



Escuela de Administración

Graduate School of Business (Rosario GSB)

Maestría en administración en Salud (MAS)

Aproximación a la capacidad instalada de equipos de tomografía computarizada en
Colombia

Presentado por:

Jaime Alberto Camargo Muñoz

Bogotá, D.C. 22 de octubre de 2024



Escuela de Administración

Graduate School of Business (Rosario GSB)

Maestría en Administración en Salud (MAS)

Aproximación a la Capacidad Instalada de Equipos de Tomografía Computarizada en
Colombia

Modalidad: Artículo de investigación

Presentado por:

Jaime Alberto Camargo Muñoz

Bajo la dirección de:

Devi Nereida Puerto Jiménez

Bogotá, D.C. 22 de octubre de 2024

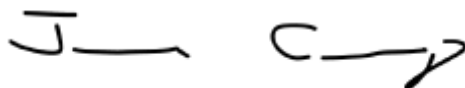
Contenido

Declaración de originalidad y autonomía.....	iv
Declaración de exoneración de responsabilidad.....	v
Lista de Figuras	vi
Lista de Tablas.....	vii
Resumen Ejecutivo.....	viii
Abstract.....	ix
Introducción.....	1
Importancia de las imágenes diagnósticas.....	2
Sistema de Salud en Colombia.....	5
Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS)	6
Niveles de atención y de complejidad de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS).....	12
Capacidad instalada de equipos de tomografía (TAC) en Colombia	27
Sobre el talento humano en Colombia.....	42
Conclusiones y recomendaciones	46
Referencias bibliográficas	51

Declaración de originalidad y autonomía

Declaro bajo la gravedad del juramento, que he escrito el presente Proyecto Aplicado Empresarial (PAE), en la propuesta de solución a una problemática en el campo de conocimientos del programa de Maestría por mi propia cuenta y que, por lo tanto, su contenido es original.

Declaro que he indicado clara y precisamente todas las fuentes directas e indirectas de información y que este PAE no ha sido entregado a ninguna otra institución con fines de calificación o publicación.

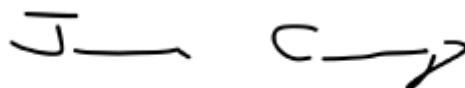
A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'J' followed by a horizontal line, and a 'C' followed by a horizontal line and a flourish.

Jaime Alberto Camargo Muñoz

Firmado en Bogotá, D.C. el 22 de octubre de 2024

Declaración de exoneración de responsabilidad

Declaro que la responsabilidad intelectual del presente trabajo es exclusivamente de su autor. La Universidad del Rosario no se hace responsable de contenidos, opiniones o ideologías expresadas total o parcialmente en él.

A handwritten signature in black ink, consisting of the letters 'J' and 'C' followed by a stylized flourish.

Jaime Alberto Camargo Muñoz

Firmado en Bogotá, D.C. el 22 de octubre de 2024

Lista de Figuras

Figura 1	28
<i>Comportamiento exámenes por tomografía</i>	28

Lista de Tablas

Tabla 1	8
<i>Distribución IPS por departamento según naturaleza jurídica</i>	<i>8</i>
Tabla 2	16
<i>Distribución IPS por departamento según nivel de atención.....</i>	<i>16</i>
Tabla 3	18
<i>Distribución IPS públicas por departamento según nivel de atención</i>	<i>18</i>
Tabla 4	20
<i>Distribución IPS públicas de segundo y tercer nivel según nivel de complejidad.....</i>	<i>20</i>
Tabla 5	22
<i>Distribución IPS privadas y mixtas según nivel de complejidad</i>	<i>22</i>
Tabla 6	24
<i>Distribución IPS de alta complejidad por departamento.....</i>	<i>24</i>
Tabla 7	29
<i>Comparativo número de tomógrafos por millón de habitantes.....</i>	<i>29</i>
Cuadro 8	31
<i>Número de tomógrafos por millón de habitantes</i>	<i>31</i>
Tabla 9	33
<i>Numero de tomógrafos por departamento con relación a su población.....</i>	<i>33</i>
Tabla 10	36
<i>Porcentaje de suplencia de red pública y privada para cubrimiento de déficit de equipos</i>	<i>36</i>
Tabla 11	40
<i>Estimado de numero de importaciones de equipo de tomografía en Colombia.....</i>	<i>40</i>
Tabla12	43
<i>Distribución de talento humano por departamento</i>	<i>43</i>

Resumen Ejecutivo

Aproximación a la capacidad instalada de equipos de tomografía computarizada en Colombia

Este estudio se enmarca en el contexto de la creciente demanda de tecnologías médicas avanzadas, como la tomografía computarizada (TAC), en un sistema de salud que enfrenta importantes desafíos de equidad y acceso. La investigación se centra en evaluar la distribución y la capacidad instalada de equipos TAC a lo largo del país, así como en analizar la disponibilidad del talento humano especializado necesario para operarlos de manera eficiente. El objetivo es aportar al conocimiento en temas organizacionales y de gestión de recursos en el sector salud, especialmente en lo relacionado con la planificación estratégica y la mejora del acceso a diagnósticos avanzados. Para ello, se empleó un enfoque metodológico basado en el análisis de datos provenientes de fuentes como el Registro Especial de Prestadores (REPS), el Observatorio de Talento Humano en Salud (OTHS), el Sistema de Información Hospitalaria (SIHO) y registros de importaciones. Los principales resultados evidencian una notable concentración de estos equipos en áreas urbanas, con una considerable carencia de recursos en zonas rurales, lo que impacta directamente en la equidad del acceso a servicios diagnósticos críticos. Adicionalmente, se observa que a nivel nacional la relación entre radiólogos y equipos TAC es adecuada, sin embargo, se presentan desigualdades significativas en algunas regiones, donde la relación es insuficiente para cubrir la demanda, afectando el uso efectivo de la tecnología. Las implicaciones de estos hallazgos subrayan la necesidad de una planificación más inclusiva y equitativa, que considere tanto la distribución de los equipos como la formación del talento humano. Las conclusiones destacan el papel crucial que pueden desempeñar soluciones innovadoras como la teleradiología, la cual permite aprovechar los recursos disponibles en las zonas más desarrolladas del país para compensar la falta de especialistas en regiones desatendidas, contribuyendo así a una mayor equidad en el acceso a los servicios de salud avanzados.

Palabras clave

Tomografía computarizada, Equidad en salud, distribución de recursos, capacidad instalada, talento humano en salud.

Abstract

Approach to the installed capacity of computed tomography systems in Colombia.

This study takes into account the context of the growing demand for advanced medical technologies, such as computed tomography (CT), in a healthcare system facing significant challenges in terms of equity and access. The research focuses on evaluating the distribution and installed capacity of CT systems across the country, as well as analyzing the availability of human resources needed to operate them efficiently. The objective is to contribute to the knowledge of organizational and resource management issues in the health sector, particularly in relation to strategic planning and improving access to advanced diagnostics. For this purpose, a methodological approach was employed based on the analysis of data from sources such as the Registro Especial de Prestadores (REPS), the Observatorio de Talento Humano en Salud (OTHS), the Sistema de Información Hospitalaria (SIHO), and import records. The main findings reveal a notable concentration of these systems in urban areas, with a considerable lack of resources in rural areas, directly impacting the equity of access to critical diagnostic services. Additionally, it was observed that, at the national level, the ratio between radiologists and CT equipment is adequate; however, significant disparities are present in some regions where the ratio is insufficient to meet the demand, affecting the effective use of the technology. The implications of these findings underscore the need for more inclusive and equitable planning, which considers both the distribution of equipment and the training of human talent. The conclusions highlight the crucial role that innovative solutions such as teleradiology can play, allowing available resources in the more developed areas of the country to be leveraged to compensate for the lack of specialists in underserved regions, thereby contributing to greater equity in access to advanced healthcare services.

Keyword

Computed tomography, Healthcare equity, Resource distribution, Installed capacity, medical human resources.

Introducción

La tecnología ha transformado radicalmente la prestación de los servicios de salud, y comprender la capacidad instalada —que incluye todos los equipos, sistemas y dispositivos utilizados en la atención médica— es fundamental no solo para garantizar una atención médica segura, eficiente y efectiva, sino también para determinar si los recursos disponibles son suficientes y cubren las necesidades de la población. La evaluación de esta capacidad es entonces clave para entender las disparidades en la cobertura y la accesibilidad de los servicios médicos en diferentes regiones del país.

En Colombia, la cobertura en salud ha avanzado significativamente en las últimas décadas y de acuerdo con el Ministerio de Salud y Protección Social, el país alcanzó en 2023 una cobertura del 99,6%. No obstante, esta cifra, que a primera vista refleja una universalidad en el acceso, en realidad, oculta profundas desigualdades, y a pesar del amplio alcance, aún existen barreras de acceso que afectan la calidad de la atención, especialmente en áreas rurales, como lo señalan Vargas, Vázquez y Mogollón (2010), uno de los principales desafíos del sistema de salud en Colombia es precisamente el acceso efectivo a los servicios médicos.

La desigualdad en el acceso a la atención médica es notoria en diversas dimensiones. Las regiones rurales y dispersas, en particular, padecen una evidente falta de servicios de salud, lo cual se traduce en una infraestructura deficiente, una escasez de personal médico especializado y una limitada disponibilidad de tecnologías avanzadas de diagnóstico, como los equipos de tomografía (TAC). Estas desigualdades crean un desequilibrio estructural, que afecta de manera desproporcionada a las comunidades más vulnerables, limitando sus posibilidades de obtener diagnósticos tempranos y tratamientos adecuados.

Además de los problemas específicos del sector salud, estas comunidades enfrentan carencias generales en la infraestructura. La ausencia de centros de salud, equipos médicos

esenciales, y la falta de medicamentos en zonas apartadas, junto con la deficiencia en vías de acceso y servicios básicos como luz y agua agudizan las disparidades en el acceso a la atención médica. Esta combinación de factores no solo reduce la calidad y oportunidad de la atención, sino que también aumenta la brecha sanitaria entre las áreas urbanas y rurales, afectando negativamente la equidad en el sistema.

Este artículo tiene como propósito revisar y analizar la capacidad instalada de equipos de tomografía en Colombia, con el fin de estimar si la base instalada es no solo suficiente, sino también correctamente distribuida, y si se cuenta con el talento humano necesario para su operación. El análisis se centrará en la distribución de esta tecnología mediante el estudio de la oferta de servicios de imágenes diagnósticas ionizantes, utilizando diversas bases de datos, tales como el Registro Especial de Prestadores (REPS), el Observatorio de Talento Humano en Salud (OTHS), el Sistema de Información Hospitalaria (SIHO) y el registro de importaciones de Legiscomex, además de análisis propios sobre la base instalada de equipos de tomografía.

El documento está estructurado en cuatro secciones. La siguiente sección presenta un breve análisis sobre la tomografía como método de diagnóstico y su importancia en el área de la salud. La tercera sección nos presenta un panorama del sistema de salud en Colombia y sus instituciones prestadoras de servicios (IPS), adicionalmente se detallan las estimaciones sobre la capacidad instalada en el país y el análisis de las bases de datos mencionadas y por último se plantean algunas conclusiones y recomendaciones.

Importancia de las imágenes diagnósticas

Las imágenes diagnósticas han revolucionado la medicina moderna, convirtiéndose en una herramienta esencial para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de múltiples

condiciones de salud. Han permitido a los profesionales en salud visualizar el interior del cuerpo humano sin necesidad de procedimientos invasivos, lo que ha facilitado la detección temprana y precisa de enfermedades.

Dentro del campo de las imágenes diagnósticas, la tomografía computarizada (TAC) se ha destacado por su capacidad para proporcionar imágenes detalladas y tridimensionales de órganos y tejidos internos del cuerpo humano (Kalra et al., 2004). La tomografía computarizada utiliza rayos X para la obtención de las imágenes, y por medio de procesamientos digitales logra crear imágenes transversales detalladas, que a diferencia de las radiografías convencionales que ofrecen imágenes bidimensionales, la TAC proporciona una visión más completa y detallada. Por ejemplo, en el campo de la neurología, es fundamental para detectar accidentes cerebrovasculares, tumores cerebrales y otras anomalías intracraneales. En cardiología, facilita la evaluación de enfermedades coronarias y otros problemas cardíacos y en oncología, es indispensable para la detección y estadificación de diferentes tipos de cáncer.

