



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

LA IMPLEMENTACIÓN DE VIDEOS INSTRUCTIVOS EN ESPAÑOL Y QUECHUA Y LA APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO RÁPIDO COMO ESTRATEGIAS PARA REDUCIR ARTEFACTOS DE MOVIMIENTO EN LAS TOMOGRAFÍAS DE TÓRAX EN UN HOSPITAL EN EL PERIODO DE NOVIEMBRE A ENERO 2024 (LIMA-PERÚ)

THE IMPLEMENTATION OF INSTRUCTIONAL VIDEOS IN SPANISH AND QUECHUA AND THE APPLICATION OF A RAPID PROTOCOL AS STRATEGIES TO REDUCE MOTION ARTIFACTS IN CHEST TOMOGRAPHY SCANS IN A HOSPITAL IN THE PERIOD FROM NOVEMBER TO JANUARY 2024 (LIMA-PERU)

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

AUTORES

GEMIMA KELLY CHAVEZ ESCUDERO
YESENIA EDITH CORZO ASECIO

ASESORA

NATALIA ISABEL MOSQUERA VERGARAY

CO ASESOR

CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

LIMA-PERÚ
2024

ASESORES DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

ASESORA

NATALIA ISABEL MOSQUERA VERGARAY

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0003-1372-4449

CO ASESOR

CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0002-84623218

Fecha de Sustentación: 17 de febrero de 2024

Calificación: Aprobado

DEDICATORIA

A mis personas (Ricardo, Herlinda, Denis, Jord, Richi y “pasitas”) por hacer que mi vida esté completa, aún en los días oscuros tengo luz cuando ellos sonrían. Para dicha mía, tengo una mamá, una mujer de fe y oración, que hizo que se cumpliera la promesa divina (“...porque para Dios nada es imposible. Lucas 1:37”) en cada situación adversa que se presentaba para detenerme. Ella movió las montañas cuando tuve poca fe.

Gemima Kelly Chavez Escudero

Con mucho amor a mis padres (Jorge Corzo y Alicia Asencio) por confiar en mí y apoyarme en cada paso que doy, gracias a su dedicación y esfuerzo se cumple uno de los proyectos más importantes de mi vida. A mis hermanas y hermanito por ser mi lugar seguro y abrigar mis días más fríos. Y a Jacob por alegrar mi corazón con tan solo el vaivén de su colita.

Yesenia Edith Corzo Asencio

AGRADECIMIENTO

Estamos profundamente agradecidas con Dios por la oportunidad que nos ha dado de estudiar, a través de Pronabec, una carrera universitaria y por todas aquellas puertas que abrirá para continuar creciendo profesionalmente.

Expresamos nuestra gratitud eterna a nuestras familias que con amor, esfuerzo y sacrificio nos han criado saludablemente y nos han educado. A nuestros amigos que nos han acompañado durante nuestro peregrinaje universitario mostrándonos su apoyo y animándonos a seguir escalando. Y a todos los profesionales que nos han compartido su conocimiento y nos han formado para servir a nuestro prójimo.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Las autoras declaran no tener conflictos de interés.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

LA IMPLEMENTACIÓN DE VIDEOS INSTRUCTIVOS EN ESPAÑOL Y QUECHUA Y LA APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO RÁPIDO COMO ESTRATEGIAS PARA REDUCIR ARTEFACTOS DE MOVIMIENTO EN LAS TOMOGRAFÍAS DE TÓRAX EN UN HOSPITAL E

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%	10%	2%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

LA IMPLEMENTACIÓN DE VIDEOS INSTRUCTIVOS EN ESPAÑOL Y QUECHUA Y LA APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO RÁPIDO COMO ESTRATEGIAS PARA REDUCIR ARTEFACTOS DE MOVIMIENTO EN LAS TOMOGRAFÍAS DE TÓRAX EN UN HOSPITAL EN EL PERIODO DE NOVIEMBRE A ENERO 2024 (LIMA-PERÚ)

THE IMPLEMENTATION OF INSTRUCTIONAL VIDEOS IN SPANISH AND QUECHUA AND THE APPLICATION OF A RAPID PROTOCOL AS STRATEGIES TO REDUCE MOTION ARTIFACTS IN CHEST TOMOGRAPHY SCANS IN A HOSPITAL IN THE PERIOD FROM NOVEMBER TO JANUARY 2024 (LIMA-PERU)

FUENTES PRIMARIAS

1	edoc.pub Fuente de Internet	2%
2	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	docplayer.es Fuente de Internet	1%
4	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Ileria Online Trabajo del estudiante	<1%
7	www.elsevier.es Fuente de Internet	<1%

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

AUTORES

GEMIMA KELLY CHAVEZ ESCUDERO
YESENIA EDITH CORZO ASENCIO

ASESORA

NATALIA ISABEL MOSQUERA VERGARAY

CO ASESOR

CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

LIMA-PERÚ
2024

TABLA DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN	1
II. IDENTIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	2
III. OBJETIVOS.....	3
Principal.....	3
Específicos.....	3
IV. DEFINICIÓN TEÓRICA	4
Tomografía computarizada (TC).....	4
Tomografía de tórax.....	4
Artefacto	4
Artefacto de movimiento	5
Preparación del paciente	6
Protocolo	6
Parámetros técnicos	6
V. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	7
VI. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL.....	10
a) Lugar y periodo en donde se desarrolló el TPS.....	10
b) Tipo de experiencia profesional.....	10
c) Descripción del procedimiento.....	10
d) Principales retos y desafíos.....	10
e) Estrategias aplicadas	11
1. Diseño e implementación de los videos en español y quechua	11
Implementación de un protocolo rápido	13
f) Resultados obtenidos.....	15
VII. COMPETENCIAS PROFESIONALES UTILIZADAS	19
VIII. APORTES A LA CARRERA.....	20
IX. CONCLUSIONES.....	21
X. REFERENCIAS.....	22
ANEXOS	

RESUMEN

Introducción: Los artefactos de movimiento presentes en las tomografías de tórax afectan gravemente la calidad de las imágenes, lo cual repercute en el diagnóstico certero y confiable. Contar con estrategias, basadas en evidencia científica, ayudará a reducir los artefactos de movimiento en las tomografías de tórax y, de este modo, adquirir imágenes de calidad diagnóstica.

Objetivos: Este Trabajo de Suficiencia Profesional (TSP) tiene como objetivo describir las consideraciones para la implementación de videos instructivos en español y quechua, y la aplicación de un protocolo rápido como estrategia para reducir los artefactos de movimiento en las tomografías de tórax en un hospital de Lima-Metropolitana.

Descripción del TSP: Se implementaron dos videos en español y quechua para los pacientes capaces de cumplir con las instrucciones respiratorias, y se implementó un protocolo rápido para aquellos que no se encontraban en la condición de comprender y cumplir las instrucciones.

