



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

NIVELES DE DOSIS REFERENCIALES EN TOMOGRAFÍA
COMPUTARIZADA: UNA HERRAMIENTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE
PROTOCOLOS DE ESTUDIOS ABDOMINALES

COMPUTED TOMOGRAPHY DOSE REFERENCE LEVELS: A TOOL FOR
ABDOMINAL STUDIES PROTOCOL OPTIMIZATION

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍA
COMPUTARIZADA

AUTOR

DANIEL SALVADOR RODRIGUEZ ZENDER

ASESOR

EDWARD ARTEMIO MECA CASTRO

CO – ASESORA

ESTHER ROSAURA BELLIDO HUASHUAYO

LIMA – PERÚ

2025

ASESORES DEL TRABAJO ACADEMICO

ASESOR

Mg. EDWARD ARTEMIO MECA CASTRO

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0002-1226-9299

CO – ASESORA

Mg. ESTHER ROSAURA BELLIDO HUASHUAYO

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0009-0007-9035-8143

Fecha de aprobación: 19 de diciembre de 2025.

Calificación: Aprobado.

DEDICATORIA

A mis padres, por enseñarme a esforzarme en ser mejor persona y mejor profesional día a día

Este trabajo va para ustedes

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a mis docentes Mg Carlos Huayanay Espinoza, Mg Esther Bellido y Mg Edward Meca por el apoyo brindado durante este proyecto.

Su orientación constante, claridad para resolver dudas y compromiso con la calidad académica fueron muy importantes para el desarrollo de esta revisión narrativa. De verdad valoro su apoyo, el cual fue muy significativo para mi crecimiento profesional.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue autofinanciado.

DECLARACION DE CONFLICTO DE INTERES

El autor declara no tener conflicto de interés.

DECLARACION DE ORIGINALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

El egresado:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	RODRIGUEZ ZENDER DANIEL SALVADOR

Pertenece al programa de la **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA**, autor del trabajo titulado: **NIVELES DE DOSIS REFERENCIALES EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA: UNA HERRAMIENTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROTOCOLOS DE ESTUDIOS ABDOMINALES** el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el **TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA** bajo la modalidad de **TRABAJO ACADÉMICO**.

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

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	MECA CASTRO EDWARD ARTEMIO	MEDICINA	ASESOR
2.	BELLIDO HUASHUAYO ESTHER ROSAURA	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 **12%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **trn:oid:::1:3585545896**; fecha de entrega: **02-06-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 02 de junio de 2026.**

Firma del asesor
N° DNI: 40569815
ORCID: 0000-0002-1226-9299

Firma del Co-asesor
N° DNI: 43532936
ORCID: 0009-0007-9035-8143



TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. CUERPO.....	4
IV. CONCLUSIONES	13
V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	14
ANEXOS	

RESUMEN

Introducción: El establecimiento de los Niveles de Dosis Referenciales en estudios de Tomografía Computarizada (TC) ayuda a mantener la exposición de radiación ionizantes hacia el paciente a ser tan bajas como sea posible, garantizando su seguridad durante los exámenes. **Objetivo:** Describir la importancia de los niveles de dosis referenciales en la optimización de protocolos de TC abdominal y su papel en la reducción de dosis de radiación. **Metodología:** La presente revisión narrativa recolectó artículos en inglés y español publicados entre los años 2011 y 2025. Los documentos fueron extraídos de PubMed y Google Académico utilizando términos clave relacionados con Tomografía Computarizada Abdominal y Niveles de Dosis Referenciales. La descripción de hallazgos muestra los desafíos que se presentan al establecer los niveles de dosis referenciales, las recomendaciones que brindan los centros para que estos estudios mejoren sucesivamente y las medidas que toman cuando estos niveles son mayores a lo establecido en otras regiones. **Conclusión:** Los Niveles de dosis referenciales juegan un rol importante en la estandarización y optimización de protocolos de TC abdominal. Para ello, es importante identificar los factores que pueden incrementar el Producto Dosis Longitud (DLP), ya sea la antigüedad del equipo, el manejo del tecnólogo medico de radiología o el uso de protocolos de adquisición según indicación clínica. Todo esto para preservar la seguridad del paciente y mantener el valor diagnóstico del estudio.