Es esencial que los hospitales cuenten con este tipo de tecnología, y noten que es una inversión estratégica que mejora la calidad de atención y que amplía las capacidades diagnósticas de las instituciones médicas. Disponer de un equipo de TAC permite una evaluación rápida de lesiones internas, esencial para intervenciones oportunas.

Además, contar con esta tecnología aumenta la competitividad y prestigio del hospital. Los pacientes suelen, en caso de ser posible, preferir instituciones que ofrezcan las mejores tecnologías y estándares de atención, lo que puede incrementar la demanda de servicios, además de atraer a especialistas médicos de alto nivel, elevando el prestigio de la institución.

Sin embargo, los hospitales deben considerar ciertos desafíos al adquirir equipos de tomografía, como la elevada inversión inicial y los costos operativos. Estos costos incluyen no solo el mantenimiento y operación del equipo, sino también la formación continua del personal para garantizar un uso adecuado y seguro de la tecnología. Evaluar estos factores es crucial para garantizar que la implementación de estos equipos sea sostenible y eficiente.

Sistema de Salud en Colombia

El Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) de Colombia fue establecido en 1993 mediante la Ley 100 (Congreso de la República de Colombia. (1993). Por la cual se crea el Sistema de Seguridad Social Integral y se dictan otras disposiciones (Ley 100 de 1993). Diario Oficial de Colombia), que introdujo un modelo de salud basado en la participación conjunta del sector público y privado. Este esquema de regulación competitivo fue diseñado para ampliar la cobertura de salud en el país y garantizar el acceso universal a los servicios de salud mediante la combinación de recursos públicos y privados. Sin embargo, uno de los principales retos a lo largo de los años ha sido asegurar una distribución equitativa, especialmente en las zonas rurales y en aquellas regiones con menos infraestructura de salud.

El financiamiento del Sistema proviene principalmente de las cotizaciones realizadas por empleados y empleadores en el régimen contributivo, mientras que el régimen subsidiado se financia con recursos fiscales provenientes del Sistema General de Participaciones (SGP), del Presupuesto General de la Nación (PGN) y de impuestos generales.

Los recursos del Sistema son administrados y distribuidos por la Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud (ADRES), una entidad que desempeña un papel crucial en la gestión del Sistema. Su función principal es manejar y distribuir los recursos financieros destinados a las Entidades Promotoras de Salud (EPS), con el fin de financiar el aseguramiento en salud y otros componentes del SGSSS.

Las Entidades Promotoras de Salud (EPS), tanto públicas como privadas, actúan como intermediarias entre los usuarios y las instituciones prestadoras de servicios de Salud (IPS). Su labor principal es afiliar a los usuarios al sistema de salud y gestionar los recursos financieros necesarios para su atención médica, lo que incluye la contratación de servicios con las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS), públicas y privadas y de ambos

regímenes (contributivo y subsidiado). La responsabilidad de las IPS es ofrecer los servicios y beneficios establecidos en el Plan Obligatorio de Salud (POS), brindando atención primaria, secundaria y terciaria, según su nivel de complejidad, con lo que se esperaría que los afiliados accedan a los cuidados médicos necesarios según su condición de salud.

Una correcta articulación entre las EPS y las IPS es esencial para la sostenibilidad y buen funcionamiento del sistema de salud en Colombia. La relación fluida y bien gestionada entre estas entidades permite que los recursos sean utilizados de manera eficiente y que los pacientes reciban la atención que necesitan en el momento adecuado.

Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS)

Las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) son las responsables de brindar atención médica, y para cumplir con este objetivo, se espera que cuenten con la infraestructura y capacidad tecnológica necesaria para ofrecer servicios de calidad. No obstante, la realidad es que la infraestructura disponible, especialmente en lo que respecta a tecnologías avanzadas de diagnóstico, como los equipos de tomografía, varía considerablemente entre las regiones y entre los diferentes tipos de IPS.

Esta sección tiene como propósito ofrecer una primera aproximación a la distribución de equipos de tomografía en Colombia. Para ello, se centra en las IPS habilitadas para ofrecer servicios de imágenes diagnósticas ionizantes, que incluyen tecnologías como la tomografía computarizada. Servicios que son fundamentales en la atención médica moderna, ya que permiten la detección temprana de enfermedades y mejoran los resultados de los tratamientos. Sin embargo, su disponibilidad no es equitativa en todo el país, lo que genera disparidades en el acceso a diagnósticos avanzados entre regiones más urbanizadas y aquellas más rurales o apartadas.

Según la base de datos del Registro Especial de Prestadores (REPS), con corte a agosto de 2024, existen 2295 prestadores de servicios de salud en Colombia clasificados bajo la categoría de Apoyo Diagnóstico y Complementación Terapéutica, los cuales están habilitados para prestar servicios de imágenes diagnósticas ionizantes. Aunque este número parece significativo, la distribución geográfica de estos prestadores muestra grandes desigualdades. La mayoría de las IPS que cuentan con esta capacidad tecnológica se concentran en las zonas urbanas de departamentos como Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca, mientras que en departamentos más remotos como Vaupés, Vichada o Guainía, la disponibilidad es prácticamente inexistente.

Este desequilibrio en la distribución plantea importantes retos en términos de acceso equitativo a los servicios de salud, especialmente para las poblaciones rurales y de bajos ingresos, que suelen depender de la infraestructura pública para obtener atención médica. En muchas de estas áreas, la falta de equipos de tomografía significa que los pacientes deben viajar largas distancias para acceder a un diagnóstico adecuado, lo que no solo retrasa los tratamientos, sino que también incrementa los costos de salud para los usuarios.

Tabla 1*Distribución IPS por departamento según naturaleza jurídica*

DEPARTAMENTO	# IPS PRIVADAS	# IPS PUBLICAS	# IPS MIXTAS	TOTAL	% PRIVADO	% PUBLICO	% MIXTO
AMAZONAS	2	1	0	3	67%	33%	0%
ANTIOQUIA	156	87	3	246	63%	35%	1%
ARAUCA	11	9	0	20	55%	45%	0%
ATLÁNTICO	182	19	11	212	86%	9%	5%
BOGOTÁ	236	35	0	271	87%	13%	0%
BOLÍVAR	74	17	0	91	81%	19%	0%
BOYACÁ	32	30	0	62	52%	48%	0%
CALDAS	26	22	1	49	53%	45%	2%
CAQUETÁ	9	7	0	16	56%	44%	0%
CASANARE	15	8	0	23	65%	35%	0%
CAUCA	24	23	0	47	51%	49%	0%
CESAR	57	25	0	82	70%	30%	0%
CHOCÓ	23	5	0	28	82%	18%	0%
CÓRDOBA	51	23	0	74	69%	31%	0%
CUNDINAMARCA	63	46	0	109	58%	42%	0%
GUAÍNIA	1	1	0	2	50%	50%	0%
GUAVIARE	2	3	0	5	40%	60%	0%
HUILA	25	12	0	37	68%	32%	0%
LA GUAJIRA	21	19	0	40	53%	48%	0%
MAGDALENA	122	27	0	149	82%	18%	0%
META	45	25	0	70	64%	36%	0%
NARIÑO	47	14	1	62	76%	23%	2%
N. DE SANTANDER	62	14	0	76	82%	18%	0%
PUTUMAYO	12	10	0	22	55%	45%	0%
QUINDÍO	23	6	0	29	79%	21%	0%
RISARALDA	27	10	0	37	73%	27%	0%
SAN ANDRÉS	3	2	0	5	60%	40%	0%
SANTANDER	75	29	0	104	72%	28%	0%
SUCRE	45	10	0	55	82%	18%	0%
TOLIMA	41	20	0	61	67%	33%	0%
VALLE DEL CAUCA	167	39	0	206	81%	19%	0%
VAUPÉS	0	1	0	1	0%	100%	0%
VICHADA	0	1	0	1	0%	100%	0%
TOTAL	1679	600	16	2295	73%	26%	1%
PROMEDIO	50	18	0	69	63%	37%	0%

Nota: Fuente: Registro Especial de Prestadores (REPS) con corte agosto de 2024. Cálculos del autor. Elaboración propia.

Una primera observación revela que la mayoría de los prestadores de servicios de imágenes diagnósticas ionizantes en Colombia son entidades privadas, representando el 73% del total, mientras que la red pública constituye solo el 26%. Además, en las regiones donde existen instituciones mixtas, el número de prestadores privados supera considerablemente al de los públicos, lo que refleja una tendencia hacia la privatización de estos servicios.

Esta alta participación del sector privado se debe, en gran medida, a la apertura del mercado de aseguramiento y prestación de servicios de salud promovida por la Ley 100 de 1993. Dicha ley consolidó el crecimiento de las IPS privadas, otorgándoles mayor presencia y protagonismo, especialmente en la atención de mediana y alta complejidad, donde estas instituciones han cubierto una parte significativa de la demanda de servicios de diagnóstico avanzado, como la tomografía computarizada. La flexibilidad operativa y las posibilidades de inversión en tecnología que ofrecen las IPS privadas han permitido que estas instituciones se expandan de manera más rápida que sus contrapartes públicas, principalmente en áreas con mayor rentabilidad económica.

De los 33 departamentos¹ del país, 29 tienen una mayor presencia de IPS privadas que públicas, superando el 50% del total de prestadores. En otras palabras, en el 87% de los departamentos, la presencia de empresas privadas es superior a la pública. Por ejemplo, en el caso de Chocó, el 82% de los prestadores de salud son privados, mientras que solo el 18% son públicos. Esto evidencia una clara preferencia del sector privado por operar en áreas con mayores oportunidades de rentabilidad, lo que se traduce en una mayor concentración de recursos en ciertas zonas, generalmente urbanas.

¹ Dentro de este documento, Bogotá será considerado como otro departamento tomando en consideración el tamaño de su población.

En el departamento de Guainía, existe una equivalencia del 50% entre prestadores privados y públicos, y solo en tres departamentos—Guaviare, Vaupés y Vichada—la red de atención pública es mayor que la privada, siendo notable que en los dos últimos no hay presencia de IPS privadas. Esta ausencia de prestadores privados en Vaupés y Vichada puede deberse a varios factores, entre ellos la poca rentabilidad económica en regiones con baja densidad poblacional, donde la demanda de servicios es insuficiente para justificar la inversión. Además, las dificultades geográficas y logísticas en áreas remotas incrementan los costos operativos, y la infraestructura deficiente de servicios básicos dificulta la operación de IPS privadas, sin mencionar el déficit de talento humano y la disposición y disponibilidad de médicos y especialistas.

Otro factor clave es la situación socioeconómica de estas regiones, caracterizadas por altos niveles de pobreza y una gran presencia de comunidades indígenas. Estas condiciones generan una mayor demanda de servicios de salud subsidiados, lo que no resulta atractivo para el sector privado, cuyo modelo de negocio se basa en gran parte en la capacidad de los usuarios para pagar o en el reembolso por parte de aseguradoras. En este contexto, la red pública asume un papel predominante en la provisión de servicios de salud, lo que reduce el incentivo del sector privado para participar en estas regiones, que dependen en gran medida de los fondos públicos.

Como segunda observación, se ha identificado que el promedio departamental de IPS privadas es de aproximadamente 50 instituciones, cifra que es superada en 11 de los 33 departamentos del país. En cuanto a los prestadores públicos, el promedio departamental es de aproximadamente 18 instituciones, lo que indica una notable diferencia en la presencia de prestadores entre ambos sectores. En 15 de los 33 departamentos, el número de IPS públicas supera este promedio, lo que representa el 45% del total de departamentos. Sin embargo, en

comparación con la red privada, esta cifra sigue siendo baja, ya que el 33% de los departamentos tiene un número de IPS privadas superior al promedio.

Como tercera observación, se puede destacar que en todos los departamentos del país hay al menos una entidad pública que presta servicios de imágenes diagnósticas ionizantes, aunque no se identifica con claridad el tipo de equipamiento que utilizan. Esto plantea un desafío en cuanto a la capacidad instalada de estas instituciones para ofrecer servicios, como la tomografía computarizada, ya que muchas de estas IPS podrían carecer de la tecnología e infraestructura adecuada para satisfacer las necesidades de sus usuarios.

