



HOSPITAL
DR. FRANCO RAVERA ZUNINO



Universidad
de O'Higgins

Postgrado

Curso Imagenología para medicina interna

Dr. Gonzalo Zapata Fagerström

Médico Radiólogo

Hospital Dr. Franco Ravera Zunino

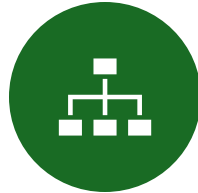
Descripción del curso

-
- El curso *Diagnóstico por imágenes/Radiología Básica* apunta a adquirir herramientas para determinar el método de examen de imagen más adecuado a efectuar respecto a la sospecha diagnóstica del paciente, identificar las estructuras anatómicas normales más destacables de acuerdo con el tipo de examen imagenológico efectuado, realizar una interpretación básica de los resultados entregados y un análisis crítico de los informes de exámenes imagenológicos. Este conocimiento le permitirá realizar, en conjunto con los antecedentes clínicos, un diagnóstico certero, un tratamiento efectivo y la atención integral de sus pacientes.

Objetivos



Reconoce fundamentos físicos y técnicos de las distintas técnicas imagenológicas.



Identifica estructuras básicas torácicas, abdomino-pélvicas y neurológicas normales visualizadas en las principales técnicas imagenológicas.



Evalúa de manera crítica cuándo es apropiado solicitar cada tipo de estudio imagenológico, considerando ventajas y limitaciones específicas.



Es capaz de interpretar algunos resultados básicos y más críticos de exámenes imagenológicos.



Analiza los informes de los exámenes imagenológicos reconociendo el lenguaje radiológico general.

Organización



12 semanas



1,5 horas semanales de clases en modalidad sincrónica (Miércoles o jueves según calendario)



1,5 horas semanales de estudio



Una clase presencial (10 de diciembre de 8:00 a 9:30). Se confirmará previamente

Organización

Fecha de Clase	Horario	Tema
Unidad I: Métodos de estudio por imágenes en medicina interna		
Miércoles 1 de octubre	15:00 a 16:30	Inauguración del curso, descripción, objetivos e introducción a la imagenología
Jueves 9 de octubre	15:00 a 16:30	Generalidades de radiología convencional, ecotomografía y tomografía computada
Miércoles 15 de octubre	15:00 a 16:30	Generalidades de resonancia magnética y PET-CT Rol de la radiología intervencional en medicina interna
Jueves 23 de octubre	15:00 a 16:30	Consideraciones en pacientes especiales respecto al uso de contraste en TC y RM
Miércoles 29 de octubre	15:00 a 16:30	Adecuada selección del método imagenológico para cada paciente, ventajas y desventajas Consideraciones para la realización de una adecuada orden de examen

Organización

Unidad II: imagenología torácica		
Jueves 6 de noviembre	15:00 a 16:30	Radiografía de tórax
Miércoles 12 de noviembre	15:00 a 16:30	Tomografía computada de tórax
		Exámenes torácicos específicos (AngioTC coronario, AngioTC y AngioRM de tórax, CardioRM)
Unidad III: imagenología de abdomen y pelvis		
Jueves 20 de noviembre	15:00 a 16:30	Radiografía de abdomen
		Tomografía computada de abdomen y pelvis
		Resonancia magnética de abdomen y pelvis
Miércoles 26 de noviembre	15:00 a 16:30	Estudio de vía urinaria, aorta, intestino delgado y colon
		Interpretación de hallazgos comunes en informes de imágenes abdominopelvianas.
Jueves 4 de diciembre	15:00 a 16:30	TC de abdomen y pelvis en urgencias no traumáticas
		TC de abdomen y pelvis en patología ambulatoria

Organización

Unidad V: Ecotomografía		
Miércoles 10 de diciembre	8:00: 9:30	Generalidades del estudio por ecotomografía
	15:00 a 16:30	Indicaciones de derivación a imagenología con énfasis en pacientes hospitalizados
Unidad IV: Neuroimagenología		
Jueves 18 de diciembre	15:00 a 16:30	Principales indicaciones de TC y RM en el contexto de medicina interna. Principios básicos de anatomía Técnicas de estudio en neurorradiología
Martes 23 de diciembre	15:00 a 16:30	ACV y patologías frecuentes en neuroimagen
Martes 30 de diciembre	15:00 a 16:30	Presentaciones finales

Evaluación



Las evaluaciones serían al final de cada unidad, enviadas por correo para su realización según el siguiente calendario:

Envío de evaluación I unidad el 4 de noviembre con entrega el 7 de noviembre (12,5%)

Envío de evaluación II unidad el 18 de noviembre con entrega el 21 de noviembre (12,5%)

Envío de evaluación III unidad el 9 de diciembre con entrega el 12 de diciembre (12,5%)

Envío de evaluación IV unidad el 26 de diciembre con entrega el 31 de diciembre (12,5)

No se evaluará V unidad.



Presentaciones al final del curso (50%)

Bibliografía

- Protocolo de solicitudes de examen imagenológicos en el Hospital Dr. Franco Ravera Zunino.
- Protocolo prevención de eventos adversos en procedimientos imagenológicos invasivos en el Hospital Dr. Franco Ravera Zunino.
- ACR: Manual on Contrast Media. The premier resource for using contrast media in imaging, disponible en <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Clinical-Tools-and-Reference/Contrast-Manual>
- ESUR guidelines on contrast agents, disponible en <https://www.esur.org/esur-guidelines-on-contrast-agents/>
- <https://radiologyassistant.nl/> Protocolos de inyección de contraste en TC.
- ACR Appropriateness Criteria. Evidence-based guidelines to assist referring physicians and other providers in making the most appropriate imaging or treatment decision. Disponible en <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Clinical-Tools-and-Reference/Appropriateness-Criteria>
- Lawrence R. Goodman, Third Edition, 2006, Felson's Principles of Chest Roentgenology, Elsevier.
- Webb . Brant . Major, 3ªEd Reimpresión 2010, TAC Body, Marban

Introducción a la Imagenología

Objetivos

Antecedentes
generales

Historia de la
imagenología

Funcionamiento
de la unidad de
imagenología

Estadísticas
Hospital Dr.
Franco Ravera
Zunino



Imagenología

El mundo de la imagen médica es una disciplina fundamental dentro de la medicina

Tiene como objetivo evaluar, diagnosticar y tratar múltiples enfermedades y condiciones médicas

Introducción a la imagenología

La radiología es una herramienta fundamental en el apoyo al diagnóstico de distintas patologías

Importancia en el tratamiento de diversas enfermedades

Relación entre médico general / especialista y radiólogo

Acceso cada vez más universal a distintas modalidades

Introducción a la imagenología

Judicialización de la medicina y
autonomía del paciente

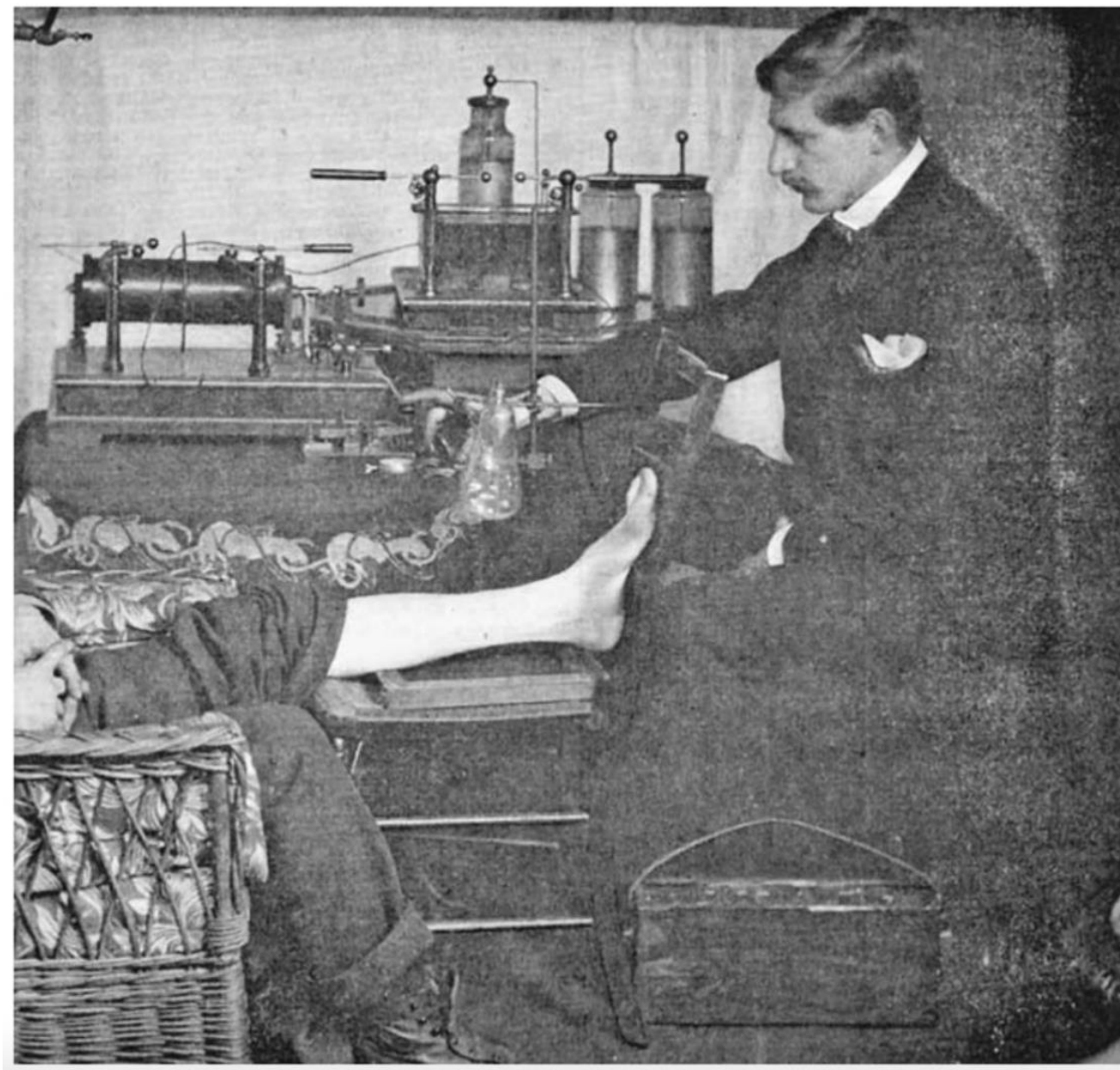
Es fundamental conocer las distintas
técnicas, sus indicaciones y
contraindicaciones, así como
también ventajas y desventajas de
cada una de las modalidades.

