

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Propuesta de un currículo basado en competencias para la especialidad médica de Radiología e Imágenes Diagnósticas

Luisa Marcela León Alcázar

Universidad Nacional De Colombia. Sede Bogotá

Facultad de Medicina. Departamento de Imágenes Diagnósticas.

Bogotá, Colombia

2018

Propuesta de un currículo basado en competencias para la especialidad médica de Radiología e Imágenes Diagnósticas

Luisa Marcela León Alcázar

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Especialista en Radiología e Imágenes Diagnósticas

Directora:

Dra. Luz Ángela Moreno Gómez.

Línea de Investigación:

Pedagogía e Historia de la Radiología del Departamento de Imágenes Diagnósticas

Universidad Nacional De Colombia.

Facultad de Medicina. Departamento de Imágenes Diagnósticas.

Bogotá, Colombia

2018

Agradecimientos

A la Dra. Luz Ángela Moreno, docente de Departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia.

A los docentes del Departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia y radiólogos del Hospital Universitario Nacional.

Resumen

Introducción: la presente investigación tuvo como objetivo general la formulación de lineamientos iniciales de un currículo basado en competencias para la formación del especialista en radiología e imágenes diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia.

Justificación: la variedad y multiplicidad de programas de especialidades médicas en radiología e imágenes diagnósticas a nivel nacional e internacional refleja la diversidad de currículos utilizados en los mismos, si bien presentan algunos elementos comunes, en otros aspectos importantes difieren. Debido a que la formación del radiólogo en Colombia no solo debe estar en coherencia con estándares internacionales; si no, ajustarse a las necesidades del país, se plantea la presente investigación que pretende la formulación de lineamientos para la formulación de un currículo de formación basado en competencias para la especialidad médica de Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia.

Metodología: mediante metodología de investigación cualitativa, se elaboró una triangulación de la información de los currículos vigentes de formación de programas de radiología e imágenes diagnósticas nacionales e internacionales; el currículo vigente del programa de la Universidad Nacional de Colombia, el concepto de los docentes del mismo y el concepto de las investigadoras como sujetos pertenecientes del Departamento de Imágenes Diagnósticas.

Conclusiones: se caracterizaron programas nacionales e internacionales de formación de radiología e imágenes diagnósticas. Se elaboraron contenidos curriculares para la formación del especialista de la Universidad Nacional de Colombia (objetivo general, objetivos específicos, perfil del egresado, plan de estudios basado en competencias profesionales y generalidades sobre actividades académicas y proceso de evaluación).

Palabras clave: Radiología, Currículo, Educación Basada en Competencias, Internado y Residencia.

Abstract

Introduction: the objective of this research was to formulation of initial parameters of a competency-based curriculum that establishes guidelines for the training of the specialist in Radiology and Diagnostic Imaging of the National University of Colombia.

Justification: the variety and multiplicity of medical specialty programs in Radiology and Diagnostic Imaging at national and international level reflects the diversity of curriculum used in them, although they present some common elements, in other important aspects they differ. Because the training of the radiologist in Colombia should not only be consistent with international standards; the present research is proposed, to formulate guidelines for the construction of a training curriculum based on competencies for the medical specialty of Radiology and Diagnostic Imaging of the National University of Colombia.

Methodology: through qualitative research method, a triangulation was elaborated with the information of the curricula for the formation of national and international programs of Radiology and Diagnostic Image, the current curriculum of the program of the National University of Colombia, the concept of its teachers and the concept of the researchers.

Conclusions: national and international diagnostic imaging training programs were characterized. Curricular contents were developed for the training of the specialist of the National University of Colombia (general objective, specific objectives, profile of the graduate, curriculum based on professional competences and generalities about academic activities and evaluation process).

Keywords: Radiology, Curriculum, Competency-Based Education, Internship and Residency.

Contenido

RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
LISTA DE FIGURAS	XII
LISTA DE TABLAS	XIV
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XVII
INTRODUCCIÓN	19
1. ANTECEDENTES.....	22
1.1 Antecedentes nacionales	22
1.1.1 Competencias profesionales para la formación del médico especialista en radiología.....	22
1.1.2 Programa único nacional de la Especialización en Medicina Familiar	24
1.1.3 Propuesta curricular para la formación de médicos internistas en Colombia	27
1.1.4 Recomendaciones para la transformación de la educación médica en Colombia	29
1.2 Antecedentes internacionales	33
1.2.1 Otros modelos de formación de radiólogos	33
1.2.2 Estándares mínimos de formación para el programa de segunda especialización en radiología	36
2. METODOLOGÍA.....	39
3. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	43
4. MARCO TEÓRICO.....	45
4.1 Especialidad médica de Radiología e Imágenes Diagnósticas.....	45
4.1.1 Disponibilidad y distribución de la oferta de especialistas en radiología e imágenes diagnósticas.....	47
4.1.2 Metodología de formación en la especialidad de radiología e imágenes diagnósticas	51

X Propuesta de un currículo basado en competencias para la especialidad médica
de Radiología e Imágenes Diagnósticas

4.2	El Concepto de Currículo	52
4.2.1	Marco legal del diseño curricular en Colombia	52
4.2.2	El currículo.....	56
4.2.3	Proceso de diseño curricular.	58
4.2.4	Construcción de currículos basados en competencias	60
5.	RESULTADOS	63
5.1	Caracterización de programas nacionales de radiología e imágenes diagnósticas	63
5.1.1	Generalidades de la estructura de programas de residencia en Colombia.	74
5.2	Estructura de programas internacionales de residencia en radiología e imágenes diagnósticas	78
5.2.1	Generalidades de la estructura de programas de residencia en Estados Unidos	78
5.2.2	Generalidades de la estructura de programas de residencia en Europa	87
5.2.3	Generalidades de la estructura de programas de residencia en Australia y Nueva Zelanda	92
5.2.4	Generalidades de la estructura de programas de residencia en Reino Unido	102
5.2.5	Generalidades de la estructura de programas de residencia en Perú. .	105
5.2.6	Generalidades de la estructura de programas de residencia en Chile. .	109
5.2.7	Generalidades de la estructura de programas de residencia en Cuba .	112
5.3	Propuesta de contenidos curriculares para el programa de Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia	119
5.3.1	Objetivo general	120
5.3.2	Objetivos específicos	120
5.3.3	Perfil del egresado	121
5.3.4	Propuesta de un plan de estudios basado en competencias profesionales para el programa de la Universidad Nacional de Colombia.	121
5.3.5	Ecografía y Doppler	126
5.3.6	Imágenes de la mama.....	135
5.3.7	Imagen corporal: abdomen y pelvis	141
5.3.8	Imagen corporal: cardiorádica.....	156

5.3.9	Imágenes en ginecología y obstetricia	167
5.3.10	Neuroradiología	174
5.3.11	Intervencionismo en radiología	186
5.3.12	Medicina nuclear	195
5.3.13	Imagen oncológica	199
5.3.14	Radiología pediátrica.....	204
5.3.15	Imagen de sistema musculo esquelético	225
5.3.16	Actividades para desarrollo de competencias profesionales y proceso de evaluación.....	232
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	237
6.1	Conclusiones	237
6.2	Recomendaciones.....	243
A.	Anexo A: Competencias profesionales nucleares y transversales médico especialista en Radiología e Imágenes Diagnósticas en Colombia.....	245
B.	Anexo B: Consentimiento informado entrevista semi-estructurada	249
C.	Anexo C: Competencias profesionales nucleares y transversales	251
D.	Anexo D: Entrevista semi-estructurada expertos temáticos	255
	bibliografía.....	257

Lista de figuras

Figura 1-1:	Modelo propuesto de competencias profesionales de un médico radiólogo en Colombia.	24
Figura 1-2:	Secuencia en la construcción del mapa de competencias.	26
Figura 1-3:	Distribución de tiempo del componente fundamental y flexible currículo medicina interna.	29
Figura 1-4:	Currículo genérico para Colombia. Comisión para la transformación de la educación médica en Colombia, 2016.....	32
Figura 2-1:	Proceso de triangulación en proceso de investigación.	41
Figura 2-2:	Planteamiento metodológico.....	42
Figura 4-1:	Acumulado de número de graduados por especialidad al año 2011. Estudio de disponibilidad y distribución de la oferta de médicos especialistas, en servicios de alta y mediana complejidad en Colombia.	48
Figura 4-2:	Stock de especialidades médicas 1980 – 2011. Estudio de disponibilidad y distribución de la oferta de médicos especialistas, en servicios de alta y mediana complejidad en Colombia.....	49
Figura 4-3:	Graduados 2011- 2016 Especialidad radiología e imágenes diagnósticas.	50
Figura 4-4:	Etapas generales el proceso de diseño curricular.	58
Figura 5-1:	Denominación otorgada a los programas de radiología e imágenes diagnósticas.	65
Figura 5-2:	Créditos cursados por programa de Radiología e Imágenes Diagnósticas en Colombia.	67
Figura 5-3:	Objetivo general de formación del especialista radiología e imágenes diagnósticas.	71
Figura 5-4:	Áreas de formación programa de Radiología e Imágenes Diagnósticas Universidad Nacional de Colombia.....	125

Figura 5-5:	Planteamiento contenidos curriculares para la especialidad médica de Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia.	236
--------------------	--	-----

Lista de tablas

Tabla 1-1:	Competencias profesionales nucleares y transversales del médico especialista en radiología e imágenes diagnósticas.	23
Tabla 1-2:	Categorías de competencias profesionales del médico internista.	27
Tabla 1-3:	Competencias del currículo nuclear común. Comisión para la transformación de la educación médica en Colombia, 2016.	31
Tabla 1-4:	Condiciones necesarias para el logro de los estándares mínimos y estándares mínimos de formación para el programa de especialización en radiología. Perú 2002.	37
Tabla 4-1:	Especialistas por 100.000 habitantes año 2011. Estudio de disponibilidad y distribución de la oferta de médicos especialistas, en servicios de alta y mediana complejidad en Colombia.	49
Tabla 4-2:	Contenidos mínimos de una competencia.	62
Tabla 5-1:	Programas e instituciones universitarias activos en Colombia, especialización en radiología e imágenes diagnósticas.	64
Tabla 5-2:	Instituciones educativas según sector (privado o público), Colombia.	66
Tabla 5-3:	Duración (en años) de programas activos de radiología e imágenes diagnósticas.	68
Tabla 5-4:	Programas de radiología e imágenes diagnósticas activos según distribución geográfica.	69
Tabla 5-5:	Mínimo de estudios- procedimientos imagen abdominal.	76
Tabla 5-6:	Mínimo de estudios-procedimientos radiología cardiotorácica.	76
Tabla 5-7:	Mínimo de estudios -procedimientos músculo esquelético.	76
Tabla 5-8:	Mínimo de estudios- procedimientos neuroradiología-cabeza y cuello.	77
Tabla 5-9:	Mínimo de estudios-procedimientos imágenes de la mujer-gineco-obstetricia.	77

Tabla 5-10:	Mínimo de estudios- procedimientos radiología vascular e intervencionista (procedimientos asistidos o practicados)	77
Tabla 5-11:	Mínimo de estudios procedimientos radiología pediátrica.	78
Tabla 5-12:	Plan de programa de residencia y fellowship de radiología Estados Unidos.	80
Tabla 5-13:	Subespecialidades a desarrollar en núcleo básico programa de residencia y fellowship de radiología Estados Unidos.	80
Tabla 5-14:	Procedimientos considerados representativos por el Comité de revisión de la residencia en radiología diagnóstica de la ACGME.	82
Tabla 5-15:	Competencias y parámetros de evaluación de los residentes programas de radiología e imágenes diagnósticas.	84
Tabla 5-16:	Requisitos de entrenamiento experiencial en radiología general.	96
Tabla 5-17:	Requisitos de entrenamiento experiencial en imagen de la mama.	97
Tabla 5-18:	Requisitos de entrenamiento experiencial en radiología intervencionista: ..	97
Tabla 5-19:	Requisitos de entrenamiento experiencial en resonancia magnética:.....	98
Tabla 5-20:	Requisitos de entrenamiento experiencial en medicina nuclear:	99
Tabla 5-21:	Requisitos de entrenamiento experiencial en obstetricia y ginecología: 100	
Tabla 5-22:	Requisitos de entrenamiento experiencial en radiología pediátrica - neonatal.	100
Tabla 5-23:	Requisitos de entrenamiento experiencial en densitometría:	101
Tabla 5-24:	Requisitos de entrenamiento experiencial en angiografía coronaria por tomografía computarizada:	101
Tabla 5-25:	Requisitos de entrenamiento experiencial en colonografía por tomografía computarizada:	102
Tabla 5-26:	Áreas de conocimiento desarrollar en el programa de residencia de Reino Unido.	104
Tabla 5-27:	Condiciones necesarias para el logro de los estándares mínimos y estándares mínimos de formación para el programa de segunda especialización en radiología. Perú 2002.	107
Tabla 5-28:	Herramientas de evaluación programa de segunda especialización en radiología, Perú.	108
Tabla 5-29:	Asignaturas a desarrollar primer y segundo año de formación Chile. ...	111
Tabla 5-30:	Asignaturas a desarrollar tercer año formación Chile.	111

Tabla 5-31:	Perfil profesional especialista en Imagenología, Cuba.	113
Tabla 5-32:	Área I: módulos de formación programa especialidad de Imagenología, Cuba.	115
Tabla 5-33:	Área II: módulos de formación programa especialidad de Imagenología, Cuba.	115
Tabla 5-34:	Área III: módulos de formación programa especialidad de Imagenología, Cuba.	116
Tabla 5-35:	Área IV: módulos de formación programa especialidad de Imagenología, Cuba.	116
Tabla 5-36:	Área V: módulos de formación programa especialidad de Imagenología, Cuba.	117
Tabla 5-37:	Área VI: módulos de formación programa especialidad de Imagenología, Cuba.	117
Tabla 5-38:	Área VII: módulos de formación programa especialidad de Imagenología, Cuba.	118

Lista de abreviaturas

Abreviatura	Término
ACGME	Acreditación Council for Graduate Medical Education
ABR	American Board of Radiology
ACR	American Collage of Radiology
APICE	Agencia de Acreditación de Programas y Centros Formadores de Especialistas Médicos de Chile
BIRADS	Breast Imaging Reporting and Data System
BLS	Soporte Vital Básico
CADASIL	Arteriopatía cerebral autosómica dominante con infartos subcorticales y leucoencefalopatía
CITMA	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
Cendex	Centro de proyectos para el desarrollo
CGEM	Consejo General de Educación Médica
CMS	Center for Medicare Services
CONAREME	Comité Nacional Resindentado Medico
DMSA	Acido dimercaptosuccínico
DTPA	Ácido dietiltriaminopentaacético
ESR	European Society of Radiology
FDG	Fluorodesoxiglucosa
IES	Instituciones de Educación Superior
LI-RADS	Liver Imaging Reporting And Data System
MAG3	Mercaptoacetiltriglicina
mCi	milicurios
mIBG	Metayodobencilguanidina
Mini-IPX	Ejercicio de interpretación de mini imágenes

XVII Propuesta de un currículo basado en competencias para la especialidad médica
de Radiología e Imágenes Diagnósticas

MSPS	Ministerio de Salud y Protección social
MQSA	United States Federal Law termed Mammography Quality Standards Act
OIT	Organización Internacional del Trabajo
ORAS – CONHU	Organismo Andino de Salud Convenio Hipólito Unanue
PACS	Sistemas de archivos de imagen y comunicación
PI-RADS	Prostate Imaging Reporting and Data System
PET	Tomografía de por emisión de positrones
PET-CT	Tomografía computarizada por emisión de positrones
PRES	Síndrome de encefalopatía posterior reversible
Rad-DOPS	Observación directa de las habilidades de procedimiento
RANZCR	Royal Australian and New Zealand College of Radiologists
SDRA	Síndrome de dificultad respiratoria del adulto
SIDA	Síndrome de inmunosupresión adquirida
SINAREME	Sistema Nacional de Residentado Médico
SUV	Valores estandarizados de captación
SPECT	Tomografía computarizada por emisión de fotón único
TIPSS	Derivación portosistémica intrahepática transyugular
TRAP	Secuencia de perfusión arterial reversa
UCI	Unidad de cuidados intensivos
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organizatio

Introducción

La variedad y multiplicidad de programas de especialidades médicas en radiología e imágenes diagnósticas a nivel nacional e internacional refleja la diversidad de currículos utilizados en los mismos, si bien presentan algunos elementos comunes, en otros aspectos importantes difieren; en años anteriores organismos internacionales como el *Accreditation Council for Graduate Medical Education (ACGME)* en Estados Unidos, la *European Society of Radiology (ESR)* en Europa, el *Royal Australian* y el *New Zealand College of Radiologist* en Australia y Nueva Zelanda (RANZCR), han realizado grandes esfuerzos para la formulación de un currículo unificado en sus países, permitiendo la homogeneización de criterios para la formación del médico especialista en sus territorios.

En las últimas décadas, a nivel mundial se ha venido imponiendo un modelo de formación basado en competencias, haciendo de lado a los modelos tradicionales de formación basados en la adquisición repetitiva de conocimientos aislados, muchas veces desconectados de las necesidades reales de formación del profesional. En Colombia el Decreto 2566 de septiembre de 2003, en el cual se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior, dicta que los aspectos curriculares deben garantizar *el desarrollo de las competencias y habilidades de cada campo y áreas de formación* de los programas correspondientes (Presidencia de la República de Colombia Decreto 2566 de Septiembre 10 de 2003).

De acuerdo con lo anterior, la propuesta curricular de formación para el radiólogo colombiano debe garantizar la formación de una serie de competencias que le permitan responder a las necesidades de la práctica profesional en el país. Entendiendo que la formación del radiólogo en Colombia no solo debe estar en coherencia con estándares internacionales; si no, ajustarse a las necesidades del país, expresado en palabras de Moreno y Pinilla, 2015 “los profesionales tienen un contrato con la sociedad cuya vigencia depende de las necesidades variables que logran satisfacer y de los beneficios que

aporta. Corresponde al grupo de profesionales hacer los ajustes necesarios para dar respuesta a la necesidad social”; se plantea la presente investigación que pretende proponer elementos para la formulación de un currículo de formación basado en competencias para la especialidad médica de Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia.

Pregunta de investigación:

- ¿Qué lineamientos se deben seguir para la formación basada en competencias en la especialidad médica de Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia?

Objetivos de la investigación:

Objetivo general:

- Formular lineamientos iniciales de un currículo basado en competencias para la formación del especialista en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia.

Objetivos específicos:

- Caracterizar los programas de formación en radiología e imágenes diagnósticas vigentes en Colombia.
- Realizar análisis cualitativo de los programas de formación en radiología e imágenes diagnósticas vigentes en Colombia.
- Caracterizar los currículos de programas de radiología e imágenes diagnósticas vigentes en diferentes países a nivel internacional.
- Desarrollar de manera inicial una propuesta de contenidos curriculares para la especialidad médica de Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia.
- Identificar elementos diferenciadores en los programas radiología e imágenes diagnósticas analizados tanto a nivel nacional como internacional.

Se utilizó como herramienta principal del proceso investigativo la Teoría Fundamentada, propuesta por Corbin y Strauss, en una investigación de tipo cualitativo. Se da respuesta a la pregunta de investigación a partir de un proceso de triangulación de múltiples fuentes de información, como son: los currículos de formación utilizados en los programas de radiología e imágenes diagnósticas del país y a nivel internacional, el currículo vigente de la especialidad médica de Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia, las opiniones del grupo docente del programa y la concepción de las investigadoras. A partir de esto se realiza la formulación de conceptos curriculares iniciales para la formación del médico especialista de la Universidad Nacional de Colombia, particularmente se plantean propuestas de: objetivos generales de formación, objetivos específicos de formación, perfil profesional que debe tener el egresado de la Universidad Nacional, así como un plan de estudios basado en las competencias profesionales para el radiólogo colombiano establecidas por Moreno y Pinilla (2015).

La extensa demanda de recursos para la realización de un diseño curricular que abarque cada uno de los elementos del mismo fue la principal limitación en el presente estudio, permitiendo únicamente un planteamiento de conceptos generales en los apartes de procesos de evaluación y actividades académicas, asistenciales y lúdicas a desarrollar para la formación integral por competencias del especialista. Tomando esto en consideración, las autoras conceptúan la presente investigación como un eslabón en un continuo investigativo de la línea de “Pedagogía e Historia de la Radiología del departamento de Imágenes Diagnósticas”, que inició con el planteamiento extenso de las competencias profesionales del especialista en radiología colombiano (Moreno y Pinilla, 2015), se continua en la presente investigación con los aportes mencionados previamente y debe seguir con la caracterización de los demás elementos curriculares que permitan continuar al departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia ser referente y guía en la innovación para la formación de la especialidad a nivel nacional.

1. Antecedentes

1.1 Antecedentes nacionales

1.1.1 Competencias profesionales para la formación del médico especialista en radiología

En los antecedentes más relevantes para la investigación realizada, se encuentra la investigación de Moreno y Pinilla (2015) acerca de las competencias profesionales para la formación del médico especialista en radiología. En ésta se elaboró una caracterización de las competencias profesionales necesarias para la formación del médico especialista en Colombia, que fueran la base de la construcción posterior de currículo formal y cambios en el proceso de formación del radiólogo colombiano.