En resumen, existe una marcada disparidad en la distribución de prestadores de salud entre el sector público y el privado, con una mayor participación del sector privado en la mayoría del territorio nacional, salvo en algunos departamentos más aislados. Este fenómeno está impulsado principalmente por las oportunidades de rentabilidad en las zonas más urbanizadas y densamente pobladas, donde las IPS privadas tienen mayores incentivos para operar. En contraste, en las regiones más apartadas y con menores oportunidades económicas dependen casi exclusivamente de la red pública para acceder a los servicios de diagnóstico avanzados.

Para profundizar en la distribución nacional de los servicios de imágenes diagnósticas ionizantes, se proponen dos enfoques complementarios. El primero considerará el nivel de atención de las IPS, lo que permitirá comprender mejor su capacidad para ofrecer servicios especializados y el segundo analizará la complejidad de los servicios que prestan, con el objetivo de determinar si las IPS podrían contar con la tecnología adecuada o necesaria.

Niveles de atención y de complejidad de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS)

Las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) en Colombia se clasifican en niveles de atención según la complejidad de los servicios que ofrecen. Esta clasificación, establecida en la Resolución 1043 de 2006 del Ministerio de Salud y Protección Social, (Ministerio de Salud y Protección Social. (2006). Por la cual se establecen los requisitos para la habilitación de las instituciones prestadoras de servicios de salud (Resolución 1043 de 2006). Diario Oficial de Colombia), es esencial para organizar el sistema y asegurar que los pacientes reciban la atención más adecuada según la gravedad de su condición y las capacidades tecnológicas y especializadas de cada institución.

Los niveles de atención se dividen en tres categorías principales: primer, segundo y tercer nivel, y difieren en términos de la cobertura, infraestructura tecnológica y la especialización del personal médico.

Primer Nivel de Atención

- Características:
 - Servicios básicos y generales: Las IPS de primer nivel se enfocan en la atención primaria, que incluye medicina general, atención básica de urgencias, odontología general, vacunación, programas de promoción y prevención, y servicios de salud pública. Este nivel se orienta hacia la prevención y el manejo inicial de enfermedades, evitando que se agraven o deriven en condiciones más complejas.

- Cobertura local: Suelen estar ubicadas en áreas rurales o comunidades pequeñas, actuando como el primer punto de contacto entre la población y el sistema de salud.
- Enfoque preventivo: Se centran en la prevención de enfermedades, la promoción de hábitos saludables y la educación en salud, reduciendo la necesidad de hospitalización y tratamiento especializado.
- Ejemplos: Consultorios médicos, centros de salud, puestos de salud.

El primer nivel de atención es clave en áreas rurales y zonas de difícil acceso, donde es menos probable que existan IPS de mayor complejidad. Sin embargo, la falta de acceso a tecnologías de diagnóstico avanzadas, puede ser un obstáculo para un diagnóstico temprano y preciso. Este nivel de atención enfrenta grandes desafíos en términos de infraestructura, personal capacitado y equipamiento, especialmente en las zonas más alejadas del país.

Segundo Nivel de Atención

- Características:
 - Servicios especializados. Las IPS de segundo nivel ofrecen servicios médicos más especializados que los del primer nivel. Esto incluye especialidades como medicina interna, pediatría, ginecología y cirugía general. Además, estas IPS suelen disponer de camas de hospitalización para la gestión de casos que requieren más tiempo de tratamiento.
 - Equipos y tecnología intermedios: En este nivel se encuentran equipos de diagnóstico de mayor complejidad, como rayos X, ecógrafos y laboratorios con capacidad para realizar pruebas más complejas. Es posible que algunas de estas instituciones cuenten con equipo de tomografía.

- Cobertura regional: Las IPS de segundo nivel suelen tener una cobertura regional, atendiendo a pacientes referidos desde el primer nivel de atención que requieren tratamientos más específicos o intervenciones quirúrgicas básicas.
- Ejemplos: Hospitales de mediana complejidad, clínicas especializadas.

Este nivel es fundamental en la cadena de referencia y contrarreferencia, ya que actúa como un puente entre la atención primaria y la atención especializada de tercer nivel.

A pesar de que en este nivel se cuenta con equipos de diagnóstico intermedios, la disponibilidad de tecnologías más avanzadas sigue siendo limitada en muchas regiones.

Tercer Nivel de Atención

- Características:
 - Alta especialización: Las IPS de tercer nivel brindan servicios altamente especializados y subespecializados, que incluyen cirugías complejas, atención en unidades de cuidados intensivos, oncología, cardiología avanzada, neurocirugía y otros servicios de salud de alta complejidad.
 - Equipos de alta tecnología: Este nivel cuenta o debería contar con la infraestructura tecnológica más avanzada, como lo son equipos de resonancia magnética, tomógrafos, PET/CT, entre otros y laboratorios de alta complejidad. La disponibilidad de estos equipos permite un diagnóstico más preciso y tratamientos más efectivos para pacientes con condiciones de salud complejas.
 - Cobertura nacional: Las IPS de tercer nivel suelen tener un área de cobertura más amplia, ya que reciben pacientes referidos desde el segundo nivel y de otras regiones del país. Su objetivo es atender los casos más complejos que requieren una atención especializada.

- Ejemplos: Hospitales universitarios, institutos nacionales de salud, clínicas de alta complejidad.

El tercer nivel de atención es crítico para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades complejas que no pueden ser manejadas en niveles inferiores. La presencia de equipos de alta tecnología, como tomógrafos y resonadores magnéticos, es crucial para brindar un diagnóstico preciso y un tratamiento oportuno. Sin embargo, el acceso a este nivel de atención está altamente centralizado en áreas urbanas y centros de alta población, lo que crea barreras de acceso para las zonas rurales y periféricas del país.

Considerando la información presentada anteriormente, el siguiente cuadro resume la distribución de las IPS según su nivel de atención

Tabla 2*Distribución IPS por departamento según nivel de atención*

DEPARTAMENTO	# IPS NIVEL 1	# IPS NIVEL 2 Y 3	IPS NO REPORTAN NIVEL
AMAZONAS	0	1	2
ANTIOQUIA	63	24	159
ARAUCA	6	3	11
ATLÁNTICO	15	4	193
BOGOTÁ	0	35	236
BOLÍVAR	10	7	74
BOYACÁ	19	11	32
CALDAS	15	7	27
CAQUETÁ	6	1	9
CASANARE	7	1	15
CAUCA	20	3	24
CESAR	22	3	57
CHOCÓ	4	1	23
CÓRDOBA	19	4	51
CUNDINAMARCA	37	9	63
GUAINIA	0	1	1
GUAVIARE	2	1	2
HUILA	8	4	25
LA GUAJIRA	16	3	21
MAGDALENA	21	6	122
META	23	2	45
NARIÑO	10	4	48
NORTE DE	11	3	62
PUTUMAYO	7	3	12
QUINDÍO	4	2	23
RISARALDA	9	1	27
SAN ANDRÉS	0	2	3
SANTANDER	21	8	75
SUCRE	6	3	46
TOLIMA	12	8	41
VALLE DEL CAUCA	32	7	167
VAUPÉS	0	1	0
VICHADA	0	1	0
TOTAL	425	174	1696²
% PARTICIPACION	19%	8%	74%

Nota: Fuente: Registro Especial de Prestadores (REPS) con corte agosto de 2024. Cálculos del autor. Elaboración propia.

² En el departamento de Sucre se registra una IPS Publica que no reporta su nivel atención y su nivel de complejidad es baja.

En esta nueva clasificación, el 74% de las IPS no reporta su nivel de prestación de servicios, principalmente porque las entidades privadas no están obligadas a compartir dicha información con el Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS). Esta falta de transparencia crea una barrera significativa para analizar la capacidad real del sistema de salud, especialmente en cuanto a la provisión de servicios especializados y avanzados, como los diagnósticos por tomografía computarizada.

Adicionalmente, la ausencia de datos claros sobre las IPS privadas impide identificar con precisión cuáles de estas instituciones, según los niveles de atención establecidos, cuentan con los recursos y la infraestructura necesarios para ofrecer servicios de imágenes diagnósticas ionizantes.

La falta de información actualizada y precisa sobre la capacidad instalada de las IPS privadas plantea un desafío considerable para la planificación y distribución de los recursos de salud en el país. Sin esta información, es difícil determinar si las regiones con alta concentración de IPS privadas están realmente equipadas para ofrecer servicios de diagnóstico avanzados o si el Estado debería tener mayor presencia. También se genera incertidumbre para los usuarios del sistema de salud, quienes no pueden saber con certeza qué tipo de servicios están disponibles en sus regiones, y puede conducir a retrasos en la atención y al desvío de pacientes hacia otras instituciones o a otras ciudades.

Dado este panorama de incertidumbre, el análisis inicial debe centrarse en la capacidad instalada de las IPS públicas, sobre las cuales si se tiene información y permite tener una visión más clara de la distribución de los servicios de salud y de los recursos tecnológicos a lo largo del país. Esto es particularmente importante en regiones donde la infraestructura privada es limitada o inexistente, y donde la red pública es la única opción para acceder a servicios de diagnóstico avanzados.

Tabla 3*Distribución IPS públicas por departamento según nivel de atención*

DEPARTAMENTO	# IPS PUBLICAS	# IPS NIVEL 1	# IPS NIVEL 2 Y 3
AMAZONAS	1	0	1
ANTIOQUIA	87	63	24
ARAUCA	9	6	3
ATLÁNTICO	19	15	4
BOGOTÁ	35	0	35
BOLÍVAR	17	10	7
BOYACÁ	30	19	11
CALDAS	22	15	7
CAQUETÁ	7	6	1
CASANARE	8	7	1
CAUCA	23	20	3
CESAR	25	22	3
CHOCÓ	5	4	1
CÓRDOBA	23	19	4
CUNDINAMARCA	46	37	9
GUAÍNIA	1	0	1
GUAVIARE	3	2	1
HUILA	12	8	4
LA GUAJIRA	19	16	3
MAGDALENA	27	21	6
META	25	23	2
NARIÑO	14	10	4
N. DE SANTANDER	14	11	3
PUTUMAYO	10	7	3
QUINDÍO	6	4	2
RISARALDA	10	9	1
SAN ANDRÉS	2	0	2
SANTANDER	29	21	8
SUCRE	10	6	3
TOLIMA	20	12	8
VALLE DEL CAUCA	39	32	7
VAUPÉS	1	0	1
VICHADA	1	0	1
TOTAL	600³	425	174
% PARTICIPACION		71%	29%

Nota: Fuente: Registro Especial de Prestadores (REPS) con corte agosto de 2024. Cálculos del autor. Elaboración propia.

³ En el departamento de Sucre se registra una IPS Publica que no reporta su nivel de atención y su nivel de complejidad es baja.

Se ha indicado que Colombia cuenta con un total de 600 Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) públicas (Ver Cuadro 1), de las cuales 425 corresponden a instituciones de primer nivel de atención. Esto sugiere que el 71% de la red pública no dispone de servicios avanzados de diagnóstico, como la tomografía computarizada, ya que estos servicios generalmente están disponibles en IPS de segundo y tercer nivel, que generalmente tienen la infraestructura y atienden la complejidad necesaria para ofrecer este tipo de exámenes.

La carencia de equipos de tomografía en la mayoría de las IPS de primer nivel tiene importantes implicaciones para la salud pública, especialmente en áreas rurales y periféricas, donde los servicios de atención primaria son los más accesibles.

Aunque se ha observado que en todos los departamentos del país existe al menos una institución pública de segundo o tercer nivel de atención, no se tiene certeza de que las 174 IPS clasificadas en estos niveles cuenten efectivamente con la capacidad instalada para ofrecer servicios de diagnóstico por tomografía computarizada. Esta incertidumbre resalta la necesidad de hacer una evaluación más detallada de la infraestructura tecnológica disponible, ya que contar con la clasificación de una IPS como de segundo o tercer nivel no garantiza que disponga de los equipos y tecnología necesarios para brindar un diagnóstico avanzado por imágenes.