Conclusión: Aplicar los videos instructivos en el idioma principal del paciente y aplicar un protocolo rápido podrían reducir los artefactos de movimiento en las tomografías de tórax.

Palabras claves: Artefacto de movimiento, tomografía de tórax, videos instructivos, protocolo rápido.

ABSTRACT

Introduction: Motion artifacts present in chest tomography seriously affect the quality of the images, which impacts an accurate and reliable diagnosis. Having strategies based on scientific evidence will help reduce motion artifacts in chest tomography scans and thus acquire images with diagnostic quality.

Objectives: This professional competence work (TSP) aimed to describe the considerations for the implementation of instructional videos in Spanish and Quechua and the application of a fast protocol as strategies to reduce motion artifacts in chest tomography scans in a hospital in Lima. Metropolitan.

TSP Description: Two videos in Spanish and Quechua were implemented for patients who were able to comply with respiratory instructions and a fast protocol was implemented for those who were unable to understand and comply with the instructions.

Conclusion: The application of instructional videos in the patient's primary language, as well as the application of a fast protocol, could reduce motion artifacts in chest CT scans.

Keywords: Motion artifact, chest tomography, instructional videos, fast protocol.

I. INTRODUCCIÓN

Los artefactos representan un grave problema a nivel mundial debido a que perjudican la calidad de la imagen (1,2). Según estudios realizados, el artefacto de movimiento es el más común, principalmente en las tomografías de tórax (3-6). La causa principal son los movimientos voluntarios e involuntarios del paciente producto de una inadecuada preparación (3,5,7).

Sin embargo, otros estudios revelan estrategias para reducir estos artefactos con el fin de mejorar la calidad diagnóstica de las imágenes. En los últimos años se han implementado videos instructivos para ayudar en la preparación del paciente (7-9). Por otro lado, se ha mejorado el sistema de los equipos para reducir el tiempo de exploración y de este modo evitar los artefactos de movimiento (10-13).

Sobre la base de estas evidencias, se implementaron estrategias (videos instructivos y un protocolo rápido) en la experiencia profesional para reducir los artefactos de movimiento en las tomografías de tórax y, de esta forma, evitar la repetición de estudios, la sobreexposición a la radiación, los gastos económicos, la pérdida de tiempo, asimismo, se prolonga la vida útil del equipo radiológico.

En este Trabajo de Suficiencia Profesional (TSP) se desarrollará la identificación del problema y los antecedentes que serán las bases para relatar la experiencia profesional con el objetivo de describir las consideraciones para implementar videos instructivos y aplicar un protocolo rápido para reducir artefactos de movimiento en tomografías de tórax en un hospital en el periodo de noviembre a enero 2024 (Lima-Perú).

II. IDENTIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En radiología, los artefactos son un problema trascendental porque degradan la calidad de la imagen y generan errores en los diagnósticos (1,2). De este modo, un estudio realizado en el contexto de la pandemia de la covid-19 evidenció que la presencia de artefactos por movimiento incrementó el nivel de desacuerdo en la lectura e interpretación de tomografías de tórax entre los médicos radiólogos (14).

Estudios a nivel mundial, regional y local demuestran que el artefacto por movimiento es el tipo más común en los estudios de tomografía computarizada y se presenta entre el 47 % y el 73 % de los casos (3-5). Este artefacto se produce principalmente en los estudios de tórax debido a una inadecuada contención de la respiración o también por el movimiento constante de los órganos mediastínicos que se encuentran en esta región del cuerpo (6).

Cabe señalar que la tomografía computarizada entrega de 50 a 1000 veces más dosis que una radiografía convencional, lo cual comprende aproximadamente el 50 % de toda la radiación médica (15). La radiación ionizante puede provocar daños estocásticos y determinísticos, por lo tanto, optimizar la dosis en tomografía es esencial (16).

Un estudio identificó que la causa principal de la presencia de los artefactos por movimiento en tomografías de tórax estuvo relacionada con los movimientos involuntarios y voluntarios del paciente, aunque esta división no será la misma para todos los pacientes (3,17). Los primeros corresponden, generalmente, a pacientes con delicado estado de salud (intubados, inconscientes o con problemas de cognición) (17). En el caso de los movimientos voluntarios se generan cuando los pacientes no suelen comprender las instrucciones del estudio debido a factores como el uso diferente del idioma, ansiedad, discapacidad o edad avanzada (5).

Por otro lado, un estudio publicado en 2019 en Londres señala que la carga laboral del tecnólogo médico, debido a las múltiples tareas que realiza y al alto flujo de pacientes, influye en la adecuada preparación del paciente, es decir, no cuenta con el tiempo necesario para dar las instrucciones respiratorias y asegurarse que hayan sido comprendidas. Ello repercute en la adquisición de imágenes de calidad (7).

Cabe señalar que existe evidencia de que la implementación de estrategias de comunicación con el paciente, como el uso de videos instructivos sobre todo en el idioma nativo, reduce los artefactos de movimiento y mejora significativamente la calidad de imagen (7,8). Asimismo, otros estudios evidencian que la aplicación de protocolos rápidos ayuda a reducir artefactos de movimiento en tomografías de tórax (10-12).

De este modo, describir las consideraciones para el uso de videos instructivos y la aplicación de un protocolo rápido para reducir los artefactos de movimiento podrá beneficiar al paciente, dado que se obtendrán imágenes de calidad diagnóstica, se evitará la repetición de estudios, se reducirá la exposición a la radiación, los gastos económicos, el tiempo e, incluso, se evitará acelerar el acortamiento de la vida útil del equipo radiológico.

Sobre la base de lo descrito, el presente trabajo de suficiencia profesional presenta la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las consideraciones para la implementación de videos instructivos en español y quechua, y la aplicación de un protocolo rápido como estrategias para reducir artefactos de movimiento en las tomografías de tórax en un hospital en el periodo de noviembre a enero 2024 (Lima-Perú)?

III. OBJETIVOS

Principal

Describir las consideraciones para la implementación de videos instructivos en español y quechua, y la aplicación de un protocolo rápido como estrategias para reducir artefactos de movimiento en las tomografías de tórax en un hospital en el periodo de noviembre a enero 2024 (Lima-Perú).

Específicos

- Describir las consideraciones para el diseño e implementación de videos instructivos en español y quechua para la preparación del paciente con la finalidad de reducir artefactos de movimiento.

- Describir las consideraciones necesarias para la aplicación del protocolo rápido, modificando parámetros técnicos con la finalidad de reducir artefactos de movimiento.

