona adecuadamente los parámetros técnicos de acuerdo con la edad y el peso del paciente, lo que resulta en imágenes sobreexpuestas, de baja calidad diagnóstica y con una dosis de radiación

innecesariamente elevada. Por esta razón, es fundamental aplicar el principio ALARA (As Low As Reasonably Achievable), con el fin de garantizar la seguridad tanto del paciente como de los familiares acompañantes y del personal de salud involucrado (36,37).

#### **d. Principales hallazgos**

Tras la implementación del flujograma de atención en el área de rayos X del Centro Médico del Niño, se observaron mejoras significativas en la calidad técnica, la comunicación con el paciente y la protección radiológica (véanse Anexos 4 y 5).

Debido a que el flujograma esquematiza paso a paso el abordaje en niños para radiografías digitales laterales de nasofaringe, explica el correcto posicionamiento del paciente y menciona ejemplos de métodos de inmovilización, se lograron los siguientes hallazgos:

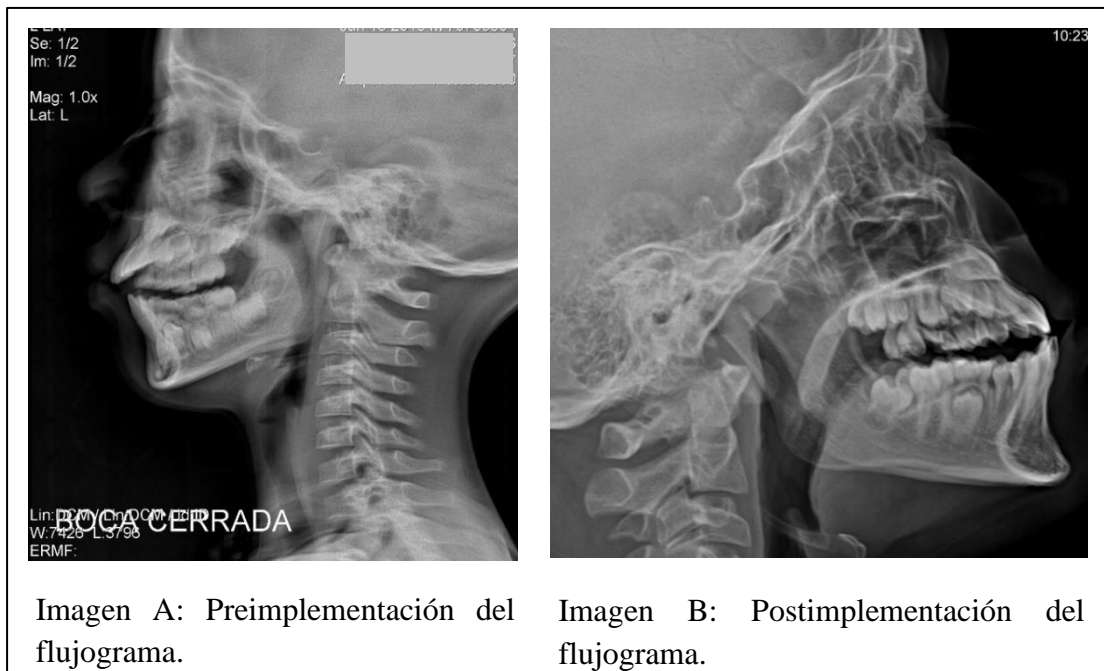
1. Una mejor relación tecnólogo médico – paciente mediante técnicas (disminución del miedo y/o ansiedad en niños)
2. Adecuada colimación gracias al uso de referencias anatómicas claras
3. Un mejor posicionamiento e inmovilización (método inmovilización psicológica, método por sujeción y distracción)
4. Disminución de la tasa de rechazo
5. Una mejor aplicación de la protección radiológica al paciente y al acompañante
6. Un correcto uso de los parámetros técnicos de exposición

Estas mejoras dieron como resultado imágenes con mayor calidad diagnóstica y reducción en la dosis de irradiación a los pacientes, además de conseguir una mayor

colaboración del niño en la mayoría de los casos.

Este flujograma ha sido instalado en el área de rayos x y sala de comando como ayuda física y visual tanto para el tecnólogo médico como para los familiares del paciente (véase Anexo 3).

Figura 11. Radiografía digital lateral de nasofaringe (imágenes propias A y B)



Elaboración propia.