Fue necesaria la apropiación del concepto de competencia profesional en la formación universitaria; proponiendo que se trata de la “capacidad de responder con éxito a una situación problema de la práctica profesional a través de la movilización de diferentes recursos, en un determinado contexto” (Moreno y Pinilla, 2015).

Se propuso un constructo de competencias profesionales para la formación del médico especialista en nuestro país, las cuales están agrupadas en: 1. Competencias Profesionales Nucleares y 2. Competencias Profesionales Transversales; siendo las primeras el “grupo de capacidades que fundamentan la labor de un radiólogo” y las segundas “aquellas que si bien son comunes a otras especialidades médicas, presentan algunas especificidades que enriquecen el ejercicio de la profesión y se requieren para que un radiólogo sea experto en imágenes diagnósticas respondiendo al contrato que tiene con la sociedad: ejercer de manera integral el ejercicio de esta profesión” (Moreno y Pinilla, 2015).

La Tabla 1-1 contiene el constructo de competencias profesionales y nucleares elaborado por las autoras.

Tabla 6-1: Competencias profesionales nucleares y trasversales del médico especialista en radiología e imágenes diagnósticas.

Competencias profesionales nucleares.	Competencias profesionales transversales.
Ser un médico experto en imágenes diagnósticas para aportar el diagnóstico y el tratamiento de la patología del paciente. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de realizar un adecuado proceso de gestión de las imágenes diagnósticas. ▪ Realizar procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes para el diagnóstico y tratamiento. ▪ Ser parte de grupos interdisciplinarios para el tratamiento de pacientes. 	Comunicación.
	Ética y profesionalismo.
	Investigación.
	Pedagogía.
Administración.	

Moreno y Pinilla, 2015

El Anexo A contiene la descripción detallada de las competencias desarrollada por las autoras.

Ser médico experto en imágenes diagnósticas para aportar al diagnóstico y el tratamiento de la patología del paciente: lo plantean las autoras cómo el deber ser del radiólogo y su deber ante la sociedad. Para la consecución de esto debe desarrollar tres competencias profesionales nucleares:

- Capacidad de realizar un adecuado proceso de gestión de las imágenes diagnósticas: competencia profesional nuclear que incluye tanto la capacidad de diagnóstico de una imagen, como la gestión de su uso en el diagnóstico de cada paciente. Involucra participar en la adquisición de las imágenes, velar por la seguridad del paciente, aconsejar el uso de imágenes y ser experto en diagnóstico por imágenes.

- Realizar procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes para el diagnóstico y tratamiento: esta competencia profesional tiene su base en la utilización de imágenes diagnósticas para contribuir en el cuidado del paciente mediante la realización de procedimientos mínimamente invasivos.
 - Ser parte de grupos interdisciplinarios para el tratamiento de pacientes: como competencia profesional que busca interrelación con otras especialidades.
- (Moreno y Pinilla, 2015)

La Figura 1.1 muestra la representación gráfica de las competencias profesionales para el médico radiólogo en Colombia propuesta por las autoras.

Figura 1-1: Modelo propuesto de competencias profesionales de un médico radiólogo en Colombia.



Tomado de Moreno y Pinilla, 2015

1.1.2 Programa único nacional de la Especialización en Medicina Familiar

Elaborado por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia y el Organismo Andino de Salud Convenio Hipólito Unanue (ORAS – CONHU), el programa único nacional de la especialización en Medicina Familiar en Colombia se establece como parte de los

lineamientos de política pública requeridos para garantizar el derecho a la salud de toda la población colombiana en el marco de la Ley 1751 de 2015, el Plan Nacional Decenal de Salud Pública 2012-2021, la Ley 1438 de 2011 y la consolidación de la política de atención integral en salud plasmada en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 (Ministerio de Salud y Protección Social - Organismo Andino de Salud Convenio Hipólito Unanue – ORAS - CONHU, 2015).

Su construcción fue desarrollada en fases:

1. Construcción entre expertos de Instituciones de Educación Superior (IES) (con programas activos de Medicina Familiar) y representantes del Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS).
2. Ajustes a partir de la retroalimentación realizada por delegados de Empresas Administradoras de Planes de Beneficios, Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, Entidades Territoriales y diferentes dependencias del MSPS e IES.
3. Proceso de socialización con el Ministerio de Educación Nacional y demás actores del Sistema General de Seguridad en Salud colombiano.

Se establece en el currículo la duración mínima de los programas en el territorio nacional, seis semestres; la denominación unificada a ser usada, Especialización en Medicina Familiar; la modalidad, presencial; el mínimo de créditos a cursar, entre 180 y 210; y el título a otorgar, Especialista en Medicina Familiar. De la totalidad del currículo de cada IES el 70% del debe corresponder al currículo único nacional formulado; y al 30% restante la IES le podrá otorgar el énfasis particular que cada institución decida. Los programas que se le formulen posterior de la publicación del currículo unificado deberán acoger los parámetros establecidos en el mismo; los programas que vienen desarrollando actividades previamente a la publicación, deberán presentar un plan para adaptarse al currículo único a fin de obtener la renovación de su registro calificado (Ministerio de Salud y Protección Social - Organismo Andino de Salud Convenio Hipólito Unanue – ORAS - CONHU, 2015). Para la construcción de currículos se establece que las competencias “deben ser expresadas mediante verbos de acción en infinitivo, el objeto sobre el cual recae la acción y la condición o modo de actuación”. Clasificando las competencias profesionales en dos categorías:

- Competencias generales: capacidad fundamental del médico general, hace referencia a procesos de carácter general.

- Competencias específicas: permitiendo la definición de lo que cada profesional debe ser capaz de hacer. Expresa la capacidad de actuación de un dominio profesional en el desempeño de unos roles determinados en un contexto de salud (Ministerio de Salud y Protección Social - Organismo Andino de Salud Convenio Hipólito Unanue – ORAS - CONHU, 2015).

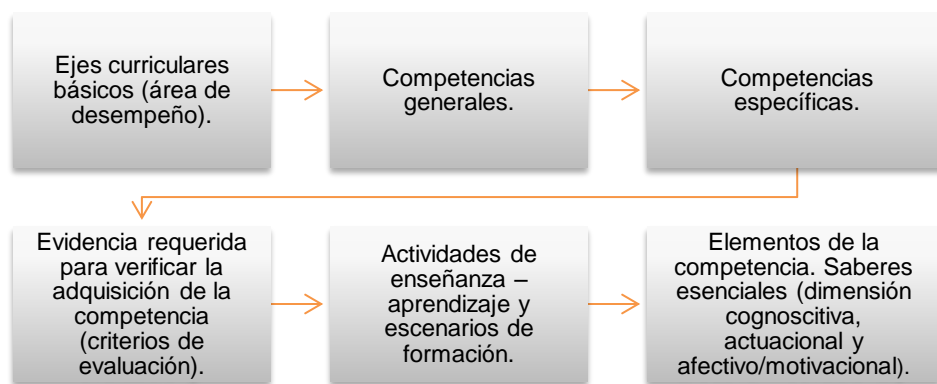
Para la construcción del mapa de competencias se realizaron las siguientes acciones:

1. Identificación de las áreas de desempeño y las actividades generales y específicas que demanda el contexto profesional con sus respectivos criterios de excelencia.
2. Reconocimiento de las actividades concretas que se deben realizar durante su actividad, en el marco de cada eje curricular y acorde con la experiencia profesional, el análisis del mercado laboral y de las realidades y tendencias de la práctica de la profesión.
3. Redacción de las actividades como una acción - comportamiento observable y demostrable.

(Ministerio de Salud y Protección Social - Organismo Andino de Salud Convenio Hipólito Unanue – ORAS - CONHU, 2015)

En el diseño metodológico de la construcción de mapas de competencias del currículo único se usó como referencia la secuencia representada en la Figura 1-2.

Figura 1-2: Secuencia en la construcción del mapa de competencias.



Tomado de Ministerio de Salud y Protección Social - Organismo Andino de Salud Convenio Hipólito Unanue – ORAS - CONHU, 2015

1.1.3 Propuesta curricular para la formación de médicos internistas en Colombia

Aplicado a la especialidad de medicina interna en Colombia, los autores definen el currículo como “una construcción social para hacer acuerdos del cómo una comunidad académica concibe a un internista y, en consecuencia, precisar lo que le debe brindar una universidad y cada maestro para llegar a serlo” (Pinilla, Parra, y Hernández, 2016).

Plantean los requisitos básicos de un currículo (modelo constructivista para la especialidad de Medicina Interna), entre estos se encuentran:

- Determinar la denominación que se le dará al especialista.
- Requisitos pedagógicos.
 - Formación pedagógica de docentes.
 - Organización del enfoque o modelo pedagógico.
 - Autonomía progresiva del residente como profesional.
 - Precisar el perfil de formación del futuro internista.
 - Reconocer la identidad deontológica del internista.
- Requisitos de los docentes, universidades y asociaciones.
 - Desempeño del especialista/profesor como tutor en diferentes escenarios.
 - Consenso entre directivos de universidades y programas.
 - Consenso entre universidades y entes gubernamentales.
 - Cohesión entre universidades y coordinadores de programa.
 - Liderazgo de la Asociación Colombiana de Medicina Interna.
 (Pinilla et al, 2016)

Asimismo, los autores plantean las categorías de competencias profesionales de un internista, como se muestra en la Tabla 1-2.

Tabla 1-2: Categorías de competencias profesionales del médico internista.

Competencias profesionales	Función	Subcategorías
Específicas nucleares	Identidad deontológica de un internista	1. Integrar los problemas de un paciente. 2. Analizar el entorno del paciente - social, económico, cultural.

Tabla 1-2: (continuación)

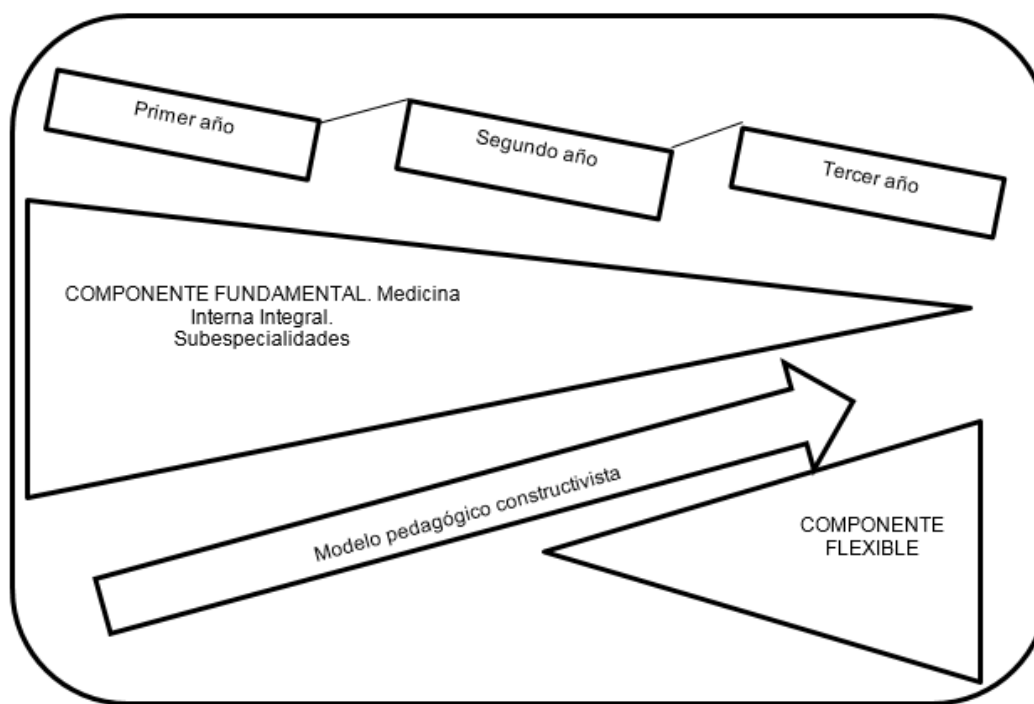
Competencias profesionales	Función	Subcategorías
		<ul style="list-style-type: none"> 3. Organizar conceptos de otros especialistas para definir un diagnóstico y un tratamiento individualizado. 4. Ser experto en enfermedades prevalentes. 5. Ser soporte de especialistas clínicos y quirúrgicos. 6. Actuar en diferentes niveles de atención. 7. Actuar en diferentes escenarios.
Específicas clínicas	Para brindar atención y cuidado a un paciente	<p>Clásicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Elaborar una historia clínica 2. Realizar un examen físico completo y enfocado. 3. Construir un enfoque diagnóstico y terapéutico individualizado. 4. Capacidad para hacer procedimientos diagnósticos. <p>Emergentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Tener juicio clínico, enfatizar en la práctica de promoción de la salud y prevención de la enfermedad.
Transversales emergentes	Compartidas con otros profesionales de ciencias de la salud	<ul style="list-style-type: none"> 1. Comunicativas 2. Profesionalismo o ética 3. Administrativas y de gestión 4. Pedagógicas como educador 5. En investigación

Pinilla et al, 2016.

Plantean adicionalmente los autores, el cambio de un paradigma de desarrollo de forma empírica de las competencias profesionales a uno de tipo explícito. Hacen referencia a definir los ejes centrales de la medicina interna y los de las competencias transversales para posteriormente planear las asignaturas y las actividades docentes. Planteando así

mismo, una propuesta de modelo de distribución de los componentes nuclear y flexible del currículo, teniendo presente que los dos deben estar a lo largo de la totalidad de la formación, dándole prioridad al primero en las etapas iniciales y aumentando el componente flexible en etapas finales. La Figura 1-3 muestra de forma esquemática lo anterior.

Figura 1-3: Distribución de tiempo del componente fundamental y flexible currículo medicina interna.



Tomado de Pinilla et al, 2016

1.1.4 Recomendaciones para la transformación de la educación médica en Colombia

Convocada desde los ministerios de Salud y Protección Social y de Educación nacional, la Comisión para la Transformación de la Educación Médica en Colombia tuvo como objeto adoptar políticas adecuadas para la transformación de la educación al analizar la situación actual y elaborar una serie de recomendaciones en el corto y largo plazo.

Con respecto a las estrategias educativas la Comisión plantea que los currículos de formación para posgrados deben ser flexibles centrados en el estudiante y formulados por

competencias, a su vez definidas éstas como “una habilidad observable de los profesionales de la salud, que integra varios componentes tales como conocimientos, habilidades, valores y principios y actitudes” (Comisión para la transformación de la educación médica en Colombia, 2016). Adicionalmente se plantea la necesidad de inclusión de créditos académicos y procesos de evaluación en los planes de estudio basados por competencias, limitando a su vez el desarrollo de posgrados que se base en técnicas o procedimientos (Comisión para la transformación de la educación médica en Colombia, 2016).

Para lograr esto la Comisión hace una serie de recomendaciones, entre las que se encuentran:

- *Desarrollar, implementar y evaluar un currículo para posgrados basado en competencias y centrado en el estudiante.*
- *Evitar la proliferación de posgrados basados en técnicas o procedimientos.*
- *El currículo en especialidades médico-quirúrgicas debe tener delegación progresiva de responsabilidades que permita una transición entre el pregrado, el posgrado y la práctica profesional.*
- *Que la capacidad resolutive se vaya adquiriendo por un proceso de delegación de competencias planeado y estructurado por la Universidad, y aplicado en el sitio de asistencia por los tutores.*
- *Realizar, a través de la sala de posgrados del Consejo General de Educación Médica (CGEM), tanto las competencias de ingreso como de egreso, repensar los tiempos y las estrategias pedagógicas.*
- *Debe haber un currículo mínimo genérico nacional... El currículo mínimo genérico nacional debe tener dos componentes: el currículo nuclear común y el currículo propio de la especialidad.*

(Comisión para la transformación de la educación médica en Colombia, 2016)

Las competencias del currículo nuclear común a su vez componente del currículo mínimo genérico nacional, serán desempeñadas en dos niveles de formación, como se encuentra representado en la Tabla 1-3.

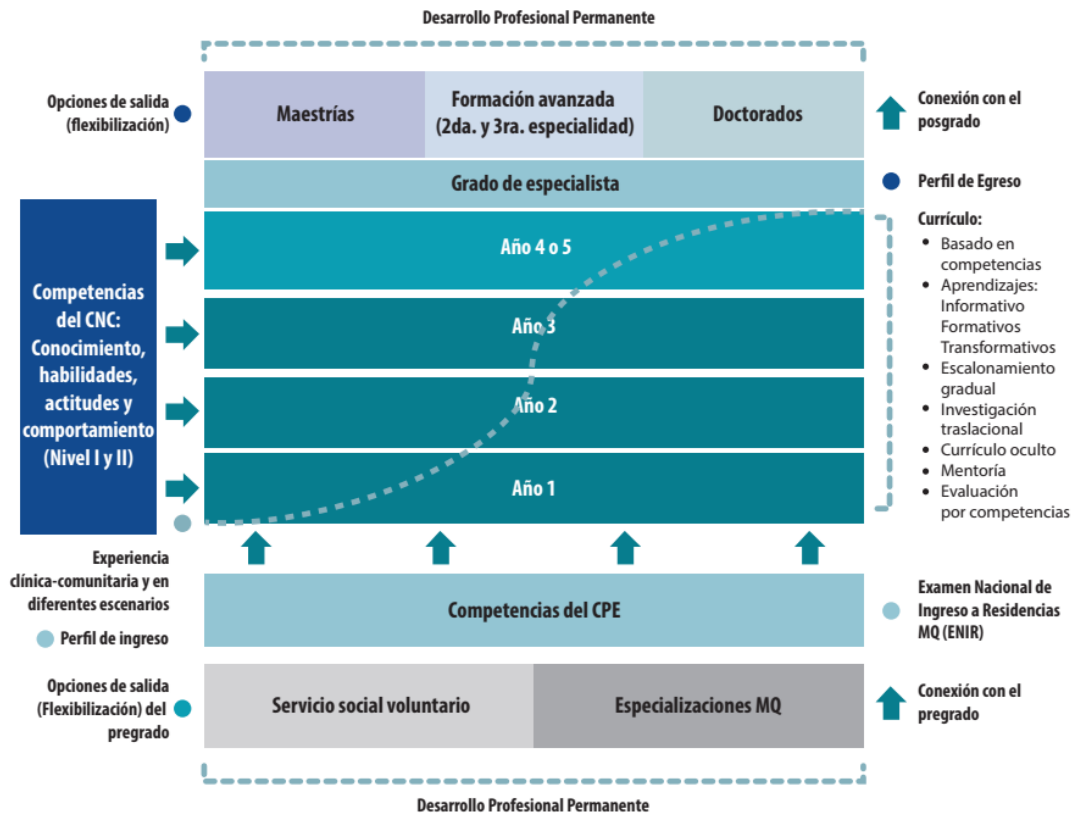
Tabla 1-3: Competencias del currículo nuclear común. Comisión para la transformación de la educación médica en Colombia, 2016.

Nivel 1	Nivel 2
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Historia clínica, examen físico y evaluaciones diagnósticas. ▪ Manejo del tiempo y toma de decisiones. ▪ Calidad y seguridad del paciente. ▪ Control de infecciones. ▪ Consentimiento válido. ▪ Comunicación. ▪ Trabajo en equipo. ▪ Conducta profesional. ▪ Medicina basada en la evidencia. ▪ Lectura crítica de la literatura científica. ▪ Bioestadística. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promoción de la salud y salud pública. ▪ Ética médica y salud pública. ▪ Aspectos legales de la práctica médica. ▪ Ética de la investigación. ▪ Manejo de enfermedades crónicas y promoción del auto cuidado del paciente. ▪ Gobernanza mantenimiento de una buena práctica clínica. ▪ Dar malas noticias. ▪ Quejas y error médico. ▪ Enseñar y entrenar. ▪ Administración de sistemas de salud. ▪ Profesionalismo médico. ▪ Autonomía y autorregulación.

Comisión para la transformación de la educación médica en Colombia, 2016

A partir de las recomendaciones mencionadas anteriormente se propone el esquema del currículo genérico para Colombia, como se encuentra representado en la Figura 1-4.

Figura 1-4: Currículo genérico para Colombia. Comisión para la transformación de la educación médica en Colombia, 2016.



Tomado de Comisión para la transformación de la educación médica en Colombia, 2016

La Comisión realiza una reflexión acerca de la metodología de evaluación utilizada en la actualidad en la formación del médico residente en las especialidades, al tener un carácter principalmente subjetivo, sin elementos objetivos a la hora de su realización. Se propone la formulación de escalas que le den carácter objetivo al proceso de evaluación, teniendo como referencia las competencias a adquirir durante la residencia, autoevaluación, evaluación por pares, retroalimentación a partir del análisis de vídeos, criterio y resultados clínicos, análisis de casos, pacientes simulados, entre otros. De esta forma las recomendaciones que hacen al respecto de la evaluación incluyen:

- *Proveer a los residentes retroalimentación efectiva sobre sus desempeños individuales y colectivos, identificando fortalezas y debilidades de su entrenamiento.*

- *Tener una amplia gama de formas de evaluación que puedan ser utilizadas en diferentes momentos del entrenamiento.*
- *Realizar evaluaciones acumulativas que evidencien el desempeño del momento evaluar.*
- *Implementar un sistema de remediación para cuando el residente no alcance la competencia de manera que se asegure los aprendizajes.*

(Comisión para la transformación de la educación médica en Colombia, 2016).