Historia de la imagenología: Radiografía

- Descubrimiento de los Rayos X en 1895 por Roentgen
- Premio nobel de física en 1901



Historia de la imagenología



Historia de la imagenología



Fig. 1.4 Hand of the pioneer radiologist Sebastian Gilbert Scott taken in 1897. The central dark shadow is a bullet.

Historia de la imagenología

Hasta mediados de los años 30 la radiología era difícil y peligrosa.

No existía protección para la radiación, la alta corriente eléctrica ni los químicos usados para el procesamiento de las imágenes.

Eventualmente con el mayor conocimiento de los rayos X y la modernización de la técnica y sus potenciales aplicaciones, sigue hasta el día de hoy, siendo una de las imágenes que mas se adquieren.

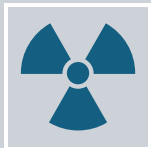
Historia de la imagenología: Ecotomografía



En 1912 se realizó el primer experimento en el que se utilizó el ultrasonido en la búsqueda del naufragio del Titanic.



En la Segunda Guerra Mundial se desarrolló el SONAR (Sound Navigation And Ranging).

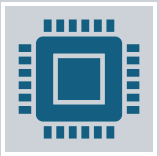


1954. Después de la guerra el Dr. Douglas Howry aplicó esta Tecnología a la medicina, pero hasta el descubrimiento y aplicación del modo B no se difundió su uso en el diagnóstico médico.

Historia de la imagenología

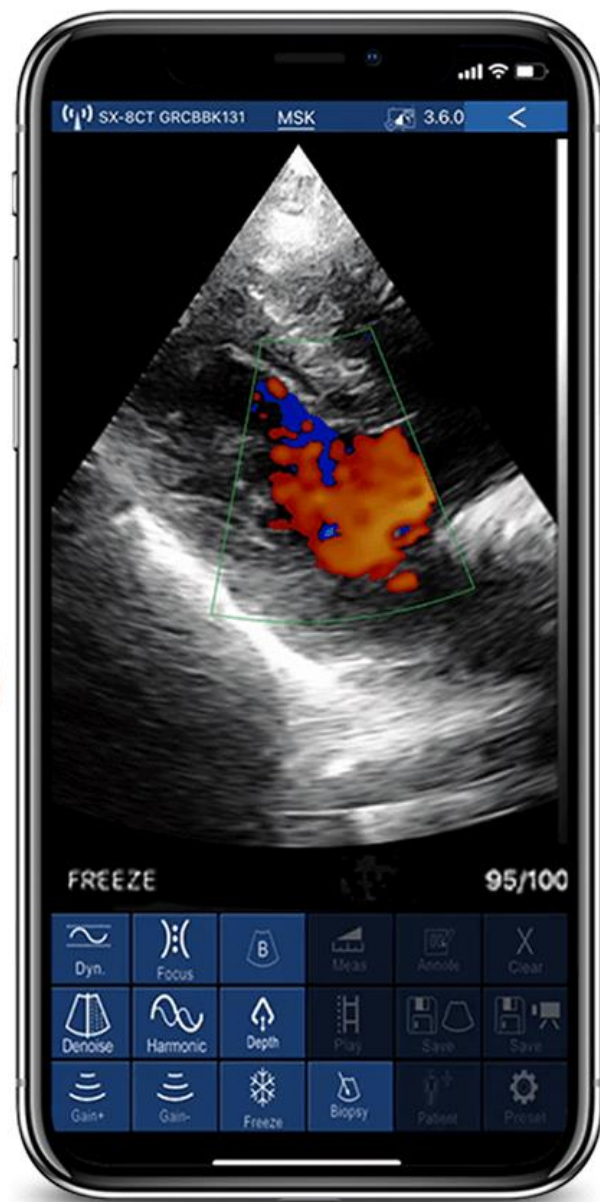


1974 con la llegada de la imagen en escala de grises. La aplicación de los ordenadores ha llegado a la aplicación de la escala de grises y la ecografía en tiempo real.



Posteriormente se desarrollaron nuevas aplicaciones como el Doppler Color o el Power Doppler que nos configurarían definitivamente la técnica como la conocemos hoy en día.





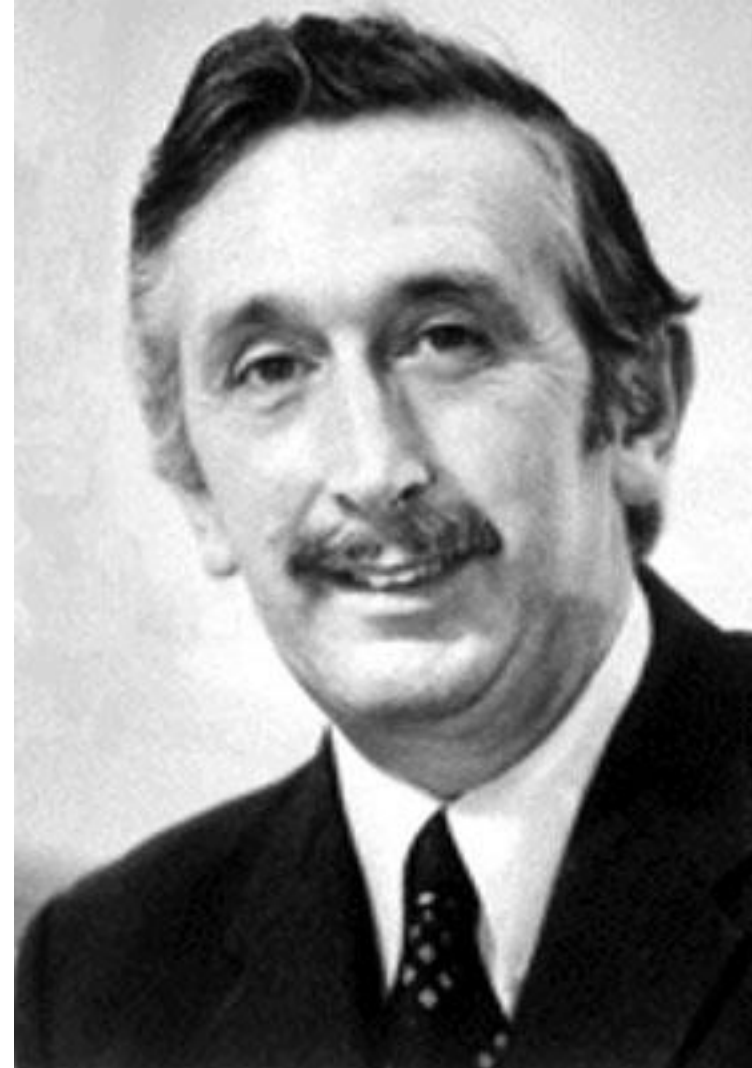
Historia de la imagenología: Tomografía Computada