IV. DEFINICIÓN TEÓRICA

Tomografía computarizada (TC)

Es una técnica de diagnóstico por imágenes que usa radiación ionizante (rayos X) y permite reconstruir cortes transversales de una parte del cuerpo. A diferencia de la radiografía, la tomografía computarizada muestra una imagen tridimensional que permite visualizar o detectar patologías con mucha más precisión y exactitud. Además, es una modalidad de estudio rápida, por lo que es considerado el *Gold standard* en la detección de muchas enfermedades (15).

Tomografía de tórax

Es un estudio para escanear las vías aéreas, pulmones, mediastino, parrilla costal y partes blandas con la finalidad de detectar patologías torácicas. Las imágenes se obtienen en tres ventanas: ventana de parénquima pulmonar, ventana de mediastino y ventana ósea (18). La tomografía de tórax está indicada en caso de embolia pulmonar, hemotórax, neumotórax, enfisema, fibrosis pulmonar, tuberculosis, neumonía y covid-19 (15).

Las tomografías de tórax se realizan de forma rutinaria en inspiración suspendida para maximizar el contraste natural entre el aire y las estructuras pulmonares; sin embargo, algunas patologías como la enfermedad obstructiva de la vía aérea producida por bronquiolitis obliterante, asma, síndrome de Swyer-James, traqueomalacia, neumonitis por hipersensibilidad o sarcoidosis son adquiridos en espiración (19,20).

Artefacto

Deriva de dos palabras latinas *artis* (artificial) y *actum* (efecto). Se refiere a un efecto artificial que altera la calidad y fidelidad de una imagen (1). Los

artefactos se clasifican por las causas que las originan y al no ser evitados en un estudio pueden influir en el diagnóstico real de la imagen (21).

Artefacto de movimiento

Se produce por la inconsistencia de datos entre los ángulos de proyección en plena adquisición de la imagen, es decir, debido al movimiento del paciente los datos ocupan otra posición que altera la reconstrucción de la imagen (21). Las causas son los movimientos voluntarios (incomprensión de las instrucciones, ansiedad, hablar, masticar, pasar saliva o dolor) e involuntarios (peristaltismo, respiración, latido cardiaco, inconscientes o intubados) del paciente. Tienen presentaciones como estructuras borrosas o dobles, escalones y rayas (22).

La Sociedad Española de Radiología Médica publicó un documento educativo con el objetivo de describir las causas de los artefactos por movimiento y cómo evitar la aparición de estos (17). Los consejos que brindan son los siguientes:

- Instruir al paciente con un lenguaje claro para contener la respiración y permanecer quieto durante el estudio, eso implica también que no debe tragar la saliva. Es necesario hacer una prueba previa al estudio para comprobar si el paciente ha comprendido las indicaciones.
- Ajustar los parámetros técnicos del protocolo para adquirir el estudio en menor tiempo aumentando el *pitch* y disminuyendo el tiempo de rotación en pacientes no colaboradores (inconscientes, politraumatizados, niños y adultos mayores).
- Contar con elementos para inmovilizar al paciente como velcros para fijar la estructura a evaluar.
- Recurrir a la sedación en caso sea necesario.

Preparación del paciente

Es un proceso previo a la realización del estudio en el que se informa al paciente el procedimiento que se va a ejecutar y se le da las instrucciones que tiene que cumplir para cooperar durante la adquisición de las imágenes con calidad diagnóstica (21).

Protocolo

La Real Academia Española define protocolo como una secuencia detallada de un proceso de atención médica. En el campo médico, específicamente imagenológico, describe el procedimiento detallado de la preparación del paciente, posicionamiento, los parámetros técnicos para la adquisición del estudio y el posprocesamiento de las imágenes.

Parámetros técnicos

Son elementos del equipo que pueden ser modificados por el operador para optimizar la dosis y mejorar la calidad de imagen (21). Cabe mencionar que variar los valores de ciertos parámetros van a repercutir en la resolución temporal, espacial y dosis de radiación al paciente (23).

- **KV:** Es la energía de los fotones y su poder de penetración se determina por la diferencia de potencial entre el cátodo y el ánodo. A mayor KV, menor atenuación del haz y mayor dosis de radiación.
- **MAS:** Es el producto de la corriente del tubo (intensidad de la corriente del filamento catódico) con el tiempo de exploración. A mayor mAs menor ruido y tiempo de adquisición.
- **PITCH:** Se define como la razón que se obtiene al dividir el desplazamiento longitudinal de la mesa de exploración, por cada rotación de 360° del tubo de rayos X, entre el producto del número de cortes producidos en la rotación por el espesor nominal de corte. A mayor PITCH, menor dosis, mayor ruido y menor resolución de contraste.

- **Tiempo de rotación:** Es la velocidad con la que gira el tubo de rayos X, mientras se adquieren las imágenes corte por corte. A menor tiempo de rotación, menor dosis y calidad de imagen.
- **Grosor de corte:** El grosor de corte determina el volumen del vóxel, es decir la anchura del corte de cada sección anatómica. A mayor grosor de corte, menor ruido.
- **FOV:** Es el campo de visión que determina el diámetro del corte y se puede ampliar o reducir dependiendo del área de interés. A mayor FOV, menor tamaño de la imagen y menor resolución espacial.

Magnitudes de niveles de referencia de dosis en TC

- **CTDI_{VOL} (mGy):** Es el índice de dosis en tomografía computarizada por volumen y se expresa en las siguientes fórmulas:

$$CTDI_{VOL} = \frac{N.T}{L} \cdot CTDI_w \quad CTDI_{VOL} = \frac{1}{pitch} \cdot CTDI_w$$

Este representa la dosis de radiación en un volumen (x, y, z) atribuible al cociente de índice de dosis ponderado por el producto de la cantidad de espesor de cortes dividido entre la distancia recorrida por la camilla en un escaneo helicoidal (24).

- **DLP (mGy.cm):** Es el producto dosis longitud y se representa en la siguiente fórmula:

$$DLP = CTDI_{VOL} \cdot L$$

Este expresa el producto del índice de dosis en tomografía computada en volumen por la longitud real escaneada a lo largo del eje z del paciente (24).

V. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Los avances tecnológicos alcanzan a beneficiar los diferentes campos de la medicina y la tomografía no está excluida. Durante los últimos años se han desarrollado estrategias con la finalidad de contribuir en la reducción de artefactos y, en particular,

el artefacto de movimiento en tomografías de tórax. A continuación, detallaremos los estudios que revelan resultados óptimos.

En Boston se publicó una guía práctica de instrucciones respiratorias para estudios de tomografías torácicas. Esta guía enfatiza en la correcta preparación del paciente, que consiste en explicarle con oraciones breves y simples el procedimiento del estudio, mencionarle por qué es importante su cooperación, explicarle las maniobras precisas que se espera que realice, entrenarlo y, por último, asegurarse que este haya entendido las indicaciones antes de proceder con la adquisición de imágenes para que estas sean de calidad diagnóstica (6).