Palabras claves: Tomografía computarizada, niveles de dosis referenciales, producto dosis longitud, adultos, abdominal.

ABSTRACT

Establishing Dose Reference Levels on CT helps to maintain ionizing radiation exposition to patients as low as possible, guaranteeing their safety during the examinations. **Objective:** Describe the importance of dose reference levels in the optimization of abdominal CT protocols and their role in the reduction of radiation dose. **Methodology:** The current narrative review collected articles both in English and Spanish published between the years 2011 and 2025. The documents were extracted from PubMed and Google Scholar using keywords related to Abdominal Computed Tomography and Dose Reference Levels. The description of findings shows the challenges that are presented while establishing dose reference levels, the recommendations that the centers give so that these studies improve progressively and the measures that they take when these levels are higher than those established in other regions. **Conclusion:** Dose reference levels play a key role in standardization and optimization of abdominal CT protocols. For that, it is important to identify the factors that can increase the Dose Product Length (DLP), whether it's the equipment's age, the handling from the radiology medical technologist or the use of acquisition protocols according to clinical indication. All of this to preserve patient safety and keep the diagnostic value of the study.

Keywords: Computed tomography, dose reference levels, dose length product, adults, abdominal.

I. INTRODUCCIÓN

La tomografía computarizada (TC) ha mostrado un notable incremento en su demanda en los últimos años, especialmente durante la pandemia de COVID-19 (1), debido a su accesibilidad, costo relativamente bajo y alto valor diagnóstico. Esto ha impulsado a diversas organizaciones internacionales a establecer controles y regulaciones sobre las dosis de radiación emitidas por estos equipos (2). Aunque los estudios de TC representan solo el 9.6% de los exámenes radiológicos realizados anualmente, generan el 61.6% de la radiación total emitida en los exámenes de diagnóstico por imagen, lo que resalta la importancia de implementar estrategias eficaces para la optimización y reducción de dosis en este tipo de procedimientos (3).

Múltiples estudios mencionan que desde los años 90, la Comisión Internacional de Energía Atómica (IAEA, por sus siglas en inglés) propuso el uso de Niveles de Dosis Referenciales (DRL, por sus siglas en inglés) (4–7). En nuestro país no existen estudios a gran escala estableciendo niveles de dosis referenciales hasta el presente año.

Estos valores no son representativos de un límite al cual deban someterse los centros de salud, sino como indicadores en caso de que algún estudio tenga una dosis demasiado elevada. Usualmente, se establecen determinado el percentil 75 de una población de estudios de tomografía computarizada (8).

La optimización de las dosis de radiación es fundamental para el equilibrio entre el diagnóstico acertado y la seguridad del paciente. Atender con enfoques personalizados y con las dosis tan bajas como sean razonablemente posibles ayudan a mitigar los riesgos asociados al uso de rayos X (6). Por estas razones, los DRL

encapsulan los diferentes enfoques que brindan los servicios de salud a nivel regional o nacional, ya sea por sus protocolos de atención o manejo técnico de los equipos de TC (9).

Por lo tanto, los niveles de dosis están limitados por las tecnologías con la que están equipadas los tomógrafos y el criterio técnico de cada tecnólogo médico de radiología. Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo describir la importancia de los niveles de dosis referenciales en la optimización de protocolos de TC abdominal y su papel en la reducción de dosis de radiación.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Describir la importancia de los niveles de dosis referenciales en la optimización de protocolos de TC abdominal y su papel en la reducción de dosis de radiación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir los niveles de dosis referenciales para los estudios de TC abdominal en adultos.
2. Identificar los beneficios que trae la reducción de dosis de radiación hacia los pacientes.
3. Analizar la evidencia científica disponible sobre la implementación de optimización de protocolos.