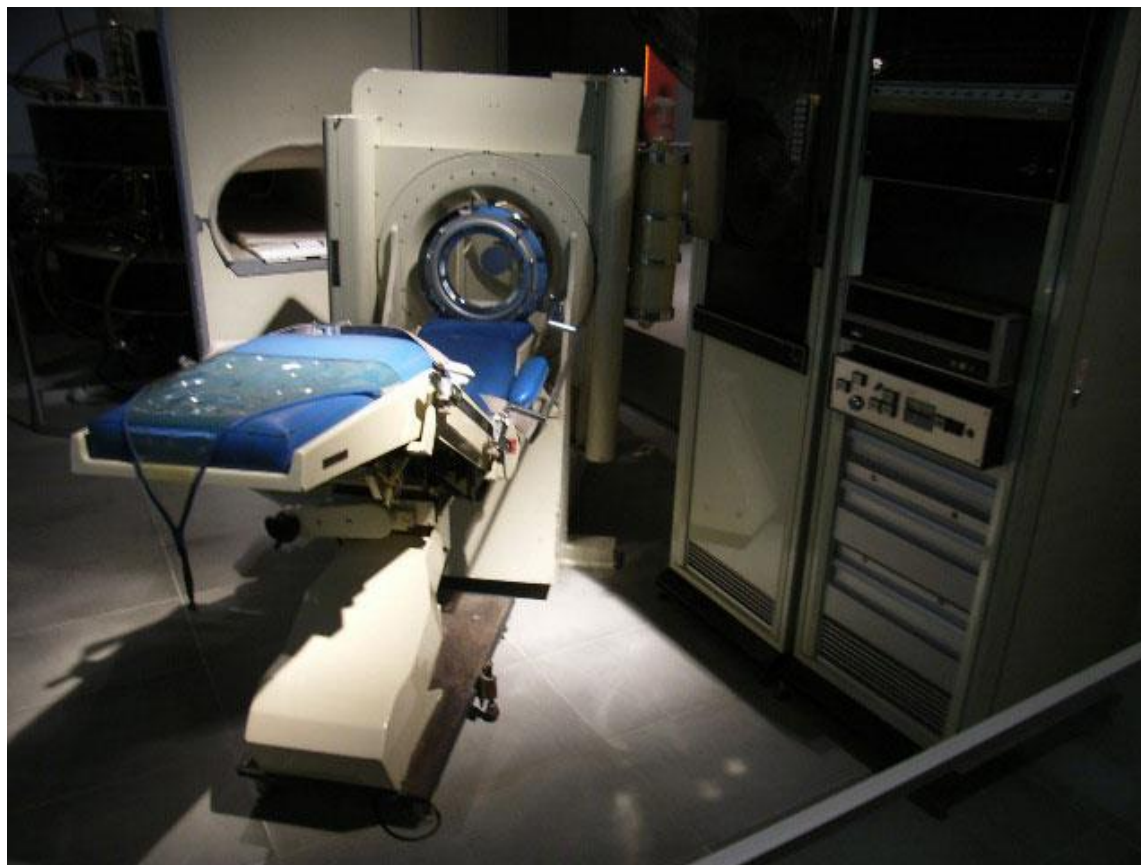
Sir Godfrey Hounsfield

Premio nobel de Medicina y Fisiología 1979

Uno de los inventos más importantes en el siglo XX

Primero uso clínico 1972, a Chile llega en 1977



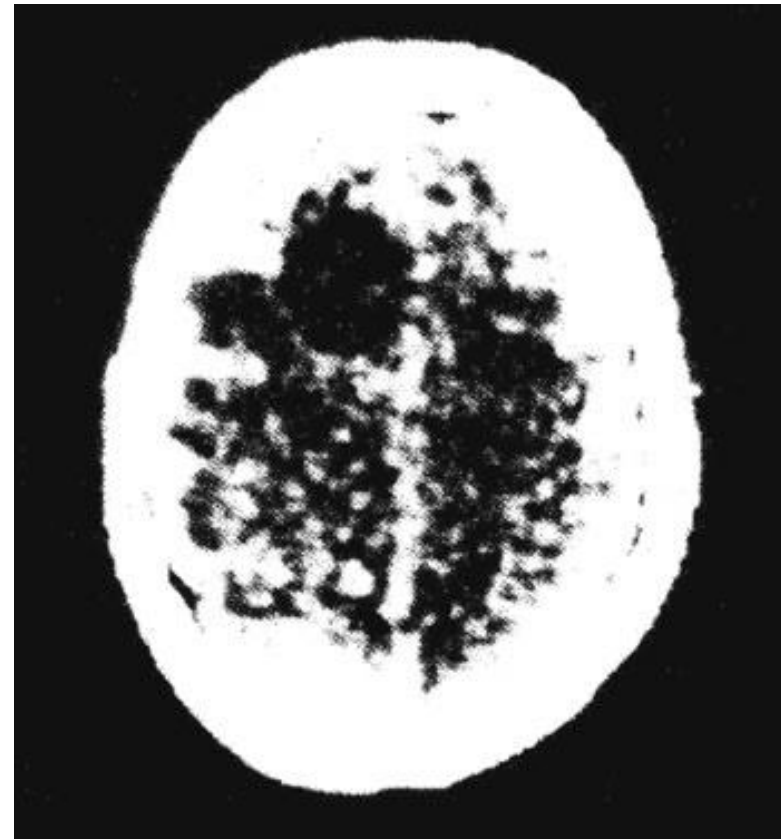
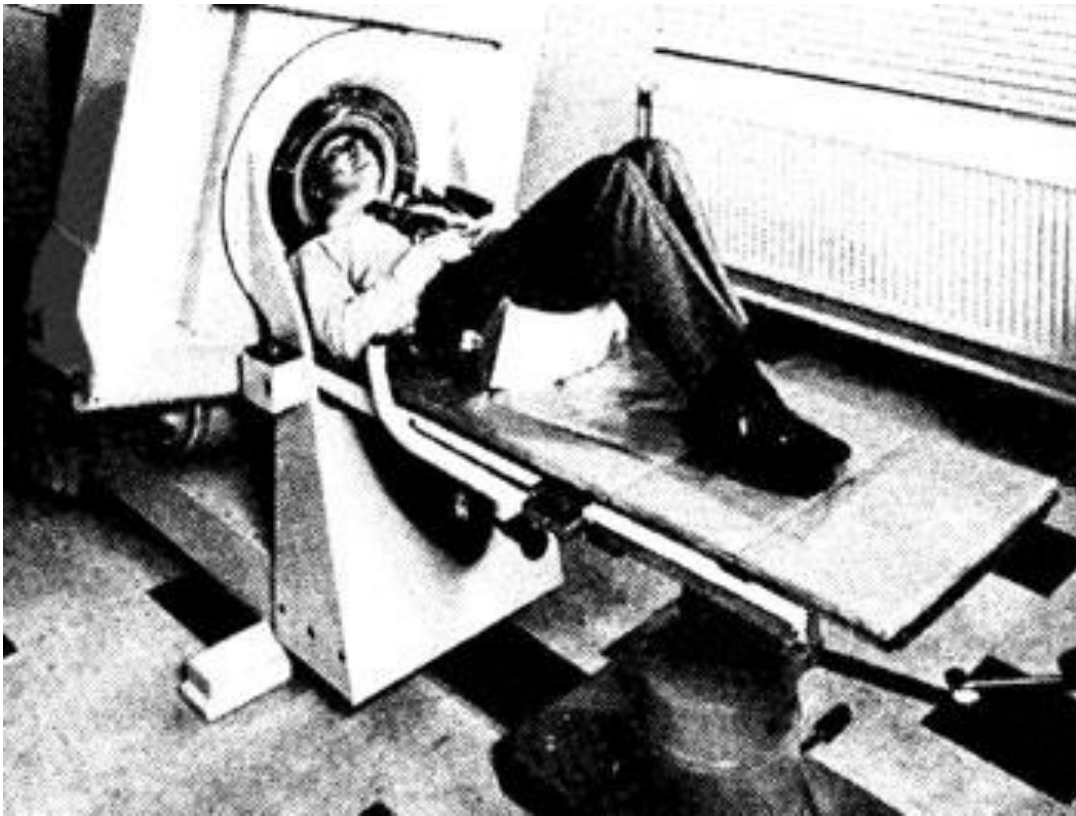


Tomografía Computada

- Primer examen de TC en pacientes fue hecho en 1971 en Inglaterra, por Hounsfield, cuyo avance le valió el premio nobel de medicina en 1979.

Historia de la imagenología

Su uso comenzó alrededor de los años 70



Historia de la imagenología

- En esos tiempos, la radiología convencional era el principal método diagnóstico
- No se puede representar en una placa de dos dimensiones toda la información de un objeto de tres, quedando distintas estructuras superpuestas. Solo capta absorción media de los tejidos.
- “Escanear” un objeto desde distintos ángulos permite extraer toda la información de él.

Historia de la imagenología

- Desde el primer tomógrafo, la tecnología ha avanzado rápidamente, permitiendo tener hoy en día equipos de gran rapidez, menor exposición a radiación y mayor potencial de reconstrucciones tridimensionales.





Historia de la imagenología: Resonancia Magnética

- Su historia comienza a partir de la década de los 70, instalándose el primer equipo de uso hospitalario en 1981.
- Su gran posibilidad de desarrollo y aplicaciones ha generado importantes avances hasta hoy en día.





Historia de la imagenología: PET-CT

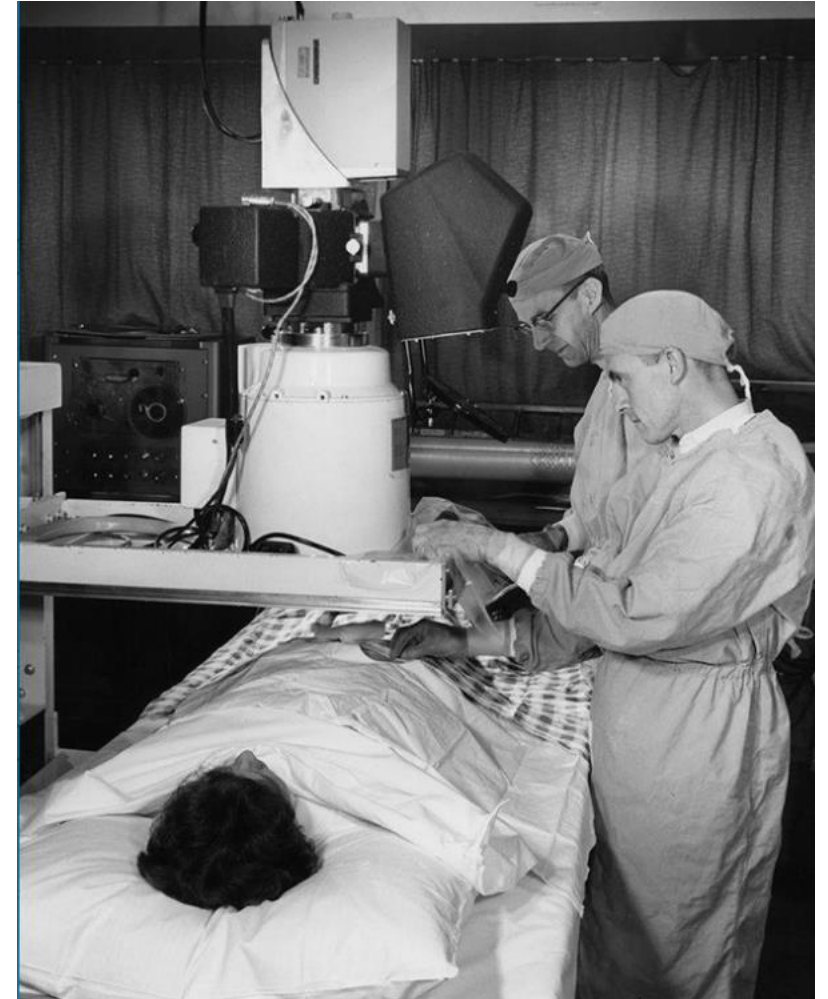
- Se desarrollo a mediados de los años 90
- Combina la tecnología del tomógrafo emisor de positrones (estudio funcional) con el tomógrafo computado (estudio anatómico)
- 1998 el primer prototipo