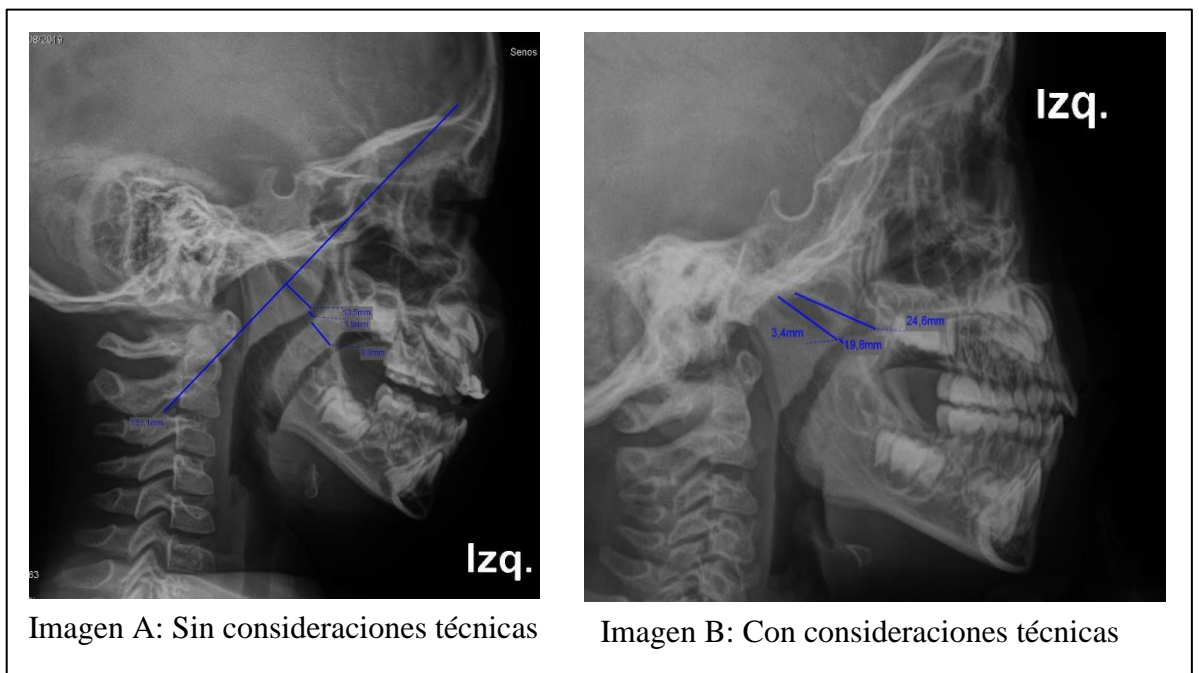
En la imagen de preimplementación (imagen A), se observa que no se cumplen con las consideraciones técnicas para RLN.

- No se delimita correctamente el campo de colimación, tanto en la parte superior, inferior, anterior y posterior, irradiando áreas adyacentes que no guardan relevancia con el estudio.
- No se realiza un correcto posicionamiento e inmovilización, el cuello del paciente se encuentra en flexión lo que ocasiona superposición de estructuras. Además, se muestra artefacto por movimiento.

En la imagen postimplementación (imagen B), se observa que se cumplen con las consideraciones técnicas para RLN.

- Se evidencia una correcta colimación del haz, usando las referencias anatómicas tanto en el límite superior e inferior.
- Se observa un correcto posicionamiento, el cuello del paciente está ligeramente hiperextendido y no se evidencian superposición de estructuras. Además, se obtiene una imagen más nítida, puesto que, se eligieron correctamente los parámetros técnicos de exposición.

Figura 12. Radiografía digital lateral de nasofaringe (imágenes propias A y B)



Elaboración propia.

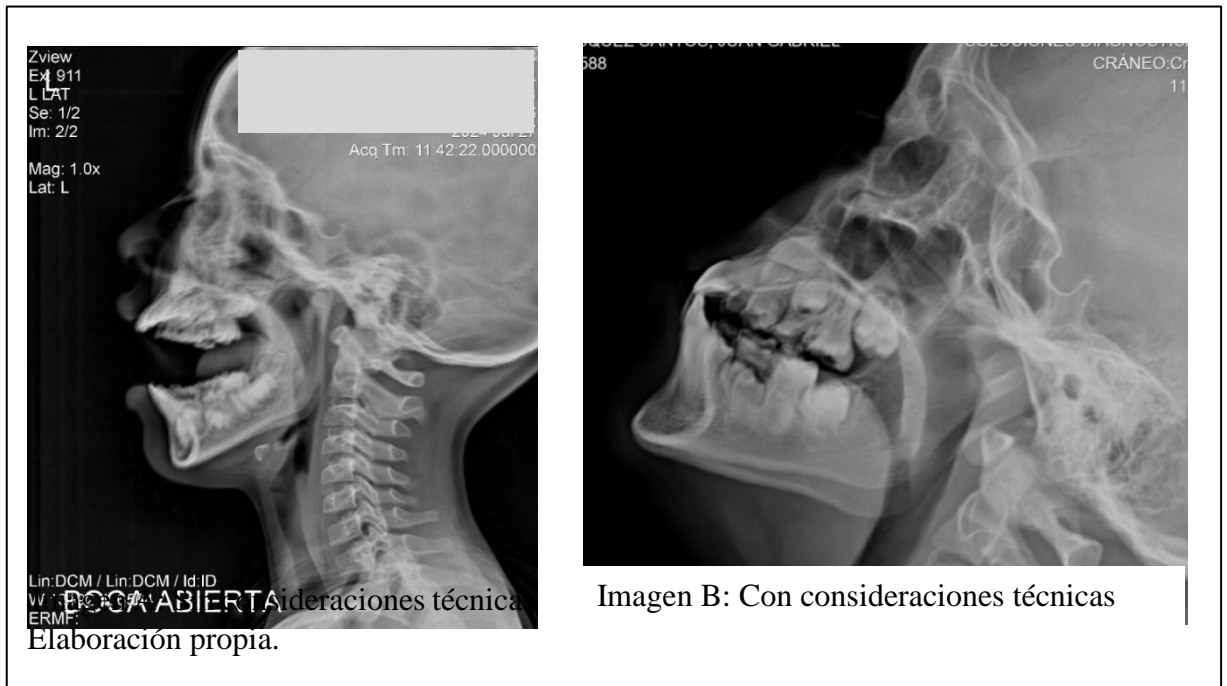
En la imagen A, se puede observar que no se cumplen con las consideraciones técnicas para RLN.