III. CUERPO

CAPÍTULO I: ESTRATEGIA DE BUSQUEDA

1.1 Bases de datos utilizadas:

Para la búsqueda de esta revisión narrativa, los artículos se revisaron en idioma inglés en los buscadores de datos: PubMed y Google Académico. La búsqueda de bibliografía transcurrió desde el 13 de noviembre del 2025 hasta el día 20 del mismo mes.

1.2 Términos utilizados

Inicialmente, se utilizaron términos provenientes del tesauro MeSH: Adult, Computed Tomography, Diagnostic reference levels, protocols, Abdominal.

1.3 Formula de Búsqueda

Las fórmulas utilizadas en el presente trabajo pueden verse en el Anexo 02.

1.4 Criterio de inclusión y exclusión

Se recolectaron artículos en idioma inglés que fueron publicados desde el año 2011 hasta el presente año 2025 que abordaban los temas de niveles de dosis referenciales en tomografía computarizada, principalmente en adultos. Se excluyeron aquellos que tomaban en cuenta otros métodos de diagnóstico por imagen o se enfocaran en pacientes pediátricos.

1.5 Elección de artículos

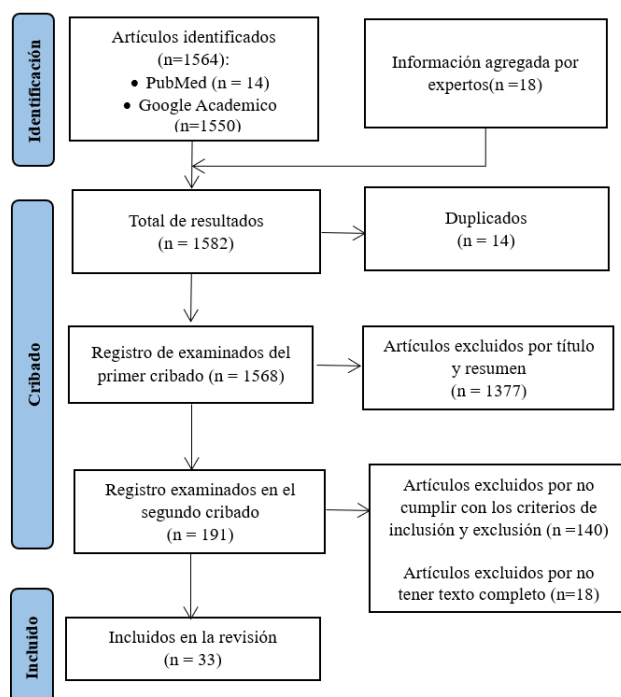
Con la finalidad de obtener información más actualizada, se eligieron artículos desde el año 2011 hasta el año 2025. Se consideraron estudios de tipo experimental aleatorizados, observacionales, analíticos, metaanálisis, revisiones sistemáticas, artículos originales y de libre acceso. Se recolectaron artículos en inglés y se utilizó

Zotero como gestor bibliográfico para su sistematización y posterior revisión, ya sea por resumen o títulos.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE HALLAZGOS

En la búsqueda se encontraron, según los filtros, 1550 artículos de revisión en Google Académico y 14 en Pubmed, todos en idioma inglés. Estos fueron seleccionados para extracción de resultados, donde se excluyeron 1377 artículos por el contenido de sus resúmenes o por sus títulos, 14 por ser duplicados en ambas páginas, 140 por no cumplir con los criterios de inclusión o exclusión y 18 artículos que no contaban con acceso. Se quedó con un total de 15 artículos seleccionados para la extracción de resultados, además se incluyeron 17 artículos en inglés y 1 libro debido a que fueron las fuentes originales en determinados artículos o por sugerencia de experto para darle sustento en algunos puntos de esta revisión narrativa.

A continuación, se detalla el flujograma del proceso de recopilación de información y resultados



Elaboración propia

1. Fundamentos de los niveles de dosis referenciales (DRL)

En el año 1996, la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP, por sus siglas en inglés) introdujo el término de Niveles de Dosis Referenciales (DRL por sus siglas en inglés). Este concepto se refiere a aquellos niveles de dosis que pueden ser considerados aceptables en los exámenes de diagnóstico por imágenes. Estos niveles no deben ser considerados como límites, ya que cada paciente según su peso, talla, edad y patología requiere estudios adaptados de acuerdo a cada uno. Comúnmente, estos valores se establecen en el percentil 75 de las medianas de las cantidades de datos obtenidas en los estudios (10).