New



Historia de la imagenología: Radiología intervencional

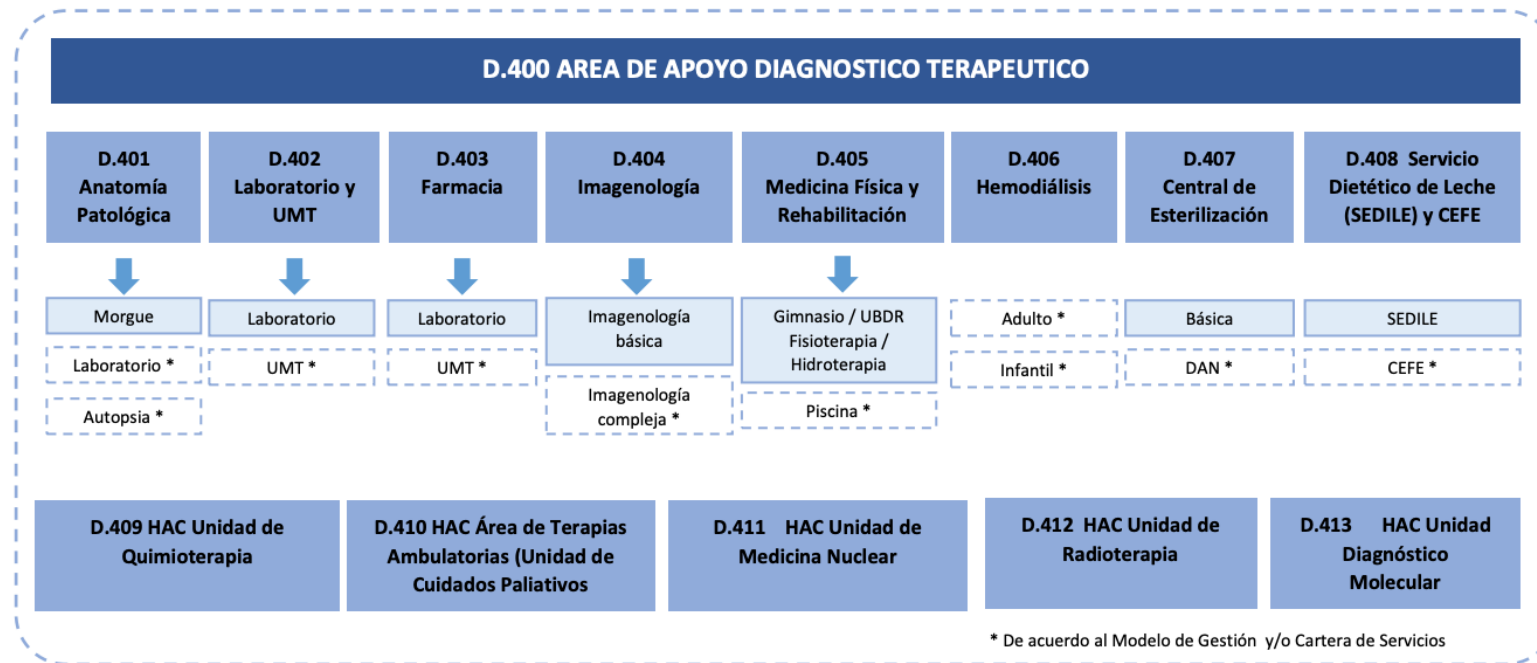
- En 1964 fue el primer procedimiento de radiología intervencional
- Rápido desarrollo
- 1994 reconocimiento como subespecialidad



¿Cómo se organiza una unidad de imagenología?

- Esta dentro de las unidades de apoyo diagnóstico y terapéutico

Ilustración 1.- D.400 HAC ÁREA DE APOYO DIAGNÓSTICO Y TERAPÉUTICO



Unidad de imagenología

- Agrupa técnicas diagnósticas y terapéuticas
- Su objetivo es producir estudios diagnósticos a entregar al médico solicitante y efectos procedimientos terapéuticos
- Emergencia, ambulatorio u hospitalizado
- Dependiendo de la complejidad se pueden realizar distintos procedimientos

Unidad de imagenología



ÁREA PÚBLICA



ÁREA
ADMINISTRATIVA



ÁREA TÉCNICA



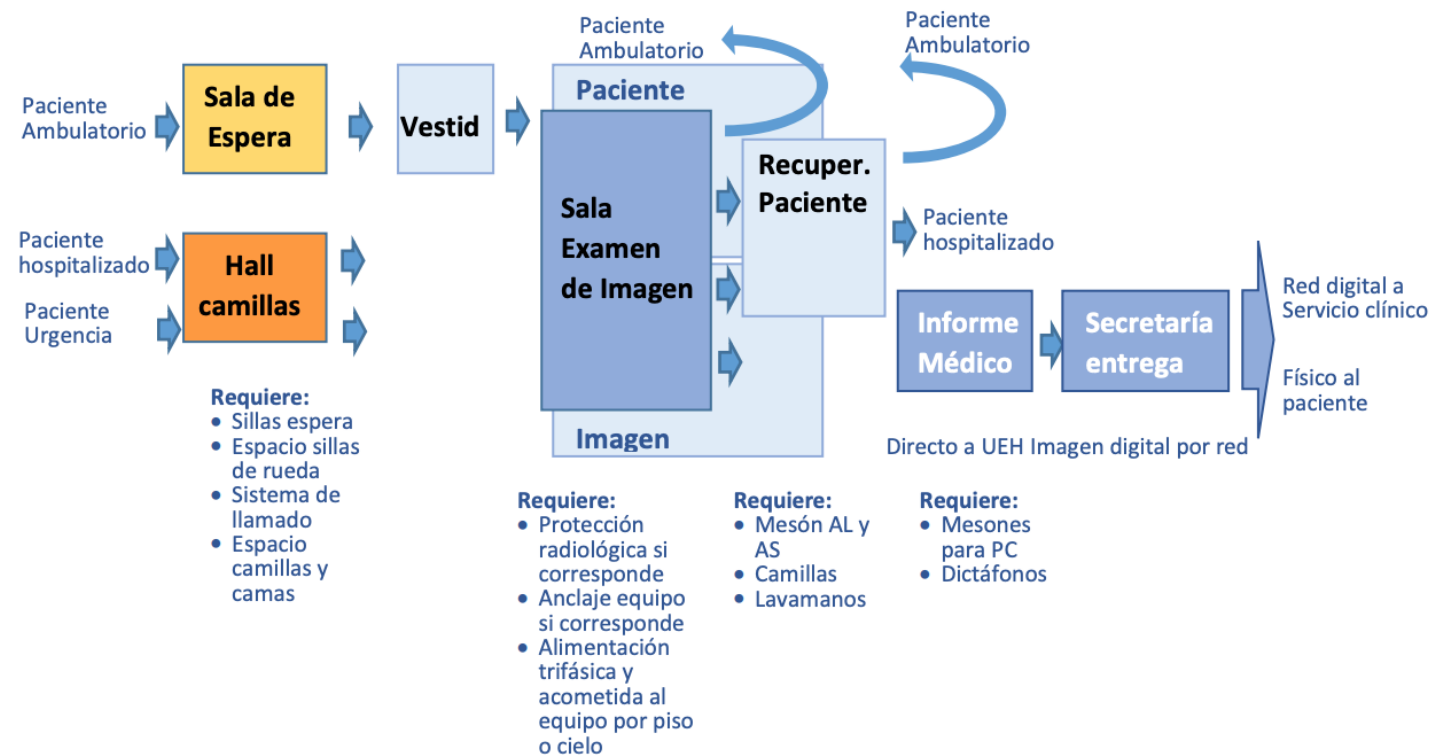
ÁREA DE APOYO
TÉCNICO

Unidad de imagenología – Relaciones funcionales



Unidad de imagenología

Ilustración 2.- Flujo Proceso y Descripción General de Áreas



Recintos de Apoyo (Residencias, estares, SSHH, oficinas, bodegas)

Unidad de imagenología – Área técnica

Sala de angiografía, cuando corresponda según el modelo del establecimiento.

Salas de Resonancia Magnética (RM): incluye sala de preparación, vestidores y sala de recuperación de pacientes, además el sector posee una sala de comando, de equipos y eventualmente un puesto de enfermería.

Salas de Tomógrafo Computarizado (TC) o escáner, con AL, AS y comando

Salas de equipos telecomandados o seriógrafos

Salas de rayos X convencionales

Salas de ecotomografías (con baño paciente) - Salas de mamografía esterotáxica horizontal

Sala de preparación/recuperación de pacientes con vestuarios y baño (TC)

Salas de equipos.



Situación en HFRZ

- Recursos físicos de la Unidad
 - Dos salas con equipo de radiografía osteopulmonar
 - Un seriógrafo
 - Un mamógrafo
 - Tres ecotomógrafos
 - Dos Tomógrafos computados (16 y 64 canales)
 - Un resonador magnético 1.5T
 - Dos equipos de radiografía portátil indirecta y directa
-

Recurso radiólogo al 2025

Nº	Horas contratadas
1 (jefatura) (neurorradiologo)	22
2 (intervencional)	22
3 (Patología mamaria)	22
4 (informe de RM de tórax, abdomen y pelvis 11hrs)	22
5 Radiología general	22
6 Radiología general	22
7 Radiología general (Dedicación a pediatría)	11
8 Radiología general	22
9 Radiología general	44 *
10 (intervencional)	11

*Fuera del hospital formación en musculoesquelético

Total de exámenes y procedimientos realizados en forma histórica

Modalidad 2020	Cantidad
CR	41469
CT	32759
MG	1499
MR	2906
RF	254
SR	9
US	8637
Total general	87533

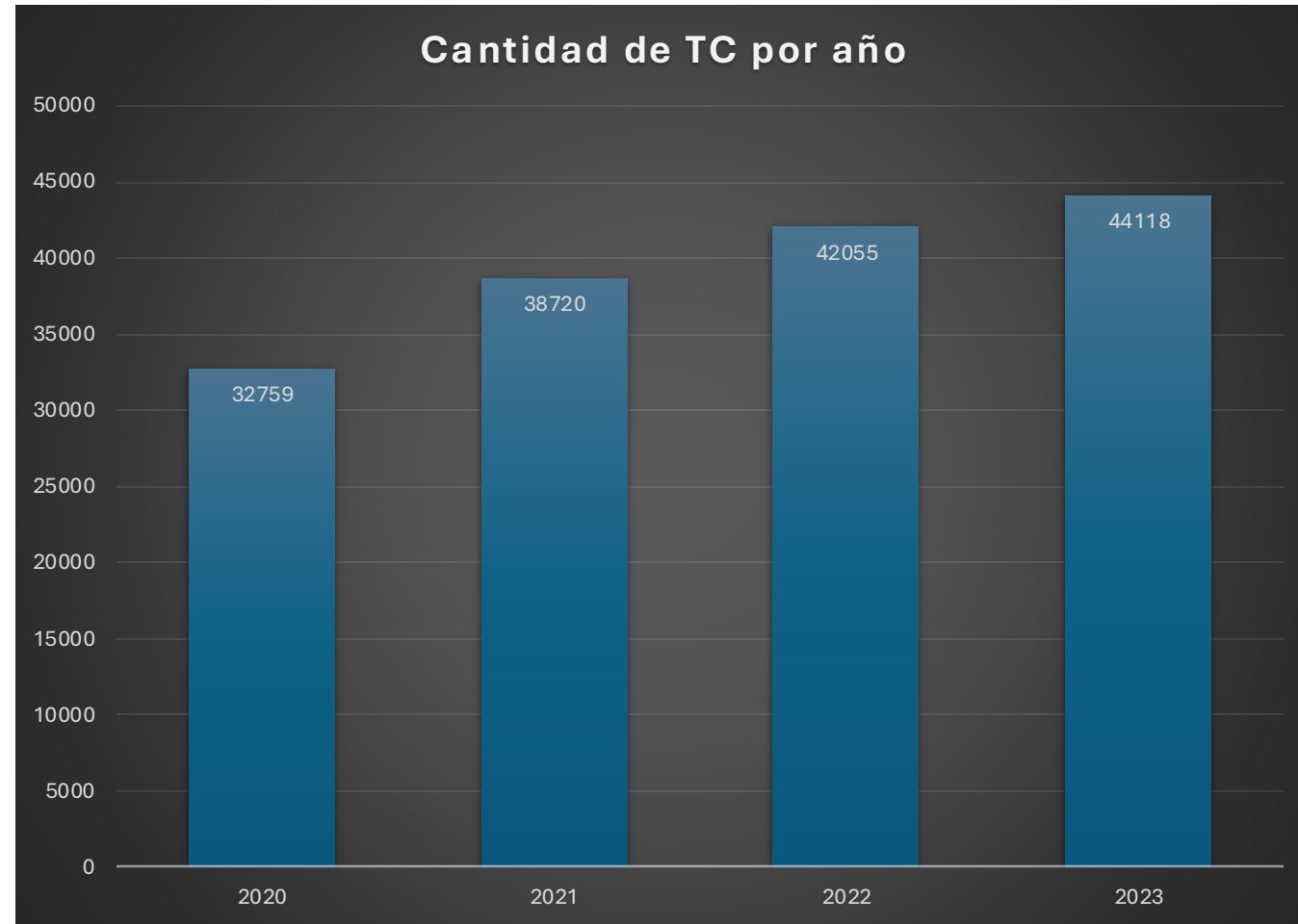
Modalidad 2021	Cantidad
CR	50712
CT	38720
MG	2106
MR	3968
RF	272
SR	15
US	10604
Total general	106397