Un estudio publicado en el 2019 enfatizó la relevancia de la preparación del paciente, que en las tomografías de tórax consiste en brindar indicaciones simples y claras para contener la respiración de manera óptima. Para ello crearon e implementaron videos instructivos mostrando cómo es la forma correcta de contener la respiración. El resultado fue favorable debido a que contribuyó a la reducción de artefactos de movimiento de un 35 % a un 8 % (7)

Sin embargo, uno de los factores que interfiere en la correcta preparación del paciente son las barreras del idioma que pueden resultar problemáticas al interferir en la comunicación tecnólogo-paciente. En el 2021 se publicó un estudio en el que se evaluó el impacto positivo de videos instructivos adaptados al idioma primario del paciente antes de realizarse una resonancia magnética abdominal. Los resultados obtenidos demostraron la eficacia de estos videos para reducir los artefactos y mejorar la calidad de las imágenes médicas (8).

Por otro lado, la ansiedad y el desconocimiento de los pacientes también son barreras para someterse a procedimientos diagnósticos. Una revisión sistemática y metaanálisis publicada en el 2022 revela que los videos educativos reducen efectivamente la ansiedad y aumentan la satisfacción de los pacientes que han sido sometidos a procedimientos diagnósticos como la tomografía computarizada. Así mismo, los videos contribuyeron a una mayor comprensión, comodidad, tolerancia y adherencia a los estudios diagnósticos en comparación con otras formas de información (verbal o folletos) (9).

Los estudios descritos resaltan que la preparación del paciente usando videos instructivos ayuda significativamente a adquirir imágenes óptimas. Cabe señalar que este tipo de preparación está limitada a pacientes que puedan comprender y cumplir las instrucciones, pues existe otro grupo de pacientes no colaboradores para los cuales se ha implementado otras estrategias que involucran la modificación de parámetros técnicos. A continuación, la descripción de los estudios.

En el 2019 se publicó un estudio que mostró que el modo de exploración ultrarrápida (rotación rápida, *pitch* alto, gran cobertura) en la evaluación de pacientes inconscientes con tomografía de cuerpo entero redujo significativamente los artefactos de movimiento en comparación con las imágenes obtenidas con un escáner de TC convencional (10).

Otro estudio, realizado en el 2021, demostró la eficacia de la implementación de protocolos rápidos (reducir el tiempo de rotación y aumentar el *pitch*) sin contener la respiración en la adquisición de tomografías de tórax al reducirse significativamente los artefactos de movimiento. Estos fueron diseñados para aquellos pacientes con dificultad para cumplir con las indicaciones respiratorias (11).

Asimismo, un estudio publicado en Alemania demostró que la rotación más rápida del pórtico de TC reduce el tiempo de exploración y, por ende, los artefactos de movimiento; sin embargo, valores muy rápidos del tiempo de rotación pueden generar ruido en la imagen. Por lo que recomendaron una velocidad de rotación moderada para no afectar la calidad de imagen (12). No obstante, otro estudio publicado en el 2023 demostró que el ruido puede ser compensado incrementando el voltaje del tubo (kV), la corriente del tubo (mA) y el espesor de corte (13).

Estos parámetros técnicos son modificados por el tecnólogo médico, el cual debe contar con los conocimientos necesarios para adquirir una imagen de calidad, teniendo en cuenta los principios de protección radiológica.

Considerando la evidencia científica las estrategias para reducir los artefactos de movimiento en las tomografías de tórax, teniendo en cuenta el estado de salud del paciente son implementación de videos instructivos en el idioma principal del

paciente y la aplicación de un protocolo rápido que consiste en disminuir el tiempo de rotación y aumentar el valor de *pitch*.

VI. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

a) Lugar y periodo en donde se desarrolló el TPS

El trabajo de suficiencia profesional se desarrolló en un hospital de Lima Metropolitana, en el periodo de noviembre a enero del 2024, en Lima, Perú.

b) Tipo de experiencia profesional

Experiencia profesional en tecnología médica en la especialidad de radiología, en la subespecialidad de tomografía computarizada.

c) Descripción del procedimiento

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional (TSP) describe las consideraciones para la implementación de videos instructivos en español y quechua, y la aplicación de un protocolo rápido como estrategias para reducir artefactos de movimiento en las tomografías de tórax en un hospital en el periodo de noviembre a enero 2024 (Lima-Perú).

La implementación de estas estrategias, con base en evidencia científica, ayuda a reducir artefactos de movimiento y, de este modo, se obtiene imágenes de calidad diagnóstica, se evita la sobreexposición a la radiación, ya que no habrá repetición de estudios, se reduce los gastos económicos y el tiempo, asimismo, se prolonga la vida útil del equipo radiológico.

d) Principales retos y desafíos

Debido a la experiencia profesional se ha identificado que los artefactos por movimiento en las tomografías de tórax son un problema frecuente en el centro laboral y se extiende a nivel regional y mundial (3-5).

La mayoría de los artefactos de movimiento están relacionados con los movimientos voluntarios e involuntarios de los pacientes, esto se debe a la falta de contención de

la respiración, que es la instrucción más importante que el paciente debe cumplir (3,5,17).

El idioma es un factor que impide cumplir con las instrucciones respiratorias, por lo que representa una barrera lingüística en la comunicación de un paciente quechuahablante y el tecnólogo, es decir, el profesional tiene dificultades en brindar las instrucciones y el paciente en comprender el mensaje (8). Cabe mencionar que en el Perú el segundo idioma más hablado es el quechua y el hospital, al ser un hospital de alta complejidad, recibe también pacientes quechuahablantes.

Asimismo, el hospital atiende un alto flujo de pacientes al día, esto sumado a las múltiples tareas que realiza el tecnólogo influyen en el tiempo necesario que se requiere para dar las instrucciones respiratorias y asegurarse de la comprensión de estas por parte del paciente (7).

Por otro lado, hay pacientes que no siguen las instrucciones debido a una condición crítica de salud (intubados, inconscientes o problemas de cognición). Por ende, representa un verdadero reto para el tecnólogo adquirir las imágenes tomográficas debido a que el movimiento respiratorio del paciente no podrá ser interrumpido (5).

Todas estas causas están relacionadas con el paciente, lo que genera los artefactos de movimiento en las tomografías de tórax adquiridas en el servicio de tomografía de un hospital de Lima-Metropolitana.

e) Estrategias aplicadas

1. Diseño e implementación de los videos en español y quechua

La estrategia se aplicó al grupo de pacientes que podían obedecer las instrucciones respiratorias. Teniendo en cuenta que el Perú es un país multilingüe, y que los idiomas más hablados son el español y el quechua, se implementaron videos instructivos en ambos idiomas. Cabe resaltar que los videos instructivos en el idioma materno de los pacientes ayudan a comprender las instrucciones de contener la respiración en la fase de inspiración máxima antes del inicio del estudio y cumplirlas durante la adquisición de las imágenes tomográficas. Los videos fueron

adaptados del estudio publicado por Doda R. en el 2019 tomando en cuenta las consideraciones descritas en los estudios de referencia (6-9).