- No se delimita correctamente el campo de colimación, especialmente en la parte inferior.
- No se realiza un correcto posicionamiento, el cuello del paciente se encuentra ligeramente flexionado.

En la imagen B, se puede observar que se cumplen con las consideraciones técnicas para RLN.

- Se evidencia una correcta colimación del campo de radiación.
- Se observa un correcto posicionamiento, el cuello del paciente está ligeramente hiperextendido y no se evidencian superposición de estructuras.
- Se visualiza en la parte inferior derecha la mano del familiar y/o acompañante, por lo cual se aplicó la inmovilización por método de sujeción.

Figura 13. Radiografía digital lateral de nasofaringe (imágenes propias A y B)



En la imagen A, se observa que no se cumplen con las consideraciones técnicas para RLN.

- No se delimita correctamente el campo de colimación, sobre todo en la parte superior y posterior
- No se realiza un correcto posicionamiento e inmovilización, dado que se refleja un ligero artefacto por movimiento y el cuello no está ligeramente

hiperextendido.

En la imagen B, se observa que se cumplen con las consideraciones técnicas para RLN.

- Se puede observar una correcta colimación del campo de radiación
- Se observa un correcto posicionamiento, el cuello del paciente está ligeramente hiperextendido y no se evidencian superposición de estructuras.

Además, se obtiene una imagen con mayor contraste, debido a que se eligieron correctamente los valores de kV y mAs.

## VI. COMPETENCIAS PROFESIONALES UTILIZADAS

En el siguiente cuadro, se resumen las competencias y aptitudes adquiridas en el desarrollo del trabajo de suficiencia profesional:

Cuadro 3. Competencias y aptitudes adquiridas en el desarrollo del trabajo de suficiencia profesional.

Curso	Competencias y aptitudes adquiridas	Justificación
<b>Radiobiología y protección radiológica</b>	Interpretar los fenómenos biológicos que ocurren en los organismos vivos por efecto de las radiaciones ionizantes y la aplicación de los principios de protección radiológica.	Explicar el efecto de la radiación sobre la materia biológica a nivel molecular, y estimar el efecto de la radiación ionizante en un organismo.  Aplicar las diferentes normas legales nacionales y las recomendaciones internacionales sobre protección radiológica.
<b>Tecnología en diagnóstico por imágenes con radiación ionizante</b>	Emplear técnicas y protocolos conforme a estándares internacionales para adquirir y gestionar imágenes en los distintos procedimientos radiológicos	Analizar y manejar todos los protocolos que se deben cumplir en el área de radiodiagnóstico y los pasos para la obtención de imágenes de calidad.
<b>Instrumentación y equipos en</b>	Interpretar el principio de funcionamiento, operatividad y	Reconocer los elementos básicos y especializados de la instrumentación

<p><b>diagnóstico por imágenes</b></p>	<p>seguridad de la instrumentación y equipos que utilizan radiaciones ionizantes y no ionizantes, de acuerdo con estándares nacionales e internacionales de operatividad, seguridad y protección radiológica.</p>	<p>y equipos que utilizan radiaciones ionizantes y no ionizantes para el diagnóstico por imágenes.</p>
<p><b>Anatomía radiológica</b></p>	<p>Identificar y reconocer las estructuras anatómicas a través de planos anatómicos.</p>	<p>Describir la anatomía y estructuras del cuerpo humano en relación con los planos anatómicos en las imágenes radiológicas.</p>
<p><b>Semiología radiológica</b></p>	<p>Conocer las diversas manifestaciones patológicas en relación con los diferentes signos radiológicos obtenidos en los estudios de diagnóstico por imágenes con radiaciones ionizantes y no ionizante</p>	<p>Identificar las diferentes patologías en los casos clínicos que se presenten y lograr su asociación con los diversos signos radiológicos, de manera que la identificación de las patologías sea inmediata y precisa.</p>
<p><b>Metodología de la Investigación</b></p>	<p>Desarrollar conocimientos y habilidades básicas en investigación científica mediante la aplicación del método científico en el área de</p>	<p>Aplicar el método científico en investigaciones a desarrollar durante la carrera universitaria y posterior a ello también.</p>