1.2 Antecedentes internacionales

1.2.1 Otros modelos de formación de radiólogos

En los estudios realizados a nivel internacional sobre la temática, se encuentra el de Alcalá-Galiano (2011), caracterizó los modelos de formación en radiología de 43 países (32 de Europa, 9 Latinoamericanos y 2 Norteamericanos), con el fin de poder recolectar información acerca de características en común y diferencias de los programas utilizados en los distintos países, contribuyendo a la tendencia que se tiene de forma internacional de homogeneizar los sistemas de formación en el área de radiología e imágenes diagnósticas (Alcalá-Galiano, 2011).

Los elementos a caracterizar incluyeron:

- Proceso de selección.
- Duración de la residencia.
- Programa nacional de formación.
- Libro del residente.
- Docencia formal.
- Supervisión y evaluación del residente.
- Responsabilidad de las guardias.
- Investigación.
- Obtención del título de especialista en radiodiagnóstico.

(Alcalá-Galiano, 2011)

La recolección de los datos se hizo a partir de la literatura, páginas web de las sociedades científicas de radiología y un cuestionario que fue contestado por una persona referente de cada país.

El estudio encontró que *en muchos países existe variación en la estructura del programa de residencia según el centro docente e incluso en algunos países latinoamericanos existen diferencias según la región geográfica, sujeta a regulación por distintos organismos* (Alcalá-Galiano, 2011). Así mismo, demostró la variabilidad entre los distintos países en cuanto a requisitos iniciales, duración y la estructura del programa.

Existe variabilidad con respecto a los requisitos de admisión de los diferentes países e inclusive diferentes programas; en términos generales, se pueden incluir cuatro elementos a ser considerados:

- Posesión de título en medicina: único considerado como requisito exigido en común por todos los países analizados por el autor.
- Realización de un examen de admisión (ya sea de carácter nacional o realizado de manera independiente en cada centro de formación): 65.6% de los países europeos analizados se realiza examen de admisión, el 88.9% de programas de países latinoamericanos y Estados Unidos realiza examen único nacional.
- Entrevista al candidato: es un elemento frecuente en la admisión, pero no se realiza de manera universal.
- Formación clínica no radiológica: se exige como requisito de admisión en 62.8% de la totalidad de los países evaluados, con rango de duración entre dos meses y dos años, siendo la duración más frecuente de un año.

(Alcalá-Galiano, 2011)

Con respecto a la duración de la formación en radiología, se evidenció por parte del investigador que el promedio es de 4 a 5 años. En Europa, los estatutos de la ESR y el European Training Charter for Clinical Radiology establecen una duración de 5 años, con excepción de tres países que tienen duración de 4 años (España, Estonia y Letonia). La duración en Estados Unidos es de 4 años y en Canadá de 5 años. Los países latinoamericanos son la excepción a la regla, la mayoría tiene una duración de tres años, únicamente Argentina y Colombia tienen programas de duración de 4 años y en el caso de Brasil y México existe la opción de extensión a esta misma duración (Alcalá-Galiano, 2011).

Para la formación es común la utilización de rotaciones de forma sucesiva, sin embargo, es variable la duración de estas, entre uno y seis meses; y su contenido depende del país

y el centro de formación; es así como, pueden enfocarse en órganos y sistemas, técnicas de imagen o una combinación de ambas, esta última modalidad de acuerdo con el investigador es la más frecuentemente aplicada (81.4% de países) (Alcalá-Galiano, 2011).

Europa es líder en la implementación de programas nacionales de formación, en este sentido, 27 de 29 países incluidos en la investigación refirieron tenerlo. En Estados Unidos, el ACGME estableció los requerimientos comunes para todos los programas de residencia en su territorio. La menor proporción de programas nacionales se encuentra en la región de Latinoamérica, en la cual solamente cuatro países, Brasil, Cuba, México y Uruguay refirieron contar con uno (Alcalá-Galiano, 2011).

El proceso de evaluación es variable, en él se pueden incluir diferentes modalidades, dentro de las más utilizadas se encuentra la supervisión por parte del docente; evaluación de cada rotación y/o examen anual, este puede tener carácter nacional o institucional. En Europa es común la realización de exámenes anuales (20 de 32 países lo realizan); en menor proporción la realización de exámenes en cada rotación (9 países) y la supervisión por parte del docente (8 países). Es más frecuente la evaluación finalizando las rotaciones en Estado Unidos y de forma anual se realiza un simulacro del examen de la American Board of Radiology (ABR) (Alcalá-Galiano, 2011).

El investigador propone en caso de plantear un sistema de formación universal estandarizado, el programa debería contar con:

- Duración de 3 – 4 años de radiología general y 1 –2 años de subespecialización.
- Considerar entre los requerimientos mínimos para el ingreso: grado de medicina, examen nacional estandarizado y entrevista personal.
- Rotaciones con objetivos propios y evaluaciones basadas en la adquisición de conocimientos.
- Aumento progresivo de la responsabilidad a medida que se avanza en el programa de formación.
- Reforzar la cultura de investigación.
- Acreditación uniforme e instalación de examen final de especialidad a nivel nacional.

(Alcalá-Galiano, 2011).

1.2.2 Estándares mínimos de formación para el programa de segunda especialización en radiología

El documento de estándares mínimos de formación para el programa de segunda especialización en radiología realizado por el Comité Nacional Residentado Médico (CONAREME) de Perú en el año 2002 plantea los lineamientos para la formación del médico especialista en este país. Para su construcción se formó una comisión interdisciplinaria conformada por: representantes de universidades (Universidad Peruana Cayetano Heredia, Universidad Nacional Federico Villarreal, Universidad de San Martín de Porres y Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa), representantes del Colegio Médico del Perú, representantes de CONAREME, asesores pedagógicos y colaboradores (entre ellos tres médicos residentes de los programas de la Universidad de San Martín de Porres, Universidad Nacional Federico Villarreal y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos), en este documento, se “expresan el conjunto organizado de competencias que deben alcanzar los alumnos (médicos residentes) durante su formación académica en las sedes docentes acreditadas” y tiene la finalidad de “elaborar el documento técnico que, aprobado por el Sistema Nacional de Residentado Médico (SINAREME), se constituye en norma del sistema del residentado médico a nivel nacional” (Morales, Chiarella y Delgado, 2002).

La metodología para el desarrollo de los estándares mínimos se dividió en cuatro etapas: en la primera de ellas se diseñaron matrices para la recolección de la información, comparación y homologación de programas curriculares de posgrado a nivel nacional y algunos internacionales. En la segunda etapa, la información recolectada se organizó de acuerdo a las matrices previamente establecidas y posteriormente se envió a los comités de posgrados de cada universidad participante y a la Sociedad Médica de la especialidad para una evaluación técnica. En una tercera etapa, a partir de la información recolectada y los aportes realizados en la evaluación técnica, los representantes acreditados de universidades, la Sociedad Médica y asesores especializados, realizan una reunión con el comité de estándares mínimos. En la etapa final, el consolidado de la información recolectada en las etapas previas fue enviado a los participantes en el proceso para revisión final, observaciones y sugerencias, las cuales fueron posteriormente discutidas para la aprobación de la versión definitiva.

El Comité que elabora el documento de estándares mínimos adopta la definición de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) del concepto de competencias como “la capacidad real para lograr un objetivo o resultado en un contexto dado. Indica una capacidad comprobada para realizar un trabajo en un ámbito ocupacional o laboral, para lo cual se requiere disponer de conocimientos, habilidades, actitudes y la comprensión de lo que se hace” (Morales et al, 2002).

Como resultado de la investigación se plantearon dos grupos de condiciones mínimas necesarias para la formación en: 1. Las condiciones necesarias para el logro de los estándares mínimos de formación y 2. Los estándares mínimos de formación para el programa de especialización en radiología; a su vez, estos últimos fueron caracterizados para cada año de formación de los programas (en total 3 años de residencia). Las condiciones mínimas se definen como las actividades y procedimientos que el especialista debe realizar durante su formación para lograr las competencias (Morales et al, 2002).

En la Tabla 1-4 se muestran los elementos establecidos por el grupo interdisciplinario en cada una de estas categorías.

Tabla 1-4: Condiciones necesarias para el logro de los estándares mínimos y estándares mínimos de formación para el programa de especialización en radiología. Perú 2002.

Condiciones necesarias para el logro de los estándares mínimos	Estándares mínimos de formación
Condiciones necesarias del programa de formación de especialistas en radiología.	Estándares mínimos de área personal social
Condiciones necesarias de los docentes.	Estándares mínimos del área asistencial
Condiciones necesarias de las sedes docentes.	Estándares mínimos del área de proyección social
Condiciones necesarias de la metodología del programa de formación.	Estándares mínimos del área docente

Tabla 1-4: (continuación).

Condiciones necesarias para el logro de los estándares mínimos	Estándares mínimos de formación
Condiciones necesarias de la evaluación: <ul style="list-style-type: none">– del médico residente.– de los estándares.	Estándares mínimos del área de investigación
	Estándares mínimos de área gerencial

Morales et al, 2002

2. Metodología

Las investigadoras parten de la base de realizar el proceso de investigación sobre una temática del campo de las ciencias sociales como es la Educación (educación en la especialidad médica de radiología e imágenes diagnósticas); esto, implica la utilización de herramientas cualitativas, usadas de forma prioritaria en las investigaciones de este campo. La investigación propuesta tiene el planteamiento de una metodología alternativa, al hacer uso de elementos de la investigación cuantitativa y cualitativa (Moreno y Pinilla, 2015).

En el campo de la investigación de las ciencias sociales, la explicación de los diferentes fenómenos se realiza a través de la formulación de teorías o concepciones que dan explicación a las temáticas en estudio, todo en el marco de un contexto. A partir de allí, las investigadoras plantean la utilización de la Teoría Fundamentada, propuesta por Strauss y Corbin, como herramienta principal del proceso investigativo, esta es una “estrategia ampliamente utilizada en investigadores sociales inclinados al trabajo cualitativo y especialmente en la sociología médica” (Centro de Estudios de Opinión, 2007). En este método emerge la teoría o conocimiento a partir de los datos, sin que el investigador se acerque a ellos con una hipótesis preestablecida como ocurre en una investigación de tipo cuantitativo que considera solo el enfoque deductivo. De esta forma al hacer uso de la información recolectada a partir de múltiples fuentes de información y al realizar la posterior triangulación de la misma, se puede hacer la formulación de teorías que expliquen los eventos en las sociedades (Moreno y Pinilla, 2015).

En una etapa inicial de la investigación, se realizó una caracterización extensa de los distintos programas de formación en el campo de la radiología e imágenes diagnósticas en Colombia. Posteriormente una caracterización de programas internacionales (Europa, Latinoamérica y Norteamérica). Para estas caracterizaciones se utilizaron como fuentes de información lo publicado en la literatura, documentos y páginas web de instituciones de

educación con programas de radiología e imágenes diagnósticas, así como de sociedades científicas nacionales e internacionales que dan cuenta de las estructuras curriculares en la formación por competencias del radiólogo a nivel nacional e internacional.

Para el análisis de la información recolectada a partir de las fuentes previamente mencionadas, se realizó una reproducción textual de los documentos y posteriormente un análisis cualitativo de los mismos, mediante la utilización de la herramienta Atlas.ti 8.2.1, este se encuentra en la categoría de software para el análisis cualitativo de datos asistido por ordenador (San Martín, 2014).

Se identificaron las áreas de conocimiento emergentes en el campo de radiología e imágenes diagnósticas a partir de la caracterización de programas nacionales e internacionales de formación. Posteriormente se procedió a hacer una caracterización sobre la formación que se lleva a cabo en cada una de las mismas a nivel internacional mediante la utilización de la herramienta Atlas.ti 8.2.1, a partir de lo publicado en la literatura, documentos y páginas web de instituciones de educación con programas de radiología e imágenes diagnósticas, así como de sociedades científicas nacionales e internacionales.

En la Teoría Fundamentada juega un papel relevante las personas que viven la experiencia analizada, “ellos tienen su propia visión y perspectiva de lo vivido y de acuerdo a como ellos conciben la realidad analizada van proporcionando las categorías de la investigación. Mediante las comparaciones constantes entre ellas, se va estableciendo el patrón existente y así emerge una teoría que explica la realidad considerada” (Inciarte et al., 2011); por lo anterior, a fin de aportar al proceso de construcción curricular del departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia, la información recolectada de la caracterización de las estructuras curriculares nacionales e internacionales y la formación específica para cada área de conocimiento, se trianguló con el currículo de formación utilizado en la actualidad por la Universidad Nacional; los conceptos, observaciones y opiniones derivadas de una puesta en común con docentes del Departamento, referentes pedagógicos de diferentes áreas de conocimiento del campo de la radiología y la concepción de las investigadoras, pertenecientes al departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional. La información derivada del proceso

de análisis cualitativo y cuantitativo de las cinco fuentes de información recolectadas permitió la formulación de los lineamientos iniciales de un currículo basado en competencias para la formación del radiólogo colombiano por parte de la Universidad Nacional de Colombia (objetivos generales de formación, objetivos específicos de formación, perfil profesional que debe tener el egresado de la Universidad Nacional, así como un plan de estudios basado en las competencias profesionales para el radiólogo colombiano establecidas por Moreno y Pinilla (2015)). Así como un planteamiento de conceptos generales en los elementos de procesos de evaluación y actividades académicas, asistenciales y lúdicas a desarrollar para la formación integral por competencias del especialista.

La Figura 2-1 representa el proceso de triangulación llevado a cabo en la investigación.

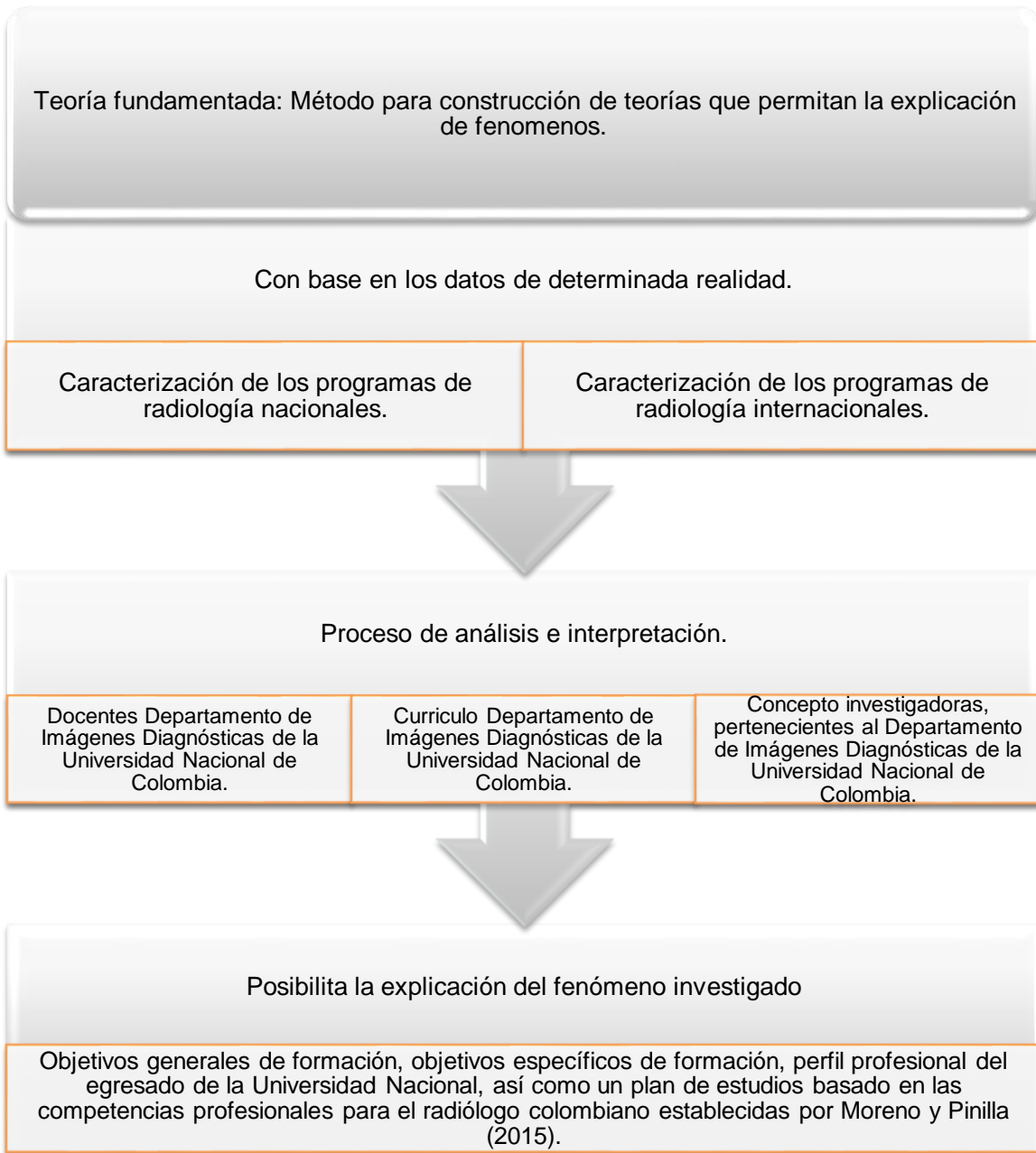
Figura 2-1: Proceso de triangulación en proceso de investigación.



Con la caracterización tanto de las estructuras curriculares como de la formación específica para cada área de conocimiento que se debe desarrollar en el campo de la radiología e imágenes diagnósticas tanto a nivel nacional como a nivel internacional se identificaron elementos diferenciadores y relevantes que generan discusión y permiten la elaboración de encuestas semi-estructuradas a ser aplicadas en un posterior momento a expertos referentes en la formación de radiología e imágenes diagnósticas, teniendo como base la caracterización inicialmente realizada por las investigadoras.

La Figura 2-2 explica de forma esquemática del planteamiento llevado a cabo por las investigadoras.

Figura 2-2: Planteamiento metodológico.



3. Consideraciones éticas

La investigación realizada se considera sin riesgo ético según la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de la Republica de Colombia, la cual los define como aquellos estudios que “emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta” (Ministerio de Salud. República de Colombia Resolución 008430 de 1993).

La recolección de datos utilizado en la realización del estado del arte de los diseños curriculares en radiología fue realizada a partir de documentos publicados en la literatura, documentos y páginas web de instituciones de educación con programas de radiología e imágenes diagnósticas, así como de sociedades científicas nacionales e internacionales.

Para el planteamiento de las entrevistas semiestructuradas se cumplirá a cabalidad con lo estipulado en la Resolución 008430 de 1993 , en su Artículo 8 “*en las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice*” y el Artículo 6 “*la investigación que se realice en seres humanos se deberá desarrollar conforme a los siguientes criterios*”; al establecer un consentimiento informado, a ser utilizado posteriormente al momento de la realización de cada entrevista semi-estructurada, el cual cumplirá con lo indicado el Artículo 15 “*el Consentimiento Informado deberá presentar la siguiente, información, la cual será explicada, en forma completa y clara al sujeto de investigación o, en su defecto, a su representante legal, en tal forma que puedan comprenderla*” en este se le informara a cada individuo acerca de la naturaleza la investigación, la confidencialidad y el anonimato de la información suministrada, así como

de la posibilidad de dejar de participar en la investigación en el momento que lo considere necesario (Ministerio de Salud. República de Colombia Resolución 008430 de 1993).

Ver anexo B

Las investigadoras declaran no tener conflictos de intereses en la presente investigación.

4. Marco teórico

4.1 Especialidad médica de Radiología e Imágenes Diagnósticas.

Según el Artículo No. 1 de la Ley 657 de junio 7 de 2001 *“la Radiología e Imágenes Diagnósticas es una especialidad de la medicina basada en la obtención de imágenes de utilidad médica para efectos diagnósticos y terapéuticos, mediante la utilización de ondas del espectro electromagnético y de otras fuentes de energía”*. Tiene como objeto estudiar los principios, procedimientos, instrumentos y materiales necesarios para producir diagnósticos y realizar procedimientos terapéuticos óptimos, todo con fundamento en un método científico, académico e investigativo (Congreso de la República de Colombia. Ley 657 de Junio 7, 2001).

Para la ACGME la radiología diagnóstica comprende una variedad de técnicas diagnósticas y terapéuticas basadas en imágenes, que permite al especialista la adquisición e interpretación de imágenes médicas obtenidas del cuerpo humano; los programas de formación en este campo debe incluir todos los aspectos del diagnóstico en imágenes (radiografías, radiología nuclear, ultrasonido diagnóstico, resonancia magnética, tomografía computarizada, procedimientos de intervencionismo e imágenes moleculares) (Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2013; Moreno y Pinilla, 2015).

Como lo ha establecido la Universidad de Antioquía *“la Radiología es una rama de la Medicina que se vale de las tecnologías de imágenes para llegar a un diagnóstico, disminuyendo el espectro de posibilidades y permitiendo establecer un protocolo terapéutico adecuado y eficaz... dada la interdisciplinariedad de las patologías, se hace necesario un profesional en medicina que conecte la sospecha clínica con el tratamiento adecuado mediante un diagnóstico por imágenes que sea certero”* (Universidad de Antioquia, 2012).

De acuerdo a la Ley 657 de junio 7 de 2001 la Radiología tiene como objeto el estudio de los principios, procedimientos, instrumentos y materiales necesarios para la producir diagnósticos y realizar procedimientos terapéuticos óptimos, todo con fundamento en un método científico, académico e investigativo (Congreso de la República de Colombia. Ley 657 de Junio 7, 2001).