Tabla 4*Distribución IPS públicas de segundo y tercer nivel según nivel de complejidad*

	COMPLEJIDAD BAJA	COMPLEJIDAD MEDIANA	COMPLEJIDAD ALTA	TOTAL
AMAZONAS	0	1	0	1
ANTIOQUIA	8	14	2	24
ARAUCA	0	3	0	3
ATLÁNTICO	0	4	0	4
BOGOTÁ	16	14	5	35
BOLÍVAR	1	5	1	7
BOYACÁ	1	9	1	11
CALDAS	3	3	1	7
CAQUETÁ	0	1	0	1
CASANARE	0	1	0	1
CAUCA	0	2	1	3
CESAR	0	2	1	3
CHOCÓ	0	1	0	1
CÓRDOBA	0	3	1	4
CUNDINAMARCA	0	7	2	9
GUAINIA	0	1	0	1
GUAVIARE	0	1	0	1
HUILA	0	3	1	4
LA GUAJIRA	0	2	1	3
MAGDALENA	0	5	1	6
META	0	1	1	2
NARIÑO	0	3	1	4
NORTE DE SANTANDER	1	1	1	3
PUTUMAYO	1	2	0	3
QUINDÍO	1	0	1	2
RISARALDA	0	1	0	1
SAN ANDRÉS	1	1	0	2
SANTANDER	0	6	2	8
SUCRE	0	2	1	3
TOLIMA	1	3	4	8
VALLE DEL CAUCA	1	4	2	7
VAUPÉS	1	0	0	1
VICHADA	0	1	0	1
TOTAL	36	107	31	174
% PARTICIPACION	21%	61%	18%	100%

Nota: Fuente: Registro Especial de Prestadores (REPS) con corte agosto de 2024. Cálculos del autor. Elaboración propia.

Este análisis revela que el número de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) públicas que ofrecen servicios de mediana y alta complejidad es aún menor de lo que se había estimado inicialmente. De las 174 IPS clasificadas como de segundo y tercer nivel,

solo 138 deberían estar efectivamente capacitadas para ofrecer estos servicios. Esto representa una reducción cercana al 20% inicial de la capacidad instalada estimada de servicios avanzados, lo que evidencia la insuficiencia de recursos tecnológicos en gran parte del país, especialmente en áreas rurales y apartadas.

Las 31 IPS públicas que prestan servicios de alta complejidad están distribuidas en solo 20 de los 33 departamentos del país, lo que significa que 13 departamentos —equivalente al 39% del total— carecen completamente de atención de alta complejidad. Esta situación es particularmente crítica en departamentos como Vaupés, donde la única IPS pública registrada como de segundo nivel solo ofrece servicios de baja complejidad. Esto obliga a aproximadamente 48,000 habitantes del Vaupés, según proyecciones del DANE, a trasladarse a otros departamentos para acceder a servicios especializados. El impacto de estos desplazamientos en el gasto de bolsillo de las familias es significativo, ya que deben cubrir no solo los costos asociados con el tratamiento, sino también los gastos de transporte y hospedaje en otras regiones.

De acuerdo con los análisis previos, se puede suponer que en Colombia existe una base instalada de al menos 31 equipos de tomografía en las instituciones públicas de salud, correspondientes a las 31 IPS de alta complejidad distribuidas en 20 departamentos. Adicionalmente, se podrían considerar otros 107 equipos de tomografía en las IPS públicas de segundo y tercer nivel, aunque con un menor grado de certeza, ya que no todas estas instituciones cuentan con la infraestructura adecuada para la prestación de este tipo de servicios.

Tabla 5*Distribución IPS privadas y mixtas según nivel de complejidad*

DEPARTAMENTO	COMPLEJIDAD BAJA	COMPLEJIDAD MEDIANA	COMPLEJIDAD ALTA	NO	TOTAL
AMAZONAS	0	2	0	0	2
ANTIOQUIA	54	78	26	1	159
ARAUCA	6	5	0	0	11
ATLÁNTICO	87	81	24	1	193
BOGOTÁ	77	122	35	2	236
BOLÍVAR	18	45	10	1	74
BOYACÁ	7	21	4	0	32
CALDAS	7	15	5	0	27
CAQUETÁ	4	3	2	0	9
CASANARE	8	6	1	0	15
CAUCA	6	13	5	0	24
CESAR	20	27	10	0	57
CHOCÓ	12	9	2	0	23
CÓRDOBA	10	31	10	0	51
CUNDINAMARCA	28	28	6	1	63
GUAINIA	1	0	0	0	1
GUAVIARE	0	2	0	0	2
HUILA	3	18	4	0	25
LA GUAJIRA	2	13	6	0	21
MAGDALENA	42	74	6	0	122
META	18	25	1	1	45
NARIÑO	11	29	8	0	48
NORTE SANTANDER	26	29	7	0	62
PUTUMAYO	1	11	0	0	12
QUINDÍO	6	12	5	0	23
RISARALDA	7	14	6	0	27
SAN ANDRÉS	0	3	0	0	3
SANTANDER	20	43	10	2	75
SUCRE	12	25	9	0	46
TOLIMA	11	26	4	0	41
VALLE DEL CAUCA	58	91	17	1	167
VAUPÉS	0	0	0	0	0
VICHADA	0	0	0	0	0
TOTAL	562	901	223	10	1696
% PARTICIPACION	33%	53%	13%	1%	100%

Nota: Fuente: Registro Especial de Prestadores (REPS) con corte agosto de 2024. Cálculos del autor. Elaboración propia.

En vista de lo anterior, procederemos a analizar la red privada basándonos en el nivel de complejidad de los servicios que prestan las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS). En este caso, se pueden descartar las 562 IPS que operan con un nivel de complejidad baja, ya que estas instituciones no suelen contar con la infraestructura tecnológica necesaria para ofrecer servicios de diagnóstico por medio de tomografía computarizada. Además, también se excluyen 10 IPS que no reportan su nivel de complejidad, lo que impide evaluar su capacidad.

Por tanto, el número de IPS privadas y mixtas que potencialmente podrían contar con equipos de tomografía se reduce a 901 IPS de complejidad media y 223 IPS de complejidad alta. Las IPS de complejidad alta, en particular, son las que con mayor probabilidad deberían contar con la infraestructura adecuada para ofrecer servicios avanzados de diagnóstico por imágenes, como las tomografías computarizadas. Siguiendo un enfoque similar al utilizado para la red pública, se puede tener un mayor grado de certeza de que las 223 IPS privadas de alta complejidad efectivamente cuentan con equipos de tomografía, dado que este tipo de tecnología es esencial para la prestación de servicios en instituciones de este nivel.

La situación es menos clara en el caso de las IPS de complejidad media, y aunque es probable que algunas de estas instituciones dispongan de equipos de tomografía, no se dispone de suficiente información para determinar con certeza cuántas de ellas cuentan con esta tecnología.

No se le debe restar importancia al hecho de contar con equipos de tomografía en las IPS de complejidad media y aunque estas instituciones no alcanzan el nivel de especialización de las IPS de alta complejidad, muchas de ellas desempeñan un papel fundamental en el diagnóstico de enfermedades y en la referencia de pacientes a niveles superiores de atención, y si bien es cierto que no todas las IPS de complejidad media necesitarían contar con equipos

de tomografía, la falta de esta tecnología en muchas de ellas podría generar un cuello de botella en el sistema de salud, obligando a los pacientes a desplazarse a IPS de alta complejidad en otras regiones o ciudades.

Tabla 6

Distribución IPS de alta complejidad por departamento

DEPARTAMENTO	IPS PUBLICA COMPLEJIDAD	IPS PRIVADA Y MIXTA COMPLEJIDAD	TOTAL	% IPS PUBLICA COMPLEJIDAD	% IPS PRIVADA Y MIXTA COMPLEJIDAD
AMAZONAS	0	0	0	0%	0%
ANTIOQUIA	2	26	28	7%	93%
ARAUCA	0	0	0	0%	0%
ATLÁNTICO	0	24	24	0%	100%
BOGOTÁ	5	35	40	13%	88%
BOLÍVAR	1	10	11	9%	91%
BOYACÁ	1	4	5	20%	80%
CALDAS	1	5	6	17%	83%
CAQUETÁ	0	2	2	0%	100%
CASANARE	0	1	1	0%	100%
CAUCA	1	5	6	17%	83%
CESAR	1	10	11	9%	91%
CHOCÓ	0	2	2	0%	100%
CÓRDOBA	1	10	11	9%	91%
CUNDINAMARCA	2	6	8	25%	75%
GUAINIA	0	0	0	0%	0%
GUAVIARE	0	0	0	0%	0%
HUILA	1	4	5	20%	80%
LA GUAJIRA	1	6	7	14%	86%
MAGDALENA	1	6	7	14%	86%
META	1	1	2	50%	50%
NARIÑO	1	8	9	11%	89%
NORTE DE SANTANDER	1	7	8	13%	88%
PUTUMAYO	0	0	0	0%	0%
QUINDÍO	1	5	6	17%	83%
RISARALDA	0	6	6	0%	100%
SAN ANDRÉS	0	0	0	0%	0%
SANTANDER	2	10	12	17%	83%
SUCRE	1	9	10	10%	90%
TOLIMA	4	4	8	50%	50%
VALLE DEL CAUCA	2	17	19	11%	89%
VAUPÉS	0	0	0	0%	0%
VICHADA	0	0	0	0%	0%
TOTAL	31	223	254	12%	88%

Nota: Fuente: Registro Especial de Prestadores (REPS) con corte agosto de 2024. Cálculos del autor. Elaboración propia.

Bajo esta clasificación, se destacan ocho departamentos —Amazonas, Arauca, Guainía, Guaviare, Putumayo, San Andrés, Vaupés y Vichada— que no cuentan con la presencia de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS), ni públicas ni privadas, que ofrezcan servicios de alta complejidad. Esta falta de acceso a servicios avanzados de salud en una porción considerable del territorio nacional plantea serios desafíos para la equidad en el sistema de salud.

Adicionalmente, en cinco departamentos —Atlántico, Caquetá, Casanare, Chocó y Risaralda— se observa que los servicios de alta complejidad son prestados exclusivamente por IPS privadas. Esto pone en evidencia la dependencia de estos departamentos de la red privada para acceder a servicios de diagnóstico avanzado, como las tomografías computarizadas, las cirugías complejas y los tratamientos de alta tecnología. Sin la intervención del sector privado, es válido preguntarse por cuánto tiempo estos departamentos habrían quedado sin acceso a estos servicios esenciales.

La situación en estos departamentos plantea una importante cuestión sobre la responsabilidad del Estado en asegurar la provisión equitativa de servicios de alta complejidad en todo el país y aunque la red privada ha sido clave para llenar este vacío en muchas regiones, no se puede confiar únicamente en su participación para garantizar que todos los ciudadanos tengan acceso a atención médica especializada.

Al inicio de este artículo (ver Cuadro 1), se identificó que el 73% de las IPS que prestan servicios de imágenes diagnósticas ionizantes pertenecen al sector privado, mientras que solo el 26% forman parte de la red pública. Esta distribución desigual es particularmente relevante cuando se consideran los servicios de tomografía, una tecnología crítica para el diagnóstico temprano de enfermedades graves, incluyendo cáncer, enfermedades cardiovasculares y

traumas. Tras un análisis más detallado y segmentado, podemos concluir con un nivel razonable de certeza que el total de IPS habilitadas para prestar servicios de imágenes diagnósticas ionizantes mediante tomografía computarizada asciende a 254 instituciones. De estas, el 88% pertenecen al sector privado y solo el 12% al sector público.

Capacidad instalada de equipos de tomografía (TAC) en Colombia

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) estima que la población de Colombia para el año 2024 será de aproximadamente 52.7 millones de habitantes. Con base en el análisis realizado hasta el momento, se ha identificado que la red pública de salud debería contar con 31 equipos de tomografía, mientras que la red privada debería poseer 223 equipos, sumando un total de 254 equipos de tomografía en el país. Esto se traduce en una razón de 4.8 equipos por cada millón de habitantes, o 0.48 por cada 100,000 habitantes, lo que proporciona una visión preliminar sobre la capacidad instalada en Colombia, considerando únicamente aquellas IPS identificadas como prestadoras de alta complejidad.

Para contextualizar la situación de Colombia a nivel mundial, es esencial comparar estos datos con la base instalada de equipos de tomografía de otros países. Las diferencias entre regiones y países ofrecen una visión más completa sobre el acceso a esta tecnología crítica en el ámbito global.

En países desarrollados, donde el acceso a tecnología médica avanzada es mucho mayor, la disponibilidad de equipos de tomografía por habitante es significativamente más alta. Por ejemplo, en Japón y Australia, los dos países con la mayor capacidad instalada de tecnología médica reportan entre 116 y 70 equipos por cada millón de habitantes, lo que contrasta marcadamente con la situación en Colombia.