	la Tecnología Médica.	
<b>Introducción al ámbito hospitalario</b>	<p>Interpretar la gestión y prestación de procedimientos de radiodiagnóstico en un Departamento de Diagnóstico por Imágenes.</p> <p>Identificar la instrumentación y equipos de rayos X.</p> <p>Aplicar normas y procedimientos de bioseguridad y protección radiológica.</p>	<p>Interpretar la organización, gestión y prestación de procedimientos de radiodiagnóstico y su importancia como unidad orgánico – asistencial en un establecimiento de salud.</p> <p>Reconocer el equipo multidisciplinario que trabaja en conjunto dentro del establecimiento de salud para brindar una atención optima.</p>
<b>Gestión de calidad</b>	<p>Desarrollar conocimientos en los procedimientos y protocolos de control de calidad en equipos de diagnóstico por imágenes con radiaciones ionizantes y no ionizantes.</p>	<p>Reconocer y aplicar los protocolos internacionales, debido a que, al evolucionar, los protocolos también cambian</p>

Elaboración propia.

## VII. APORTES A LA CARRERA

Sobre la base de nuestra experiencia profesional, es ideal abordar más sobre el tema de radiología pediátrica en ciertos cursos. Por ello, se brindan las siguientes sugerencias.

Cuadro 4. Aportes y cambios que sugieren al curso

Curso	Aportes y cambios que sugieren en el curso
<b>Metodología de la investigación</b>	Se sugiere incorporar herramientas como Zotero, participación de docentes especialistas en Radiología, e incentivar la publicación científica. El curso debería dictarse en los últimos ciclos para aprovechar la experiencia clínica del estudiante.
<b>Semiología radiológica</b>	Se recomienda desarrollar en el curso un bloque especial de patologías pediátricas desde las más extrañas hasta las más comunes. Asimismo, se podría incluir más información acerca de radiografía de cavum, procedimientos técnicos, clínica, protocolos.
<b>Tecnología en diagnóstico por imágenes con radiación ionizante</b>	Se sugiere brindar sesiones de radiología pediátrica, protocolos, manejo de equipos para procedimientos especiales. Además, se pueden actualizar los contenidos con guías internacionales y mejorar el acceso a fuentes especializadas de libre disponibilidad.

Elaboración propia.

## VIII. CONCLUSIONES

La radiografía lateral de nasofaringe es una técnica útil que permite evaluar el tamaño de las adenoides, la permeabilidad de la vía aérea superior, y otros aspectos anatómicos. Sin embargo, debido a factores técnicos y de cooperación del paciente, se pueden cometer ciertos errores. El mal posicionamiento del paciente y la falta de inmovilización producen artefactos en la imagen e irradiación innecesaria ocasionada por la repetición del examen (12,48).

La implementación de las consideraciones técnicas y los aportes para el correcto posicionamiento en el presente trabajo, favorecieron en la reducción de errores en la preparación e inmovilización del paciente, colimación del campo de radiación y elección de los parámetros técnicos. Estas medidas contribuyen a una correcta adquisición de las imágenes, aumentando la colaboración del paciente, disminuyendo la dosis de radiación innecesaria y la repetición de estudios, resguardando la protección radiológica del paciente pediátrico.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pereira L, Monyror J, Almeida FT, Almeida FR, Guerra E, Flores-Mir C, et al. Prevalence of adenoid hypertrophy: A systematic review and meta-analysis». *Sleep Med Rev.* 1 de abril de 2018;38:101-12.
2. Chmielik LP, Mielnik-Niedzielska G, Kasprzyk A, Stankiewicz T, Niedzielski A. Health-Related Quality of Life Assessed in Children with Chronic Rhinitis and Sinusitis. *Children.* diciembre de 2021;8(12):1133.
3. Jiang X, Ren X, Liu H, Tian J, Du C, Luo H, et al. Health-related quality of life among children with adenoid hypertrophy in Xi'an, China. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1 de diciembre de 2015;79(12):2321-6.
4. Modrzynski M, Zawisza E. An analysis of the incidence of adenoid hypertrophy in allergic children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1 de mayo de 2007;71(5):713-9.
5. Santos Povis JF. Estudio comparativo de la oclusión, entre un grupo de niños respiradores bucales y un grupo control. mayo de 2022;
6. Brambilla I, Pusateri A, Pagella F, Caimmi D, Caimmi S, Licari A, et al. Adenoids in children: Advances in immunology, diagnosis, and surgery. *Clin Anat.* 2014;27(3):346-52.
7. Caylakli F, Hizal E, Yilmaz I, Yilmazer C. Correlation between adenoid-nasopharynx ratio and endoscopic examination of adenoid hypertrophy: a blind, prospective clinical study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* noviembre de 2009;73(11):1532-5.
8. Talebian S, Sharifzadeh G, Vakili I, Golboie SH. Comparison of adenoid size