El principal motivo por el cual se establecen múltiples índices para la estandarización de protocolos de TC es la gran variación de dosis entre centros de diagnóstico por imágenes. La mayoría de artículos (1,2,4,7,11-16) muestran que en los exámenes de TC en adultos, los descriptores con mayor frecuencia (alrededor del 59%) son el Índice de Dosis en Tomografía Computarizada por Volumen ($CTDI_{vol}$ por sus siglas en inglés) y el Producto Dosis Longitud (DLP, por sus siglas en inglés) ya que son obtenidos en un reporte emitido por el mismo tomógrafo al final de una exploración.

En el caso del $CTDI_{vol}$, este representa la dosis administrada a un volumen expuesto para un órgano de similar atenuación que un maniquí de CTDI, teniendo en cuenta que no representa la longitud del barrido. Mientras que el DLP es el producto del $CTDI_{vol}$ por la longitud total del barrido. Sin embargo, ninguno de estos valores refleja directamente la dosis de radiación que recibe el paciente, ya que es necesario aplicar factores de ponderación específicos para cada tejido irradiado. Este valor

procesado sería la dosis efectiva, la cual si constituye un indicador más preciso de la exposición real de radiación al paciente (14).

Para mantener un enfoque claro, la presente revisión se limitará a usar los DRL con DLP.

2. Variabilidad de los DRL en TC abdominal

Diversas revisiones hechas para establecer DRL demuestran las grandes variaciones de dosis que pueden presentarse incluso en un servicio que cuenta con el mismo equipo en múltiples áreas (1,2,4,7,11–16). Estos artículos describen que los tomógrafos con mayor tiempo podían emitir mayores dosis ya que no contaban con las versiones más modernas de softwares de reducción de dosis. Incluso algunos equipos del mismo modelo presentaban grandes variaciones debido a sus protocolos de adquisición (11).

Debido a esto, los estudios concluyen que, a futuro, los datos deben ser recolectados y agrupados según indicación clínica (15). Seleccionar las indicaciones más comunes y utilizar protocolos de adquisición optimizados para cada una prioriza la seguridad del paciente y ayuda a obtener un diagnóstico acertado. Esto también contribuye a que se reduzcan las variaciones en niveles de dosis y a estandarizar mejor los niveles de dosis referenciales (9).

Estos exámenes se pueden organizar en una escala de dosis, desde procedimientos de menor cobertura y baja dosis, como cuello, incrementando proporcionalmente hasta estudios combinados de cuello, tórax, abdomen y pelvis (19). Los resultados sobre niveles de dosis referenciales de estudios abdominales recolectados en el anexo 3, muestran una gran variación de DLP en sus resultados; oscilando desde los 400 mGy.cm hasta los 1418 mGy.cm. Esto significa, que en la actualidad un

estudio de abdomen puede realizarse con una dosis comparable tanto a una exploración de cuello, como a una exploración de un cuerpo entero (20).

3. Optimización de protocolos de TC abdominal mediante DRL

Los principales factores que influyen en la dosis emitida al paciente son los parámetros técnicos. Mediante el uso de la correlación de Spearman, un estudio (1) demostró que el mAs (miliamperios-segundo) fue el parámetro que produce un incremento significativo del DLP de los estudios de tomografía abdominal. Mientras que otro demostró que mediante el uso de algoritmos de reconstrucción iterativa en estudios de TC abdominal lograba una reducción de dosis del 35% aproximadamente (8).

Por otra parte, cuando los DRL se encuentran por encima de aquellos con los que se les compara, los centros toman medidas como reemplazar los equipos de mayor edad por versiones más modernas. Esto debido a que las fallas de hardware y falta de softwares actualizados incrementaban las posibilidades de que los exámenes resultaran con dosis elevadas. Además, estas medidas hacían posible la aplicación de técnicas de reducción más eficientes (6).