Total de exámenes y procedimientos realizados en forma histórica

- 66574

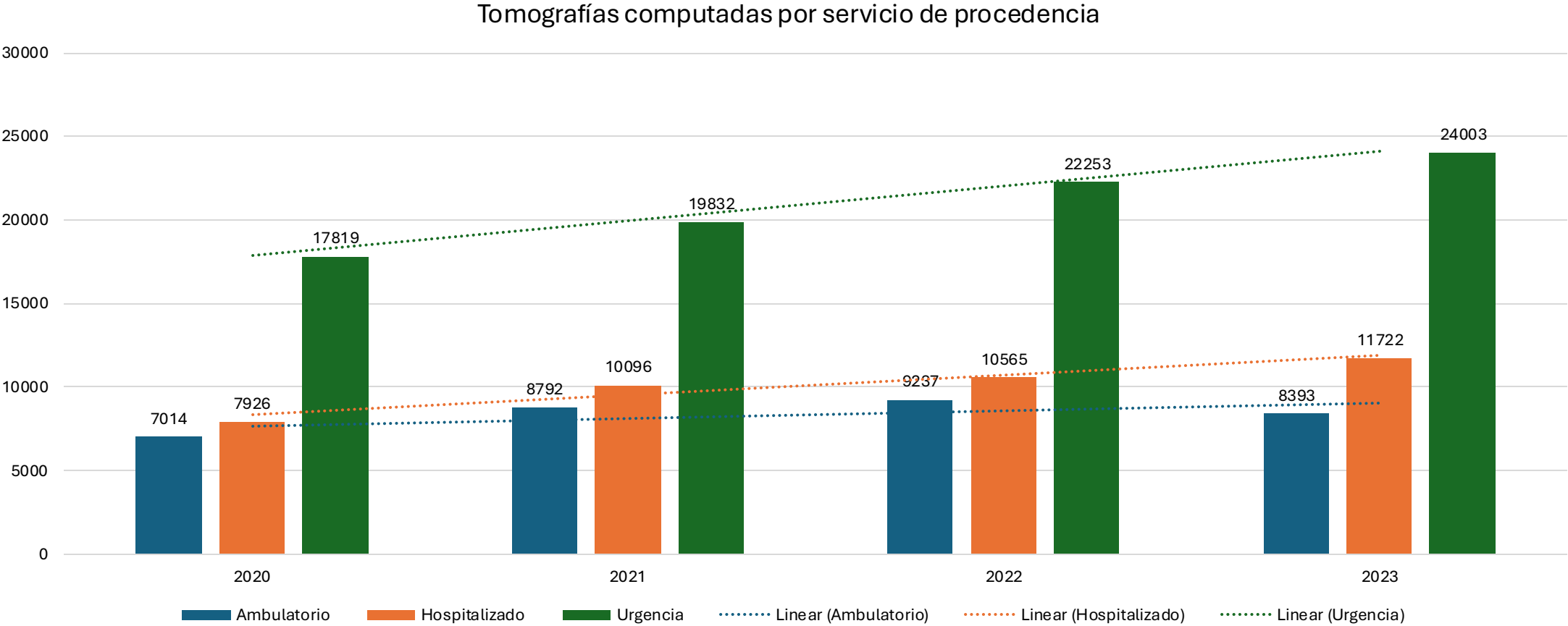
Modalidad 2022	Cantidad
CR	62035
CT	42055
MG	2627
MR	4778
RF	294
SR	17
US	10937
Total general	122743

Modalidad 2023	Cantidad
CR	70486
CT	44118
MG	2222
MR	4912
RF	343
SR	11
US	10688
Total general	132791



- A pesar de la variable pandemia, el aumento progresivo de las solicitudes de TC ha sido constante en los últimos cuatro años