Los videos tienen las siguientes consideraciones:

- **Idiomas:** Español y quechua.
- **Duración del video:** Menos de 2 minutos aproximadamente. Esto permite que el paciente se concentre y entienda el mensaje.
- **Lenguaje:** Sencillo y preciso para la rápida comprensión.
- **Personajes:** Son reales y hablan los idiomas quechua y español, lo que transmitirá confianza.
- **Fase de respiración:** Las indicaciones son para la inspiración máxima.
- **Subtítulos:** Ambos videos están subtítulados en español, lo que permitirá una mejor comprensión de las indicaciones e incluso ayudará a los pacientes con discapacidad auditiva. La finalidad de que los subtítulos del video en quechua estén en español es que los familiares de los pacientes quechuahablantes los puedan orientar mejor en caso no logren entender las indicaciones.

Los videos fueron grabados con las autorizaciones de la coordinadora del servicio de Tomografía y del jefe del Departamento de Diagnóstico por Imágenes del hospital (Anexo 1), tomando en cuenta las consideraciones descritas. Después de las grabaciones se editaron los videos en el programa Kdenlive y se subieron a YouTube (Cuadro 1).

En el hospital, la mayoría de los estudios tomográficos se atienden previa cita, por lo que los videos fueron entregados al área encargada de agendar las citas para que sean enviados vía WhatsApp, esto con la finalidad de que el paciente asista preparado al servicio el día de su cita. Así mismo, estos videos se mostraron en la sala de tomografía justo antes de iniciar el estudio para asegurar la correcta preparación del paciente (Figura 1 y 2).

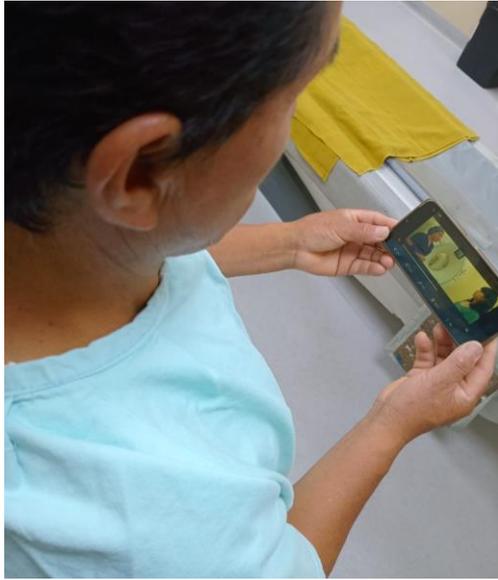


Figura 1: Paciente observando el video en la sala de tomografía.



Figura 2: Pertenece al video

Cuadro 1. Links de videos instructivos

Video en español	https://youtu.be/UluPQCewIi4
Video en quechua	https://youtu.be/sW2PbG_fO68

Implementación de un protocolo rápido

El protocolo rápido se aplicó al grupo de pacientes que no podían cumplir las instrucciones, ya sea por discapacidad mental, ansiedad, ancianos o pacientes en grave estado de salud (inconscientes, intubados o con problemas de cognición).

Un protocolo rápido consiste básicamente en adquirir las imágenes tomográficas en corto tiempo. Para lograrlo se tienen que modificar los valores de cuatro parámetros técnicos que darán como resultado menor tiempo de exploración y mejor calidad de imagen; asimismo, permite evitar la doble exposición a la radiación ionizante y reducir artefactos de movimiento.

Los parámetros técnicos que se modifican son el *pitch*, el tiempo de rotación, el kV y el mA. Sin embargo, sobre la base de la experiencia adquirida, no se modificaron el kV y el mA debido a que los valores que se utilizan en el protocolo de rutina son los que están establecidos para un protocolo rápido según la evidencia científica revisada (kV: 120 y mA: modulación de dosis) (Tabla 2) (11,13).

Cabe mencionar que los valores de estos parámetros han sido descritos en estudios previos y han mostrado resultados favorables, teniendo en cuenta los límites de dosis establecidos por la Comunidad Europea y la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) (11-13,24,25).

Consideraciones para un protocolo rápido:

Pacientes: Adultos

Marca y modelo del equipo: General Electric, Revolution Discovery CT.

Número de cortes: 64

Datos técnicos del equipo:

- kV: 80, 100, 120,140
- mA: 10-835
- Tiempo de rotación: 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1
- *pitch*: 0.516:1, 0.984:1, 1.375:1, 1.531:1

Reducir artefacto de movimiento: Aumentar el valor del *pitch* (1.531:1) y reducir el tiempo de rotación del pórtilo (0.4 s).

Reducir ruido: 120 de kV y modulación de dosis (80-500 mA)

Indicador de dosis: Los valores límites establecidos por la Comunidad Europea y por la Comisión Internacional de Protección Radiológica.

- CTDI_w [mGy]: 30
- DLP [mGy.cm]: 650

Cuadro 2. Protocolo y parámetros técnicos para una tomografía de tórax. Fuente: Elaboración propia.

Parámetros técnicos	Protocolo de tomografía de tórax	
	Rutina	Modificado
KV	120	120
mA (modulación de dosis)	80-500	80-500
<i>pitch</i>	0.984:1	1.531:1
Tiempo de rotación (s)	0.8	0.4
SCOUT	Cefalocaudal	Cefalocaudal
Indicador de dosis (varía por paciente)	DLP: 360.50 mGy.cm CTDIvol: 10 mGy	DLP: 476.65 mGy.cm CTDIvol: 11 mGy.cm
Tiempo de exploración (s)	5	1.8

f) Resultados obtenidos

Los videos instructivos en los idiomas español y quechua favorecieron lo siguiente:

- Educación al paciente. Los pacientes que vieron el video se presentaron con seguridad y confianza, por lo que cumplieron las instrucciones respiratorias durante la adquisición de las imágenes.
- Rápida y mejor comprensión de las instrucciones respiratorias en pacientes que hablan español y quechua.
- Reducción de artefactos de movimiento en las imágenes tomográficas de tórax, lo que repercutió también en la calidad diagnóstica.
- Calidad de atención al paciente, ya que se redujo el tiempo de espera.

La aplicación de un protocolo rápido

- Redujo el tiempo de adquisición de las imágenes y con ello los artefactos de movimiento.
- Evitó la exposición por más de una vez al obtenerse imágenes con menor artefacto de movimiento.

- Produjo un ligero cambio en los valores de los indicadores de dosis, pero no sobrepasa los niveles de referencia establecidos por la Comunidad Europea y la ICRP (Cuadro 3).