- in lateral radiographic, pathologic, and endoscopic measurements. *Electron Physician*. junio de 2018;10(6):6935-41.
9. La nasofaringoscopia y la y la radiografía lateral de cuello como métodos diagnósticos [Internet]. [citado 22 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://1library.co/document/zwr7xk0y-nasofaringoscopia-radiografia-lateral-cuello-metodos-diagnosticos.html>
  10. Sharifkashani S, Dabirmoghaddam P, Kheirkhah M, Hosseinzadehnik R. A new clinical scoring system for adenoid hypertrophy in children. *Iran J Otorhinolaryngol*. enero de 2015;27(78):55-61.
  11. Perez Candela V. ¿Cómo interpretar un estudio radiológico de cavum en pediatría? [Internet]. 2023 [citado 17 de abril de 2025]. Disponible en: <https://studylib.es/doc/5733464/¿cómo-interpretar-un-estudio-radiológico-de-cavum-en-pedi...>
  12. Christensen BM, Nilsson S, Stensson M. Developing communication support for interaction with children during acute radiographic procedures. *Radiography*. 1 de mayo de 2020;26(2):96-101.
  13. La protección radiológica de los niños y el radiodiagnóstico [Internet]. IAEA; 2022 [citado 17 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.iaea.org/es/recursos/proteccion-radiologica-de-los-pacientes/profesionales-de-la-salud/radiodiagnostico/ninos>
  14. Mondaca A R. Por que reducir las dosis de radiación en pediatría. *Rev Chil Radiol*. 2006;12(1):28-32.
  15. Siciliano R. Radiological Examinations in Pediatric Age. *Ann Ig Med Prev E Comunita*. 2017;29(2):134-40.

16. Sub Unidad de Soporte al Diagnóstico. Guía de Procedimientos Radiográficos. Instituto Nacional del Niño; 2024.
17. Mankowski N, Bordoni B. Anatomy, Head and Neck, Nasopharynx [Internet]. 2023 [citado 9 de mayo de 2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557635/>
18. Geiger Z, Gupta N. Adenoid Hypertrophy. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 16 de mayo de 2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536984/>
19. Uffmann M, Neitzel U, Prokop M, Kabalan N, Weber M, Herold CJ, et al. Flat-Panel–Detector Chest Radiography: Effect of Tube Voltage on Image Quality. *Radiology*. mayo de 2005;235(2):642-50.
20. Machado Acuña F, Salas Blanco R, Rivero Pons BE, Machado Acuña F, Salas Blanco R, Rivero Pons BE. Consideraciones teóricas sobre la radiografía digital como medio diagnóstico. *MEDISAN* [Internet]. agosto de 2023 [citado 16 de mayo de 2025];27(4). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1029-30192023000400011&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1029-30192023000400011&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
21. Las radiografías digitales [Internet]. IAEA; 2022 [citado 16 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.iaea.org/es/recursos/proteccion-radiologica-de-los-pacientes/profesionales-de-la-salud/radiodiagnostico/radiografias/digitales>
22. Ahmad Z, Krüger K, Lautermann J, Lippert B, Tenenbaum T, Tigges M, et al. Adenoid hypertrophy-diagnosis and treatment: the new S2k guideline. *HNO*. agosto de 2023;71(Suppl 1):67-72.
23. Butrón JLM, González AS, Aldana IO, Ayala LM, Carrasco CR. Hipertrofia

de adenoides: su impacto en la salud de los niños y manejo médico integral basado en la evidencia. 2016;

24. Parikh SR, Coronel M, Lee JJ, Brown SM. Validation of a new grading system for endoscopic examination of adenoid hypertrophy. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg.* noviembre de 2006;135(5):684-7.
25. Demirhan H, Aksoy F, Ozturan O, Yildirim YS, Veyseller B. Medical treatment of adenoid hypertrophy with «fluticasone propionate nasal drops». *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* julio de 2010;74(7):773-6.
26. Baugh RF, Archer SM, Mitchell RB, Rosenfeld RM, Amin R, Burns JJ, et al. Clinical practice guideline: tonsillectomy in children. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg.* enero de 2011;144(1 Suppl):S1-30.
27. Bobbio Valdivia, Yasmin JH Naomi. Guía para la inmovilización de pacientes pediátricos en la obtención de radiografías de tórax en dos centros privados de Lima - Perú 2023. Univeridad Peruana Cayetano Heredia;
28. Barreno Segovia M, Intana Benavides O, Diaz Hidalgo K, Cocha Lema J. PROCEDIMIENTOS TÉCNICO-PEDIÁTRICO RADIOLÓGICOS [Internet]. [citado 22 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.revistainvestigacion.com/EditorInvestigo/index.php/hm/article/view/190/R14A29>
29. Noonan S, Spuur K, Nielsen S. Immobilisation in Australian paediatric medical imaging: A pilot study. *Radiogr Lond Engl* 1995. mayo de 2017;23(2):e34-40.
30. Morales-Aramburo J, Puerta JA. Bases físicas de la radiación ionizante. *Rev*