Tomografías computadas por procedencia

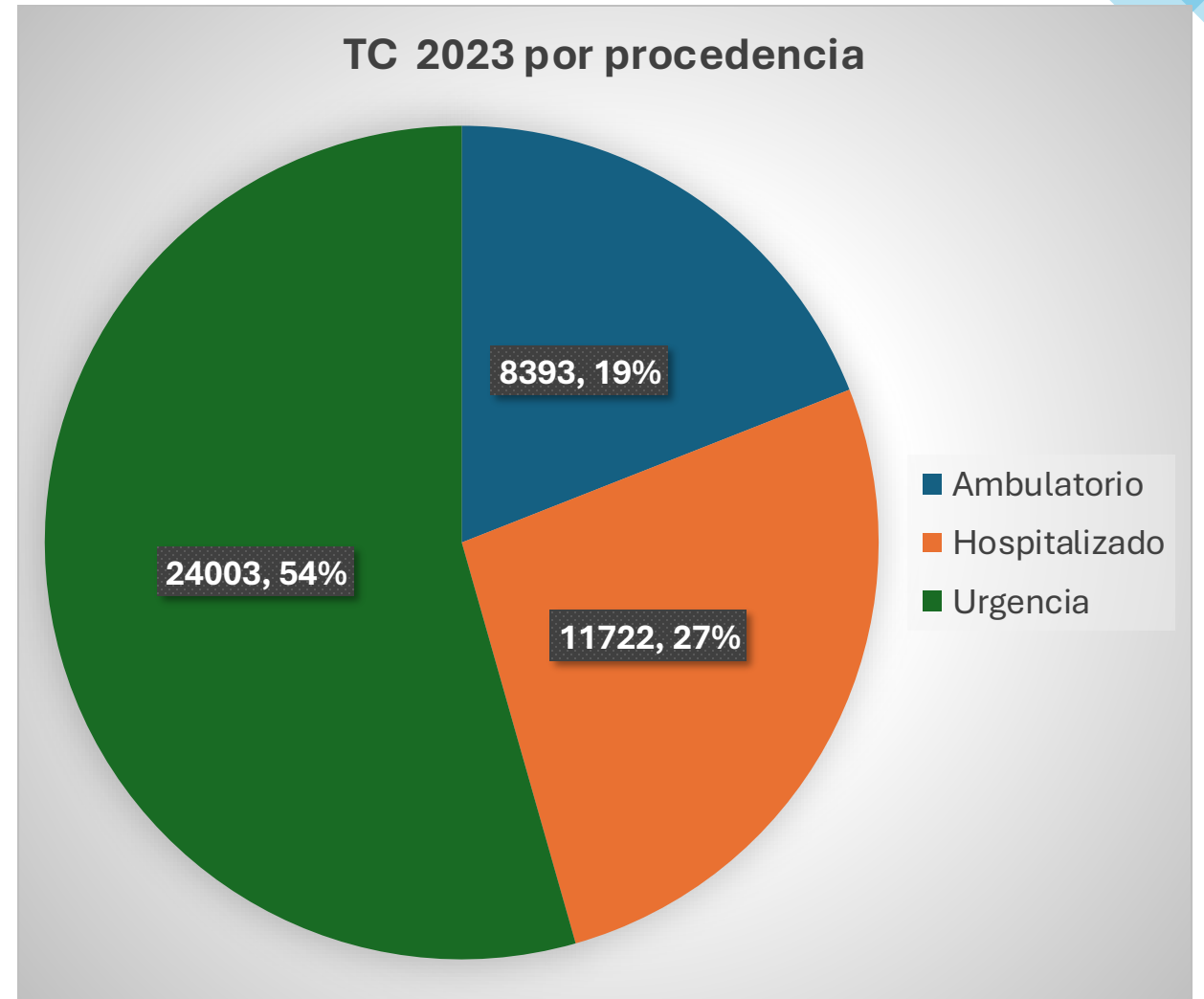


Tomografías computadas por procedencia

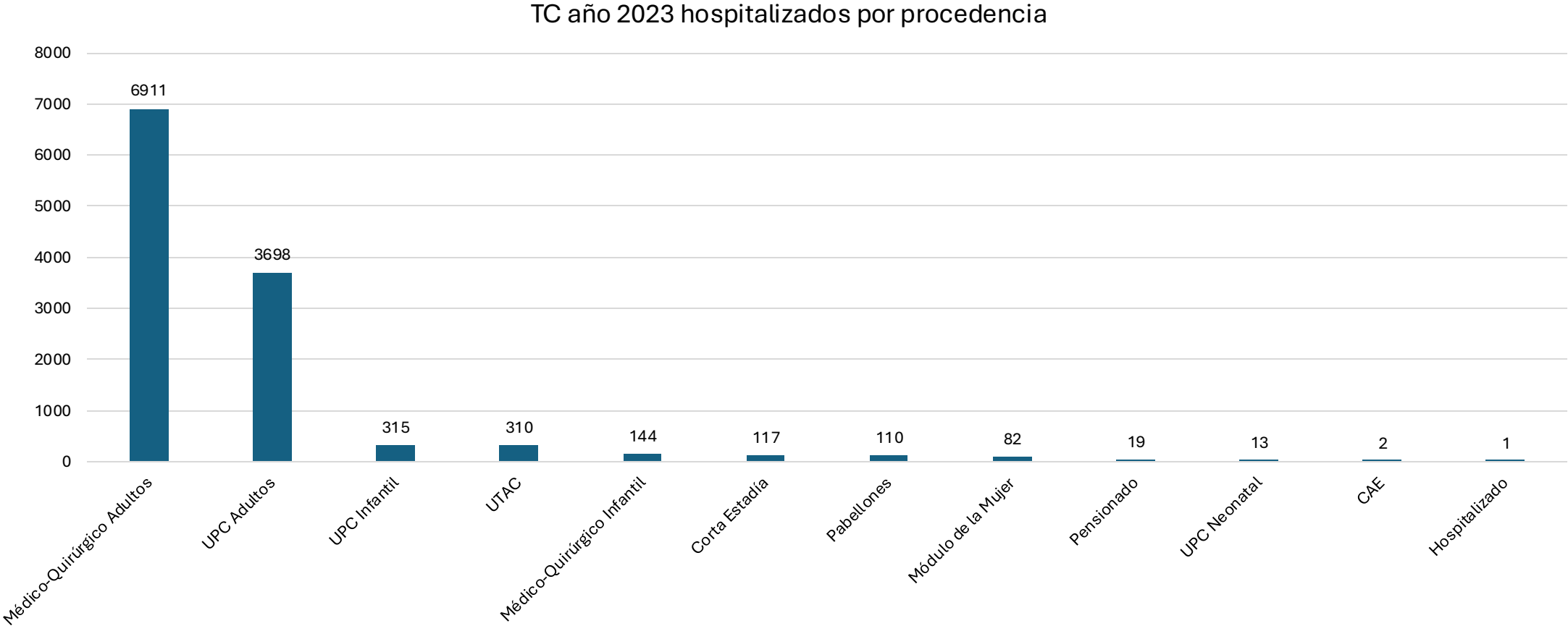
- Desde el 2020, el número de TC ha aumentado un 34,6%
 - Ambulatorios : 19,6%
 - Hospitalizados: 47,8%
 - Urgencia: 34,7%

TC año 2023 por procedencia

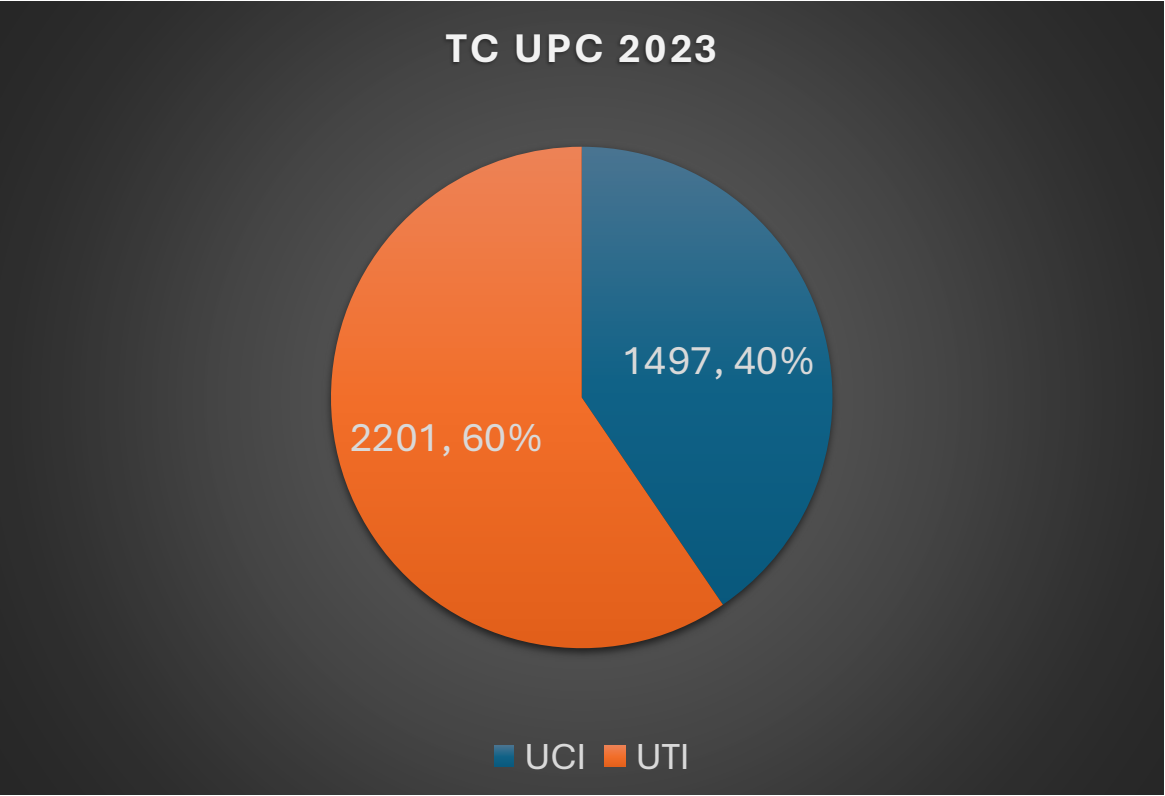
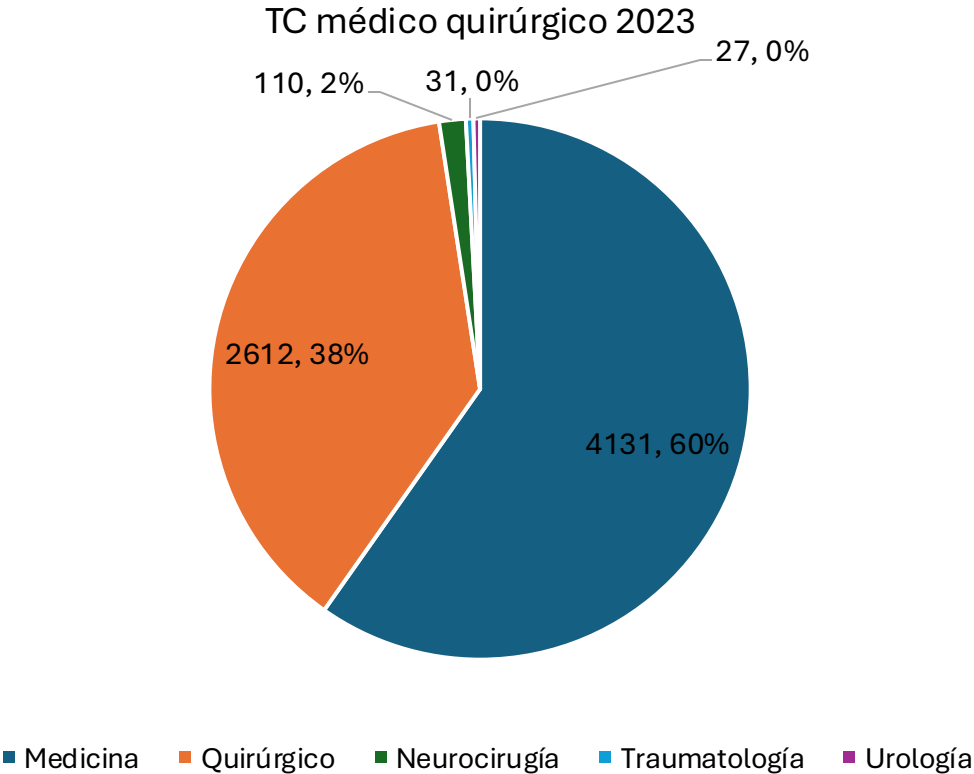
- Año 2023
 - 44118 TC realizados
 - 24003 TC corresponden a urgencia (54% del total)
 - 11722 TC corresponden a hospitalizados (27% del total)



TC año 2023 hospitalizados por procedencia



Antecedentes



Antecedentes

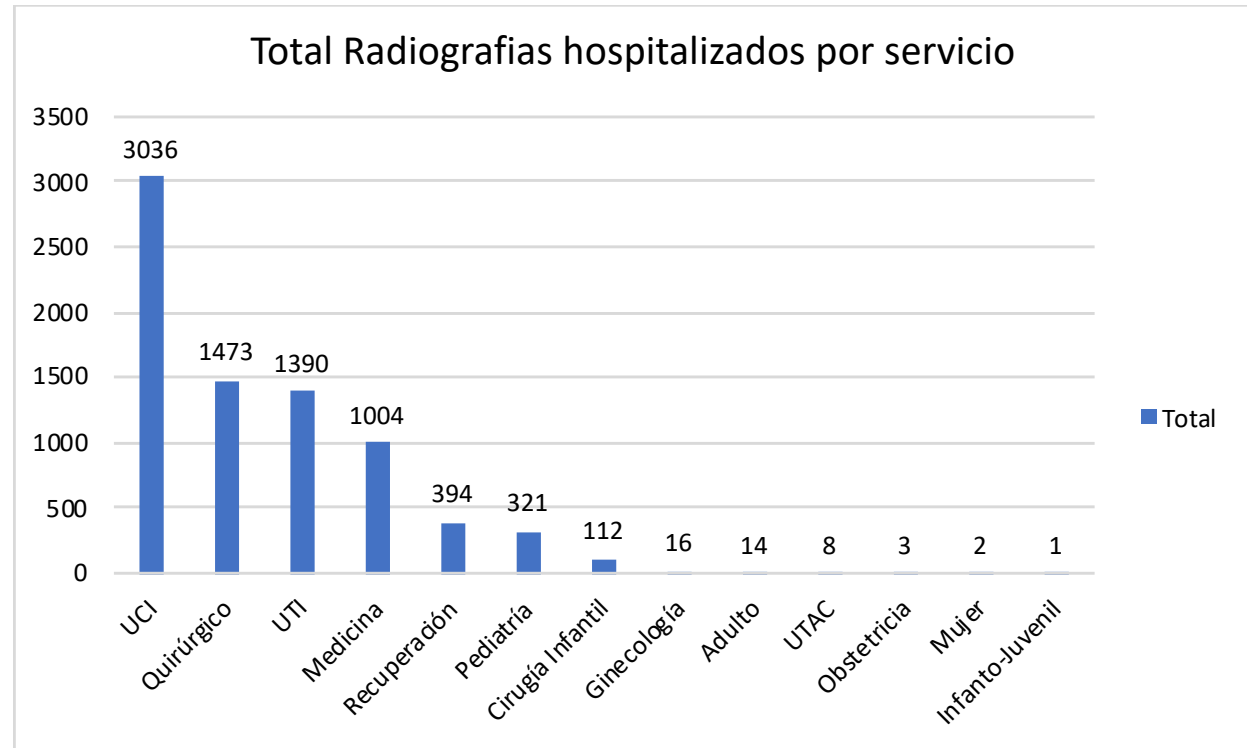
De todos los TC de pacientes hospitalizados, del servicio de medicina se realizaron 4131 (35% del total de hospitalizados)

El segundo servicio que solicitó más fue cirugía, con 2612 y el tercero la UCI con 2612

La distribución de los principales TC son cerebro (28%), tórax (21,7%), abdomen-pelvis (17,7%) y AngioTorax (5%).