4. Impacto de la aplicación de DRL en estudios de TC

Establecer protocolos de adquisición de tomografía computarizada constituye un proceso complejo que requiere la participación de múltiples profesionales. Por lo general, los equipos de TC incluyen protocolos predeterminados por las casas comerciales, los cuales son revisados posteriormente y adaptados por tecnólogos y médicos con el fin de garantizar su idoneidad clínica. No obstante, debido a la amplia variabilidad existente entre los pacientes en términos de talla, peso y patología, dichos protocolos deben ser modificados con precisión en el momento

de la adquisición para asegurar una adecuada relación entre la calidad diagnóstica y la dosis de radiación administrada (19).

En los últimos años, la implementación de softwares de modulación de dosis se ha consolidado como una herramienta esencial en la reducción de la exposición al paciente a radiaciones ionizantes (20). Además, el desarrollo de nuevas modalidades de reconstrucción iterativa y la incorporación de técnicas basadas en inteligencia artificial han permitido optimizar la calidad del estudio manteniendo niveles de dosis más bajos. Sin embargo, estos avances tecnológicos implican la necesidad de actualizaciones constantes en los equipos, lo cual conlleva un incremento en los costos operativos e inversión(6).

A pesar de estos progresos, las dosis recolectadas en los exámenes (4,11,12) suelen presentar una considerable variabilidad, ya que los valores suelen agruparse según región anatómica, sin considerar todas las diferencias en talla, peso e indicación clínica. Esta dispersión limita la fiabilidad de las mediciones cuando se utilizan como referencia para la determinación de niveles de dosis referenciales. En este contexto, tanto las organizaciones internacionales como los investigadores promueven la estandarización de protocolos de adquisición, con el propósito de reducir el margen de error y mejorar la comparación de los resultados entre instituciones (7,20).

5. Beneficios de la reducción de dosis

La reducción eficaz de las dosis de radiación en tomografía computarizada conlleva múltiples beneficios, entre los que destacan la disminución de los efectos estocásticos (aquellos que son independientes de la dosis administrada) y de los efectos determinísticos, los cuales se manifiestan al superar determinados umbrales

de exposición. Estos efectos adversos pueden presentarse de diversas formas, incluyendo caída del cabello, lesiones en el cristalino e inflamación cutánea (21).

Asimismo, la reducción de dosis trae también como beneficio la estandarización y optimización de los protocolos de adquisición, ya que la adecuación de los parámetros técnicos según la patología, la talla y el peso del paciente incrementa de manera significativa la seguridad del estudio, tanto para el diagnóstico inicial como para los controles posteriores. Se ha demostrado que la exposición repetida a TC incrementa progresivamente el riesgo a desarrollar neoplasias sólidas, lo que refuerza la importancia de una adecuada protección radiológica (22).

6. Fortalezas y limitaciones del estudio

La revisión de la literatura nos ha presentado fortalezas como la gran disponibilidad de información, que nos permite comparar enfoques de optimización en múltiples centros de diagnóstico, además de que los estudios destacan la importancia de reajustar y actualizar los valores establecidos a partir de los hallazgos recientes. Estos trabajos también contribuyen a difundir protocolos de atención y al uso de tecnologías más modernas, considerando factores como la antigüedad del equipo, el conocimiento del personal tecnológico, la indicación clínica y los softwares disponibles.

Por otro lado, se observan algunas limitaciones como la ausencia de estudios a gran escala en nuestro país sobre niveles de dosis referenciales y la dependencia de investigaciones retrospectivas, a pesar de que para evaluar la eficacia de un protocolo optimizado requiere estudios prospectivos. Por otra parte, la gran variabilidad asociada a pacientes de talla grande, que suelen requerir niveles de

dosis superiores a los DRL, genera mayores limitaciones en la estandarización de estos valores.