- Colomb Cardiol. marzo de 2020;27:32-40.
31. Tugwell-Allsup J, Morris RW, Hibbs R, England A. Optimising image quality and radiation dose for neonatal incubator imaging. Radiogr Lond Engl 1995. noviembre de 2020;26(4):e258-63.
  32. Hamd ZY, Alrebdi HI, Osman EG, Awwad A, Alnawwaf L, Nashri N, et al. Optimization of chest X-ray exposure factors using machine learning algorithm. J Radiat Res Appl Sci. 1 de marzo de 2023;16(1):100518.
  33. Bushong SC. Manual de radiología para técnicos: Física, biología y protección radiológica. Elsevier España; 2010. 702 p.
  34. Willis CE, Slovis TL. The ALARA concept in pediatric CR and DR: dose reduction in pediatric radiographic exams--a white paper conference executive summary. Pediatr Radiol. octubre de 2004;34 Suppl 3:S162-164.
  35. Cerda CU de la, Soffia-Sánchez P, Inzulza-Contardo A, Miranda-Gonzalez P, Aragón-Caqueo G, Aragón-Caqueo D, et al. Valores éticos de la protección radiológica en procedimientos de radiodiagnóstico e intervencionismo radiológico. Rev Chil Radiol. diciembre de 2021;27(4):164-9.
  36. Nina Huanca D. Factores de exposición óptimos de radiación en radiología convencional y digital para obtener imágenes diagnosticas de calidad. Cuad Hosp Clínicas. /;57.
  37. Seibert JA. Tradeoffs between image quality and dose. Pediatr Radiol. 1 de octubre de 2004;34(3):S183-95.
  38. Etherington G, Bérard P, Blanchardon E, Breustedt B, Castellani CM, Challeton-de Vathaire C, et al. TECHNICAL RECOMMENDATIONS FOR MONITORING INDIVIDUALS FOR OCCUPATIONAL INTAKES OF

- RADIONUCLIDES. Radiat Prot Dosimetry. septiembre de 2016;170(1-4):8-12.
39. About Diagnostic Reference Levels (DRLs) [Internet]. IAEA; 2017 [citado 2 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.iaea.org/resources/rpop/health-professionals/radiology/diagnostic-reference-levels/about-diagnostic-reference-levels>
40. Scribd [Internet]. [citado 17 de mayo de 2025]. European Guidelines Eur 16261 | PDF | Radiography | Ct Scan. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/439198401/European-Guidelines-Eur-16261>
41. Khong PL, Ringertz V, Donoghue D, Frush M, Rehani K. “Radiological Protection in Pediatric Diagnostic and Interventional Radiology” [Internet]. ICRP Publication 121; 2013 [citado 31 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20121>
42. Frane N, Bitterman A. Radiation Safety and Protection. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 16 de mayo de 2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557499/>
43. Fujioka M, Young LW, Girdany BR. Radiographic evaluation of adenoidal size in children: adenoidal-nasopharyngeal ratio. AJR Am J Roentgenol. septiembre de 1979;133(3):401-4.
44. Barbosa M de C e, Knop LAH, Lessa MM, Araujo TM de. Avaliação da radiografia cefalométrica lateral como meio de diagnóstico da hipertrofia de

- adenoide. Rev Dent Press Ortod E Ortop Facial. agosto de 2009;14:83-91.
45. Akhtar G, Khanam A, Rahman MA, Islam QR, Chowdhury NN. Risk Factors, Clinical Profile and Association of Clinical Grading With Radiological Grading of Adenoid Hypertrophy in Children. J Shaheed Suhrawardy Med Coll. 2022;14(2):11-7.
  46. Acar M, Kankilic ES, Koksall AO, Yilmaz AA, Kocaoz D. Method of the Diagnosis of Adenoid Hypertrophy for Physicians: Adenoid-Nasopharynx Ratio. J Craniofac Surg. septiembre de 2014;25(5):e438.
  47. Almeida RCC, Artese F, Carvalho F de AR, Cunha RD, Almeida MA de O. Comparação entre a radiografia de cavum e a cefalométrica de perfil na avaliação da nasofaringe e das adenoides por otorrinolaringologistas. Dent Press J Orthod. febrero de 2011;16:32-3.
  48. Guo W, Gao Y, Yang Y. Automatic detection of adenoid hypertrophy on lateral nasopharyngeal radiographs of children based on deep learning. Transl Pediatr. 31 de agosto de 2024;13(8):1368-77.
  49. Duan H, Xia L, He W, Lin Y, Lu Z, Lan Q. Accuracy of lateral cephalogram for diagnosis of adenoid hypertrophy and posterior upper airway obstruction: A meta-analysis. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 1 de abril de 2019;119:1-9.
  50. Breen M, Young R, Precht H, McEntee M. Radiographers' perspectives on immobilisation and restraint mechanisms in paediatric radiography. J Med Imaging Radiat Sci. diciembre de 2024;55(4):101738.
  51. Segovia MAB, Benavides OFQ, Hidalgo KND, Lema JCC. PROCEDIMIENTOS TÉCNICO-PEDIÁTRICO RADIOLÓGICOS. Rev Científica Multidiscip InvestiGo. 6 de enero de 2025;6(14):420-31.