Según la publicación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), *Health at a Glance 2023*⁴, las tecnologías médicas desempeñan un papel crucial en el diagnóstico de enfermedades y en la mejora de los resultados de salud.

⁴ OECD (2023), *Health at a Glance 2023: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/7a7afb35-en>.

Aunque no se presenta un estándar internacional sobre el número ideal de equipos de tomografía por población, la OCDE destaca que la disponibilidad de este tipo de equipos ha aumentado en la mayoría de los países miembros en las últimas décadas. Esto refleja una tendencia global hacia la modernización de los sistemas de salud, donde la tecnología de diagnóstico avanzada se considera una herramienta indispensable para garantizar la detección temprana y la gestión efectiva de enfermedades.

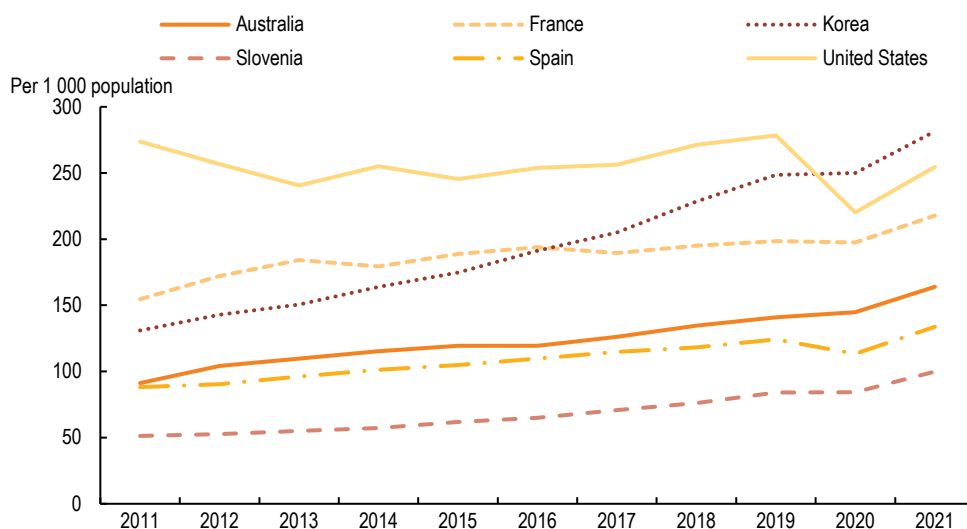


Figura 1

Comportamiento exámenes por tomografía

Nota: Fuente: OECD (2023), "Trends in CT exams, selected countries, 2011-21", in *Health at a Glance 2023: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/94319779-en>.

Países como Australia, Corea y Eslovenia han experimentado un aumento promedio del 96% en el número de exámenes de tomografía en los últimos 10 años. Este incremento significativo refleja una creciente demanda de servicios de diagnóstico por imágenes, impulsada tanto por avances en la tecnología médica como por la mayor necesidad de diagnósticos precisos y no invasivos para el manejo de enfermedades complejas. En Francia

y España, el crecimiento ha sido más moderado, con un aumento del 46%, aunque sigue siendo considerable, lo que indica una tendencia similar de crecimiento en el uso de tecnologías avanzadas de diagnóstico en Europa.

Entre 2019 y 2020, sin embargo, se observó un descenso en el número de exámenes, atribuido por el autor a las restricciones y cambios en la atención médica durante la pandemia de COVID-19.

El incremento en el número de exámenes de tomografía parece estar correlacionado con el aumento en la base instalada de equipos en estos países. A medida que más equipos de tomografía se han integrado en los sistemas de salud, ha sido posible realizar un mayor número de diagnósticos.

Tabla 7

Comparativo número de tomógrafos por millón de habitantes

PAIS	2011	2021	VARIACION %
AUSTRALIA	44	70	58%
ESTADOS UNIDOS	41	43	5%
COREA	36	42	17%
ESPAÑA	17	21	22%
ESLOVENIA	14	19	39%
FRANCIA	13	20	60%

Nota: Fuente: OECD (2013), "CT scanners, 2011 (or nearest year)", in *Health at a Glance 2013: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/health_glance-2013-graph68-en.

Fuente: OECD (2023), "CT scanners, MRI units and PET scanners, 2021 (or nearest year)", in *Health at a Glance 2023: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/35dc6051-en>.

Elaboración propia.

Según la misma publicación citada, el número de equipos de tomografía en Colombia se estima en 6 por cada millón de habitantes, una cifra que, aunque es una de las más bajas a nivel mundial, es superior a la proyectada inicialmente de 4.8 de acuerdo con el análisis realizado en este artículo, indicado una mejora en su capacidad instalada.

Cuadro 8*Número de tomógrafos por millón de habitantes*

PAIS	NUMERO DE TOMOGRAFOS
JAPÓN	116
AUSTRALIA	70
ISLANDIA	46
GRECIA	45
NUEVA ZELANDA	45
DINAMARCA	44
ESTADOS UNIDOS	43
COREA	42
BULGARIA	40
SUIZA	39
ITALIA	39
LETONIA	38
ALEMANIA	36
NORUEGA	30
LITUANIA	29
AUSTRIA	28
BRASIL	28
BELGICA	25
CHILE	24
SUECIA	23
CROACIA	23
POLONIA	22

LUXEMBURGO	22
ESPAÑA	21
ESTONIA	21
RUMANIA	21
IRLANDA	20
ESLOVAQUIA	20
FRANCIA	20
ESLOVENIA	19
PORTUGAL	18
FINLANDIA	17
REPUBLICA CHECA	17
PAISES BAJOS	16
TURQUIA	15
CANADA	15
HUNGRIA	10
REINO UNIDO	10
ISRAEL	9
MEXICO	7
COLOMBIA	6
COSTA RICA	3
PROMEDIO POR MILLON	28
PROMEDIO POR MILLON	
OCDE LATAM⁵	10

Nota: Fuente: OECD (2023), "CT scanners, MRI units and PET scanners, 2021 (or nearest year)", in *Health at a Glance 2023: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/35dc6051-en>. Elaboración propia.

A partir de esta información, podemos notar que Colombia se encuentra en el penúltimo lugar, solo superando a Costa Rica, y está significativamente por debajo del promedio global de 28 equipos por millón de habitantes, lo que refleja una considerable brecha en la capacidad

⁵ Definimos a los países: México, Chile, Colombia y Costa Rica, como OCDE LATAM.

instalada de tomografía en comparación con otros países, lo cual puede impactar la accesibilidad y oportunidad de diagnóstico en el país.

Tomando en consideración las diferencias, económicas, geográficas e industriales que se presentan entre los países listados, resulta más relevante realizar el comparativo de Colombia con otros países de la región, como Brasil, México, Chile y Costa Rica. En este caso, el promedio de equipos de tomografía en estos países es de 14 por millón de habitantes, y baja a 10 si excluimos a Brasil de la comparación.

Esta última cifra, de 10 equipos por millón de habitantes o de un equipo por cada 100.000 habitantes, será la que tomaremos como referencia para el análisis que se presenta a continuación.

Tabla 9*Numero de tomógrafos por departamento con relación a su población*

DEPARTAMENTO	NUMERO TAC (IPS ALTA)	POBLACION ESTIMADA	OCDE 2.8 TAC POR 100.000	OCDE LATAM 1.0 TAC POR 100.000	DEFICIT	DEFICIT %
AMAZONAS	0	86.318	2.42	0.86	0.86	100.0%
ANTIOQUIA	28	6.903.721	193.30	69.04	41.04	59.4%
ARAUCA	0	317.398	8.89	3.17	3.17	100.0%
ATLÁNTICO	24	2.827.124	79.16	28.27	4.27	15.1%
BOGOTÁ	40	7.929.539	222.03	79.30	39.30	49.6%
BOLÍVAR	11	2.264.523	63.41	22.65	11.65	51.4%
BOYACÁ	5	1.311.983	36.74	13.12	8.12	61.9%
CALDAS	6	1.046.110	29.29	10.46	4.46	42.6%
CAQUETÁ	2	428.162	11.99	4.28	2.28	53.3%
CASANARE	1	475.144	13.30	4.75	3.75	79.0%
CAUCA	6	1.574.506	44.09	15.75	9.75	61.9%
CESAR	11	1.395.486	39.07	13.95	2.95	21.2%
CHOCÓ	2	605.478	16.95	6.05	4.05	67.0%
CÓRDOBA	11	1.914.778	53.61	19.15	8.15	42.6%
CUNDINAMARCA	8	3.553.293	99.49	35.53	27.53	77.5%
GUAINIA	0	57.934	1.62	0.58	0.58	100.0%
GUAVIARE	0	100.497	2.81	1.00	1.00	100.0%
HUILA	5	1.192.273	33.38	11.92	6.92	58.1%
LA GUAJIRA	7	1.057.252	29.60	10.57	3.57	33.8%
MAGDALENA	7	151.3782	42.39	15.14	8.14	53.8%
META	2	1.145.766	32.08	11.46	9.46	82.5%
NARIÑO	9	1.709.890	47.88	17.10	8.10	47.4%
N. DE SANTANDER	8	1.709.570	47.87	17.10	9.10	53.2%
PUTUMAYO	0	388.716	10.88	3.89	3.89	100.0%
QUINDÍO	6	566.048	15.85	5.66	-0.34	-6.0%
RISARALDA	6	973.879	27.27	9.74	3.74	38.4%
SAN ANDRÉS	0	62.249	1.74	0.62	0.62	100.0%
SANTANDER	12	2.376.736	66.55	23.77	11.77	49.5%
SUCRE	10	1.006.044	28.17	10.06	0.06	0.6%
TOLIMA	8	1.380.948	38.67	13.81	5.81	42.1%
VALLE DEL CAUCA	19	4.647.367	130.13	46.47	27.47	59.1%
VAUPÉS	0	47.961	1.34	0.48	0.48	100.0%
VICHADA	0	125.477	3.51	1.25	1.25	100.0%
TOTAL	254	52.695.952	1475.49	526.96	272.96	51.8%

Nota: Fuente: Registro Especial de Prestadores (REPS) con corte agosto de 2024. Cálculos del autor. Elaboración propia

Se había indicado, con cierto nivel de certeza, que la base instalada de equipos de tomografía en Colombia era de 254 equipos. Sin embargo, esta base podría incrementarse si consideramos aquellas IPS —tanto públicas como privadas— que se identifican como prestadores de mediana complejidad. Estas instituciones incluyen 107 de la red pública y 901 de la red privada, lo que da un total de 1262 instituciones de mediana y alta complejidad que potencialmente podrían contar con equipos de tomografía. Este aumento potencial en la base instalada sugiere que la capacidad del sistema de salud podría mejorar si se optimizara la distribución de equipos en estas instituciones, especialmente en las zonas con mayores carencias.

A pesar de esta posibilidad, aun considerando estas 1262 instituciones, Colombia no alcanzaría el promedio de equipos de tomografía establecido por la OCDE. Según los estándares internacionales, para cumplir con dicho promedio, serían necesarios al menos 1475 equipos en el país, lo que indica un déficit de 213 equipos en total, con base en la población estimada de 52.7 millones de habitantes. Esta brecha considerable pone en evidencia la necesidad urgente de incrementar la infraestructura tecnológica de diagnóstico, tanto en las IPS de alta como de mediana complejidad.

Por otro lado, si consideramos el promedio de un equipo por 100.000 habitantes, basado en los países de referencia de la OCDE en Latinoamérica, se observa que Colombia debería contar con una base de aproximadamente 527 equipos. Bajo este comparativo, Colombia tendría un déficit aproximado de 273 equipos si solo tomamos en cuenta las 254 instituciones actualmente “equipadas” de acuerdo con el ejercicio. A pesar de este déficit, existe una posibilidad de alcanzar la cifra recomendada si al menos el 27.1% de las 1008 IPS de mediana complejidad —ya sean públicas o privadas— contaran con equipos de tomografía. Este incremento en la capacidad tecnológica permitiría que las IPS de mediana complejidad

jueguen un papel más activo en la prestación de servicios de diagnóstico avanzado, descongestionando las instituciones de alta complejidad y mejorando el acceso a estos servicios en regiones más desatendidas.

Para identificar en qué departamentos deberían ubicarse dichas IPS de mediana complejidad o equipos de tomografía, nos basaremos en el déficit existente, medido como la diferencia entre el óptimo de un equipo por cada 100.000 habitantes y el número estimado de equipos instalados por departamento.