IV. CONCLUSIONES

A partir de la evidencia científica revisada, se evidencia que los Niveles de dosis referenciales promueven la estandarización de prácticas de atención entre distintos centros, ayudan a identificar los estudios con exposiciones innecesariamente elevadas y contribuyen a una reducción constante de dosis sin comprometer la calidad diagnóstica. Su implementación fortalece la protección radiológica del paciente y fomenta una mejora continua. El uso de herramientas durante la adquisición, como la reconstrucción iterativa o sistemas de modulación de dosis, y el post procesado, ayudan a alcanzar estos niveles, obteniendo un estudio óptimo.

La revisión permitió también describir los niveles de dosis reportados para estudios de tomografía computarizada. Estos oscilaron entre los 400 y 1418 mGy.cm, expresados mediante el DLP, reflejando diferencias en protocolos, antigüedad de los equipos y criterios técnicos empleados.

La reducción de dosis también aporta beneficios directos a la seguridad del paciente, al disminuir tanto los efectos estocásticos como los determinísticos. La literatura revisada señala que exposiciones elevadas pueden generar efectos adversos como lesiones cutáneas, daño en cristalino o caída del cabello en contexto de dosis acumulativas altas.

Finalmente, la evidencia demuestra que las estrategias de optimización de protocolos basándose en DRL son esenciales para mejorar la calidad y seguridad de los estudios. Se destaca la necesidad de actualizar softwares, cambiar equipos antiguos o aplicar protocolos adaptados a la indicación clínica del paciente.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Erem G, Ameda F, Otike C, Olwit W, Mubuuke AG, Schandorf C, et al. Adult Computed Tomography examinations in Uganda: Towards determining the National Diagnostic Reference Levels. *BMC Med Imaging*. 11 de junio de 2022;22(1):112. <https://doi.org/10.1186/s12880-022-00838-x>
2. Husremović F, Muharemović O, Đedović E, Efendić A, Mušanović J, Omerović R, et al. Local Diagnostic Reference Levels for Adult Computed Tomography Urography Exams. *Diagnostics*. enero de 2024;14(6):643. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14060643>
3. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, UNSCEAR 2012 Report: Report to the General Assembly, with Scientific Annexes A and B [Internet]. UN; 2015 [citado 15 de octubre de 2025]. (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) Reports). Disponible en: <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789210577984>
4. Garba I, Zarb F, McEntee MF, Fabri SG. Computed tomography diagnostic reference levels for adult brain, chest and abdominal examinations: A systematic review. *Radiography*. mayo de 2021;27(2):673-81. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2020.08.011>.
5. Ataç GK, Parmaksız A, İnal T, Bulur E, Bulgurlu F, Öncü T, et al. Patient doses from CT examinations in Turkey. *Diagn Interv Radiol Ank Turk*. 2015;21(5):428-34. <https://doi.org/10.5152/dir.2015.14306>
6. Alanazi M, Kench P, Tavakoli-Taba S, Ekpo E. Automated radiation dose monitoring software packages: impact on computed tomography (CT) dose

- management and optimisation, implementation challenges, and practical considerations: a systematic review. *Phys Med.* agosto de 2025;136:105056. [https://doi.org/ 10.1016/j.ejmp.2025.105056](https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2025.105056)
7. Sarma AD, Sharma J, Singha MK. A Review on Diagnostic Reference Levels for Adult Patients Undergoing Chest (Coronary Angiography) Computed Tomography Scan in North-East India. *Asian Pac J Health Sci.* 16 de abril de 2022;9(3):55-8. [https://doi.org/ 10.21276/apjhs.2022.9.3.12](https://doi.org/10.21276/apjhs.2022.9.3.12)
 8. Matsunaga Y, Kawaguchi A, Kobayashi K, Kinomura Y, Kobayashi M, Asada Y, et al. Survey of volume CT dose index in Japan in 2014. *Br J Radiol.* agosto de 2015;88(1052):20150219. [https://doi.org/ 10.1259/bjr.20150219](https://doi.org/10.1259/bjr.20150219)
 9. Hamd ZY, Almohammed HI, Mansour E, Hassan A. B. A, Gareeballah A. Optimizing Radiation Risk Assessment in CT Imaging: Establishing Institutional Diagnostic Reference Levels and Personalized Dose Strategies for Chest, Abdomen, and Pelvis Scans. *Tomography.* junio de 2025;11(6):65. [https://doi.org/ 10.3390/tomography11060065](https://doi.org/10.3390/tomography11060065)
 10. Vañó E, Miller DL, Martin CJ, Rehani MM, Kang K, Rosenstein M, et al. ICRP Publication 135: Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging. *Ann ICRP.* octubre de 2017;46(1):1-144. [https://doi.org/ 10.1177/0146645317717209](https://doi.org/10.1177/0146645317717209)
 11. Tonkopi E, Wikan EJ, Hovland TO, Høgset S, Kofod TA, Sefenu SK, et al. A survey of local diagnostic reference levels for the head, thorax, abdomen and pelvis computed tomography in Norway and Canada. *Acta Radiol Open.* 7 de octubre de 2022;11(10):20584601221131477. [https://doi.org/ 10.1177/20584601221131477](https://doi.org/10.1177/20584601221131477)