Seguidamente se presentarán algunas imágenes tomográficas de tórax con y sin artefactos de movimiento pertenecientes a los pacientes a los que no se les aplicaron las estrategias y a los que sí. Asimismo, un flujograma, de creación propia, para la atención al paciente e identificación del tipo de estrategia que se le va a aplicar (Anexo 2).

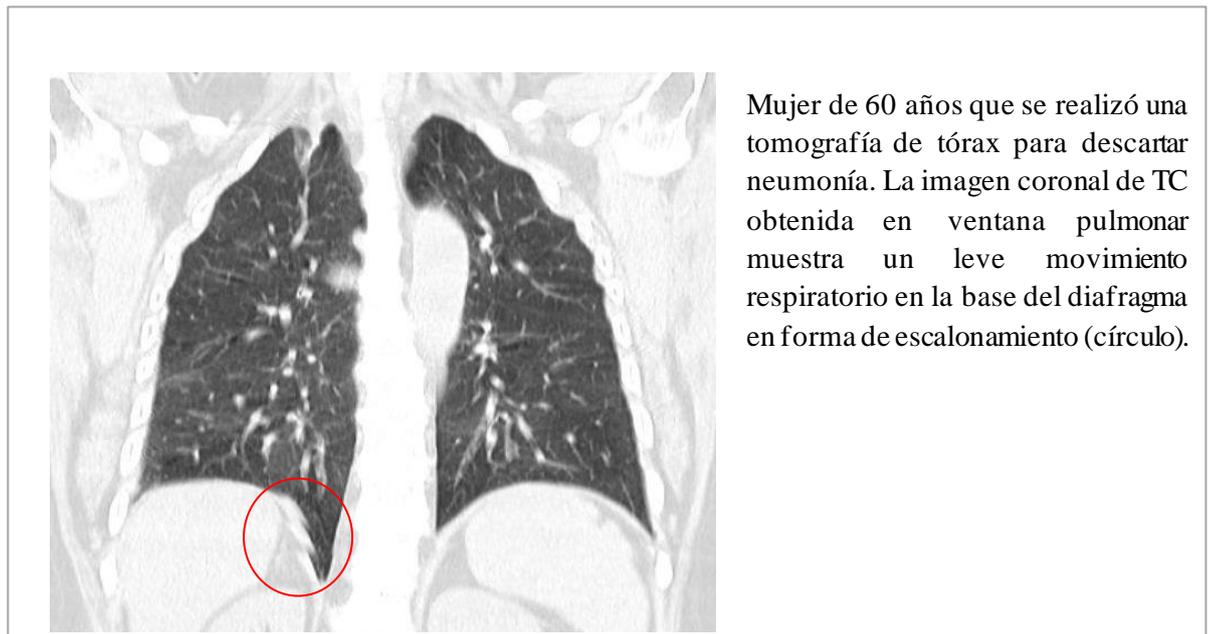
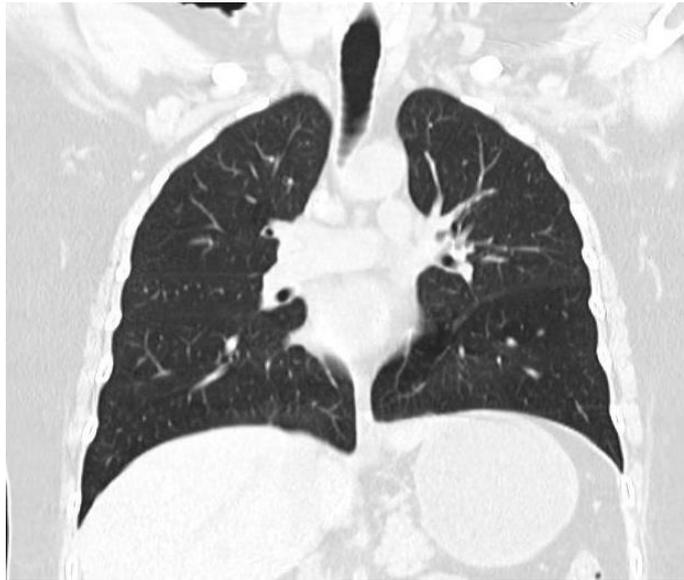


Figura 3. Imagen perteneciente a un paciente que no observó el video instructivo en el idioma español. Fuente: Registros del trabajo de suficiencia profesional.



Mujer de 54 años que se realizó una tomografía de tórax para descartar TBC. La imagen coronal de TC obtenida en ventana pulmonar no muestra artefacto de movimiento.

Figura 4. Imagen perteneciente a un paciente que observó el video instructivo en el idioma español. Fuente: Registros del trabajo de suficiencia profesional.



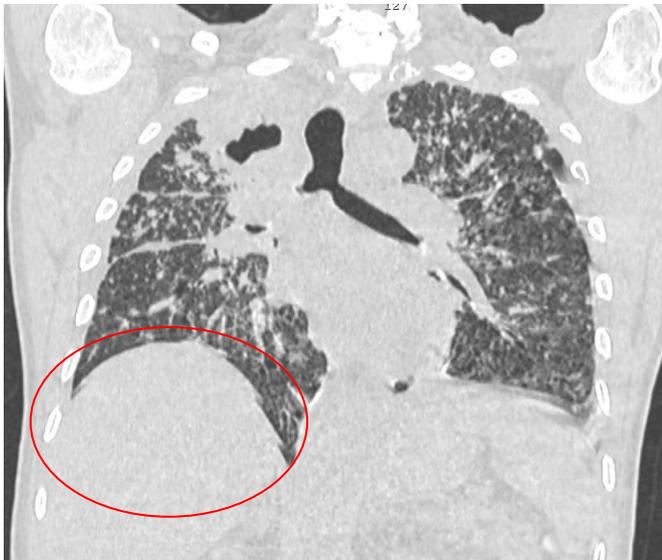
Varón de 54 años que se realizó una tomografía de tórax para evaluar enfermedad pulmonar intersticial. La imagen coronal de TC obtenida en ventana pulmonar no muestra artefacto de movimiento.

Figura 5. Imagen perteneciente a un paciente que observó el video instructivo en el idioma quechua. Fuente: Registros del trabajo de suficiencia profesional.



Mujer de 73 años que se realizó una tomografía de tórax para evaluar enfermedad pulmonar. La imagen coronal de TC obtenida en ventana pulmonar muestra artefacto de movimiento respiratorio severo (círculos) en forma escalonada.

Figura 6. Imagen perteneciente a un paciente al que no se aplicó el protocolo rápido. Fuente: Registros del trabajo de suficiencia profesional.



Varón de 52 años que se realizó una tomografía de tórax para evaluar fibrosis pulmonar. La imagen coronal de TC obtenida en ventana pulmonar muestra leve artefacto de movimiento respiratorio (círculo) en forma escalonada.