Este enfoque basado en la identificación de déficit departamental es fundamental para una planificación estratégica de la expansión de la infraestructura de diagnóstico en Colombia, lo que no solo permitiría una distribución más equitativa de los equipos de tomografía, sino que también ayudaría a priorizar las inversiones en las áreas más críticas, donde el acceso a diagnósticos avanzados es limitado y las consecuencias de esta falta de acceso pueden ser más graves.

Tabla 10

Porcentaje de suplencia de red pública y privada para cubrimiento de déficit de equipos

DEPARTAMENTO	NUMERO TAC (IPS PUBLICAS MEDIANA)	NUMERO TAC (IPS PRIVADAS MEDIANA)	NUMERO TOTAL TAC (IPS MEDIANA)	DEFICIT EQUIPOS TAC	SUPLENCIA RED PUBLICA	SUPLENCIA RED PRIVADA
AMAZONAS	1	2	3	0.86	116%	0%
ANTIOQUIA	14	78	92	41.04	34%	66%
ARAUCA	3	5	8	3.17	95%	5%
ATLÁNTICO	4	81	85	4.27	94%	6%
BOGOTÁ	14	122	136	39.30	36%	64%
BOLÍVAR	5	45	50	11.65	43%	57%
BOYACÁ	9	21	30	8.12	111%	-11%
CALDAS	3	15	18	4.46	67%	33%
CAQUETÁ	1	3	4	2.28	44%	56%
CASANARE	1	6	7	3.75	27%	73%
CAUCA	2	13	15	9.75	21%	79%
CESAR	2	27	29	2.95	68%	32%
CHOCÓ	1	9	10	4.05	25%	75%
CÓRDOBA	3	31	34	8.15	37%	63%
CUNDINAMARCA	7	28	35	27.53	25%	75%
GUAINIA	1	0	1	0.58	173%	-73%
GUAVIARE	1	2	3	1.00	100%	0%
HUILA	3	18	21	6.92	43%	57%
LA GUAJIRA	2	13	15	3.57	56%	44%
MAGDALENA	5	74	79	8.14	61%	39%
META	1	25	26	9.46	11%	89%
NARIÑO	3	29	32	8.10	37%	63%
N. DE SANTANDER	1	29	30	9.10	11%	89%
PUTUMAYO	2	11	13	3.89	51%	49%
QUINDÍO	0	12	12	-0.34	0%	100%
RISARALDA	1	14	15	3.74	27%	73%
SAN ANDRÉS	1	3	4	0.62	161%	-61%
SANTANDER	6	43	49	11.77	51%	49%
SUCRE	2	25	27	0.06	3309%	-3209%
TOLIMA	3	26	29	5.81	52%	48%
VALLE DEL	4	91	95	27.47	15%	85%
VAUPÉS	0	0	0	0.48	0%	0%
VICHADA	1	0	1	1.25	80%	20%
TOTAL	107	901	1008	272.96	39%	61%

Nota: Fuente: Registro Especial de Prestadores (REPS) con corte agosto de 2024. Cálculos del autor. Elaboración propia

Se ha identificado que la red pública, con 107 IPS, podría satisfacer el 39% del déficit de equipos de tomografía en el país. Para alcanzar la cobertura ideal de un equipo por cada 100,000 habitantes, la red privada tendría que cubrir el 61% restante, lo que equivale a la instalación de 166 equipos adicionales.

A manera de ejemplo, en el departamento de Antioquia, se estima que hay 28 equipos de tomografía disponibles, ubicados en las IPS de alta complejidad, para una población aproximada de 6.903.721 habitantes. Según el criterio mencionado de la OCDE LATAM, Antioquia debería contar con 69.04 equipos, lo que implica un déficit de 41.04 equipos, equivalente al 59.4% de la capacidad ideal. En este escenario, la red pública podría cubrir 14 equipos, lo que representa el 34% del déficit, mientras que la red privada tendría que asumir la responsabilidad de instalar el 66% restante, o aproximadamente 27 equipos adicionales, para cerrar la brecha y mejorar el acceso a diagnósticos avanzados en la región.

En los departamentos de Quindío y Sucre, la base instalada actual ya cumple con este estándar, lo que sugiere que ni el Estado ni el sector privado tendrían la necesidad o el incentivo de ampliar la infraestructura de equipos de tomografía en estas regiones. En cambio, en el departamento de Vaupés no existe ninguna red ni base instalada de IPS de mediana complejidad, lo que implica una completa dependencia del Estado para cubrir las necesidades de diagnóstico en la región.

En cinco departamentos —Amazonas, Boyacá, Guainía, Guaviare y San Andrés—, que representan el 15% de los 33 departamentos del país, la red pública de IPS de mediana complejidad tendría la capacidad suficiente para satisfacer la demanda de equipos de tomografía. De cumplirse este escenario, es poco probable que la red privada vea atractivo invertir o ampliar su infraestructura en estas áreas, ya que la demanda estaría satisfecha por el Estado.

Un escenario similar podría presentarse en los departamentos de Arauca, Atlántico y Vichada. En Arauca y Atlántico, la participación del sector privado sería mínima, con una necesidad de apenas un 5% y 6%, respectivamente, para cubrir el déficit de equipos. En Vichada, donde no hay presencia de IPS privadas en la actualidad, es probable que la red pública sea la encargada de cubrir la totalidad de la demanda de tomografía. Esto puede deberse a factores como la dificultad de acceso, los costos de infraestructura y la baja densidad poblacional, lo que desalienta la inversión privada.

En otros departamentos, como Bolívar, Caldas, Caquetá, Cesar, Huila, La Guajira, Magdalena, Putumayo y Tolima, se observa una participación relativamente equitativa entre los sectores público y privado. En estos casos, el nivel de participación privada dependerá en gran medida de las acciones del Estado. Si el Estado refuerza su presencia y amplía la infraestructura pública, es posible que el sector privado vea menos incentivos para invertir. Sin embargo, si la intervención estatal es limitada, el sector privado podría encontrar oportunidades para ofrecer servicios de tomografía, especialmente en áreas urbanas o semiurbanas con mayor demanda.

Por otro lado, en departamentos como Antioquia, Bogotá, Casanare, Cauca, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Meta, Nariño, Norte de Santander, Risaralda y Valle del Cauca, el Estado no alcanzaría a cubrir más del 40% de la demanda de servicios de tomografía. Esto sugiere que la participación privada será clave para satisfacer la necesidad restante. En estas regiones, la red privada tiene mayor capacidad para expandirse, dado que cuentan con una base poblacional más grande y un entorno económico más favorable para las inversiones. Además, en estos departamentos la demanda de servicios de diagnóstico avanzado es más alta, lo que convierte a estas áreas en mercados más atractivos para la inversión privada.

Hasta el momento, se ha realizado el supuesto y estimación sobre el número de equipos de tomografía necesarios de la red pública y privada, con el objetivo de alcanzar la cifra aproximada de 527 equipos. Sin embargo, contamos con otra fuente de información que nos proporciona una visión más cercana a la realidad sobre el número de equipos de tomografía que han sido importados al país. Esta nueva fuente de datos, suministrada por la plataforma de inteligencia de comercio exterior, LEGISCOMEX, nos brindará una aproximación más precisa, permitiéndonos validar a si nuestro análisis comparte validez con la situación.

La identificación de las importaciones de equipos de tomografía es fácilmente verificable, ya que estos dispositivos están clasificados bajo una posición arancelaria específica, lo que facilita su seguimiento y análisis. En particular, los equipos de tomografía se encuentran bajo el código 90.22.12.00.00, que corresponde a "Aparatos de tomografía regidos por una máquina automática de tratamiento o procesamiento de datos". Esta clasificación permite no solo identificar con precisión las importaciones de estos equipos, sino también evaluar su volumen y tendencia a lo largo del tiempo.

Tabla 11

Estimado de numero de importaciones de equipo de tomografía en Colombia

AÑO	NUMERO DE EQUIPOS IMPORTADOS
2014	52
2015	51
2016	47
2017	38
2018	35
2019	63
2020	68
2021	68
2022	78
2023	53
TOTAL	553

Nota: Fuente: LEGISCOMEX, base de datos de importaciones bajo posición arancelaria 90.22.12.00.00 periodo año 2014 – 2023. Cálculos del autor. Elaboración propia

La base de datos proporcionada por esta plataforma, junto con el análisis del registro de importaciones realizadas durante el periodo de 2014 a 2023, revela que en la última década se ha importado un estimado total de 553 equipos de tomografía al país. Este periodo de 10 años fue seleccionado debido a la recomendación del COCIR⁶ (Comité Europeo de Coordinación de la Industria Radiológica, Electromédica y de Tecnología de la Información en Salud), que establece una "regla de oro" en el manejo y la vida útil de estos equipos. Según esta regla, los equipos de tomografía deben renovarse periódicamente para asegurar el uso de tecnologías actualizadas y eficientes en el diagnóstico médico.

⁶ COCIR. (2021). Medical imaging equipment age profile & density: 2021 edition. https://www.cocir.org/fileadmin/6_Initiatives_Sustainability/2021_COCIR_Medical_Imaging_Equipment_Age_Profile_Density.pdf

En el caso de Colombia, el análisis revela que aproximadamente el 60% de la base instalada, de los 553 equipos de tomografía, tiene menos o igual a 5 años, mientras que el 40% restante tiene entre 6 y 10 años. Esta estadística coloca al país en una posición favorable en cuanto al uso de tecnologías modernas de diagnóstico médico por imágenes, lo que refleja un compromiso con la modernización tecnológica y la mejora continua en la calidad de los diagnósticos ofrecidos.

Dada la disparidad existente entre los sectores privado y público, como se ha evidenciado, se podría inferir que esta actualización tecnológica ha sido impulsada en gran medida por inversiones del sector privado, que tienen una mayor capacidad financiera y buscan diferenciarse mediante el uso de tecnologías avanzadas que no solo mejoren los resultados clínicos, sino que también maximicen el retorno de inversión. Las instituciones privadas suelen optar por equipos que les proporcionen una mayor eficiencia operativa y competitividad en el mercado, lo que contribuye a mantener la vanguardia tecnológica en este sector.

Finalmente, esta nueva información nos proporciona dos aspectos clave. El primero es que soporta el análisis y la idea de que la base instalada de equipos de tomografía en Colombia es superior a lo estimado, tanto en las cifras proporcionadas por la OCDE como en el análisis centrado únicamente en las IPS de alta complejidad. El segundo aspecto, aunque sin certeza absoluta, es que se puede suponer que el país cuenta con la capacidad suficiente en términos nacionales para satisfacer la demanda de equipos de tomografía, lo que sugiere una suficiencia en la base instalada de estos equipos.

En resumen, la capacidad instalada de tomografía en Colombia varía considerablemente entre los departamentos, dependiendo en gran parte de factores económicos, geográficos y poblacionales. En regiones más desarrolladas y con mayor densidad poblacional, el sector

privado juega un papel crucial para satisfacer la demanda de servicios de diagnóstico avanzado. En cambio, en áreas remotas y con menor infraestructura, la red pública es la que asume la responsabilidad principal, ya que las condiciones no son atractivas para la inversión privada. Esta dinámica evidencia la importancia de una colaboración adecuada entre los sectores público y privado para garantizar un acceso equitativo a los servicios de tomografía en todo el país.

Sobre el talento humano en Colombia

Desde otra perspectiva, definir la base instalada de equipos de tomografía en el país podría carecer de sentido si no se considera un factor directamente relacionado, como lo es el talento humano, y que en este caso, son los médicos especialistas en radiología e imágenes diagnósticas. Sobra mencionarlo, pero la infraestructura tecnológica por sí sola no garantiza una atención adecuada si no se cuenta con el personal especializado necesario para operar y sacar el máximo provecho de estas tecnologías avanzadas.

En este sentido, la disponibilidad y distribución de médicos radiólogos en el país es un elemento clave para asegurar que los equipos de tomografía sean utilizados de manera eficiente y oportuna. Un desequilibrio entre la cantidad de equipos y el personal capacitado para interpretarlos podría generar ineficiencias en el sistema de salud, afectando negativamente la calidad y rapidez de los diagnósticos.

De acuerdo con la base de datos del Observatorio de Talento Humano en Salud (OTHS) al año 2023 se cuentan con 2351 especialistas, distribuidos de la siguiente manera según departamento.⁷

⁷ Número de personas que realizaron aportes durante el 2023 según departamento de ubicación laboral. Si un especialista cotizo en más de un departamento se tiene en cuenta como adicional.