En el Artículo 11 de la Ley referida queda plasmada la obligación de contar con especialistas en radiología e imágenes diagnósticas radiología e imágenes diagnósticas de la siguiente manera: *las instituciones pertenecientes al Sistema de Seguridad Social Integral que utilicen métodos de diagnóstico como radiología, mamografía, ultrasonografía, resonancia magnética, densitometría ósea, tomografía computarizada, radiología intervencionista diagnóstica y terapéutica y los demás derivados del espectro de la radiación electromagnética deberán prestar servicio de Radiología e Imágenes Diagnósticas por medio de especialista en el área* (Congreso de la República de Colombia. Ley 657 de Junio 7, 2001).

Establece asimismo la Ley 657 que a fin de poder hacer ejercicio de la Radiología e Imágenes Diagnósticas en el territorio colombiano se debe cumplir con algunas las siguientes condiciones:

- Haber realizado los estudios de Medicina y Cirugía y de Radiología e Imágenes Diagnósticas en alguna universidad o facultades de medicina reconocidas por el Estado.
 - Haber realizado estudios de Medicina y Cirugía y de Radiología e Imágenes Diagnósticas en universidades y facultades de medicina de otros países con los cuales Colombia tenga celebrados tratados o convenios sobre reciprocidad de títulos universitarios, en los términos de los respectivos tratados o convenios, y siempre que los respectivos títulos estén refrendados por las autoridades colombianas competentes en el país de origen de los títulos.
 - Haber realizado estudios de Radiología e Imágenes Diagnósticas en universidades facultades de medicina o instituciones de reconocida competencia en el exterior.
- (Congreso de la República de Colombia. Ley 657 de Junio 7, 2001)

4.1.1 Disponibilidad y distribución de la oferta de especialistas en radiología e imágenes diagnósticas

En el informe final del Estudio de Disponibilidad y Distribución de la Oferta de Médicos Especialistas, en Servicios de alta y Mediana complejidad en Colombia, desarrollado por el Cendex (Centro de proyectos para el desarrollo) de la Universidad Javeriana, se calculó el stock del recurso humano de 30 especialidades médicas¹ entre los años de 1980 y 2010, para dar aproximado del recurso humanos disponible para el año 2011 en el país. El stock está determinado por las entradas y las salidas de los especialistas en el mercado laboral de Colombia; a su vez, las primeras se encuentran determinadas por el número de graduados de pregrado en el país y las convalidaciones de médicos formados en el extranjero; y las salidas por las tasas generales de mortalidad y los procesos de migración internacional.

Como tendencia general los investigadores encontraron un aumento progresivo de la formación de profesionales en las diferentes especialidades estudiadas desde el año 1982 (99 graduados) hasta el 2011 (998 graduados) (Matallana Gómez et al, 2013).

Para el caso específico de radiología e imágenes diagnósticas el número de profesionales que obtuvo el título entre los años comprendidos de estudio fue de 716, ubicándose en octava posición (Figura 4-1), después de las especialidades de Pediatría (2207 graduados), Medicina Interna (2048 graduados), Anestesiología (1889 graduados), Ginecología y Obstetricia (1526 graduados), Cirugía General (1415 graduados), Ortopedia y Traumatología (961 graduados) y Oftalmología (868 graduados) (Matallana Gómez et al, 2013).

¹ Pediatría, Medicina Interna, Anestesiología, Ginecología y Obstetricia, Cirugía General, Ortopedia y Traumatología, Oftalmología, Radiología e Imágenes Diagnósticas, Psiquiatría, Cirugía Plástica, Dermatología, Otorrinolaringología, Urología, Patología, Medicina Familiar, Neurocirugía, Medicina Física y Rehabilitación, Neurología, Medicina Del Deporte, Cirugía Pediátrica, Medicina del Trabajo, Radioterapia, Medicina de Urgencias, Medicina Nuclear, Toxicología Clínica, Alergología, Medicina Forense, Medicina Aeroespacial, Genética Médica y Medicina Estética.

Figura 4-1: Acumulado de número de graduados por especialidad al año 2011. Estudio de disponibilidad y distribución de la oferta de médicos especialistas, en servicios de alta y mediana complejidad en Colombia.

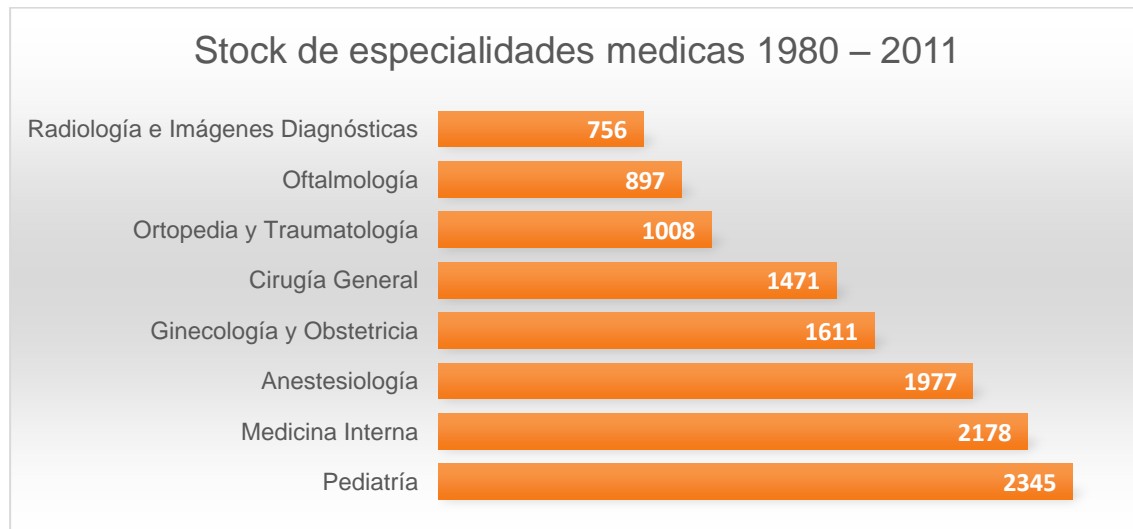


Matallana Gómez et al, 2013

La segunda variable para determinar las entradas en el stock especialistas son las convalidaciones de especialistas formados en el exterior, en términos globales los investigadores encuentran una alta variabilidad en los años de estudio con una totalidad de 2555 títulos convalidados en las 30 especialidades seleccionadas en el estudio entre los años de 1980 a 2011 (Matallana Gómez et al., 2013).

Con respecto al stock de especialistas, radiología e imágenes diagnósticas se encuentra en la octava posición con un stock total para el año 2011 de 756 especialistas, ubicándose luego de las especialidades de Pediatría, Medicina Interna, Anestesiología, Ginecología y Obstetricia, Cirugía General, Ortopedia y Traumatología y Oftalmología, como lo muestra la Figura 4-2.

Figura 4-2: Stock de especialidades médicas 1980 – 2011. Estudio de disponibilidad y distribución de la oferta de médicos especialistas, en servicios de alta y mediana complejidad en Colombia.



Matallana Gómez et al, 2013

A partir del stock calculado previamente se estableció un indicador de disponibilidad de especialistas para la población, tomando como referencia la cantidad por 100.000 habitantes del país, de esta forma radiología e imágenes diagnósticas contaba con un total de 2 especialistas por 100,000 habitantes, como lo muestra la Tabla 4-1.

Tabla 4-1: Especialistas por 100.000 habitantes año 2011. Estudio de disponibilidad y distribución de la oferta de médicos especialistas, en servicios de alta y mediana complejidad en Colombia.

Especialidad médica	Stock año 2011	Población Colombia año 2011	Indicador/ 100.000 habitantes
Pediatría.	2345	16.502.920*	14
Ginecología y obstetricia.	1611	12.229.258**	13
Medicina interna.	2178	30.418.659***	7
Anestesiología.	1977	46.044.603	4
Cirugía general.	1471	46.044.603	3
Ortopedia y traumatología.	1008	46.044.603	2

Tabla 4-1: (Continuación)

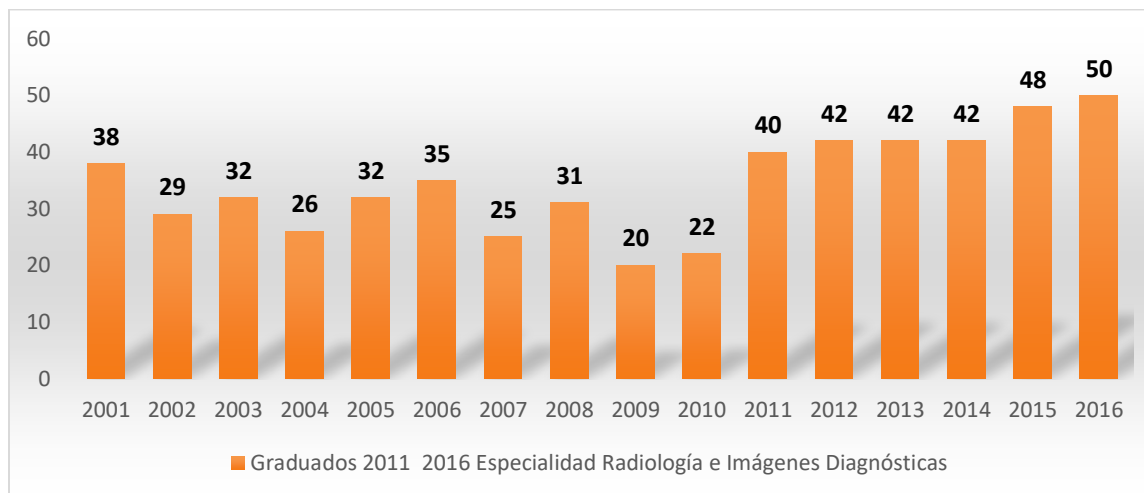
Especialidad médica	Stock año 2011	Población Colombia año 2011	Indicador/ 100.000 habitantes
Oftalmología.	897	46.044.603	2
Radiología e imágenes diagnósticas.	756	46.044.603	2

* Población pediátrica. ** Población de mujeres. *** Población mayor de 18 años.

Matallana Gómez et al, 2013

De acuerdo a estadísticas del Observatorio Laboral para la Educación del Ministerio de Educación Nacional entre los años de 2011 a 2016, 554 profesionales obtuvieron título de especialista en radiología e imágenes diagnósticas en Colombia, como lo muestra la Figura 4-3.

Figura 4-3: Graduados 2011- 2016 Especialidad radiología e imágenes diagnósticas.



Observatorio Laboral para la Educación del Ministerio de Educación Nacional.²

² En: http://bi.mineducacion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/programas_carreras1?p_auth=ugIWV8iR&p_p_id=com_ideasoft_o3_portlets_O3ControlPortlet_WAR_o3portal_INSTANCE_BkM6&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=_118_INSTANCE_B8xx__column-3&p_p_col_count=1

4.1.2 Metodología de formación en la especialidad de radiología e imágenes diagnósticas

Los programas de radiología e imágenes diagnósticas históricamente han usado tres metodologías básicas para el entrenamiento:

- Rotaciones
- Aprendizaje en grupo basado en casos o rondas
- Clases académicas

(Lum y Zaleski, 2010)

Rotaciones:

En esta metodología se hace uso del aprendizaje basado en casos, en el cual los residentes realizan un análisis inicial de forma independiente de estudios de imágenes diagnósticas y posteriormente se lleva a cabo una revisión con el radiólogo instructor, repitiendo de forma continua el proceso a lo largo de la jornada. El modelo anterior, según los autores permite: que el residente revise de forma independiente y con calma los exámenes del paciente, formule su propio diagnóstico, realice búsqueda en la literatura médica (en caso de ser necesario) y resuelva sus dudas previamente a la discusión con el radiólogo (Lum y Zaleski, 2010).

Tres aspectos fundamentales que esta actividad permitir desarrollar en los residentes son:

- Percepción: habilidad del residente para observar una anomalía.
- Interpretación: habilidad del residente para entender el significado del hallazgo.
- Diagnóstico: habilidad del residente para llegar ya sea al diagnóstico definitivo o brindar una lista de diagnósticos diferenciales.

(Lum y Zaleski, 2010).

Aspecto destacable de las residencias de radiología es el peso que se da al análisis y revisión individual de cada residente, más que a una revisión en un grupo, modelo utilizado en la mayoría de las especialidades clínicas y quirúrgicas.

Aprendizaje en grupo basado en casos o rondas:

La enseñanza formal ocurre adicionalmente a partir de rondas, llevadas a cabo de forma diaria en rangos entre una y tres veces al día. Esta actividad, permite la aproximación en

grupo de casos clínicos, usualmente con la participación de radiólogos que proporcionan su experticia en los diferentes campos. Los radiólogos que participen en estos procesos deben tener presente:

- *Resaltar errores comunes y demostrar el proceso de pensamiento crítico que se usa para llegar al diagnóstico diferencial.*
 - *Entender que los residentes aprenden de diferentes formas la información y a su vez presentar de múltiples formas los conocimientos.*
 - *Crear un ambiente en el cual los errores son vistos como “sitios para el aprendizaje” en un ambiente de trabajo.*
 - *Entender la diferencia entre pobres habilidades comunicativas y falta de conocimientos y a su vez ayudar al progreso de las dos.*
 - *Entender la importancia de la retroalimentación.*
 - *Reconocer que las rondas pueden ser una experiencia altamente estresante.*
- (Lum y Zaleski, 2010)

Tardes académicas:

Resaltan los autores cómo la educación en los currículos de radiología difiere de otras especialidades al tener sesiones académicas de medio día (tardes académicas). Las cuales varían dependiendo de si son estructuradas o no, del tópico y del instructor (Lum y Zaleski, 2010).

4.2 El Concepto de Currículo

4.2.1 Marco legal del diseño curricular en Colombia

La Ley 115 de febrero 8 de 1994 del Ministerio de Educación de Colombia, por la cual se expide la Ley General de Educación, señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación. Define Currículo como *el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la herencia cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, técnicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional*. Así mismo, establece plan de estudios como el *esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus*

respectivas asignaturas, que forman parte del currículo de los establecimientos educativos (Congreso de la Republica de Colombia. Ley 115 de 1994). A partir de esta Ley, se establece las áreas obligatorias como aquellas que deben ser ofrecidas necesariamente por la institución educativa y que deben comprender al menos el 80% de la totalidad del plan de estudios.

El Decreto 1860 del 3 agosto de 1994 reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales; establece los aspectos mínimos que debe contener el plan de estudios:

- Contenidos, temas y problemas de cada asignatura; y proyecto pedagógico.
- Actividades pedagógicas a desarrollar.
- Distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo.
- Metodología aplicable a cada una de las asignaturas y proyectos.
- Logros para cada grado.
- Criterios de evaluación y administración del plan.

(Presidencia de la Republica. Decreto 1860 de 1994)

Estos elementos son complementados en el Decreto 0230 de 2002, el cual establece que el plan de estudios debe contener adicionalmente:

- La intención e identificación de los contenidos, temas y problemas de cada área, señalando las correspondientes actividades pedagógicas.
- La distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo, señalando en qué grado y período lectivo se ejecutarán las diferentes actividades.
- Los logros, competencias y conocimientos que los educandos deben alcanzar y adquirir al finalizar cada uno de los períodos del año escolar, en cada área y grado, según hayan sido definidos en el Proyecto Educativo Institucional.
- Los criterios y procedimientos para evaluar el aprendizaje, el rendimiento y el desarrollo de capacidades de los educandos.
- El diseño general de planes especiales de apoyo para estudiantes con dificultades en su proceso de aprendizaje.
- La metodología aplicable a cada una de las áreas, señalando el uso del material didáctico, textos escolares, laboratorios, ayudas audiovisuales, informática educativa o cualquier otro medio que oriente o soporte la acción pedagógica.

- Indicadores de desempeño y metas de calidad que permitan llevar a cabo la autoevaluación institucional.

(Presidencia de la Republica de Colombia. Decreto 0230 de 2002)

El Decreto 2566 de Septiembre de 2003 establece las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior y dicta otras disposiciones; a partir de este Decreto se establecen las condiciones mínimas de calidad que deben cumplir las instituciones de educación superior para obtener el registro calificado de los programas de formación, en donde se encuentran:

- Denominación académica del programa.
- Justificación del programa.
- Aspectos curriculares.
- Organización de las actividades de formación por créditos académicos.
- Formación investigativa.
- Proyección social.
- Selección y evaluación de estudiantes.
- Personal académico.
- Medios educativos.
- Infraestructura.
- Estructura académico administrativa.
- Autoevaluación.
- Políticas y estrategias de seguimiento a egresados.
- Bienestar Universitario.
- Recursos financieros.

(Presidencia de la Republica de Colombia. Decreto 2566 de 2003)

Con respecto a los aspectos curriculares el Decreto en mención establece que: *los perfiles de formación deben contemplar el desarrollo de las competencias y las habilidades de cada campo y las áreas de formación* (Presidencia de la Republica de Colombia. Decreto 2566 de 2003).

El Decreto 1665 de agosto de 2002 establece los estándares de calidad de los programas de especializaciones médicas y quirúrgicas en medicina en el territorio colombiano, en el Artículo 6 refiriéndose acerca de la fundamentación curricular, se establece la necesidad

de hacer explícita la información sobre los principios y propósitos que orientan la formación desde una perspectiva integral en el abordaje del proceso salud-enfermedad, entre otros aspectos se deben mencionar las características y las competencias tanto cognitivas, prácticas, éticas y de orden comunicativo que se espera que posean los especialistas de las diferentes áreas de la medicina (Ministerio de Educación Nacional. Decreto 1665 de Agosto 2 de 2002).

El Decreto 1295 de abril de 2010 reglamenta el registro calificado del que trata la Ley 1188 de 2008; y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior, en su Capítulo II, Artículo 5 establece las condiciones para la obtención del registro calificado así como las condiciones de calidad de los programas, estas incluyen:

- Denominación.
- Justificación.
- Contenidos curriculares:
 - Fundamentación teórica del programa.
 - Propósitos de formación del programa, las competencias y los perfiles definidos.
 - El plan general de estudios representado en créditos académicos.
 - El componente de interdisciplinariedad del programa.
 - Las estrategias de flexibilización para el desarrollo del programa.
 - Los lineamientos pedagógicos y didácticos adoptados en la institución según la metodología y modalidad del programa.
 - El contenido general de las actividades académicas.
 - Las estrategias pedagógicas que apunten al desarrollo de competencias comunicativas en un segundo idioma en los programas de pregrado.
- Organización de las entidades académicas.
- Investigación.
- Relación con el sector externo.
- Personal docente.
- Medios educativos.
- Infraestructura física.

(Ministerio de Educación Nacional. Decreto 1295 de 2010)

4.2.2 El currículo

Múltiples lineamientos acerca del concepto de currículo se han establecido a lo largo de la historia de la pedagogía; algunos de ellos surgieron como respuesta a las necesidades que ha establecido la sociedad en su momento. A continuación se realizará recuento de algunos de los fundamentos conceptuales y modelos planteados en la conceptualización del currículo.

Franklin Bobbit en 1924 en su libro *How to Make a Curriculum*, usa por primera vez el término en el contexto de la literatura pedagógica; lo plantea como un punto que permite la unión de dos mundos, el del trabajo y el de la educativa. De esta forma, se convierte en una herramienta que permite el desarrollo de hábitos en los ambientes educativos para posteriormente ser aplicados en la sociedad industrializada de la época (Díaz Barriga, 1993).

La United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), en 1958 define currículo como: *las experiencias, actividades, materiales, métodos de enseñanza y otros medios empleados por el profesor o tenidos en cuenta, con el propósito de alcanzar los fines de la educación* (Alexandra, Acosta, Alfredo y Montezuma, 2012).

Para Luna, citado por Alexandra y colaboradores (2012) es a partir de 1965 con el inicio de la utilización de la teoría de sistemas y la utilización de la misma, que el currículo comienza a entenderse de manera diferente, planteándolo como un subsistema del sistema educativo y no como un listado de materias o asignaturas, como era visto hasta ese entonces. Alexandra y colaboradores (2012) mencionan como exponentes de este lineamiento a Saylor y Alexander, quienes en 1974, plantean el concepto de currículo como un sistema o plan con el que se busca: generar oportunidades de aprendizaje, logro de metas y objetivos específicos a una población (Alexandra et al., 2012).

A partir de allí, múltiples autores han establecido teorías conceptuales acerca del currículo; de acuerdo a Díaz Barriga estos conceptos pueden ser agrupados en las diferentes concepciones curriculares expuestas a continuación:

- Currículo como estructura organizada de conocimientos: la mayor relevancia se le da a una función transmisora de las instituciones educativas, contribuyendo a un desarrollo de formas de pensamiento irreflexivas.
- Currículo como sistema tecnológico de producción: conceptualiza a las instituciones educativas como sistema de producción, haciendo que el currículo adquiriera un carácter de documento, en el cual se especifican los resultados esperados para dicho sistema (Popham y Baker, citado por Díaz Barriga 1993).
- Currículo como plan de instrucción: el currículo es un documento que permite la planificación del aprendizaje. Estableciendo los objetivos, contenidos, actividades y estrategias de evaluación.
- Currículo como conjunto de experiencias de aprendizaje: el currículo es planteado como un programa de contenidos; en este caso, el currículo se toma como un conjunto de experiencias educativas planificadas que son favorecidas por el docente y la institución educativa.
- Currículo como reconstrucción del conocimiento: el proceso educativo en el cual está inserto el currículo se basa en el análisis de situaciones y resolución de problemas, propiciando la autonomía del docente y la adquisición de conocimientos que sean relevantes para el estudiante.
(Díaz Barriga, 1993)

Otros planteamientos del concepto de currículo son mencionados por Pinilla y colaboradores (2016), quienes hacen una descripción de las facetas del concepto a partir de planteamientos previos de diferentes autores. Es así como describen:

- Currículo oficial: como el que se encuentra descrito en los documentos de la institución. Frecuentemente alejado de desarrollo de las actividades del día a día en las instituciones educativas y en ocasiones no conocido por parte de los docentes de la misma.
- Currículo real: como el que se desarrolla de forma diaria, estrechamente relacionada con el enfoque y pensamiento de cada docente en el aula de clase de acuerdo a concepciones, creencias y actitudes.
- Currículo básico o nuclear: en él se encuentra el conjunto de asignaturas y actividades que deben ser realizadas por todos los estudiantes.