Figura 7. Imagen perteneciente a un paciente al que se aplicó el protocolo rápido. Fuente: Registros del trabajo de suficiencia profesional.

Cuadro 3. Resultados de indicadores de dosis.

	Protocolo de rutina	Protocolo modificado	ICRP-Comunidad Europea
CTDIvol (mGy)	10	11	30
DLP (mGy.cm)	360.50	476.65	650

Estos valores son similares a los resultados obtenidos en un estudio publicado en el 2020 en Lima-Perú, que tuvo como objetivo describir el índice de dosis en tomografía computarizada de tórax (26).

VII. COMPETENCIAS PROFESIONALES UTILIZADAS

Los cursos y competencias profesionales utilizadas en el presente TSP fueron los siguientes:

Cuadro 4. Competencias utilizadas. Fuente: Elaboración propia.

CURSO	COMPETENCIAS Y APTITUDES ADQUIRIDAS	JUSTIFICACIÓN
Radiobiología y protección radiológica.	-Aplicar los principios de protección radiológica en la práctica radiológica de acuerdo con la reglamentación nacional vigente. -Interpretar fenómenos fisicoquímicos y biológicos que ocurran en los organismos biológicos a causa de la radiación ionizante.	Las competencias adquiridas en este curso permitieron optimizar la dosis con la finalidad de reducir el riesgo de los daños estocásticos a causa de la radiación ionizante en tomografías de tórax.
Producción y	-Explicar la producción y tratamiento de	Las competencias adquiridas en este curso

tratamiento de imágenes médicas.	imágenes médicas para el diagnóstico.	permitieron modificar los parámetros técnicos para la adquisición de las imágenes con la finalidad de adquirir imágenes de calidad diagnóstica (reducir artefactos de movimiento).
Tecnología en tomografía computarizada.	<p>-Interpretar los procesos de adquisición, procesamiento y tratamiento de imágenes en tomografía computarizada.</p> <p>-Aplicar métodos y protocolos establecidos en estándares internacionales de acuerdo con normas de bioseguridad y protección radiológica.</p>	<p>Las competencias adquiridas en el curso permitieron aplicar protocolos de estudios de tomografía teniendo en cuenta la condición de cada paciente.</p> <p>Asimismo, se aplicaron estrategias que permitan adquirir tomografías de tórax con calidad diagnóstica.</p>

VIII. APORTES A LA CARRERA

Los aportes que se identifican en el presente trabajo son los siguientes:

Cuadro 5. Aportes a la carrera. Fuente: Elaboración propia.

	<ul style="list-style-type: none"> - Reforzar los temas de búsqueda bibliográfica, citación (usando gestores de referencia bibliográfica como Zotero) y técnicas de redacción, que son las bases para iniciar con un trabajo de investigación, así como un Trabajo de Suficiencia Profesional (27). - Mayor participación de los docentes de Radiología en el curso de investigación para orientar a los estudiantes
--	--

<p>CURSO TALLER DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</p>	<p>desde las problemáticas actuales y los avances tecnológicos en el ámbito de la radiología (28).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incentivar a los estudiantes a abrirse paso en la investigación con la apertura de un taller complementario obligatorio de investigación dedicado solo a temas radiológicos, ya que en el Perú las investigaciones en el campo de la radiología son escasas.
<p>CURSO TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADA</p>	<p>La pandemia por covid-19 llevó las clases a la virtualidad, lo que permitió evidenciar la necesidad de contar con simuladores en tomografía computarizada, que permitiría:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La interacción directa de los estudiantes con la plataforma de los equipos (llenado de datos del paciente, elección del protocolo, adquisición del estudio y posprocesamiento). - La modificación de parámetros técnicos enfatizando en las ventajas y desventajas relacionadas a la calidad de imagen, tiempo de exploración y la dosis de radiación. - Una mejor preparación y familiarización de los estudiantes en un servicio de tomografía debido a que ya habrán visto e interactuado con la plataforma de un tomógrafo (29).

IX. CONCLUSIONES

En nuestra experiencia profesional, la implementación de videos instructivos para contener la respiración, elaborados en el idioma principal del paciente (quechua, castellano), con un lenguaje claro y sencillo, con un tiempo de duración corta y subtítulo, así como la aplicación de un protocolo rápido, que consiste básicamente en reducir el tiempo de rotación y aumentar el *pitch* favorecieron la reducción de artefactos de movimiento en los estudios de tomografía de tórax.

Cabe mencionar, según la evidencia científica revisada, que estas estrategias, además de reducir los artefactos de movimiento, también influyen en la adquisición de imágenes con calidad diagnóstica, menor exposición a la radiación y una atención de calidad al paciente.

X. REFERENCIAS

- (1) Yoelkis Hernández, V, Yanai Fernández R. Algoritmos para el procesamiento de imágenes con artefactos de endurecimiento de haz en tomografía computarizada. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*. 2021; 15(2): 96-117.
- (2) Lavdas E, Papaioannou M, Tsikrika A, Pappas E, Sakkas G, Roka V, et al. Thorax artifacts in CT-air embolism or other causes? *Int J Radiat Res*. 2021; 19(3). 653-659.
- (3) Alzain AF, Elhussein N, Fadulelmulla IA, Ahmed AM, Elbashir ME, Elamin BA. Common computed tomography artifact: source and avoidance. *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2021; 52(1): 151.
- (4) Sartori P, Rozowykniat M, Siviero L, Barba G, Peña A, Mayol N, et al. Artefactos y artificios frecuentes en tomografía computada y resonancia magnética. *Rev Argent Radiol*. 2015; 79(4): 192-204.
- (5) Anamaria M. Aquino I. Artefactos en estudios de tomografía por emisión de positrones (PET)-tomografía computarizada (CT) con flúor 18-fluorodesoxiglucosa (18f-FDG) en pacientes oncológicos en el hospital nacional Guillermo Almenara Irigoyen-EsSalud [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2018. 24 p.
- (6) Bankier AA, O'Donnell CR, Boiselle PM. Quality initiatives. Respiratory instructions for CT examinations of the lungs: a hands-on guide. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc*. 2008; 28(4): 919-31.
- (7) Doda Khera R, Singh R, Homayounieh F, Stone E, Redel T, Savage CA, et al. Deploying Clinical Process Improvement Strategies to Reduce Motion Artifacts and Expiratory Phase Scanning in Chest CT. *Sci Rep*. 2019; 9(1): 11858.
- (8) Taffel MT, Rosenkrantz AB, Foster JA, Karajgikar JA, Smereka PN, Calasso F, et al. Retrospective Assessment of the Impact of Primary Language Video Instructions on Image Quality of Abdominal MRI. *J Am Coll Radiol*. 2021; 18(12): 1635-42.
- (9) Monteiro Grilo A, Ferreira AC, Pedro Ramos M, Carolino E, Filipa Pires A, Vieira L. Effectiveness of educational videos on patient's preparation for diagnostic procedures: Systematic review and Meta-Analysis. *Prev Med Rep*. 2022; 28: 101895.