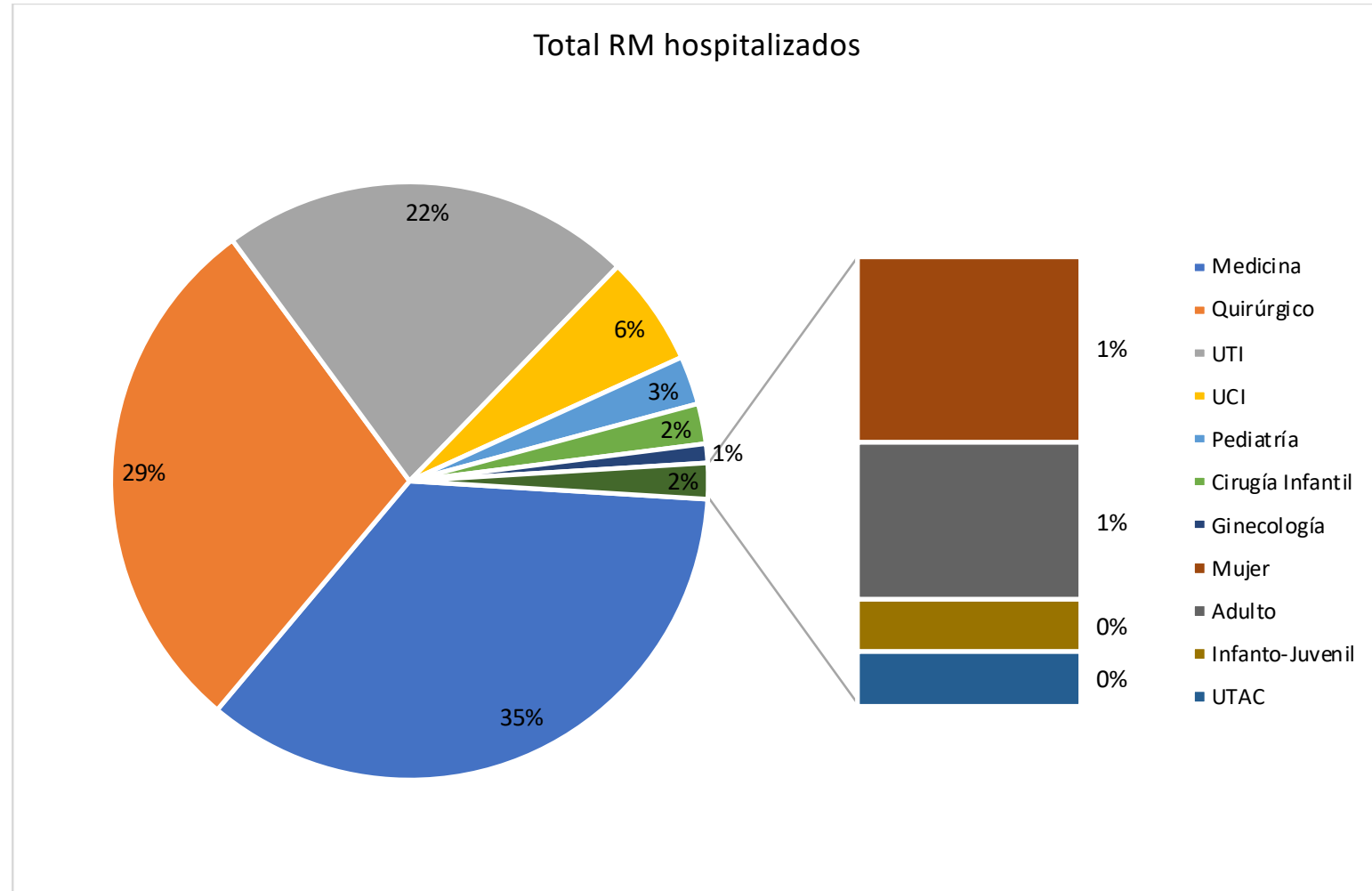
Radiografías Hospitalizados (1º Semestre 2023)

UCI	3036
Quirúrgico	1473
UTI	1390
Medicina	1004
Recuperación	394
Pediatría	321
Cirugía Infantil	112
Ginecología	16
Adulto	14
UTAC	8
Obstetricia	3
Mujer	2
Infanto-Juvenil	1
Total general	7774



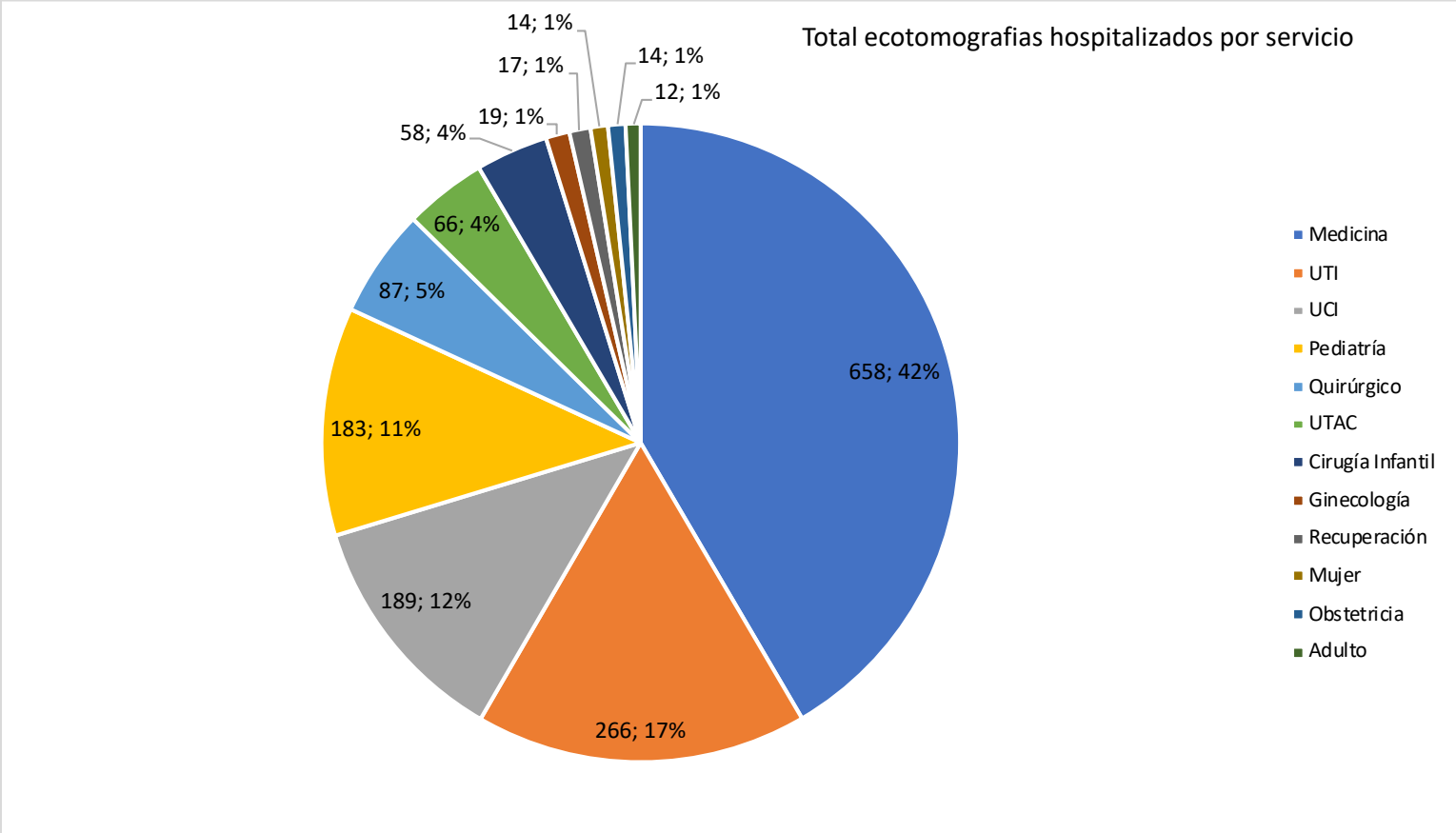
Resonancia Magnética Hospitalizados (1º Semestre 2023)

Medicina	308
Quirúrgico	252
UTI	196
UCI	52
Pediatría	23
Cirugía Infantil	19
Ginecología	9
Mujer	7
Adulto	6
Infanto-Juvenil	2
UTAC	2
Total general	876



Ecotomografía Hospitalizados (1º Semestre 2023)

Medicina	658
UTI	266
UCI	189
Pediatría	183
Quirúrgico	87
UTAC	66
Cirugía Infantil	58
Ginecología	19
Recuperación	17
Mujer	14
Obstetricia	14
Adulto	12
Total general	1583



En cuanto a pacientes hospitalizados, medicina es la unidad de más solicita RM, TC y ecotomografía

Pendiente
individualizar más las
solicitudes

Protocolizar
indicaciones y tener
médicos con criterio
al momento de
solicitar exámenes

Cambio climático y radiología

La radiología emite aproximadamente el 1% del total de los gases de efecto invernadero

Existen muchas acciones concretas que pueden tener impacto en imagenología

Las emisiones de dióxido de carbono varían según modalidad: Son mucho mayores en TC y RM respecto a RX y ECO