52. Alzen G, Benz-Bohm G. Radiation Protection in Pediatric Radiology. Dtsch Ärztebl Int. junio de 2011;108(24):407-14.
53. Satharasinghe D, Jeyasugiththan J, Jeyasuthan M, Amalaraj T, Abeyweera AL, Wanninayake WMNMB, et al. Impact of collimation on radiation exposure in adult and pediatric digital X-RAY Imaging. Radiat Prot Dosimetry. 26 de noviembre de 2021;197(1):19-27.
54. Investigación RS. Protección radiológica al paciente pediátrico [Internet]. ▷ RSI - Revista Sanitaria de Investigación. 2024 [citado 21 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/proteccion-radiologica-al-paciente-pediatrico/>
55. Knight SP. A paediatric X-ray exposure chart. J Med Radiat Sci. septiembre de 2014;61(3):191-201.

## ANEXOS

### Anexo 1. Carta de solicitud al centro médico

Lima, 21 de mayo 2025

Bachilleres  
Adrián Rojas Anny Diana  
Colan Recoba Keylan Xiomara  
Egresadas de la Escuela de Tecnología Médica  
Universidad Peruana Cayetano Heredia  
Presente. -

Referencia: Carta de solicitud de autorización para llevar a cabo el trabajo de suficiencia profesional en el Servicio de Radiología del Centro Médico del Niño.

Por medio de la presente, les expreso mis saludos cordiales y a la vez informo, que se AUTORIZA la realización del trabajo de suficiencia profesional titulado "Consideraciones técnicas para radiografías laterales digitales de nasofaringe en pacientes pediátricos de un centro privado de salud - Lima 2025", en nuestro Centro de Imágenes.

Sin otro particular me despido de ustedes

Atentamente



Dra. Bertha Rodríguez Dávila  
CMP 25739 RNE 18756  
Jefe del Servicio de Radiología del Centro Médico del Niño

## Anexo 2. Carta de autorización del centro médico

Carta de solicitud de autorización para llevar a cabo el trabajo de suficiencia profesional  
en el Servicio de Radiología del Centro Médico del Niño

Lima, 21 de Mayo 2025

Dra. Bertha Rodríguez

Jefe del Servicio de Radiología del Centro Médico del Niño

Presente. -

Solicitud para llevar a cabo el trabajo de suficiencia profesional titulado "Consideraciones técnicas para radiografías laterales digitales de nasofaringe en pacientes pediátricos de un centro privado de salud - lima 2025"

Estimada Dra.

Por medio de la presente, tenemos el agrado de dirigimos a usted para saludarla cordialmente y a la vez solicitar su autorización como jefe del Servicio de Radiología del Centro Médico del Niño, para utilizar imágenes radiográficas de cavum del servicio en el mes de marzo del 2025 para llevar a cabo el trabajo de suficiencia profesional titulado "consideraciones técnicas para radiografías laterales digitales de nasofaringe en pacientes pediátricos de un centro privado de salud - Lima 2025"

Sin otro particular nos despedimos de usted

Atentamente



Bachilleres

~~Adrian Rojas~~ ~~Anny Diana~~

~~Colan Recoba~~ Keylan Xiomara

Egresadas de la Escuela de Tecnología Médica

Universidad Peruana Cayetano Heredia

**Anexo 3: Implementación y aportes para la inmovilización y posicionamiento de los pacientes.**

Posicionamiento	<b>Paciente de 3 años en posición sentado sobre una silla con el plano sagital paralelo al flat panel.</b>
Proyección radiológica	Boca abierta y Boca cerrada
Método de Inmovilización	Inmovilización psicológica: Explicación clara y sencilla sobre el examen.  Inmovilización por método de distracción: Se implementó el juguete didáctico para enseñar al paciente a abrir y cerrar su boca.



Posicionamiento	<b>Paciente de 1 año en posición decúbito tangencial</b>
Proyección radiológica	Solo una proyección
Método de Inmovilización	Inmovilización psicológica: Uso de dispositivos de distracción.  Inmovilización por método de sujeción: Se solicita la ayuda del familiar para sostener la cabeza de paciente con las almohadillas laterales.