12. Ferderbar ML, Doyle TE, Samavi R, Koff D. An Environmental Scan of the National and Provincial Diagnostic Reference Levels in Canada for Common Adult Computed Tomography Scans. *Can Assoc Radiol J*. 1 de mayo de 2019;70(2):119-24. <https://doi.org/10.1016/j.carj.2018.07.005>
13. Gautam S, Saurav SK, Adhikari K, Singh S, Banstola HK. *Computed Tomography Dose Measurement in Three Hospitals of Pokhara*. 2021;
14. Ng JJ, Arlany L, Chiam AHM, Ong YS, Lian CPL. Establishing institutional adult computed tomography diagnostic reference levels at a public tertiary hospital in Singapore. *Singapore Med J*. 20 de marzo de 2022; <https://doi.org/10.11622/smedj.2022038>
15. Oliveira Bernardo M, Karout L, Morgado F, Ebrahimian S, Sarmet Santos A, Amorim C, et al. Establishing national clinical diagnostic reference levels and achievable doses for CT examinations in Brazil: A prospective study. *Eur J Radiol*. 1 de diciembre de 2023;169:111191. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2023.111191>
16. Teferi Dellie S, Fisehaw Tesfaw A, Jebessa Kumsa M, Turi Tolawak B. Local Diagnostic Reference Levels for Common Adult Computed Tomography Procedures in Addis Ababa. *Dose-Response*. 19 de abril de 2023;21(2):15593258231171492. <https://doi.org/10.1186/s12880-022-00838-x>
17. NRDR - National Radiology Data Registry Support [Internet]. [citado 29 de octubre de 2025]. DR Standardized Dose Index Report. Disponible en: <https://nrdrsupport.acr.org/support/solutions/articles/11000044558-dir-available-reports>

18. European study on clinical diagnostic reference levels for X-ray medical imaging: EUCLID [Internet]. Publications Office of the European Union; 2021 [citado 5 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://data.europa.eu/doi/10.2833/452154>
19. Trattner S, Pearson GDN, Chin C, Cody DD, Gupta R, Hess CP, et al. Standardization and Optimization of Computed Tomography Protocols to Achieve Low-Dose. *J Am Coll Radiol JACR*. marzo de 2014;11(3):271-8. <https://doi.org/10.1186/s12880-022-00838-x>
20. Livingstone RS, Pradip J, Dinakran PM, Srikanth B. Radiation doses during chest examinations using dose modulation techniques in multislice CT scanner. *Indian J Radiol Imaging*. mayo de 2010;20(2):154-7. <https://doi.org/10.4103/0971-3026.63036>
21. Jaschke W, Schmuth M, Trianni A, Bartal G. Radiation-Induced Skin Injuries to Patients: What the Interventional Radiologist Needs to Know. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2017;40(8):1131-40. <https://doi.org/10.1007/s00270-017-1674-5>
22. Cao CF, Ma KL, Shan H, Liu TF, Zhao SQ, Wan Y, et al. CT Scans and Cancer Risks: A Systematic Review and Dose-response Meta-analysis. *BMC Cancer*. 30 de noviembre de 2022;22(1):1238. <https://doi.org/10.1186/s12885-022-10310-2>
23. Wachabauer D, Röthlin F, Moshammer HM, Homolka P. Diagnostic Reference Levels for computed tomography in Austria: A 2018 nationwide survey on adult patients. *Eur J Radiol*. 1 de abril de 2020;125:108863. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2020.108863>

ANEXOS

ANEXO 1: TÉRMINOS UTILIZADOS.