- Currículo flexible: relacionado con el conjunto de asignaturas y actividades que puede realizar estudiante en relación con sus potencialidades e intereses personales.
- Currículo oculto: competencias profesionales implícitas en el modelo de formación que se ofrece a los estudiantes por parte de sus docentes.

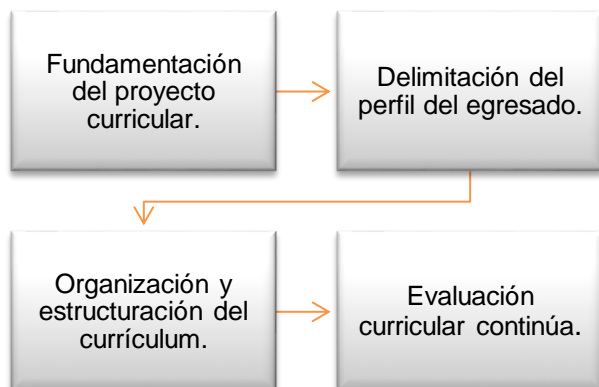
(Pinilla et al, 2016)

Como puede observarse, no existe un concepto único acerca del currículo, de forma continua y cambiante se han realizado diversos planteamientos del mismo, los más recientes involucran cada vez más a los docentes y estudiantes en un papel activo; así mismo, involucran a la sociedad, *“el currículo permite relacionar las diferentes acciones que se genera al interior de las instituciones educativas con su contexto; es así, como se puede afirmar que las acciones al interior de las Instituciones Educativas serán irrelevantes si se desconoce el accionar y el entorno dentro del cual se está ejerciendo su labor, puesto que la combinación de los saberes entre la comunidad, academia y estado, son los que permiten hablar de construcción de conocimiento científico (Alexandra et al, 2012).*

4.2.3 Proceso de diseño curricular.

Múltiples planteamientos han sido establecidos con respecto al proceso de diseño curricular, a continuación se expone la metodología diseñada por el Díaz Barriga; quien plantea cuatro etapas generales el proceso de diseño curricular, representadas en la Figura 4.4.

Figura 4-4: Etapas generales el proceso de diseño curricular.



Díaz Barriga, 1993

La fundamentación del proyecto curricular permite darle un contexto particular al proyecto, determina a su vez la conveniencia y relevancia del mismo y los planteamientos generales y específicos que van a direccionar su desarrollo. En este ítem se realiza un análisis acerca de la necesidad del egresado al interior de la sociedad; *al estudiar las prácticas profesionales predominantes, emergentes y decadentes del mismo.*(Díaz Barriga, 1993)

Asimismo, se debe realizar un análisis comparativo de los currículos utilizados tanto a nivel institucional como extra institucional del mismo programa, las características de la sociedad en la cual va a ingresar el egresado posterior a la culminación del programa curricular; así como las características de la institución en la cual va a ser desarrollado dicho programa, incluyendo normatividad vigente y principios que la rigen. Dentro de este planteamiento se debe indagar acerca de las características de los estudiantes y docentes; las características socioeconómicas, psicológicas y académicas de los primeros; la formación, las necesidades, estilo pedagógico, actitudes y prácticas de los segundos (Díaz Barriga, 1993).

La segunda etapa del diseño implica la delimitación del perfil del egresado, estableciendo los perfiles de: saber, saber hacer y ser. *En el caso de un perfil profesional, es importante incluir la delimitación de las áreas o sectores donde se realizar la labor del egresado, los principales ámbitos de la actividad profesional a realizar y las poblaciones o beneficiarios de su labor profesional* (Díaz Barriga, 1993).

Salas Perea y colaboradores adicionan a la etapa de planteamiento:

- Delimitación del perfil del egresado: al definir la ocupación , el propósito general, las unidades de competencia, los criterios de ejecución, las capacidades profesionales establecidas por los conocimientos y habilidades clave, los valores y las actitudes que debe tener el profesional.
- Definición de los objetivos del currículo: determinan y guían el proceso formativo del profesional. La elaboración de los mismos debe realizarse a partir de las competencias, los criterios y evidencias de desempeño y contenidos clave establecidos, tomando en cuenta los aspectos cognoscitivos, psicomotrices y actitudinales que se debe dominar al finalizar el proceso de formación.

(Salas Perea, Díaz Hernández y Pérez Hoz, 2013)

La siguiente etapa implica la organización y estructuración del currículo, puede ser llevado a cabo a través del planteamiento de un mapa curricular; en el cual deben estar

mínimamente los contenidos curriculares, su organización y estructura. Con un cronograma que permita a ejecución del mismo, tomando en consideración una distribución adecuada de horas teóricas y prácticas necesarias para desarrollar las diferentes competencias (Díaz Barriga, 1993).

Aunque se plantea como la última etapa en la formulación del currículo, la evaluación curricular es un proceso que se debe realizar de forma continua, permanente y transversal durante el desarrollo de las etapas previamente mencionadas; debe tener dos aspectos, la evaluación interna y la evaluación externa, siendo la primera, aquella que se relaciona con las experiencias que ocurren dentro de la institución, y la externa aquella donde se evalúa la repercusión que tiene en la sociedad el currículo planteado (Díaz Barriga, 1993).

4.2.4 Construcción de currículos basados en competencias

Ya se mencionaba previamente, cómo en el Decreto 2566 de septiembre de 2003 se establecía el desarrollo de competencias dentro de los aspectos curriculares mínimos que deben ser cumplidos por las instituciones educativas oferentes de programas de educación superior.

Para Salas Perea y colaboradores un *currículo basado en competencias...* pretende a su vez, *promover el mayor grado posible de articulación entre las exigencias del mundo productivo y la formación profesional a desarrollar, al tomar como punto de partida de su elaboración, la identificación, descripción y estandarización de los elementos de competencia de un perfil profesional* (Salas Perea et al., 2013).

Como lo menciona Tobón (2006) las competencias son un enfoque para la educación y no un modelo pedagógico per se, estableciendo un currículo basado en competencias permite el enfoque de aspectos relevantes a la docencia, el aprendizaje y la evaluación, entre estos se encuentran:

- Integrar los conocimientos, las destrezas y las habilidades, los valores y las actitudes en el desempeño ante actividades y problemas.
- La construcción de programas de formación que vayan de la mano a los requerimientos disciplinares, investigativos, profesionales, sociales, ambientales y laborales del contexto en donde se debe desempeñar una vez finalice su formación.

- Dar posibilidad a la utilización de estándares indicadores de calidad en todos sus procesos.
(Tobón, 2006)

Lo anterior permite que el enfoque de competencias pueda llevarse a cabo desde cualquiera de los modelos pedagógico que en la actualidad se implementan en la educación. Sin embargo, es de notar que en los programas de formación basados en competencias el docente debe cambiar su actuar y salir del paradigma tradicional de con él como punto de conocimiento principal y debe comenzar a *recurrir a la combinación de los diferentes medios de aprendizaje, a la iniciativa y capacidad de búsqueda y resolución de problemas por los educandos*, tomando principalmente un rol de facilitador en el proceso de formación (Salas Perea et al., 2013).

Descripción de las competencias en el Currículo.

De acuerdo a la propuesta planteada por Tobón (2006), en el perfil profesional del egresado se deben establecer las competencias y sus respectivas unidades de competencia; en donde cada unidad de competencia debe contener mínimamente:

- Un verbo de desempeño.
- Un objeto.
- Una finalidad.
- Una condición de calidad.
(Tobón, 2006)

La Tabla 4-2 plantea los contenidos mínimos de una competencia.

Tabla 4-2: Contenidos mínimos de una competencia.

Verbo de desempeño	Objetos de conocimiento	de Finalidad	Condiciones de calidad
Se hace con un verbo de acción. Indica una habilidad procedimental.	Ámbito o ámbitos en los cuales recae la acción.	Propósitos de la acción.	Conjunto de parámetros que buscan asegurar la calidad de la acción o actuación.
Se sugiere un sólo verbo. Los verbos deben recrear acciones observables. Se sugiere un verbo infinito, aunque puede estar en presente.	El ámbito sobre el cual recae la acción debe ser identificable y comprensible por quien lea la competencia.	Puede haber una o varias finalidades. Se sugiere que las finalidades sean generales.	Debe evitarse la descripción detallada de criterios de calidad porque eso se hace cuando se escriba la competencia.

Tomado de Tobón, 2006.

Para Salas y colaboradores (2013) la evaluación en el proceso de formación basado en competencias permitir recolectar e interpretar evidencias que permitan la calificación del desempeño a partir de múltiples fuentes de información:

- La observación de la actuación o desempeño en el lugar de trabajo o en condiciones lo más parecidas posibles.
- La observación de las capacidades que posee para la identificación y solución de los problemas que enfrenta.
- Los productos de su trabajo, tales como: historia clínica, análisis de situación de salud, informes técnicos, informes de investigaciones efectuadas, publicaciones científicas, entre otros.
- El aprendizaje previo que posee, en relación con las competencias requeridas.
- Los informes de terceros en relación con la competencia evaluada.

(Salas Perea et al., 2013)

5. Resultados

5.1 Caracterización de programas nacionales de radiología e imágenes diagnósticas

El proceso de caracterización de los programas de radiología e imágenes diagnósticas en Colombia se inició con la búsqueda de los programas activos registrados en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ministerio de Educación colombiano, utilizando la herramienta Modulo de Consultas³. Se emplearon como términos de búsqueda los siguientes:

- “radiología”
- “radiología e imágenes diagnósticas”
- “radiodiagnóstico”.

Se limitó la búsqueda a programas que correspondieran al nivel académico “posgrado” y nivel de formación “especialización médico-quirúrgica” o “especialización universitaria”, en total se encontraron 18 programas cuyo estado es “activo”.

Fue realizado un análisis cuantitativo de las características generales proporcionadas por la herramienta Modulo Consultas; y posteriormente un análisis cualitativo mediante la utilización del software Atlas.ti 8.2.1, a partir de la información proporcionada en las páginas de internet de cada institución que cuenta con programa activo de radiología e imágenes diagnósticas.

La Tabla 5-1 muestra los programas activos a la fecha de publicación de este documento en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ministerio de Educación colombiano, como se encuentran listados en orden en la herramienta Modulo Consultas.

³ <https://snies.mineduacion.gov.co/consultasnies/programa>

Tabla 5-1: Programas e instituciones universitarias activos en Colombia, especialización en radiología e imágenes diagnósticas.

	Nombre Institución	Nombre del Programa
1	Universidad Nacional de Colombia	Especialidad en Radiología e Imágenes Diagnósticas
2	Universidad Tecnológica de Pereira - UTP	Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas
3	Universidad Militar Nueva Granada	Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas
4	Universidad de Antioquia	Especialización en Radiología
5	Universidad del Valle	Especialización en Radiodiagnóstico
6	Universidad de Cartagena	Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas
7	Pontificia Universidad Javeriana	Especialización en Radiología
8	Universidad Pontificia Bolivariana	Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas
9	Universidad de la Sabana	Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas
10	Universidad del Norte	Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas
11	Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario	Especialización en Radiología
12	Universidad el Bosque	Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas
13	Universidad Autónoma de Bucaramanga-UNAB	Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas
14	Universidad Metropolitana	Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas
15	Universidad ICESI	Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas
16	Fundación Universitaria de Ciencias de La Salud	Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas

Tabla 5-1: (Continuación).

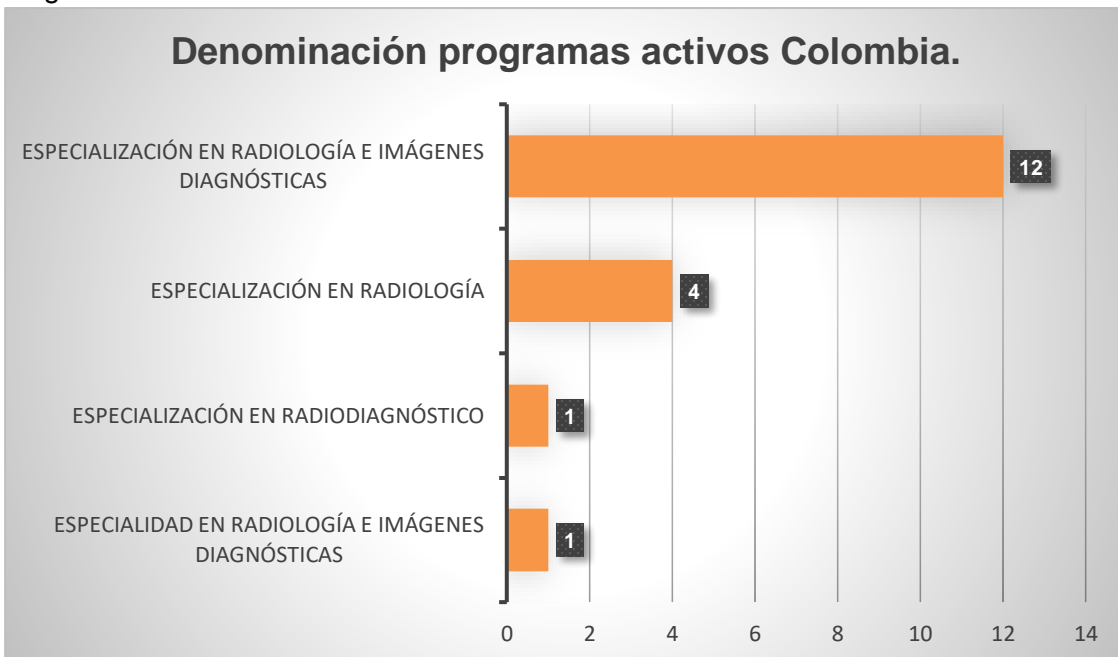
	Nombre Institución	Nombre del Programa
17	Universidad CES	Especialización en Radiología
18	Fundación Universitaria Sanitas	Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas

<https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa>

Denominación programas activos:

Con respecto a la denominación otorgada a los programas activos en Colombia, la mayoría de estos están bajo el nombre de “Especialización en radiología e imágenes diagnósticas”, con un total de 12 programas, representando el 70% de la oferta educativa en el país; le sigue en orden “Especialización en radiología” con un total de 4 programas y finalmente “Especialización en radiodiagnóstico” y “Especialidad en radiología e imágenes diagnósticas” cada una con un programa, tal como se muestra en la Figura 5-1.

Figura 5-1: Denominación otorgada a los programas de radiología e imágenes diagnósticas.



<https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa>

Sector programas activos:

De la totalidad de los 18 programas activos en la actualidad en Colombia, la mayoría pertenecen al sector educativo privado con 12 programas, correspondientes al 66.6% de la oferta educativa nacional; los restantes 6 programas pertenecen sector oficial y corresponde al 33.3% de la oferta educativa nacional. La Tabla 5-2 representa las instituciones según su sector educativo.

Tabla 5-2: Instituciones educativas según sector (privado o público), Colombia.

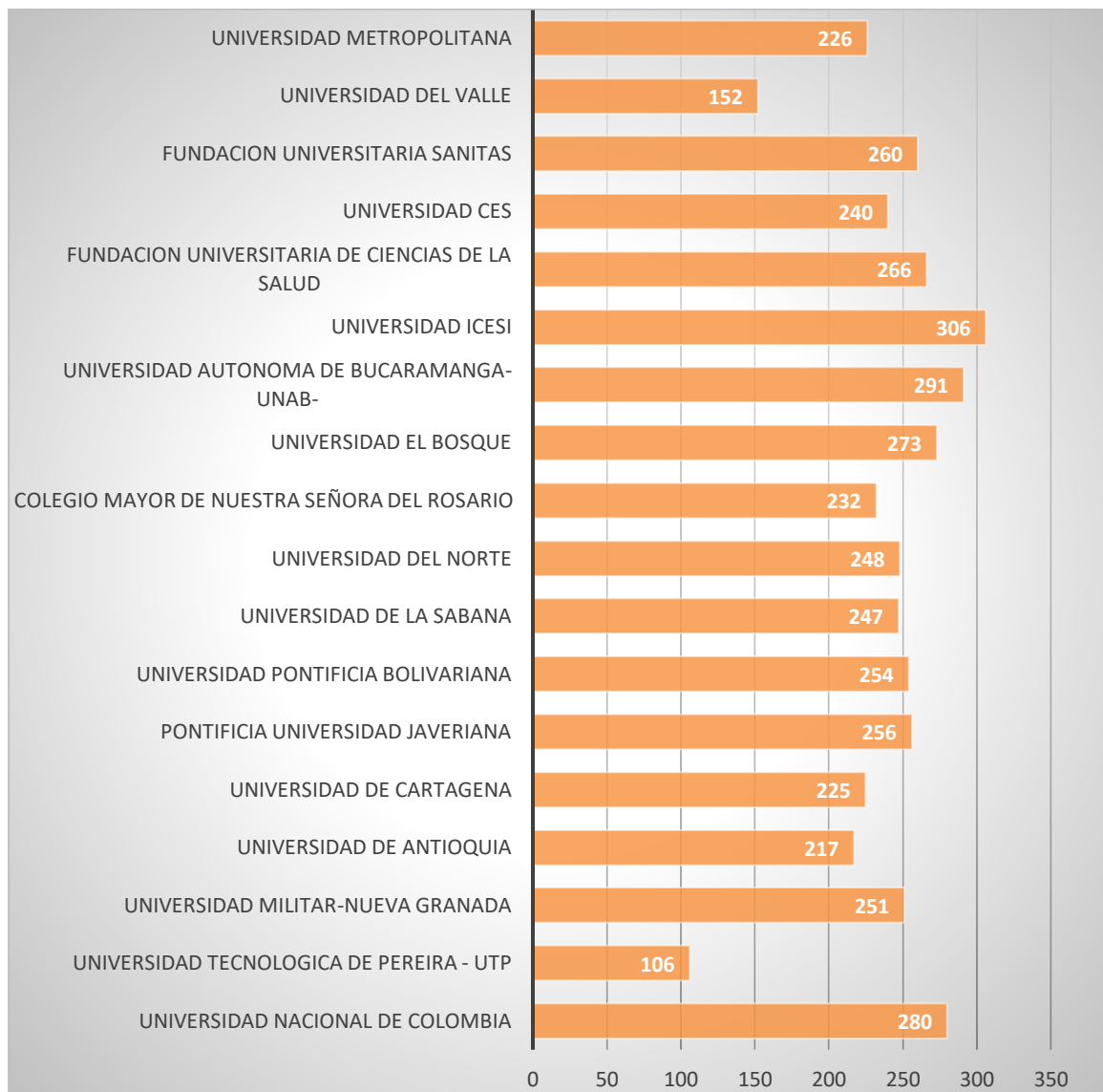
Sector privado.	Sector público.
Pontificia Universidad Javeriana	Universidad Nacional de Colombia
Universidad Pontificia Bolivariana	Universidad Tecnológica de Pereira - UTP
Universidad de la Sabana	Universidad Militar Nueva Granada
Universidad del Norte	Universidad de Antioquia
Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario	Universidad del Valle
Universidad el Bosque	Universidad de Cartagena
Universidad Autónoma de Bucaramanga-UNAB-	
Universidad Metropolitana	
Universidad ICESI	
Fundación Universitaria de Ciencias de Salud	
Universidad CES	
Fundación Universitaria Sanitas	

<https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa>

Créditos educativos cursados:

El promedio de créditos educativos a cursar durante la formación en programas de radiología e imágenes diagnósticas es de 241, con un rango entre 306 (Universidad ICESI) y 106 (Universidad Tecnológica de Pereira UTP). La Figura 5-2 representa la totalidad de créditos cursados por programa en Colombia.

Figura 5-2: Créditos cursados por programa de Radiología e Imágenes Diagnósticas en Colombia.



<https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa>

Periodos de duración:

Se encontró que la mayoría de los programas tienen una duración de 4 años (16 programas), correspondientes al 88.8% de la oferta educativa; un menor porcentaje programas tiene duración de 3 años (1 programa); y 3 ½ años (1 programa). La tabla 5-3 muestra la duración (años) de programas activos en Colombia.

Tabla 5-3: Duración (en años) de programas activos de radiología e imágenes diagnósticas.

3 años de duración.	Universidad del Valle.
3.5 años de duración	Universidad Tecnológica de Pereira – UTP.
4 años de duración	Pontificia Universidad Javeriana. Universidad Pontificia Bolivariana. Universidad de la Sabana. Universidad del Norte. Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. Universidad dl Bosque. Universidad Autónoma de Bucaramanga-UNAB- Universidad Metropolitana. Universidad ICESI. Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Universidad CES. Fundación Universitaria Sanitas. Universidad Nacional de Colombia. Universidad de Cartagena. Universidad Militar-Nueva Granada. Universidad de Antioquia.