Posicionamiento	<b>Paciente de 3 años en posición sentado sobre una silla con el plano sagital paralelo al flat panel.</b>
Proyección radiológica	Boca abierta y Boca cerrada
Método de Inmovilización	Inmovilización psicológica: Explicación clara y sencilla sobre el examen.  Inmovilización por método de sujeción: Se solicita la ayuda del familiar para sostener de la frente y la cabeza al paciente para mantenerlo quieto.



Posicionamiento	<b>Paciente de 7 años en posición sentado sobre una silla con el plano sagital paralelo al flat panel.</b>
Proyección radiográfica	Boca abierta y boca cerrada
Método de Inmovilización	Inmovilización psicológica: Explicación clara y sencilla sobre el examen



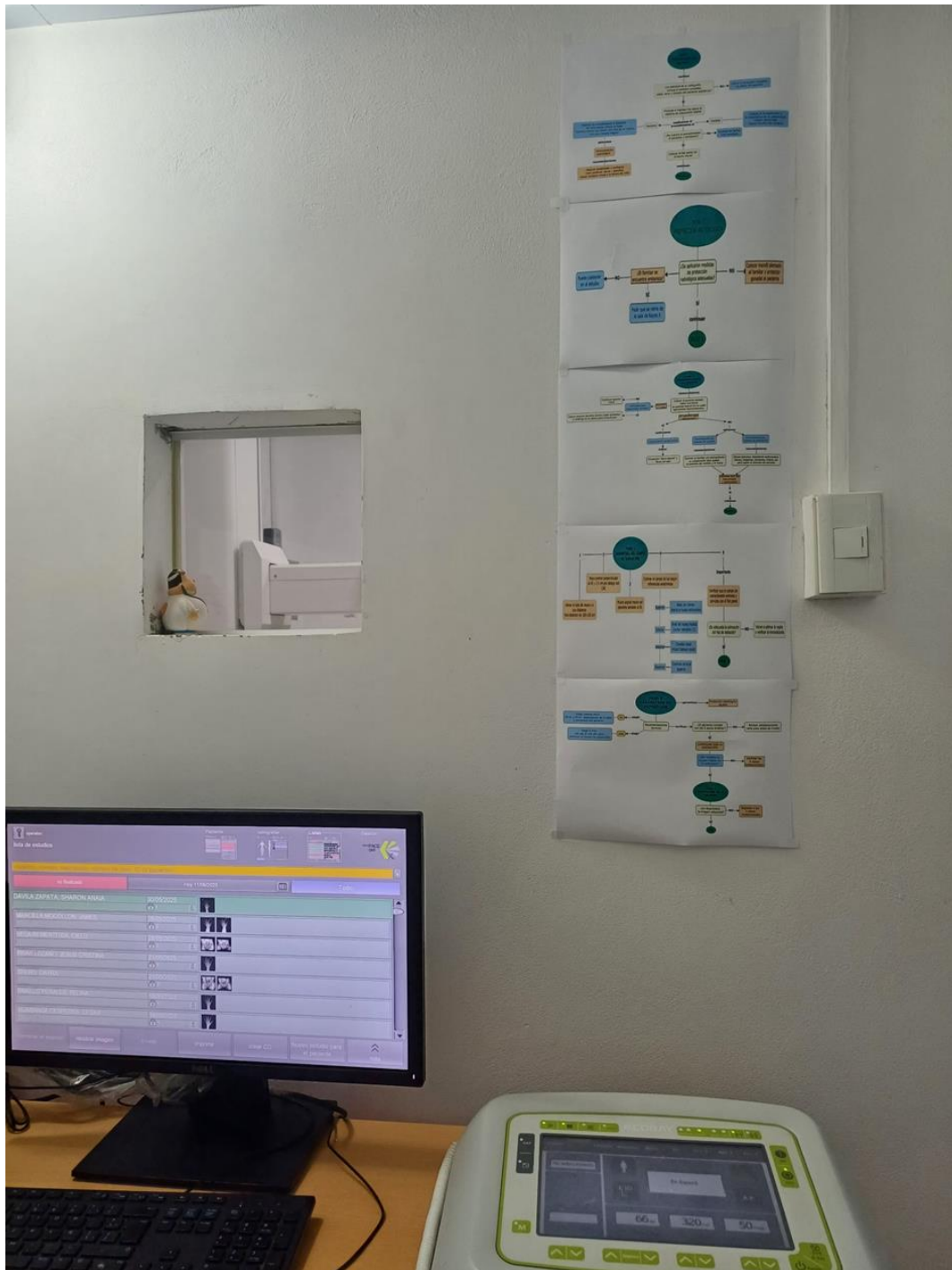
#### Anexo 4. Implementación del flujograma en la sala de rayos X del centro médico del niño y en sala de comando

Colocación del flujograma en un lugar visible de la sala de rayos x para los familiares y/o acompañantes



Elaboración propia.

## Anexo 5. Implementación del flujograma en la sala de comando



Elaboración propia.