- (10) Takayanagi T, Suzuki S, Katada Y, Ishikawa T, Fukui R, Yamamoto Y, et al. Comparison of Motion Artifacts on CT Images Obtained in the Ultrafast Scan Mode and Conventional Scan Mode for Unconscious Patients in the Emergency Department. *Am J Roentgenol*. 2019; 213(4): W153-61.
- (11) Doda Khera R, Nitiwarangkul C, Singh R, Homayounieh F, Digumarthy SR, Kalra MK. Multiplatform, Non-Breath-Hold Fast Scanning Protocols: Should We Stop Giving Breath-Hold Instructions for Routine Chest CT? [Formula: see text]. *Can Assoc Radiol J J Assoc Can Radiol*. 2021; 72(3): 505-11.
- (12) Beeres M, Wichmann JL, Paul J, Mbalisike E, Elsabaie M, Vogl TJ, et al. CT chest and gantry rotation time: does the rotation time influence image quality? *Acta Radiol Stockh Swed* 1987. 2015; 56(8): 950-4.
- (13) Kirei AA, Widita R. Analysis of the Effect of Tube Current, Slice Thickness, and Tube Voltage on Ct Scan Image Noise using the Noise Power Spectrum (NPS) Method. *Indones J Phys*. 2023; 34(2): 14-9.
- (14) Akman B, Kaya AT. Effects of Patient-Based Imaging Artifacts On CT Diagnosis of COVID-19 and Its Severity. *Radiologic Technology* [Internet]. 2023 [citado 17 de enero de 2024]; 94: 397. Disponible en: <https://openurl.ebsco.com/contentitem/gcd:164731571?sid=ebsco:plink:crawler&id=ebsco:gcd:164731571>
- (15) Patel PR, De Jesus O. CT Scan. En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado 26 de enero de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK567796/>
- (16) Bos D, Guberina N, Zensen S, Opitz M, Forsting M, Wetter A. Radiation Exposure in Computed Tomography. *Dtsch Arztebl Int*. 2023; 120(9): 135-41.
- (17) Cuartero JM, Martínez IQ, Dinu LE, Gambau JG, Gil TG, Martín JMA. «Eppur si muove». Artefactos por movimiento en TC.: Conocerlos y evitarlos. *Seram* [Internet]. 2018 [citado 19 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/2004>
- (18) Llorente ER, Álvarez EA. Conceptos básicos en la tomografía computarizada de tórax. *Medicina Respiratoria*. 2018; 11(1): 23-43.
- (19) Bhalla AS, Das A, Naranje P, Irodi A, Raj V, Goyal A. Imaging protocols for CT chest: A recommendation. *Indian J Radiol Imaging*. 2019; 29(3): 236-46.
- (20) Martínez de Alegría Alonso A, Bermúdez Naveira A, Uceda Navarro D, Domínguez Robla M. TC torácica en espiración. Cuándo la hago y cómo la interpreto. *Radiología*. 2023; 65(4): 352-61.
- (21) Costa J., Soria J. Tomografía computarizada dirigida a técnicos superiores en imagen para el diagnóstico. 1ª ed. Barcelona: Foletra; 2015.

- (22) Kyme AZ, Fulton RR. Motion estimation and correction in SPECT, PET and CT. *Phys Med Biol*. 2021; 66(18): 18TR02.
- (23) Booij R, Budde RPJ, Dijkshoorn ML, van Straten M. Technological developments of X-ray computed tomography over half a century: User's influence on protocol optimization. *Eur J Radiol*. 2020; 131:109261.
- (24) Andisco D, Blanco S, Buzzi AE. Dosimetría en tomografía computada. *Rev Argent Radiol*. 2014; 78(3): 156-60.
- (25) Sociedad Española de Protección Radiológica. 103 ICRP Las Recomendaciones 2007 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica [Internet]. Madrid: Senda Editorial; 2007 [citado 22 de febrero de 2024]. Disponible en: https://www.icrp.org/docs/P103_Spanish.pdf
- (26) García L, Herrera L. Descripción de los niveles de índice de dosis en tomografía computarizada (CTDI) en estudios de tórax realizados en un hospital de nivel IV marzo-agosto 2020 [tesis de pregrado]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2023. Disponible en: https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/13435/Descripcion_GarciaPenas_Irma.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- (27) Ipanaqué-Zapata M, Figueroa-Quñones J, Bazalar-Palacios J, Arhuis-Inca W, Quñones-Negrete M, Villarreal-Zegarra D. Research skills for university students' thesis in E-learning: Scale development and validation in Peru. *Heliyon*. 2023; 9(3): e13770.
- (28) Brenes AH. La importancia de la investigación universitaria. *Acta Académica*. 2021; 68: 87-102.
- (29) Vestbøstad M, Karlgren K, Olsen NR. Research on simulation in radiography education: a scoping review protocol. *Syst Rev*. 2020; 9: 263.

ANEXOS

Anexo 1.



PERÚ

Ministerio de Salud

Hospital
Cayetano Heredia

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

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

Lima, 09 de febrero 2024

Bachiller(es)

Chavez Escudero Gemima Kelly

Corzo Asencio Yesenia Edith

Egresadas de la Escuela de Tecnología Médica

Universidad Peruana Cayetano Heredia

Presente.-

Autorización del trabajo de suficiencia profesional titulado “LA IMPLEMENTACIÓN DE VIDEOS INSTRUCTIVOS EN ESPAÑOL Y QUECHUA Y LA APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO RÁPIDO COMO ESTRATEGIAS PARA REDUCIR ARTEFACTOS DE MOVIMIENTO EN LAS TOMOGRAFÍAS DE TÓRAX EN UN HOSPITAL EN EL PERIODO DE NOVIEMBRE A ENERO 2024 (LIMA-PERÚ)”

Estimadas: Chavez Escudero Kelly y Corzo Asencio Yesenia:

Por medio de la presente, tengo el agrado de dirigirme a ustedes para saludarlas cordialmente y a la vez informar, como jefe del departamento de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Nacional Cayetano Heredia, que se ha autorizado la ejecución del trabajo de suficiencia profesional titulado La implementación de videos instructivos en español y quechua y la aplicación de un protocolo rápido como estrategias para reducir artefactos de movimiento en las tomografías de tórax en un hospital en el periodo de noviembre a enero 2024 (Lima-Perú).

Sin otro particular me despido de usted.

Ateptamente,

Nombre Dr. Ramirez Cotrina César Augusto
Jefe del departamento de Diagnóstico por Imágenes

Anexo 2.