<https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa>

Distribución programas activos por regiones.

La mayoría de los programas de formación en la especialización se concentran en la ciudad de Bogotá, correspondiendo a 8 programas (44.4% de oferta de programas), los restantes programas están distribuidos en 6 departamentos, de estos Antioquia con

3 programas activos es el segundo en oferta educativa. La Tabla 5-4 muestra a distribución de programas de acuerdo a las regiones en Colombia.

Tabla 5-4: Programas de radiología e imágenes diagnósticas activos según distribución geográfica.

Departamento	Programas de Radiología e Imágenes Diagnósticas activos
Bogotá	8
Antioquia	3
Valle del cauca	2
Atlántico	2
Bolívar	1
Santander	1
Risaralda	1

<https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa>

La segunda etapa del análisis de programas nacionales se realizó a partir de la información recolectada de los mismos en documentos y páginas web de las instituciones de educación superior⁴, se reprodujo de forma textual la información recolectada y posteriormente se realizó análisis cualitativo con el software Atlas.ti 8.2.1.

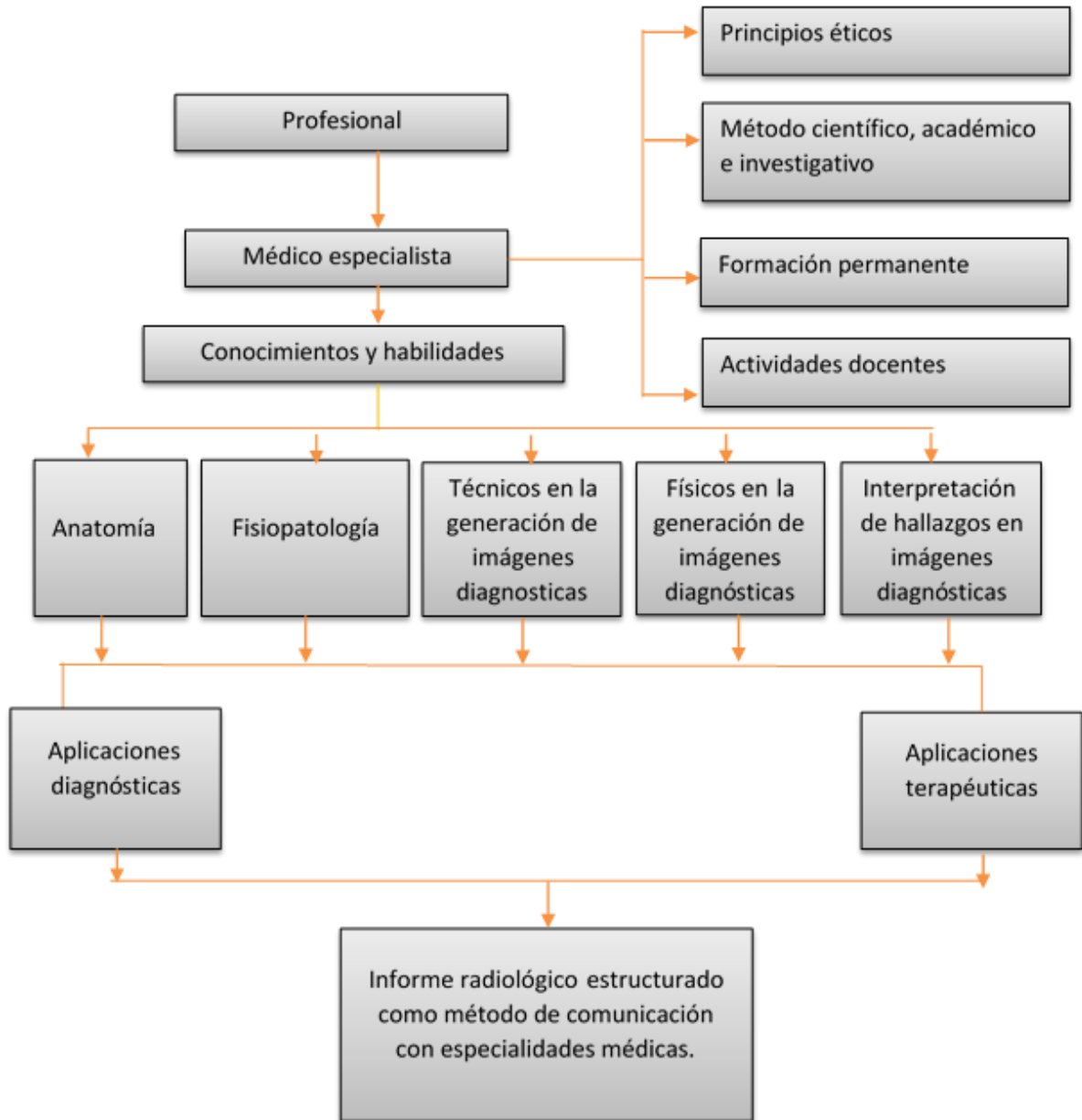
Objetivo general programas de radiología e imágenes diagnósticas en Colombia:

Posterior al análisis de los objetivos generales de múltiples programas de formación activos en Colombia se encuentra como eje común: formación de un profesional, médico especialista en radiología e imágenes diagnósticas. A partir de la adquisición de conocimientos y habilidades en anatomía, fisiopatología, técnicos y físicos en la

⁴ (<http://unal.edu.co>, 2018); (<https://www.utp.edu.co>, 2018); (<http://www.umng.edu.co>, 2018); (<http://www.udea.edu.co>, 2018); (<https://www.utp.edu.co/>); (<http://www.univalle.edu.co>, 2018); (<https://www.unicartagena.edu.co>, 2018); (<http://www.javeriana.edu.co/home#.W3suguhKhIA>, 2018); (<https://www.upb.edu.co/es/home>, 2018); (<https://www.unisabana.edu.co>, 2018); (<https://www.uninorte.edu.co>, 2018); (<http://www.urosario.edu.co>, 2018); (<http://www.uelbosque.edu.co>, 2018); (<http://www.unab.edu.co>, 2018); (<http://www.unimetro.edu.co>, 2018); (<http://www.icesi.edu.co>, 2018); (<https://www.fucsalud.edu.co>, 2018); (<http://www.ces.edu.co>, 2018); (<http://www.unisanitas.edu.co/inicio>, 2018).

generación e interpretación de hallazgos en imágenes diagnósticas. Teniendo aplicaciones diagnósticas y terapéuticas de las diferentes modalidades de imágenes (radiología convencional, ecografía – Doppler, tomografía computarizada, resonancia magnética e intervencionismo en imágenes). Realización de informes radiológicos estructurados como elemento de comunicación con demás especialidades médicas y quirúrgicas. Teniendo como pilares en el proceso formativo principios éticos, la aplicación de un método científico, académico e investigativo, formación permanente y desarrollo de actividades docentes. La Figura 5-3 muestra de manera gráfica el objetivo general de formación del especialista en radiología e imágenes diagnósticas.

Figura 5-3: Objetivo general de formación del especialista radiología e imágenes diagnósticas.



Objetivos específicos programas de radiología e imágenes diagnósticas:

Posterior al análisis de los objetivos específicos de múltiples programas de formación activos en Colombia se encuentran en común:

- Adquirir conocimientos en indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de procedimientos de radiología e imágenes diagnósticas en población pediátrica y adultos.

- Adquirir conocimientos, habilidades y destrezas en la realización e interpretación de estudios de radiología e imágenes diagnósticas.
- Adquirir habilidades en la realización de procedimiento diagnósticos y terapéuticos guiados por imágenes diagnósticas invasivos y no invasivos.
- Adquirir habilidades y conocimientos a fin de poder dirigir, supervisar y apoyar personal técnico en la realización de estudios de radiología e imágenes diagnósticas.
- Adquirir conocimientos en protección radiológica.
- Adquirir habilidades y conocimientos en actividades administrativas correspondientes a un servicio de Radiología e Imágenes Diagnósticas.
- Adquirir habilidades de comunicación.

Perfil del egresado:

Posterior al análisis del perfil del egresado de múltiples programas de formación activos en Colombia se encuentran en común, el ser un profesional capaz de:

- Realizar diagnóstico, tratamiento y pronóstico de enfermedades mediante la utilización de las diferentes modalidades de imágenes diagnósticas.
- Realizar la interpretación de estudios de imágenes diagnósticas en las diferentes modalidades disponibles.
- Conocer, manejar y establecer normas de protección radiológica.
- Realizar actividades administrativas correspondientes a los servicios de Radiología e Imágenes Diagnósticas
- Llevar a cabo actividades de índole docente e investigativa en el campo de radiología e imágenes diagnósticas.

Áreas de conocimiento:

Posterior al análisis las áreas de conocimiento de múltiples programas de formación activos en Colombia se encuentran en común:

- Ecografía (ultrasonido y Doppler).
- Ecografía en obstetricia y ginecológica.
- Imagen corporal: incluyendo imagen abdominal e imagen de tórax.
- Imagen musculoesquelética.
- Imagen de la mama.

- Neuroimágenes.
- Intervencionismo.
- Imágenes pediátricas.
- Medicina nuclear.
- Imágenes en oncología.
- Procedimientos especiales – fluoroscopia.

Técnicas en imágenes diagnósticas para formación:

Posterior al análisis de las técnicas de imágenes diagnósticas en las cuales se lleva a cabo formación en múltiples programas activos en Colombia se encuentran en común:

- Ecografía y Doppler.
- Fluoroscopia.
- Intervencionismo – angiografía.
- Mamografía.
- Radiología convencional.
- Tomografía computarizada.
- Resonancia magnética.

Otras áreas de formación:

Posterior al análisis las áreas de conocimiento de múltiples programas de formación activos en Colombia se encuentran áreas del conocimiento que en algunos programas de formación están especificadas, pero no son comunes a la mayoría.

- Anatomía axial.
- Administración.
- Patología radiológica.
- Imágenes de corazón.
- Densitometría ósea.
- Radiología de cabeza y cuello
- Radiología de urgencias.
- Docencia y comunicación.

5.1.1 Generalidades de la estructura de programas de residencia en Colombia.

Desarrollado desde la Asociación Colombiana de Radiología, elaborado por el Presidente de la Asociación, una asesora educativa médica y una experta temática en el campo de formación de radiología e imágenes diagnósticas, con la colaboración de los coordinadores de programas de vigentes en el país (Pontificia Universidad Javeriana, Fundación Universitaria Sanitas, Universidad Pontificia Bolivariana, Fundación Universitaria Ciencias de la Salud, Universidad Militar Nueva Granada, Universidad de Cartagena, Universidad ICESI, Universidad de la Sábana, Universidad CES, Universidad del Norte, Universidad el Bosque, Universidad del Rosario, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad de Antioquía, Universidad del Valle y Universidad Metropolitana), el documento Estándares Mínimos de Formación para la Especialidad Médico-Quirúrgica en Radiología e Imágenes Diagnósticas en Colombia se plantea como documento referente para la formación del médico especialista en el país.

La estructura curricular planteada por el grupo investigador incluye:

- Contenidos del plan de estudios.
- Número de créditos académicos, duración de la residencia y sus rotaciones.
- Número mínimo de estudios y procedimientos a desarrollar por el residente.
- Competencias a desarrollar.

(Lozano, Moreno y Castilla, 2018)

Un primer documento se construyó a partir de la información de los programas de formación en radiología en Colombia y de referentes internacionales; se contactó adicionalmente a los coordinadores de los programas activos de formación para la consecución de información adicional. En una segunda etapa, el documento preliminar elaborado a partir de las fuentes de información mencionadas previamente fue puesto en común con los coordinadores o directores de los programas de formación en Colombia, a fin de obtener aportes y a partir de estos se realizó un documento final en donde se plantea:

- Denominación académica de la especialidad: Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas.

- Perfil profesional de un médico radiólogo: *“El médico radiólogo es un especialista de la medicina basada en la obtención de imágenes de utilidad médica para efectos diagnósticos y terapéuticos, mediante la utilización de ondas del espectro electromagnético y de otras fuentes de energía. Conoce los principios, procedimientos, instrumentos y materiales necesarios para producir diagnósticos y realizar procedimientos terapéuticos óptimos, fundamentado en principios científicos, académicos e investigativo. Será un profesional ético, profesional, respetuoso de la intimidad y confidencialidad de los pacientes, capaz de educar tanto pacientes, colegas y personal que labore con él, llevar a cabo procesos de investigación y evaluar adecuadamente información científica recibida; estar en capacidad de manejar administrativamente el centro, departamento o unidad donde labore”* (Lozano et al., 2018).
- Competencias profesionales nucleares y transversales. Ver Anexo C.
- Asignaturas a manejar en el plan de estudios: Se establece que no se deben basar en técnicas de imágenes diagnósticas, si no en órganos y sistemas (Corazón, Tórax, Cabeza y Cuello, Gastrointestinal y Abdomen, Genitourinario, Seno y Músculoesquelético. Considerando esto, las asignaturas propuestas a desarrollar son:
 - Radiología cardiotorácica.
 - Neuroradiología y cabeza y cuello.
 - Musculoesquelético.
 - Imágenes de la mujer-Ginecoobstetricia.
 - Imagen abdominal.
 - Radiología pediátrica.
 - Imágenes en medicina nuclear.
 - Radiología vascular e intervencionista.(Lozano et al., 2018)
- Número de créditos y duración de la residencia: Doscientos cincuenta créditos académicos y cuatro años de duración es la propuesta del grupo investigador, lo anterior corresponde aproximadamente a 12.000 horas de formación (Lozano et al., 2018).
- Número mínimo de estudios o procedimientos por rotación: Se consideraron tres referentes para poder establecer el número de procedimientos mínimos a realizar durante cada rotación:

- Comisión Nacional de la Especialidad de Radiodiagnóstico en España.
- Consejo de Acreditación para la Educación Médica de Posgrado en Estados Unidos.
- Consulta a expertos.
(Lozano et al., 2018)

Las Tablas 5-5 a 5-11 muestran el número mínimo de estudios en las áreas de imagen abdominal, radiología cardiotorácica, musculoesquelético, neuroradiología-cabeza y cuello, imágenes del mujer-ginecoobstetricia, radiología vascular e intervencionista y radiología pediátrica propuesta (Lozano et al., 2018).

Tabla 5-5: Mínimo de estudios- procedimientos imagen abdominal.

	Estudios con bario: 100
Imagen abdominal	Ecografías: 500
	Tomografía computarizada: 600
	Resonancia magnética: 160
	Urografía: 100
	Cistouretrografías: 20
	Histerosalpingografías: 5

Lozano et al., 2018

Tabla 5-6: Mínimo de estudios-procedimientos radiología cardiotorácica.

Radiología cardiotorácica.	Radiografía de tórax: 2000
	Tomografía computarizada de tórax: 300
	Resonancia magnética de tórax: 80
	Ecografía:50

Lozano et al., 2018

Tabla 5-7: Mínimo de estudios -procedimientos músculo esquelético.

Músculoesquelético	Radiografías óseas: 2000
	Ecografía: 200
	Resonancia magnética: 300

Lozano et al., 2018

Tabla 5-8: Mínimo de estudios- procedimientos neuroradiología-cabeza y cuello.

	Radiografías de cráneo, senos paranasales y macizo cráneo-facial: 200
Neuroradiología-cabeza y cuello.	Radiografías de columna: 100
	Ecografías de cabeza y cuello: 100
	Tomografía computarizada cerebral y de columna: 30
	Resonancia magnética de cabeza y cuello: 50

Lozano et al., 2018

Tabla 5-9: Mínimo de estudios-procedimientos imágenes de la mujer-gineco-obstetricia.

	Mamografías: 500
Imágenes de la Mujer-Gineco-obstetricia.	Ecografía mamaria: 80
	Resonancia magnética: 15
	Biopsia: 20
	Galactografía: 2
	Marcajes prequirúrgicos: 5
	Ecografías ginecológicas: 170
	Ecografías obstétricas: 100

Lozano et al., 2018

Tabla 5-10: Mínimo de estudios- procedimientos radiología vascular e intervencionista (procedimientos asistidos o practicados)

	Arteriografías diagnósticas: 40
Radiología vascular e intervencionista (procedimientos asistidos o practicados)	Angioplastias: 5
	Embolización: 5
	Doppler: 150
	Angio-tomografía: 80
	Angio-resonancia: 50
	Biopsias percutáneas: 100
	Nefrostomía: 30
	Toracentesis: 20
Paracentesis: 20	

	Procedimientos terapéuticos intervencionistas como drenaje de abscesos: 20
	Accesos venosos: 20
Lozano et al., 2018	

Tabla 5-11: Mínimo de estudios procedimientos radiología pediátrica.

	Estudios con bario: 50
Radiología pediátrica.	Urografía: 10
	Cistografía: 30
	Radiografías de tórax-abdomen: 200
	Radiografías del sistema osteoarticular: 150
	Tomografía computarizada: 35
	Resonancia magnética: 35
	Ecografías modo B y Doppler: 400
	Procedimientos terapéuticos intervencionistas como reducción de invaginaciones: 4
	Biopsias percutáneas: 4.

Lozano et al., 2018(Lozano et al., 2018)(Lozano et al., 2018)(Lozano et al., 2018)

5.2 Estructura de programas internacionales de residencia en radiología e imágenes diagnósticas

5.2.1 Generalidades de la estructura de programas de residencia en Estados Unidos

Los programas americanos de radiología diagnóstica en Estados Unidos y programas de subespecialidades (Fellowship) son acreditados por la ACGME con requerimientos específicos formulados por el Comité de revisión de la residencia en radiología diagnóstica. La acreditación por parte de la ACGME de los programas tiene dos motivos fundamentales: 1. Reembolso de monto del salario del residente al hospital base del programa por parte del US Federal Medicare Center for Medicare Services (CMS por sus siglas en inglés). 2. Elegibilidad del residente perteneciente al programa con acreditación para tomar el examen de certificación del American Board of Radiology (Rumack, 2011).

El concepto base de la educación americana en el nivel de postgrado es la responsabilidad progresiva por parte del residente; la interacción de este con el paciente y la supervisión y guía por parte del radiólogo tratante quien le da valor, contexto y significado a esta relación; con aumento progresivo de la responsabilidad del residente al demostrar experiencia y habilidad en la atención del paciente (Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2017).

Los programas acreditados por la ACGME deben contener un currículo que cumpla con los siguientes componentes:

- Objetivos generales de formación en el programa.
- Objetivos y competencias a desarrollar en cada rotación y nivel educativo.
- Cronograma de actividades académicas.
- Responsabilidades del residente con respecto al cuidado del paciente, responsabilidad progresiva y supervisión del residente.
- Competencias establecidas por la ACGME.

(Rumack, 2011)

Típicamente los programas se componen de rotaciones enfocadas en una subespecialidad cada una con duración de entre uno y tres meses; y el currículo planeado de revisiones académicas con una estructura que se repite cada dos años; un núcleo de procedimientos clínicos esperados y conferencias interactivas (Rumack, 2011).

El inicio de estos programas puede llevarse a cabo una vez el estudiante de medicina reciba su título de Doctor en Medicina. En este momento inicial el primer año de posgrado, con un programa de residencia clínica básica; este año puede ser desarrollado en dos modalidades: 1. Internado rotatorio. 2. Compuesto por rotaciones en: medicina de emergencias, medicina familiar, medicina interna, neurología, obstetricia y ginecología, pediatría o cirugía (Rumack, 2011).

Durante el desarrollo del segundo al quinto año de la formación, se realizan rotaciones por las nueve subespecialidades de servicio. Del segundo al cuarto año del programa se desarrolla un núcleo básico de rotaciones, en el quinto año cada residente podrá tener la facultad de escoger de una a tres subespecialidades dependiendo de su interés.

La tabla 5-12 representa la distribución del programa de residencia y Fellowship de radiología Estados Unidos.

Tabla 5-12: Plan de programa de residencia y fellowship de radiología Estados Unidos.

Posgrado año 1:	Residencia clínica básica	
Posgrado año 2 a 5.	Posgrado año 2. Núcleo básico	Radiología diagnóstica
	Posgrado año 3. Núcleo básico	Radiología diagnóstica
	Posgrado año 4. Núcleo básico	Radiología diagnóstica
	Posgrado año 5. Rotación elegible en 1 a 3 subespecialidades en el año.	Radiología diagnóstica

Rumack, 2011

Las subespecialidades del programa de radiología diagnóstica se representan en la en la Tabla 5-13.

Tabla 5-13: Subespecialidades a desarrollar en núcleo básico programa de residencia y fellowship de radiología Estados Unidos.

Neuroradiología.	Radiología musculoesquelética.	Radiología vascular e intervencionista.
Radiología cardiorádica.	Radiología de mama.	Radiología abdominal.
Radiología pediátrica.	Ultrasonido (incluye obstétrico y vascular).	Radiología nuclear (incluye PET y cardiología nuclear).

Rumack, 2011

Cada rotación en las áreas de subespecialidad usualmente tiene un tiempo de duración de entre tres a cuatro meses, los cuales pueden ser desarrollados de forma continua como un bloque; o desarrollando rotaciones de menor duración de forma anual con aumento progresivo de la responsabilidad del residente en cada año.