Por lo tanto, es ideal priorizar exámenes que tengan menos impacto ambiental

La colaboración multidisciplinaria es fundamental



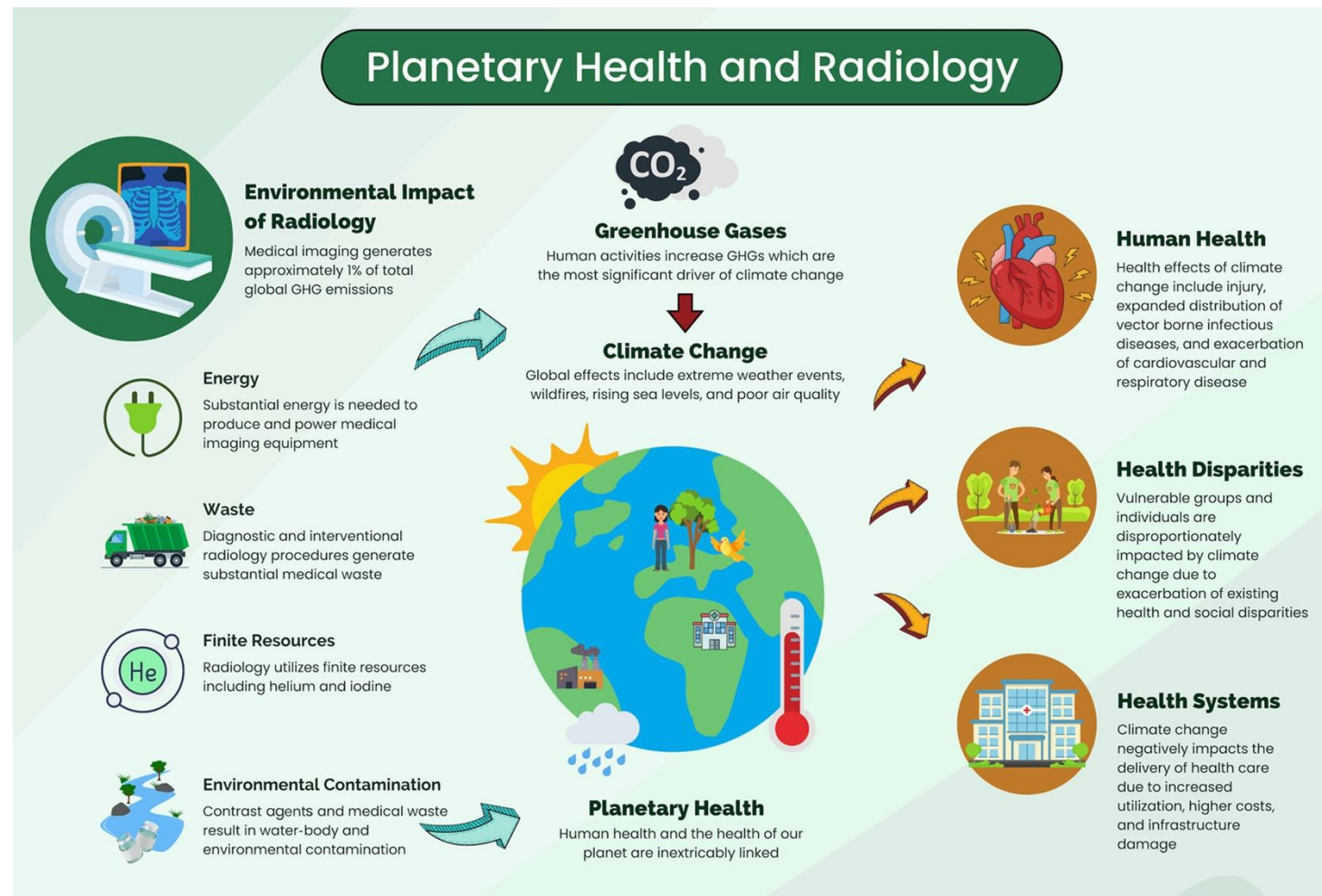


Figure 1: Diagram shows interrelationship of planetary health, climate change, and radiology. GHG = greenhouse gas.

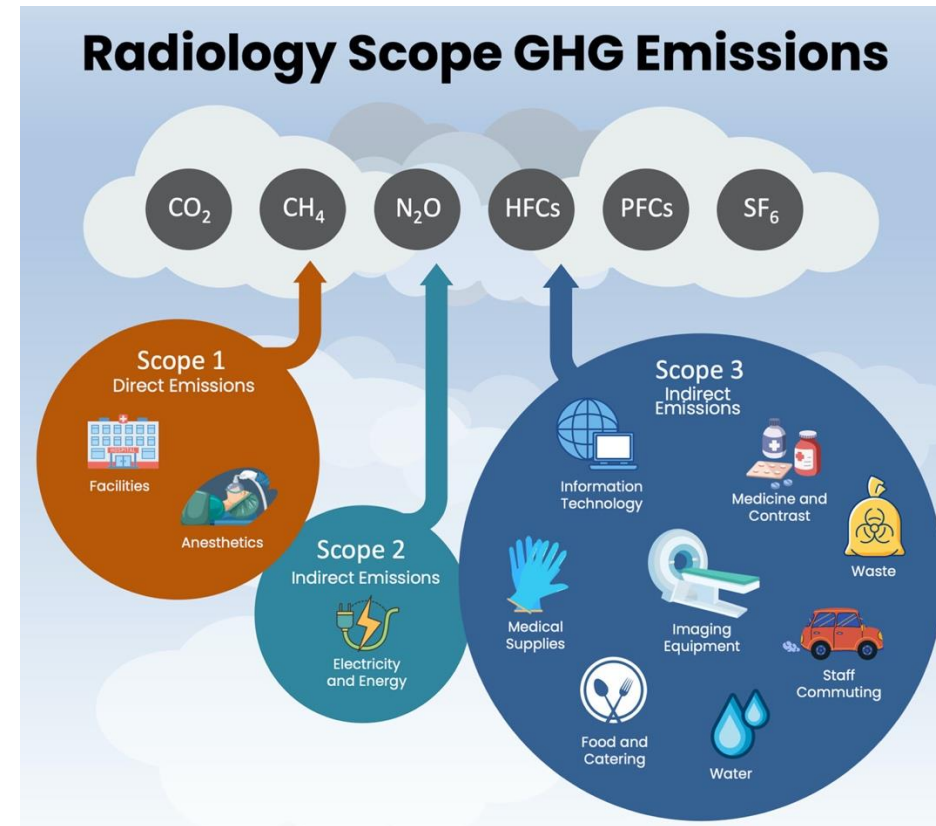


Figure 2: Diagram of Greenhouse Gas Protocol emissions in radiology by scope. Scope 1 encompasses direct greenhouse gas (GHG) emissions on site from sources owned or controlled by the organization, such as emissions generated in an imaging department through the use of inhalational anesthetics or the burning of fossil fuels for building heating. Scope 2 encompasses indirect upstream emissions from the generation of purchased electricity. Scope 3 includes all other upstream and downstream indirect emissions, such as those that occur in producing and transporting goods and services. Upstream emissions relate to the production of products (such as the production of imaging equipment). Downstream emissions relate to the use of products and services and disposal of products (such as disposal of contrast agent waste). HFC = hydrofluorocarbon, PFC = perfluorocarbon.

Key Stakeholders for Sustainable Radiology

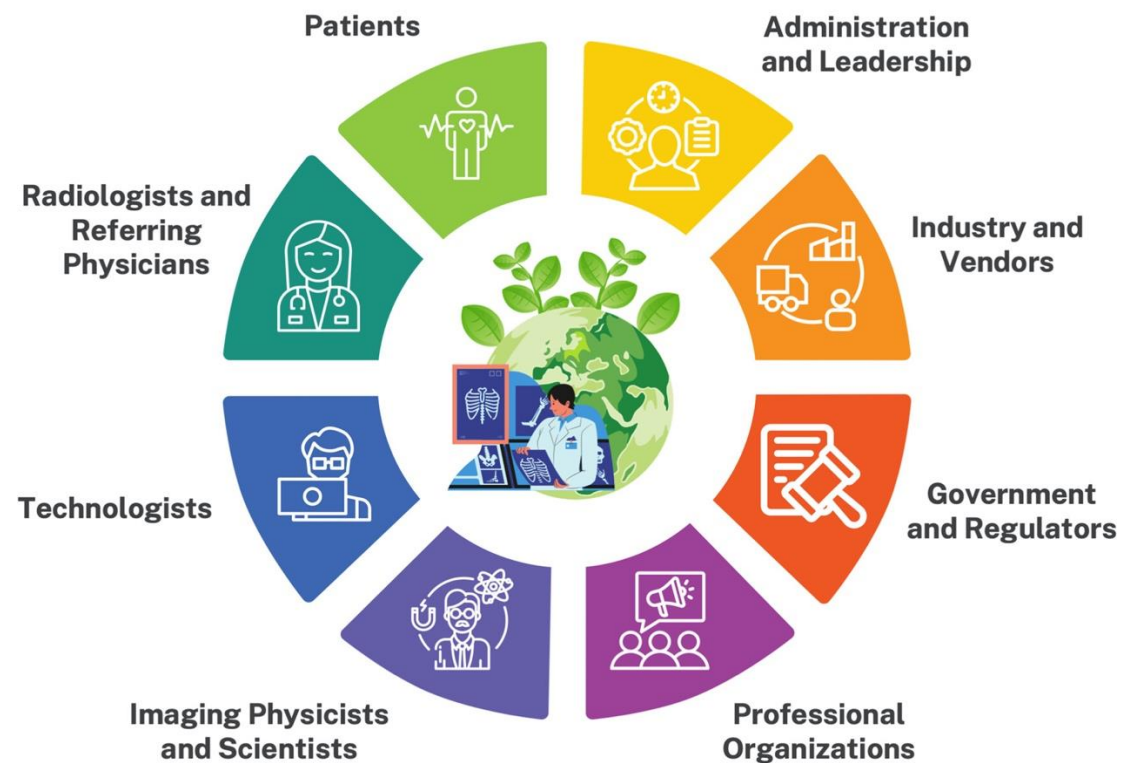


Figure 7: Diagram of key stakeholders for sustainable radiology. Partnership with key stakeholders is essential to improve sustainability in radiology.

Gracias