Tabla12*Distribución de talento humano por departamento*

DEPARTAMENTO	TALENTO HUMANO	BASE ESTIMADA	PROPORCION DE
AMAZONAS	0	0.86	0.00
ANTIOQUIA	379	69.04	5.48
ARAUCA	8	3.17	2.52
ATLÁNTICO	168	28.27	5.94
BOGOTÁ	680	79.30	8.57
BOLÍVAR	70	22.65	3.09
BOYACÁ	39	13.12	2.97
CALDAS	34	10.46	3.25
CAQUETÁ	9	4.28	2.10
CASANARE	14	4.75	2.94
CAUCA	32	15.75	2.03
CESAR	50	13.95	3.58
CHOCÓ	5	6.05	0.82
CÓRDOBA	53	19.15	2.76
CUNDINAMARCA	50	35.53	1.40
GUAINIA	1	0.58	1.72
GUAVIARE	3	1.00	3.00
HUILA	43	11.92	3.60
LA GUAJIRA	20	10.57	1.89
MAGDALENA	28	15.14	1.84
META	36	11.46	3.14
NARIÑO	67	17.10	3.91
NORTE DE SANTANDER	50	17.10	2.92
PUTUMAYO	8	3.89	2.05
QUINDÍO	24	5.66	4.24
RISARALDA	52	9.74	5.33
SAN ANDRÉS	3	0.62	4.83
SANTANDER	137	23.77	5.76
SUCRE	24	10.06	2.38
TOLIMA	40	13.81	2.89
VALLE DEL CAUCA	219	46.47	4.71
VAUPÉS	0	0.48	0.00
VICHADA	5	1.25	4.00
TOTAL	2351	526.96	4.46

Nota: Fuente: Observatorio de Talento Humano en Salud (OTHS). Elaboración propia.

En términos nacionales, se puede concluir que el talento humano disponible, compuesto por 2351 especialistas en radiología, sería suficiente para operar los 526.96 equipos de tomografía estimados como necesarios. Esta conclusión se basa en una relación de 4.46 especialistas por equipo, lo que indica una disponibilidad adecuada de radiólogos para cubrir la operación de estos equipos. Sin embargo, es crucial considerar la distribución geográfica y la demanda departamental para asegurar que esta capacidad esté eficazmente distribuida en todas las regiones del país.

Así como ocurre con la base instalada de equipos de tomografía, no existe un estándar internacional que defina un número ideal de especialistas por equipo. No obstante, una relación 1 a 1 entre radiólogos y equipos podría resultar ineficiente debido a las necesidades operativas, los turnos y la gestión de los equipos, que requieren una cobertura multidisciplinaria para asegurar su funcionamiento continuo y optimizado.

Al suponer que una relación de menos de 2 radiólogos por equipo sería insuficiente para cubrir la demanda de servicios de tomografía, se puede concluir que 7 de los 33 departamentos, un 21% del total, no cumplirían con este parámetro. En estos casos, los avances tecnológicos, como la teleradiología, deberían jugar un papel fundamental para compensar la falta de personal especializado y proporcionar servicios a comunidades distantes. Esta tecnología permitiría brindar diagnósticos médicos sin la necesidad de que los pacientes incurran en gastos excesivos de bolsillo, al tiempo que mejora el acceso en áreas rurales.

La suplencia de talento humano, aunque no sea física, podría ser proporcionada por departamentos como Bogotá, Atlántico, Santander, Antioquia, Risaralda, y Valle del Cauca, que superan en más de 4 a 1 la relación entre radiólogos y equipos de tomografía. El personal

de estos departamentos podría desempeñar un papel fundamental en la cobertura de los servicios de radiología para las áreas con menor disponibilidad de especialistas, aprovechando la teleradiología para garantizar diagnósticos precisos en comunidades más aisladas.

En resumen, aunque el número total de radiólogos parece suficiente a nivel nacional, existen desigualdades regionales que deben abordarse y la teleradiología emerge como una herramienta clave para suplir estas deficiencias, especialmente en zonas rurales o remotas, y las regiones con un excedente de especialistas pueden contribuir significativamente a la cobertura nacional, garantizando diagnósticos más equitativos y accesibles para toda la población.

Conclusiones y recomendaciones

En un mundo cada vez más enfocado en la detección temprana de enfermedades y la medicina preventiva, la inversión en infraestructura tecnológica ha adquirido un papel crucial para satisfacer la creciente demanda de diagnósticos por imágenes, como la tomografía computarizada. Este tipo de tecnología se ha convertido en una herramienta esencial para el cuidado de la salud, al permitir identificar enfermedades como el cáncer y enfermedades cardiovasculares, entre otras, de una manera más precisa y rápida, facilitando intervenciones tempranas y mejorando los resultados de los tratamientos.

En un país con una geografía tan diversa y regiones de difícil acceso, la centralización de los servicios de diagnóstico avanzados en las grandes ciudades plantea importantes desafíos para los pacientes que viven en áreas rurales o remotas. En estas zonas, la falta de acceso a IPS con capacidad tecnológica para realizar exámenes de tomografía puede derivar en diagnósticos tardíos y un mayor riesgo de complicaciones, lo que no solo afecta la salud de los pacientes, sino que también genera sobrecostos y gastos innecesarios o predecibles para el Sistema de Salud. Esta realidad hace evidente la necesidad de expandir la infraestructura de salud en regiones que actualmente dependen exclusivamente de la red pública y no tienen acceso a servicios avanzados de diagnóstico.

Si bien el país ha alcanzado una cobertura de salud del 99.6%, la realidad es que esta cobertura no garantiza el acceso uniforme a tecnologías de diagnóstico por imágenes como la tomografía computarizada. El análisis realizado respecto a la capacidad instalada de equipos de tomografía en Colombia evidencia significativos avances, pero también revela profundas desigualdades regionales y desafíos estructurales que limitan el acceso equitativo a servicios de diagnóstico avanzado.

El hecho de que el sector privado concentre el 88% de los equipos de tomografía en el país refleja una notable disparidad en la provisión de estos servicios. Si bien las inversiones privadas han impulsado la modernización tecnológica en las grandes ciudades, las zonas rurales dependen casi exclusivamente de la red pública, que carece de recursos suficientes para mantener un nivel adecuado de atención. Esto no solo exacerba las inequidades regionales, sino que también plantea la necesidad urgente de aumentar las inversiones públicas para reducir estas brechas.

Además de la insuficiencia de equipos, la desigual distribución geográfica de los mismos acentúa las disparidades en el acceso a servicios de salud de calidad. Los departamentos más urbanizados, como Bogotá, Antioquia, Atlántico, Santander, Risaralda, y Valle del Cauca, concentran la mayor parte de los equipos y especialistas en radiología. En contraste, 7 de los 33 departamentos no cuentan con la cantidad mínima de radiólogos necesaria para operar estos equipos de manera eficiente, lo que repercute negativamente en la atención médica de las regiones más aisladas y rurales.

El estudio muestra que, con una base instalada de 254 equipos de tomografía, Colombia está lejos de cumplir con los estándares internacionales recomendados por la OCDE, que sitúan el promedio en 28 equipos por millón de habitantes. La cifra actual de 6 equipos por millón de habitantes coloca al país entre los más rezagados a nivel mundial en términos de disponibilidad de esta tecnología. Esto genera una considerable brecha en la capacidad instalada, que afecta tanto a la calidad del diagnóstico como a la capacidad del sistema de salud para responder eficazmente a las necesidades de la población.

Una de las principales recomendaciones para abordar esta problemática sería la realización de un inventario nacional actualizado sobre la capacidad tecnológica de las IPS de segundo y tercer nivel y su nivel de complejidad. Este inventario permitiría identificar las

brechas en la capacidad instalada y planificar inversiones estratégicas para mejorar el acceso a los servicios de diagnóstico por imágenes, como la tomografía computarizada. Al fortalecer la red pública de salud en las regiones más desatendidas, se podría garantizar una atención médica más equitativa, reduciendo las disparidades en el acceso a servicios avanzados de diagnóstico y tratamiento.

Es esencial que el Estado fortalezca los mecanismos de recolección de datos para las IPS privadas, de modo que la inclusión obligatoria de información sobre los servicios prestados por estas instituciones mejore la transparencia y la planificación en el sector salud. Además, es crucial mejorar la recopilación de datos sobre la capacidad tecnológica de las IPS de complejidad media, ya que estas instituciones juegan un papel crucial en la atención de la salud en muchas regiones del país.

La formación continua del personal médico y técnico es clave para la modernización de la tecnología que debe ir acompañada de un plan de capacitación que garantice que los operadores estén debidamente preparados para manejar las nuevas herramientas de diagnóstico. La creación de programas de certificación en el uso de tecnologías avanzadas y la especialización en radiología debe ser prioritaria para asegurar una distribución adecuada del talento humano en todas las regiones del país. Esta labor debe ser coordinada entre las facultades de medicina, la Asociación Colombiana de Radiología, las empresas privadas y entidades públicas y privadas vinculadas con esta rama de la medicina.

Es igualmente importante establecer estándares de calidad y seguridad del paciente para regular el uso de estos equipos. Estándares que deben incluir la cantidad máxima permitida de radiación, la protección del paciente durante los exámenes y la garantía de un mantenimiento preventivo riguroso de los dispositivos. Por su parte, los proveedores de equipos de tomografía también tienen la obligación de garantizar que sus productos

mantengan un rendimiento óptimo a lo largo del tiempo, ofreciendo servicios de mantenimiento, actualizaciones de software y capacitación técnica para los operadores. Este tipo de compromiso debe incluirse en los contratos de adquisición y mantenimiento.

Para mantener el progreso continuo en este campo, sería beneficioso establecer mesas técnicas de evaluación, donde expertos en tecnología médica y radiología se reúnan periódicamente para evaluar la innovación tecnológica y planificar la renovación de equipos según las mejores prácticas internacionales. Este enfoque permitirá a Colombia alinearse con las últimas tendencias en tecnología médica y asegurar que las inversiones sean eficaces y sostenibles.

La teleradiología, por su parte, surge como una solución clave para mitigar las disparidades regionales en la distribución de talento humano, permitiendo que los radiólogos ubicados en los departamentos con mayor número de especialistas puedan brindar apoyo a las regiones más desfavorecidas y garantizar diagnósticos oportunos.

Es fundamental que las instituciones de salud reconozcan la importancia de mantenerse actualizadas con las últimas tecnologías médicas. Con un enfoque en la innovación, la formación continua y la colaboración, los hospitales pueden asegurarse de estar equipados para satisfacer las necesidades de sus pacientes y contribuir positivamente a la salud pública. La inversión en equipos de tomografía computarizada no es solo una mejora tecnológica, sino una inversión en el futuro de la atención médica, que permitirá salvar vidas, mejorar la calidad de vida de los pacientes y avanzar en el campo de la medicina.

En definitiva, si bien Colombia ha avanzado en la modernización de su infraestructura tecnológica de diagnóstico, persisten importantes desafíos en términos de equidad y accesibilidad. A medida que el país continúa mejorando su red de salud, será fundamental que tanto el Estado como el sector privado trabajen de manera conjunta para cerrar las

brechas regionales y garantizar una distribución equitativa de los recursos. Solo así se podrá asegurar que todos los colombianos, independientemente de su ubicación geográfica, tengan acceso a servicios de salud avanzados y de calidad.

Referencias bibliográficas

Acosta, K. (2014). La salud en las regiones colombianas: inequidad y morbilidad. Documentos de Trabajo sobre Economía Regional 213. Banco de la República. <https://doi.org/10.32468/dtseru.213>.

Alfonso, E. A., Arcila, A., & Latorre, M. L. (2017). Atlas de variaciones geográficas en salud de Colombia: Informe de investigación. Banco Mundial. <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/220041531484765189/Atlas-de-variaciones-geograficas-en-salud-de-Colombia>

Al-Sharify, Z. T., et al. (2020). A critical review on medical imaging techniques (CT and PET scans) in the medical field. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 870, 012043. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/870/1/012043>

Arango Thomas, L., Botero-García, J. A., Gallo, D., & Melo-Becerra, L. A. (2023). Efectos fiscales y macroeconómicos de diferentes riesgos del sistema de salud. Borradores de Economía 1258. Banco de la República. <https://doi.org/10.32468/be.1258>

Arias Galindo, Y.E., & Ramírez Urraya, A. (2021). Eficiencia hospitalaria en regiones colombianas con percepción de corrupción, mediante técnica DEA. Podium, 39, 83–102. <http://dx.doi.org/10.31095/podium.2021.39.6>

AuntMinnie.com. (2023). Hospital-based procedures drive CT procedure volume growth.