Como requisito mínimo de formación debe encontrarse un radiólogo tratante en cada una de las nueve subespecialidades establecidas por la ACGME. A su vez, debe seleccionarse un radiólogo tratante responsable del contenido académico de cada rotación en la

subespecialidad; este debe como mínimo dedicar el 50% de su práctica clínica a la subespecialidad en cuestión y demostrar compromiso ante esta por medio de cualquiera de las siguientes: 1. Certificación de entrenamiento en la subespecialidad, fellowship o tres años de práctica en la misma. 2. Afiliación a la Sociedad médica de la subespecialidad. 3. Publicaciones y presentaciones en la subespecialidad. 4. Créditos de educación continua anuales en la subespecialidad. 5. Participación en el mantenimiento de la certificación con énfasis en el área de subespecialidad. Ningún radiólogo tratante debe asumir la responsabilidad por el contenido académico de más de una subespecialidad, sin embargo, puede tener responsabilidad asistencial o docente en varias subespecialidades (Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2013).

Para garantizar el adecuado entrenamiento en el espectro de estudios de imágenes diagnósticas el programa de formación debe asegurar un volumen suficiente de los mismos y una variedad de pacientes. Debido a lo anterior, entre los requerimientos que establece la ACGME para los programas de formación en radiología se encuentra la realización de al menos 7.000 estudios por residente por año; de esta totalidad, el residente debe llevar un registro de casos específicos de ciertos procedimientos considerados representativos por el Comité de revisión de la residencia en radiología diagnóstica de las diferentes subespecialidades y modalidades con el fin de poder asegurar una experiencia mínima en todas las subespecialidades y modalidades (Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2013).

La Tabla 5-14 muestra los procedimientos considerados representativos por el Comité de revisión de la residencia en radiología diagnóstica.

Tabla 5-14: Procedimientos considerados representativos por el Comité de revisión de la residencia en radiología diagnóstica de la ACGME.

Categoría de procedimientos representativos	Número mínimo requerido
Radiografía de tórax	1900
Mamografía	300
Ultrasonido abdominal-pélvico	300
Resonancia magnética de extremidades (articulaciones) inferiores	20
PET	30
Resonancia magnética columna	60
Angiotomografía-angi resonancia	100
Tomografía abdominal-pélvica	600
Biopsia- drenajes guiados por imágenes	25
Resonancia magnética cerebral	110
Resonancia magnética cuerpo.	20

Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2015

Con respecto a la rotación de imágenes de Mama, se establece que ésta debe tener una duración mínima de 12 semanas, con la interpretación mínima de 240 mamografías al finalizar el segundo año de residencia; con el fin de cumplir los requerimientos para la interpretación de mamografía determinados por United States Federal Law termed Mammography Quality Standards Act (MQSA).

En la rotación de radiología nuclear se ha establecido una duración mínima de cuatro meses (700 horas), con supervisión por parte de especialistas que estén autorizados por la Nuclear Regulatory Commission. Debe recibir entrenamiento en física, seguridad y manejo seguro de material radioactivo. Así como la realización mínima de tres procedimientos con Iodo 131 (Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2015).

Actividades académicas:

Deben encontrarse plasmadas en un currículo que debe contener los siguientes aspectos:

- Objetivos educativos generales del programa.

- Objetivos basados en competencias y objetivos específicos de cada rotación por las diferentes subespecialidades en el año correspondiente de formación.
- Cronograma de actividades académicas.

(Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2013)

El cronograma de actividades académicas debe ser repetido cada dos años; se deben incluir temáticas de radiología general y a su vez de las nueve subespecialidades del núcleo básico de formación. En el contenido de estas actividades se debe abordar los siguientes aspectos en cada grupo etario: anatomía, fisiología, proceso de enfermedad y hallazgos en imágenes diagnósticas. Adicionalmente deben ser incluidos temáticas de física de la radiación, biología de la radiación, protección de la radiación, uso apropiado de las imágenes diagnósticas (análisis costo beneficio y secuencia de utilización de las mismas), correlación radio-patológica, fundamentos de imagen molecular, biología y farmacología de materiales usados en procedimientos terapéuticos, uso de catéteres y dispositivos usados en procedimientos terapéuticos, aspectos socioeconómicos de radiología y ética y profesionalismo. Estas actividades académicas deben tener un tiempo de dedicación mínimo y exclusivo de cinco horas por semana por parte de los residentes, con cubrimiento de las actividades asistenciales por parte del grupo de radiólogos tratantes de la institución (Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2013).

Director del programa:

Cada programa de entrenamiento debe tener un director, el cual debe contar con licencia médica activa y estar certificado por la ABR en radiología diagnóstica. Se debe reunir con cada residente al menos en dos oportunidades de forma anual, para tratar acerca de su progreso, los resultados de las evaluaciones y la evaluación realizada por los diferentes radiólogos tratantes (Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2013).

Evaluación:

Los radiólogos tratantes del programa formación realizarán evaluación de los médicos residentes tomando en cuenta seis competencias generales evidenciadas en la Tabla 5-15.

Tabla 5-15: Competencias y parámetros de evaluación de los residentes programas de radiología e imágenes diagnósticas.

Competencias.	Descripción de las competencias	Evaluación por agentes externos y radiólogos tratantes.
Conocimiento médico	<p>Los residentes deben demostrar conocimiento en los conceptos de los campos: biomédico, clínico, epidemiológico y de ciencias del comportamiento, así como su aplicación para el cuidado del paciente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Examen de entrenamiento anual del American Collage of Radiology (ACR), Examen de la ABR. ▪ Estudio de casos del archivo docente: descripción por parte del residente de hallazgos anormales, diagnósticos diferenciales y diagnóstico final.
Atención al paciente y habilidades.	<p>Los residentes deben estar en capacidad de proveer atención al paciente que sea compasiva y efectiva, para el tratamiento de la enfermedad y promoción de la salud del paciente.</p> <p>Debe estar en capacidad de realizar todos los procedimientos médicos, diagnósticos y quirúrgicos esenciales para su área de práctica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro de procedimientos representativos de la ACGME. ▪ Experiencia en reporte de estudios. ▪ Observación directa de procedimientos. ▪ Realización de procedimientos invasivos y registro de los mismos. ▪ Realización bajo supervisión al menos tres terapias que involucren la administración oral de Iodo 131 en cantidad menores o equivalentes a 33 milicurios (mCi). ▪ Debe realizar la interpretación de al menos 240 mamografías en un período de seis meses en los dos primeros años del programa de residencia.

Tabla 5-15: (Continuación).

Competencias.	Descripción de las competencias	Evaluación por agentes externos y radiólogos tratantes.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Debe realizar procedimientos de intervencionismo incluidos: biopsias guiadas por imágenes, procedimientos de drenaje, angioplastia, embolización e infusión bajo supervisión. ▪ Debe interpretar: estudios de radiografías convencionales, tomografía computarizada, resonancia magnética, angiografía y radiología nuclear en población pediátrica y adultos. ▪ Mantener certificación de Soporte Vital Básico (BLS por sus siglas en ingles). El entrenamiento en Soporte Vital Avanzado es recomendado.
Mejoramiento y aprendizaje basado en práctica	Los residentes deben demostrar su habilidad para investigar y evaluar su atención a los pacientes, para asimilar la evidencia científica y mejorar de forma continua el cuidado de sus pacientes basados en una autoevaluación permanente y educación continua.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reuniones de mortalidad y morbilidad para revisión de efectos adversos. ▪ Club de revistas: aprendizaje basado en la evidencia.

Tabla 5-15: (Continuación).

Competencias.	Descripción de las competencias	Evaluación por agentes externos y radiólogos tratantes.
Habilidades comunicativas y relaciones interpersonales.	Los residentes deben demostrar habilidades interpersonales y de comunicación que resulten en un intercambio efectivo de información con pacientes, familiares y profesionales de la salud.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizando reportes elaborados por parte del residente y retroalimentación con respecto a realización de hallazgos y descripción adecuada de estos. ▪ Evaluación “en 360°” de colaboradores no médicos que incluyan tecnólogos, personal de enfermería, estudiantes de medicina y pacientes.
Profesionalismo.	Los residentes deben demostrar un compromiso para desarrollar responsabilidades profesionales y adherencia a principios éticos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comportamiento con pacientes, colegas y personal del servicio de radiología.
Práctica basada en sistemas.	Los residentes deben demostrar conocimiento del contexto y el sistema de salud en el cual se desarrolla sus actividades, así como habilidad para utilizar otros recursos en este sistema que permitan proveer un efectivo manejo del paciente.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reuniones de mortalidad y morbilidad para mejoramiento de tratamiento de paciente

Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2017; Rumack, 2011

Se realizará una evaluación anual al programa de residencia en radiología de forma escrita y confidencial por parte de residentes y radiólogos tratantes pertenecientes al mismo, en

esta se evalúan debilidades y fortalezas del programa; así como las revisiones de tema, conferencias y rotaciones clínicas que requieran de modificaciones.

Portafolio:

Es responsabilidad del residente llevar un portafolio como registro documental de actividades. Que a su vez tiene cabida en la evaluación de cada residente. Éste debe contener:

- Registro de casos representativos de cada subespecialidad.
 - Conferencias a las cuales asistió.
 - Cursos y reuniones a las cuales asistió.
 - Módulos de autoaprendizaje completados.
 - Documentación de requisitos exigidos por ley.
 - Requisitos de medicina nuclear e imágenes de glándula mamaria.
 - Examen anual por parte de la ACR.
 - Autoevaluación anual y plan de aprendizaje.
 - Evaluación formal de calidad de dictado de reportes.
 - Estado de licencia médica, en caso de ser necesario.
 - Documentación de actividades de aprendizaje que involucre la solución basada en sistemas de un problema del orden departamental, institucional, local o nacional.
 - Documentación de actividades adicionales: publicaciones, presentaciones.
- (Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2017)

5.2.2 Generalidades de la estructura de programas de residencia en Europa

La estructura general del currículo europeo de formación en Radiología como se estableció en el documento Currículo Europeo de Formación en Radiología Revisado publicado en el año 2016, consiste en un periodo de 5 años de formación, desarrollados en dos niveles: el Nivel I llevado a cabo durante los tres primeros años de formación y el Nivel II desarrollado en los dos últimos años de formación, este último nivel se caracteriza por una mayor flexibilidad en las rotaciones permitiendo rotaciones de interés especial (electivas). El Nivel III de formación puede ser llevado a cabo una vez finalizados los dos primeros y consiste en formación en una subespecialización (Sociedad Europea de Radiología, 2016).

Debido a la relevancia que ha tomado a nivel mundial el enfoque de formación basado en competencias, se adoptaron los conceptos de Conocimiento, Habilidades y Competencias, tomando las siguientes definiciones:

- Conocimientos: listado de temáticas que se espera que el residente domine.
- Habilidades: nivel de desempeño de una tarea particular sea esta cognitiva o motriz.
- Competencias y actitudes: desarrollo de un comportamiento que inicialmente es inflexible para culminar en un entendimiento intuitivo de la situación y comprensión de aspectos cruciales de la misma.

(Sociedad Europea de Radiología, 2016).

La formación en el Nivel I tiene énfasis en los fundamentos de la aplicación e interpretación de técnicas de imágenes y manifestaciones de las enfermedades. Durante el desarrollo de este se deben tratar conocimientos comunes a todas las áreas de formación de la radiología como son:

- Anatomía por imagen y fisionomía.
- Bases físicas de la formación de imágenes en diferentes técnicas.
- Sistemas de archivos de imagen y comunicación (PACS).
- Sistemas de información radiológicos y hospitalarios.
- Control y gestión de la calidad.
- Física la radiación.
- Biología de la radiación.
- Radioprotección médica.
- Anatomía, fisiología, biología y estructura molecular, celular y bioquímica de técnicas relacionadas con los procedimientos radiológicos.
- Farmacología y aplicación de medios de contraste.
- Tratamiento de reacciones adversas a medios de contraste.
- Fundamentos de investigación clínica, estadística y evidencia aplicada a la radiología.
- Habilidades radiológicas y procedimientos radiológicos.

(Sociedad Europea de Radiología, 2016).

Las áreas de conocimiento que deben ser enseñados en el Nivel I son:

- Imagen mamaria.
- Radiología cardiaca y vascular.
- Radiología del tórax.
- Radiología de urgencias.
- Radiología gastrointestinal y abdominal.
- Radiología ginecológica y obstétrica.
- Radiología de cabeza y cuello.
- Radiología intervencionista.
- Radiología musculoesquelética.
- Neuroradiología.
- Radiología pediátrica.
- Radiología urogenital.
- Formación básica en medicina nuclear.
- Educación y formación en radioprotección médica.
- Principios de tecnología y adquisición de imágenes e imagen molecular.
- Comunicación y administración.
- Investigación y medicina basada en la evidencia.

(Sociedad Europea de Radiología, 2016).

Con respecto al área de radiología de urgencias, se hace en énfasis en la necesidad de ser desarrollada en el Nivel I de formación, de preferencia al comienzo de la formación; con la finalidad de adquirir competencias en la identificación y comunicación de hallazgos urgentes e inesperados (Sociedad Europea de Radiología, 2016).

Para la formación básica en medicina nuclear se ha establecido la necesidad de una rotación con duración mínima de 3 meses en instalaciones de medicina nuclear que incluyen la realización e interpretación de estudios de tomografía computarizada por emisión de positrones (PET-CT) (Sociedad Europea de Radiología, 2016).

En el Nivel II de formación puede iniciarse una formación electiva, la cual debe estar restringida a dos áreas de interés, con el tiempo restante dedicado a la formación en radiología general; la distribución debe ser equitativa con disposición del 50% del tiempo de formación para cada uno de los dos componentes lectivos. Esta distribución permite la formación específica en áreas de interés, manteniendo relevancia en la formación de

competencias generales que deben ser comunes para subespecialistas y radiólogos generales. Adicionalmente, en el Nivel II de formación deben ofrecerse opciones para la realización de proyectos de investigación en el campo de radiología.

Las áreas de conocimiento que deben ser enseñados en el Nivel II son:

- Imagen mamaria.
 - Radiología cardíaca y vascular.
 - Radiología del tórax.
 - Radiología de urgencias.
 - Radiología gastrointestinal y abdominal.
 - Radiología ginecológica y obstétrica.
 - Radiología de cabeza y cuello.
 - Radiología intervencionista.
 - Radiología musculoesquelética.
 - Neuroradiología.
 - Imagen oncológica.
 - Radiología pediátrica.
 - Radiología urogenital
- (Sociedad Europea de Radiología, 2016).

La formación en el Nivel III es de dedicación exclusiva a una subespecialidad del campo de la radiología, y como fue mencionado previamente, su realización puede ser iniciada únicamente al culminar los Niveles I y II. Parte del entrenamiento desarrollado en el Nivel II de formación en áreas de subespecialización puede ser validado para el Nivel III de la misma.

Para la ERS los residentes deben estar involucrados en estudios y actividades del servicio de Radiología, aumentando de manera progresiva la complejidad de estos a medida que se adquiere experiencia en la realización de múltiples estudios. Deben estar bajo la dirección y supervisión del departamento de Radiología de un hospital universitario; el cual debe estar vinculado al departamento de Radiología de una institución universitaria y contar con la colaboración a un departamento de física médica. Idealmente esta institución deberá contar con disponibilidad de todas o la mayoría de las especialidades, en caso de

no ser esto posible, varias instituciones pueden establecer vínculos con el fin de otorgar acceso a todas las técnicas y subespecialidades de la radiología. Contar con departamento de urgencias de 24 horas es una recomendación realizada en el Currículo Europeo de Formación.

Actividades académicas:

Se establece la necesidad de realizar conferencias multidisciplinarias y clínico-radiológicas, que incluyan la participación de los residentes en comités de tumores en las diferentes áreas (Sociedad Europea de Radiología, 2016).

El currículo de formación recomienda que a lo largo de los cinco años se asista por parte del residente a un mínimo de dos congresos o cursos internacionales y al menos cinco nacionales. En conjunto con las demás actividades académicas la participación en estos deberá ser registrada de forma anual en el portafolio de cada residente (Sociedad Europea de Radiología, 2016).

Evaluación:

La ERS hace dos definiciones con respecto a este apartado.

- Evaluación: “se define como el proceso diseñado para otorgar información que ayude a juzgar una situación determinada”.
 - Valoración: “se define como el proceso por medio del cual se obtiene información relacionada con objetivos o metas conocidas con una posterior subdivisión en valoraciones formativas y sumatorias”.
- (Sociedad Europea de Radiología, 2016).

La valoración del residente es realizada a intervalos regulares (al menos una al año), debe incluir la bitácora de actividades (académicas y asistencia a congresos) y evaluación de competencias clínicas y técnicas. Adicionalmente el residente podrá evaluar las instalaciones de las instituciones donde lleva a cabo su formación, así como el personal docente de los mismos, teniendo carácter confidencial esta evaluación (Sociedad Europea de Radiología, 2016).

Una evaluación se llevará a cabo al finalizar el primer año de formación, de cuya aprobación depende la participación del residente en actividades asistenciales en el servicio de urgencias. En esta evaluación se deberá asegurar la competencia del residente

para el manejo de las condiciones de emergencias que pueden presentarse en el servicio de Radiología (Sociedad Europea de Radiología, 2016).

Portafolio:

Se establece la necesidad de llevar una bitácora escrita o electrónica de las actividades de formación de los niveles I y II, para llevar un registro de las competencias logradas y exámenes realizados, esto a su vez debe ser parte integral de las evaluaciones regulares de la formación (Sociedad Europea de Radiología, 2016).

5.2.3 Generalidades de la estructura de programas de residencia en Australia y Nueva Zelanda

Desarrollado por The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, el documento Radiodiagnosis Training Program Curriculum, en su segunda versión del 2014 establece los lineamientos para la formación de especialistas radiólogos generales, haciendo énfasis no solo en el entendimiento del rol médico del mismo, si no en los roles no médicos que debe tener el especialista (The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014).

Estructura del programa de aprendizaje:

El programa de entrenamiento en radiología establece dos fases formación.

- Fase 1: 3 años de formación en radiología general.
- Fase 2: 2 años de formación de entrenamiento enfocado en rotaciones basadas en sistemas, para el logro de una formación avanzada.

(The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014).

La formación en rotaciones de sistemas en los años 4 y 5 del programa se estableció desde la primera versión del programa; entendiendo sistema como áreas que “deben ajustarse a grupos amplios de especialistas de referencia dentro de una región del cuerpo, o a áreas específicas de formación de imágenes, por ejemplo... intervención” (The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014).

Los sistemas establecidos en el currículo son:

- Cabeza y cuello / Neuroradiología.
- Musculoesquelética.
- Imagen corporal (incluye tórax, abdomen, pelvis, tracto gastrointestinal, tracto genitourinario).
- Radiología vascular e intervencionista.
- Pediatría.
- Imágenes de la mujer.
- Imágenes en trauma.
- Imágenes oncológicas.
- Imagen cardíaca.

(The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014).

Para cada área de formación se han establecido unas categorías de conocimiento: `

- Categoría 1: conocimientos que el residente “debe saber”.
- Categoría 2: conocimientos “importantes de saber” por parte del residente.
- Categoría 3: conocimientos “útiles de saber” por parte del residente. ⁵

(The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014).

Roles del profesional médico

El currículo de radiología incluye 7 roles que comprenden las competencias de la especialidad. De estos roles uno comprende el ser experto médico y 6 corresponden a roles de no experto médico.

Rol experto médico:

Incluye el desarrollo de conocimientos en las áreas de:

- Seguridad y atención del paciente: se hace explícito la necesidad de entrenamiento en etapas tempranas del programa de formación, para la adquisición de conocimientos y habilidades a fin de una práctica médica segura. Todos los conocimientos que deben ser adquiridos en esta área se consideran Categoría 1.

⁵ “Category 1 “must know” knowledge, Category 2 “important to know” knowledge and Category 3 “useful to know” knowledge”. The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014

- Patologías clave en la formación temprana: Conocimientos de condiciones relevantes que pueden comprometer la vida del paciente de no diagnosticarse en un periodo de 12 horas. Todos los conocimientos en esta área son Categoría 1. El programa de formación debe asegurar que estos conocimientos se adquieran en momentos formales o no formales de educación antes de que el residente pueda iniciar la realización de turnos asistenciales.
- Redacción de reportes: principios de escritura de informes en radiología y la importancia de una escritura efectiva en la práctica diaria. Son considerados conocimientos Categoría 1.
- Anatomía radiológica y variantes normales.
- Tecnología aplicada a las imágenes.
- Imagen abdominal.
- Imagen torácica.
- Neuroimágenes.
- Imágenes de cabeza y cuello.
- Imagen musculoesquelética
- Imagen pediátrica.
- Imagen de la mama.
- Imagen de obstetricia y ginecología.
- Imagen vascular e intervencionista.

(The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014).

Roles no experto médico.

Incluye el desarrollo de habilidades en las áreas de:

- Habilidades comunicativas (comunicador).
- Trabajo en equipo (colaborador).
- Habilidades administrativas (gerente).
- Apoyo al paciente (defensor de la salud).
- Investigación y educación (académico).
- Profesionalismo (profesional).

(The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014).

Evaluación de la formación:Director del programa:

Cada seis meses el director del programa se debe reunir con los Radiólogos tratantes que han estado involucrados en el proceso de formación del residente a fin de discutir su proceso de aprendizaje. Esta evaluación debe comprender los siete roles de competencias de un radiólogo (The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014).