POBLACION	CONCEPTO	CONTEXTO
Pacientes adultos con estudios de tomografía computarizada abdominal	Niveles de dosis referenciales	Protocolos de tomografía computarizada

¿Cómo puede el uso de niveles de dosis referenciales en TC guiar la optimización de los protocolos de estudios abdominales para minimizar la exposición a radiación?

PALABRAS CLAVES / DESCRIPTORES / OPERADOR BOOLEANOS

POBLACION: (“Adult”)

AND

CONCEPTO: (“Diagnostic Reference Levels”) AND (“Abdominal”)

AND

CONTEXTO: (“Computed Tomography”)

ANEXO 2: FORMULAS DE BÚSQUEDAS UTILIZADAS

Tabla de búsquedas de PubMed

Numero	Búsqueda PubMed	Cantidad
#1	("Adult")	2,946,242
#2	("Diagnostic Reference Levels")	816
#3	("Computed tomography") AND ("Abdominal") AND ("Protocols")	1432
#1 AND #2	("Adult") AND ("Diagnostic Reference Levels")	251
#1 AND #2 AND #3	("Adult") AND ("Computed Tomography") AND ("Diagnostic reference levels") AND ("protocols") AND ("Abdominal")	14

Tabla de búsquedas de Google Académico

Numero	Búsqueda Google	Cantidad
	Scholar	
#1	("Adult")	2,020,000
#2	("Diagnostic Reference Levels")	10,900
#3	("Computed tomography") AND ("Abdominal") AND ("Protocols")	76,600
#1 AND #2	("Adult") AND ("Diagnostic Reference Levels")	5,020
#1 AND #2 AND #3	("Adult") AND ("Computed Tomography") AND ("Diagnostic reference levels") AND ("protocols") AND ("Abdominal")	1,550

ANEXO 3: Niveles de dosis referenciales de estudios de TC abdominal en adultos obtenidas durante la revisión de artículos

Autor y año de publicación	País	Población	DRL en DLP
Tonkopi et al. (2022) (11)	Noruega y Canadá	8 Tomógrafos en noruega y 4 Tomógrafos en Canadá	Noruega: 701 mGy.cm Canadá: 476 mGy.cm
Erem et al. (2022) (1)	Uganda	25 Tomógrafos de 7 hospitales de Uganda	1418 mGy.cm
Ferdebar et al. (2019) (12)	Canadá	Más de 112 Tomógrafos de Canadá desde 2006 hasta 2015	849.33 mGy.cm
Gautam et al. (13)	Nepal	3 TC en Nepal	818.9 mGy.cm
Colegio Americano de Radiología (2024) (17)	EE. UU.	2055 instituciones de EE. UU.	982 mGy.cm
Wachabauer et al. (23)	Austria	172 TC en todo Austria.	400 mGy.cm

		701 estudios de 3	
Ng et al.(14)	Singapur	tomógrafos en 1	551 mGy.cm
		hospital de Singapur	
Oliveira et al.(15)	Brasil	4787 estudios de 13 instituciones brasileñas	632 mGy.cm
Comisión Europea(18)	Unión Europea	30 países europeos	Entre 650 y 745 mGy.cm
Husremovic et al. (2)	Bosnia y Herzegovina	203 pacientes de 1 hospital	Contabilizando las fases usadas (3-6), los valores van desde 1964 hasta 4002 mGy.cm
Teferi Dellie et al.(16)	Etiopia	725 pacientes de 8 hospitales	932 mG.cm
Atac. Et al.(5)	Turquía	200 hospitales y 167 tomógrafos en Turquía.	Abdominal: 204 mGy.cm Pelvis: 421 mGy.cm