<https://www.auntminnie.com/practice-management/article/15637837/hospitalbased-procedures-drive-ct-procedure-volume-growth>

Ayala García, J. (2014). La salud en Colombia: más cobertura pero menos acceso. Documentos de trabajo sobre Economía Regional 204. Banco de la República.
<https://repositorio.banrep.gov.co/items/fb5eedfb-7896-4146-9d5c-cdc8e4e45265>

Bercovich, E., & Javitt, M. C. (2018). Medical imaging: From Roentgen to the digital revolution, and beyond. *Rambam Maimonides Medical Journal*, 9(4), e0034.
<https://doi.org/10.5041/RMMJ.10355>

Bermúdez Muñoz, S. (2023). La educación en radiología ¿Cómo cambia en el tiempo?. *Revista Colombiana De Radiología*, 33(4), 5849.
<https://rcr.acronline.org/index.php/rcr/article/view/259>

Bonet-Moron, J., & Guzman-Finol, K. (2015). Un análisis regional de la salud en Colombia. Documentos de trabajo sobre Economía Regional 222. Banco de la República.
<https://doi.org/10.32468/dtseru.222>

Carreño Dueñas, A. (2009). Medición de la calidad, la eficiencia y la productividad en hospitales públicos de tercer nivel de atención en Bogotá, 2008. *Revista Universidad Y Empresa*, 11(17), 203–222.
<https://revistas.urosario.edu.co/index.php/empresa/article/view/1089>

COCIR. (2021). Medical imaging equipment age profile & density: 2021 edition. https://www.cocir.org/fileadmin/Publications_2021/COCIR_Medical_Imaging_Equipment_Age_Profile_Density_-_2021_Edition.pdf

COCIR. (s.f.). Imaging Market Intelligence. <https://www.cocir.org/services/business-innovation/imaging-market-intelligence>

Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 100 de 1993: Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 41.148. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=5248>

Crispin-Fory, C., Melo-Becerra, L. A., Restrepo-Tobón, D. A., & Vásquez-Escobar, D. (2023). Eficiencia y solidez financiera de las Instituciones prestadoras de Servicio de Salud (IPS) en Colombia. Borradores de Economía 1248. Banco de la República. <https://doi.org/10.32468/be.1248>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (s.f.). Proyecciones de población. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

Flórez, C. E., Villar, L., Puerta, N, & Berrocal, L. F. (2015). El proceso de envejecimiento de la población en Colombia: 1985-2050. Editorial Fundación Saldarriaga Concha. Bogotá, D.C. Colombia. 67p. <http://hdl.handle.net/11445/1021>

Galvis-Aponte, L. A., & Rico Avendaño, J. N. (2023). Desigualdades regionales en la salud en Colombia. Documentos de Trabajo sobre Economía Regional y Urbana 316. Banco de la República. <https://doi.org/10.32468/dtseru.316>

Global Health Intelligence. (2024). Hospirank 2024. https://globalhealthintelligence.com/wp-content/uploads/2024/06/hospirank_2024_es_06_ws_01_opt.pdf

Gómez Rueda, A. (2019). Complementación y actualización de las herramientas virtuales de aprendizaje del departamento de radiología e imágenes diagnosticas en la enseñanza de estudiantes de medicina de VI semestre en la universidad nacional de Colombia [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75715>

Gómez, C., Uriza Carrasco, L. F., Morales, L. C., Prieto Peralta, M., Sabbag, D., & Del Socorro Moreno, I. (2021). Investigación cualitativa de las expectativas de médicos generales y especialistas sobre el rol del radiólogo. *Revista Colombiana de Radiología*, 32(2), 5538-5542. <https://rcr.acronline.org/index.php/rcr/article/view/122/187>

Guzmán Finol, K. (2014). Radiografía de la oferta de servicios de salud en Colombia. Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana 202. Banco de la República. <https://doi.org/10.32468/dtseru.202>

Hilarión-Gaitán, L., Díaz-Jiménez, D., Cotes-Cantillo, K., & Castañeda-Orjuela, C. (2019). Desigualdades en salud según régimen de afiliación y eventos notificados al Sistema de Vigilancia (Sivigila) en Colombia, 2015. *Biomédica*, 39(4), 737–747. <https://doi.org/10.7705/biomedica.4453>

Hsieh, J., & Flohr, T. (2021). Computed tomography: Recent history and future perspectives. *Journal of Medical Imaging (Bellingham, Wash.)*, 8(5), 052109. <https://doi.org/10.1117/1.JMI.8.5.052109>

Hussain, S., Mubeen, I., Ullah, N., Shah, S. S. U. D., Khan, B. A., Zahoor, M., Ullah, R., Khan, F. A., & Sultan, M. A. (2022). Modern Diagnostic Imaging Technique Applications and Risk Factors in the Medical Field: A Review. *BioMed research international*, 2022, 5164970. <https://doi.org/10.1155/2022/5164970>

Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud. (2015). Informe Nacional de las Desigualdades Sociales en Salud en Colombia. Imprenta Nacional de Colombia. <https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/informe-ons-6-desigualdades-sociales.pdf>

IRSN. (2018). The CT scanner installed base in France and recommendations for radiation protection in medical imaging (Report No. PSE-SANTÉ/SER/2018-00002). https://en.irsn.fr/sites/en/files/2023-12/IRSN_Report-PSE-SANTE-SER-2018-00002_CT-scan.pdf

Jack, T. T. (2023). The importance of medical imaging in modern healthcare. *Journal of Advanced Medical Research*, 6, 030. <https://www.longdom.org/articles/the-importance-of-medical-imaging-in-modern-healthcare-102545.html>

Kalra, M. K., Maher, M. M., Toth, T. L., Hamberg, L. M., Blake, M. A., Shepard, J. A., & Saini, S. (2004). Strategies for CT radiation dose optimization. *Radiology*, 230(3), 619-628. <https://doi.org/10.1148/radiol.2303021726>

Londoño Arévalo, M. A., & Gómez Rodríguez, C. (2020). Diagnóstico de los servicios de radiología en medio de la pandemia. *Revista Colombiana de Radiología*, 31(1), 5267-5267. <https://rcr.acronline.org/index.php/rcr/issue/view/5>

Lorenzoni, L., Marino, A., Morgan, D., & James, C. (2019). Health spending projections to 2030: New results based on a revised OECD methodology. *OECD Health Working Papers*, No. 110, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5667f23d-en>

Ministerio de salud y Protección Social. (1991). Decreto número 2759 de 1991: Por el cual se organiza y establece el régimen de referencia y contrarreferencia. *Diario Oficial* No.40.218.

https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO%202759%20DE%201991.pdf

Ministerio de salud y Protección Social. (2006). Decreto número 1011 de 2006: Por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de la Atención de Salud del Sistema

General de Seguridad Social en Salud.

https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO%201011%20DE%202006.pdf.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). Decreto número 780 de 2016: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social. Diario Oficial No. 49.899.

<https://www.minsalud.gov.co/Normativa/Paginas/decreto-unico-minsalud-780-de-2016.aspx>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2019). Resolución número 3100 de 2019: Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de los servicios de salud y se adopta el Manual de Inscripción de Prestadores y Habilitación de Servicios de Salud. Diario Oficial No. 51.150.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-3100-de-2019.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2022). Propuesta de redefinición de las características de operación de los hospitales públicos en Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. <https://www.minsalud.gov.co/salud/PServicios/paginas/infraestructura-en-salud.aspx>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). Observatorio de Talento Humano en Salud

(OHTS). <https://www.sispro.gov.co/observatorios/ontalentohumano/Paginas/Observatorio-de-Talento-Humano-en-Salud.aspx>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS). <https://prestadores.minsalud.gov.co/habilitacion/>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). Sistema de Información Hospitalaria (SIHO). <https://prestadores.minsalud.gov.co/siho/>

Ministerio de Salud y Protección Social. (s.f.). Colombia llegó al aseguramiento universal en salud al alcanzar el 99.6%. <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-llego-al-aseguramiento-universal-en-salud-al-alcanzar-el-99.6.aspx>

Navarro España, J. L., Maza Ávila, F., & Viana Barceló, R. (2011). La eficiencia de los hospitales colombianos en el contexto latinoamericano: Una aplicación de Análisis Envoltante de Datos (DEA) en un grupo de hospitales de alta complejidad, 2009. *Ecos de Economía*, 15(33), 71-93. <http://www.scielo.org.co/pdf/ecos/v15n33/v15n33a4.pdf>

National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering (NIBIB). (s.f.). Tomografía computarizada (TC). <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/tomograf%C3%ADa-computarizada-tc>

OECD. (2015). *OECD Reviews of Health Systems: Colombia 2016*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264248908-en>

OECD. (2023). Health at a Glance 2023: OECD Indicators. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/7a7afb35-en>

Oncology Systems. (s.f.). Medical equipment continues to age in the United States.
<https://www.oncologysystems.com/blog/medical-equipment-continues-to-age-in-the-united-states/#:~:text=With%20nearly%2014%2C000%20CT%20scanners,to%20maintain%20older%2Faging%20equipment>

Orozco Gallo, A. J. (2014). Una aproximación regional a la eficiencia y productividad de los hospitales públicos colombianos. Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional 201. Banco de la República. <https://www.banrep.gov.co/es/dtser-201>

Oxfam Colombia & Universidad Nacional de Colombia. (2023). Desigualdades en salud en Colombia y la oportunidad de corregirlas. Oxfam Colombia.
<https://www.oxfamcolombia.org/desigualdades-en-salud-en-colombia-y-la-oportunidad-de-corregirlas>

Pérez, L. G. (2013). El uso de las imágenes en el trauma de tórax. Revista Universidad Autónoma de Bucaramanga. Revista MedUNAB. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/10168>

Presidencia de la República de Colombia. (2024). Hacia un sistema de salud garantista, universal, eficiente y solidario que privilegie la vida.

Ramírez-Giraldo, J. C., Arboleda-Clavijo, C., & McCollough, C. (2014). Tomografía computarizada por rayos X: fundamentos y actualidad (19 págs.). Repositorio EIA. <https://repository.eia.edu.co/entities/publication/11e22466-5f9a-49a8-aa27-96ae593486e8>

Roselli, D., Otero, A., Heller, D., Calderón, C., Moreno, S., & Perez, A. (2001). Estimación de la oferta de médicos especializados en Colombia con el método de captura-recaptura. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 9(6), 393-398. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/8588>

Ruales, J. (2004). Desafíos y perspectivas de los sistemas de salud y la gestión frente a las funciones esenciales de la salud pública. *Revista Nacional de Salud Pública*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12021903>

Ruiz Ángel, I. D. (2020). Análisis de costo-efectividad diagnóstica del uso de Tomografía Computarizada comparada con la Resonancia Magnética, como primera modalidad diagnóstica en pacientes con cefalea de origen no traumático, usuarios del Hospital Universitario Nacional de Colombia hasta el año 2019 [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78799>

Secretaría Distrital de Salud de Bogotá. (2021). Análisis de oferta y demanda de servicios de salud: Diagnóstico de prestación de servicios de salud Bogotá 2021. Secretaría

Distrital de Salud. <https://www.saludcapital.gov.co/DDS/Paginas/Oferta-y-demanda-servicios-salud.aspx>

The King's Fund. (s.f.). How does the NHS compare to the health care systems of other countries? <https://www.kingsfund.org.uk/insight-and-analysis/reports/nhs-compare-health-care-systems-other-countries>

Vargas-Lorenzo, I., Vázquez-Navarrete, M. L., & Mogollón-Pérez, A. S. (2010). Acceso a la atención en salud en Colombia. *Revista de Salud Pública*, 12(5), 701-712. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642010000500001&lng=en&tlng=es.

Veillard, J. H. M. (2019). External assessment of quality of care in the health sector in Colombia: Evaluación Externa de la Calidad de la Atención en el Sector Salud en Colombia. World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/933731564123661734/Evaluación-Externa-de-la-Calidad-de-la-Atención-en-el-Sector-Salud-en-Colombia>