Retroalimentación de origen múltiple (Multi-Source Feedback):

Una vez al año el residente debe ser evaluado en las áreas de comunicación, trabajo en equipo, profesionalismo y habilidades administración, para esto debe solicitar la colaboración de radiólogos tratantes y residentes para que de forma independiente y anónima comenten sobre sus fortalezas y debilidades correspondientes a cada punto de evaluación (The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014).

Observación directa de habilidades:

Es el proceso de evaluación a un residente durante la realización de un procedimiento clínico con el fin de realizar una retroalimentación constructiva a partir de la supervisión de un experto. La observación debe ser realizada cada 6 meses durante los primeros 4 años de formación; y 4 observaciones deben ser realizadas en el quinto año de formación (The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014).

Ejercicio mini de interpretación: (Mini Interpretation Patient Exercise)

Se trata de una herramienta desarrollada para la evaluación de las habilidades interpretativas diagnósticas de un residente, con el fin de realizar una retroalimentación constructiva en un área en particular de conocimiento por un especialista experto.

Un ejercicio mini de interpretación debe ser llevado a cabo cada 6 meses durante los primeros 4 años de formación (The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014).

Radiología basada en evidencia y temas críticamente valorados (Critically Appraised Topics CATs).

Son actividades desarrolladas para la adquisición de conocimientos de medicina basada en la evidencia aplicada a la radiología (The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014).

Evaluación de sitios de rotación:

Se les solicita los residentes que evalúen el sitio de rotación y su experiencia en el mismo. En esta se evalúan las instituciones en el cual la formación del residente tenga un periodo de duración mayor a cuatro semanas. El proceso se realiza de forma anónima en todas sus etapas (The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014).

Requisitos de entrenamiento experiencial:

Durante el proceso de entrenamiento se espera la realización de un mínimo de procedimientos en cada área de conocimiento (The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014; The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2017).

En las tablas 5-16 a 5-25 se encuentran los requisitos de entrenamiento experiencial para las diferentes áreas de formación.

Tabla 5-16: Requisitos de entrenamiento experiencial en radiología general.

Tipo de estudio a ser evaluado	Radiografía de tórax. Radiografía abdomen. Radiografía de extremidades. Imágenes en el departamento de urgencias y unidad de cuidados intensivos (UCI).
Número de estudios por tipo	Observar 5 de cada estudio en los 5 días iniciales de residencia. Realizar 1 de cada tipo de estudio durante los 5 días iniciales de residencia. 7.000 radiografías deben ser reportadas al finalizar el 3 año de residencia. 10.000 radiografías deben ser reportadas mínimamente al finalizar la formación. En este grupo pueden ser incluidas imágenes preparadas y presentadas para juntas clínicas, sesiones académicas y sesiones de segunda lectura. Total: 10000 estudios.
Tiempo de rotación	Cinco días de rotación al lado de un tecnólogo de radiología en los primeros tres meses de entrenamiento.

The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014. The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2017

Tabla 5-17: Requisitos de entrenamiento experiencial en imagen de la mama.

Tipo de estudio a ser evaluado	Mamografía-proyecciones estándar y proyecciones adicionales. Proyecciones especiales. Biopsias (bajo guía de ultrasonido, estereotaxia y resonancia magnética). Ultrasonido. Resonancia magnética (diagnóstica y tamizaje)
Número de estudios por tipo	100 mamografías diagnósticas deben ser reportadas con supervisión y retroalimentación; durante los 5 años de formación. 500 mamografías de tamizaje deben ser examinadas, no reportadas; durante los 5 años de formación. 100 ultrasonidos deben ser reportados; durante los 5 años de formación. 20 resonancias magnéticas deben ser examinadas, idealmente de forma presencial, pero pueden tratarse de casos archivados o casos presentados en juntas médicas. 10 biopsias deben ser realizadas. Total: 730
Tiempo de rotación	Mínimo de ocho semanas en un centro de tamizaje enfermedades mamarias.

The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014. The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2017.

Tabla 5-18: Requisitos de entrenamiento experiencial en radiología intervencionista:

Tipo de estudio a ser evaluado	Procedimientos guiados por ultrasonido, fluoroscopia y tomografía computarizada. Acceso vascular: arterial y venoso. Drenaje: efusión, ascitis, abscesos, nefrostomías y derivación biliar. Biopsia y biopsia con aguja fina. Biopsia musculoesquelética y procedimientos intervencionistas.
--------------------------------	--

	<p>Angioplastia y stent (entendimiento de principios, método y asistencia al procedimiento).</p> <p>Embolización (entendimiento de principios, métodos y asistencial procedimiento).</p>
Número de estudios por tipo	<p>50 biopsias / drenajes / procedimientos musculoesqueléticos intervencionistas (infiltración de articulación) deben ser realizados y reportados.</p> <p>50 procedimientos vasculares (incluido un mínimo de 10 punciones arteriales) deben ser realizadas y reportadas.</p> <p>Total: 100</p>
Tiempo de rotación	Tres meses mínimos /seis meses durante la duración del programa (no deben ser consecutivos necesariamente).

The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014. The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2017.

Tabla 5-19: Requisitos de entrenamiento experiencial en resonancia magnética:

Tipo de estudio a ser evaluado	<p>Cerebro.</p> <p>Columna.</p> <p>Cabeza y cuello.</p> <p>Musculoesquelético.</p> <p>Cuerpo.</p> <p>Cardiovascular.</p> <p>Mama.</p>
Número de estudios por tipo	<p>750 estudios de resonancia magnética: de estas 500 deben ser reportadas, 150 en la Fase 1 de entrenamiento y 350 en la Fase 2 de entrenamiento. 250 estudios pueden ser revisados en juntas médicas, sesiones académicas o casos del archivo docente.</p> <p>Total: 750.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cerebro 200. - Columna 200. - Cabeza y cuello 50. - Musculoesquelético 200.

	<ul style="list-style-type: none"> - Cuerpo (incluido pelvis) 50. - Cardiovascular 30. - Mamá 20.
Tiempo de rotación	Periodos de 6 meses de rotaciones enfocadas en sistemas (no tienen que ser consecutivas necesariamente).

The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014. The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2017.

Tabla 5-20 Requisitos de entrenamiento experiencial en medicina nuclear:

Tipo de estudio a ser evaluado	<p>Gammagrafía ósea.</p> <p>Tiroides.</p> <p>Paratiroides (Sestamibi).</p> <p>Ventilación/perfusión.</p> <p>Hemorragia gastrointestinal.</p> <p>Renal: DTPA / MAG 3.</p> <p>Renal: DMSA.</p> <p>Hígado: coloide, hemangioma.</p> <p>MIBG / Octreotide</p> <p>Cardiaca</p> <p>Nódulo centinela</p> <p>Leucocitos/ galio.</p> <p>PET-CT:</p> <p>Medicina nuclear pediátrica</p> <p>Terapia con Iodo 131</p> <p>Paliación con Estroncio de metástasis óseas.</p>
Número de estudios por tipo	<p>250, incluidos 50 estudios de PET-CT (pueden ser observados y/o reportados)</p> <p>Total: 250.</p>
Tiempo de rotación	Cuatro semanas (no tienen que ser consecutivas).

The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014. The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2017.

Tabla 5-21: Requisitos de entrenamiento experiencial en obstetricia y ginecología:

Tipo de estudio a ser evaluado	Ecografías pélvicas (transabdominales - transvaginales). Ecografías de embarazo temprano. Ecografías de translucencia nucal. Ecografía de morfología obstétrica. Ecografías de crecimiento obstétrico. Resonancia magnética (fetal, placentaria, ovárica y uterina). Tomografía de cuerpo.
Número de estudios por tipo	Primera rotación: realización mínima de 50 ultrasonidos bajo supervisión, con énfasis en ecografías de primer trimestre y pélvicas. Rotaciones subsecuentes: realización mínima de 50 ecografías bajo supervisión con énfasis en reporte e interpretación de hallazgos. El acercamiento con resonancia magnética en el ámbito de la de obstetricia y ginecología es recomendable como parte de la rotación. Total: 100 ecografías.
Tiempo de rotación	Dos rotaciones cada una de cuatro semanas. Un mínimo de ocho semanas o su equivalente.

The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014. The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2017.

Tabla 5-22: Requisitos de entrenamiento experiencial en radiología pediátrica - neonatal.

Tipo de estudio a ser evaluado	Radiografía. Radiografía de extremidades. Ecografía abdominal. Ecografía transfontanelar neonatal. Ecografía de cadera. Estudios con bario. Colocación de tubos de alimentación enteral bajo guía fluoroscópica. Enema de contraste. Cistouretrografía miccional. Urografía intravenosa.
--------------------------------	---

	Verificación de líneas por fluoroscopia. Tomografía de cráneo. Radiografía para estudio de trauma accidental. Resonancia magnética cerebral y de columna.
Número de estudios por tipo	20 procedimientos de tamizaje deben ser realizados y reportados. 50 ultrasonidos supervisados deben ser realizados y reportados (incluye abdominal y caderas). 10 ultrasonidos transfontanelares neonatales deben ser observados y reportados. 300 radiografías de población pediátrica deben ser reportadas. Total: 380.
Tiempo de rotación	3 meses de duración mínima, estos pueden ser desarrollados en forma continua con un mínimo de duración de cuatro semanas en un departamento de radiología de un hospital pediátrico. El tiempo restante entrenamiento en radiología pediátrica puede ser completado en un hospital general (población adulta y pediátrica).

The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014. The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2017.

Tabla 5-23: Requisitos de entrenamiento experiencial en densitometría:

Tipo de estudio a ser evaluado	Densitometría mineral ósea.
Número de estudios por tipo	50 exámenes densitometría mineral ósea deben ser visualizados, no reportados. Idealmente todos casos en vivo, pero pueden ser de archivo docente.

The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014. The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2017.

Tabla 5-24: Requisitos de entrenamiento experiencial en angiografía coronaria por tomografía computarizada:

Tipo de estudio a ser evaluado	Angiografía coronaria por tomografía computarizada:
--------------------------------	---

Número de estudios por tipo	50 estudios de tomografía por angiografía coronaria. Deben ser visualizados, no reportados; la visualización del estudio debe estar supervisada por un especialista cualificado en el mismo. Idealmente 10 casos deben ser visualizados en vivo, y no más de 40 casos desarrollados a partir del archivo docente.
-----------------------------	---

The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014. The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2017.

Tabla 5-25: Requisitos de entrenamiento experiencial en colonografía por tomografía computarizada:

Tipo de estudio a ser evaluado	Colonografía por tomografía computarizada:
Número de estudios por tipo	20 estudios de Colonografía por tomografía computarizada. Deben ser visualizados, no reportados; la visualización del estudio debe estar supervisada por un especialista cualificado en el mismo. Idealmente 10 casos deben ser visualizados en vivo, y no más de 10 casos desarrollados a partir del archivo docente.

The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014. The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2017.

5.2.4 Generalidades de la estructura de programas de residencia en Reino Unido

Desarrollado por The Faculty of Clinical Radiology del Royal College of Radiologist el currículo para la especialidad de radiología clínica establecen los lineamientos generales para la formación, al determinar las características generales del proceso de formación y las competencias necesarias a adquirir durante el mismo.

En el currículo se establece que los estudiantes del programa de radiología están en constante desarrollo profesional, necesitan profundizar y ampliar su comprensión y experiencia de la especialidad, lo anterior implica:

- Replantear la práctica clínica y profesional; estudiar conceptos con niveles de complejidad progresiva.

- Llevar a cabo actividades con una supervisión decreciente.
- Reconocer que los niveles de experiencia generalmente aumentan con la práctica y reflexión.

(The Royal College of Radiologists, 2014)

Para el desarrollo del programa de formación en radiología clínica se ha establecido una duración de cinco años llevada a cabo de forma secuencial:

- Dos años de entrenamiento de formación básica de radiología.
- Tres años de entrenamiento en el núcleo básico de radiología.
- Dos años de entrenamiento en radiología avanzada (interés personal).

(The Royal College of Radiologists, 2014)

Se ha establecido que la adquisición de competencias se debe hacer de forma progresiva y en múltiples etapas, de esta forma existen en Competencias Nucleares (Core), de Nivel 1 y de Nivel 2.

- Competencias nucleares (Core): a desarrollar durante los primeros tres años de formación, se espera que todos los residentes adquieran estas competencias nucleares; reflejan aquellas competencias requeridas por los especialistas en radiología para la interpretación de imágenes en un ámbito de enfermedad aguda.
- Entrenamiento avanzado (niveles 1 y 2 de competencias): a desarrollar en los dos últimos años de formación, estas competencias implican un mayor nivel de experticia a fin de ser logrados por especialistas en búsqueda de práctica en múltiples áreas del conocimiento o en un área específica.
 - Competencias del nivel 1: se espera la adquisición de estas competencias para todos los radiólogos en al menos 2 áreas. Con esto se es posible la práctica como radiólogo consultante con interés especial en estas áreas.
 - Competencias de nivel 2: al lograr las competencias de este nivel se espera que el radiólogo se a un mono-especialista y experto en su campo de acción.

(The Royal College of Radiologists, 2014)

Para evaluar el desempeño en las diferentes áreas de formación ya sea en procedimientos específicos o en técnicas de reportes sobre estudios de imágenes diagnósticas se ha establecido una escala de cuatro categorías, de la siguiente manera:

- El estudiante requiere apoyo y supervisión adicional.
- El estudiante requiere supervisión directa.
- El estudiante requiere supervisión mínima o indirecta.
- El estudiante requiere poca o no supervisión y puede realizar la actividad de forma independiente.

Para reconocer la adquisición de una competencia en el Nivel 1 o 2 se espera que el estudiante pueda realizar las actividades de forma independiente (The Royal College of Radiologists, 2014).

Las áreas de conocimiento desarrollar durante la formación se encuentran representadas en la tabla 5 -26.

Tabla 5-26: Áreas de conocimiento desarrollar en el programa de residencia de Reino Unido.

Radiología de la mama.	Radiología cardiaca.	Radiología de emergencias.
Radiología gastrointestinal.	Radiología intervencionista general y no vascular.	Radiología de cabeza y cuello.
Imagen molecular.	Radiología musculoesquelética.	Neuroradiología.
Radiología oncológica.	Radiología pediátrica.	Radiología de radionucleidos
Radiología torácica.	Radiología uro - ginecológica.	Radiología vascular.

The Royal College of Radiologists, 2014

Evaluación:

La metodología de evaluación incluye diferentes actividades, entre ellas:

- Evaluación continua: tiene su origen en el concepto de poder mejorar la práctica clínica del estudiante en radiología si se realizan evaluaciones de forma continua, con posterior retroalimentación. Se busca poder demostrar el progreso durante cada evaluación. La realización de evaluaciones se debe distribuir adecuadamente durante el año de formación y deben tener un intervalo de tiempo de realización y un propósito formativo adecuado.
- Autoevaluación: los estudiantes tienen la responsabilidad personal de realizar una autoevaluación integral como parte de su proceso de formación.

- Evaluación de múltiples fuentes: idealmente esta actividad debe ser realizada una vez al año, aunque en caso de ser necesario el director del programa puede recomendar la realización de evaluaciones complementarias a fin de obtener información sobre actitudes y comportamientos de un estudiante en particular. Para cada evaluación se debe proponer por parte del estudiante quince evaluadores y al menos debe recibir una evaluación por parte del doce de los mismos.

La distribución de los evaluadores idealmente debe ser:

- 2 a 4 radiólogos.
 - 2 a 4 estudiantes pares en formación.
 - 2 a 4 técnicos en radiología.
 - 2 a 4 enfermeras o personal de salud.
 - 2 a 4 otros miembros del equipo de trabajo incluidos: secretarias, auxiliares y empleados del servicio de Radiología.
- Observación directa del estudiante: pueden ser utilizadas dos herramientas para la evaluación directa
 - Ejercicio de interpretación de imágenes: durante el año de formación deben ser llevados a cabo un mínimo de seis.
 - Observación directa de las habilidades de procedimiento durante el año de formación deben ser evaluados al menos en seis ocasiones.
 - Observación de la enseñanza: evalúa la competencia docente de un estudiante y debe ser llevada a cabo en cualquier actividad de docencia formal. Deben ser llevados a cabo al menos dos ejercicios durante un año de formación.
 - Evaluación de auditoría y mejora de la calidad: está diseñada para evaluar la competencia de un estudiante en llevar a cabo una auditoría. Debe ser llevado a cabo un proceso de evaluación durante un año de formación.

(The Royal College of Radiologists, 2014)

5.2.5 Generalidades de la estructura de programas de residencia en Perú.

El documento de estándares mínimos de formación para el programa de segunda especialización en radiología realizado por CONAREME de Perú en el año 2002 plantea los lineamientos para la formación del médico especialista en radiología en este país, para su construcción se formó una comisión interdisciplinaria conformada por: representantes

de instituciones universitarias (Universidad Peruana Cayetano Heredia, Universidad Nacional Federico Villarreal, Universidad de San Martín de Porres y Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa), representantes del Colegio Médico del Perú, representantes de CONAREME, asesores pedagógicos y colaboradores (entre ellos tres médicos residentes de los programas de la Universidad de San Martín de Porres, Universidad Nacional Federico Villarreal y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos), en este documento se “*expresan el conjunto organizado de competencias que deben alcanzar los alumnos (médicos residentes) durante su formación académica en las sedes docentes acreditadas*” y tiene la finalidad de “*elaborar el documento técnico que, aprobado por el Sistema Nacional de Residentado Médico (SINAREME), se constituye en norma del sistema del residentado médico a nivel nacional*” (Morales et al., 2002).

El Comité que elaboró el documento adopta la definición de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) del concepto de competencias como “la capacidad real para lograr un objetivo o resultado en un contexto dado. Indica una capacidad comprobada para realizar un trabajo en un ámbito ocupacional o laboral, para lo cual se requiere disponer de conocimientos, habilidades, actitudes y la comprensión de lo que se hace” (Morales et al., 2002).

Como resultado de la investigación se plantearon dos grupos de condiciones mínimas necesarias para la formación en radiología: 1. las condiciones necesarias para el logro de los estándares mínimos; 2. los estándares mínimos de formación para el programa de segunda especialización en radiología; a su vez, estos últimos fueron caracterizados para cada año de formación de los programas (en total 3 años de residencia). Entendiéndose las condiciones mínimas como actividades y procedimientos que el especialista debe realizar durante su formación para lograr las competencias (Morales et al., 2002).

En la Tabla 5-27 se muestran los elementos establecidos por el grupo interdisciplinario en cada una de estas categorías.

Tabla 5-27: Condiciones necesarias para el logro de los estándares mínimos y estándares mínimos de formación para el programa de segunda especialización en radiología. Perú 2002.

Condiciones necesarias para el logro de los estándares mínimos	Estándares mínimos de formación
Condiciones necesarias del programa de formación de especialistas en radiología	Estándares mínimos del área personal social
Condiciones necesarias de los docentes	Estándares mínimos del área asistencial
Condiciones necesarias de las sedes docentes	Estándares mínimos del área de proyección social
Condiciones necesarias de la metodología del programa de formación	Estándares mínimos del área docente
Condiciones necesarias de la evaluación	Estándares mínimos del área de investigación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Del médico residente. ▪ De los estándares. 	Estándares mínimos del área gerencial

Morales et al., 2002

Condiciones necesarias **del programa de formación** de especialistas en radiología: el comité establece dos condiciones mínimas: la primera, cada programa debe garantizar la formación de un profesional idóneo para resolver tanto en el campo individual como de comunidades problemas y contribuir a prevenirlos en el campo de la radiología; segundo, cada programa debe elaborar un currículo de estudios en el cual se debe establecer:

- Perfil académico profesional.
- Objetivos curriculares.
- Logros mínimos.
- Competencias necesarias o complementarias y otros objetivos curriculares.
- Aspectos metodológicos.
- Aspectos de evaluación.

(Morales et al., 2002).

Condiciones necesarias de los **docentes**: el programa estará a cargo de docentes especialistas en radiología, teniendo las capacidades necesarias para la formación en

todos los niveles y en todas las áreas de la práctica de la especialidad; debiéndose evaluar su desempeño al menos una vez al año (Morales et al., 2002).

Condiciones necesarias **de las sedes docentes**: deben “garantizar las oportunidades de experiencias de enseñanza – aprendizaje” para el logro de competencias, objetivos curriculares y logros mínimos en la formación del programa. Deben ser instituciones de tercer y cuarto nivel que ofrezcan servicios de radiología (Morales et al., 2002).

Condiciones necesarias de la **metodología del programa** de formación: la formación se realizará con metodología progresiva, la cual tendrá en cuenta la complejidad de procedimiento a realizar y el año de estudio del residente. Se plantearon dos tipos de supervisión durante la realización de procedimientos por parte de los residentes: indirecta donde se realiza a través de terceros (supervisión por parte de un estudiante de un año un superior a uno de un año inferior); y directa en la que el tutor se encuentra presenciando el procedimiento (Morales et al., 2002).

Condiciones necesarias de la **evaluación del médico residente**: establece una evaluación permanente con utilización de múltiples herramientas que pueden ser entre otros, listas de cotejo, reporte de procedimientos, escala de calificación, guías de evaluación, pruebas orales y pruebas escritas (Morales et al., 2002).

La Tabla 5-28 describe las herramientas de evaluación a ser utilizadas, así como su utilidad, momento de aplicación y técnica de aplicación.

Tabla 5-28: Herramientas de evaluación programa de segunda especialización en radiología, Perú.

Instrumentos	Utilidad	Momento aplicación	Técnica de aplicación
Guía de autoevaluación	Favorece la autocrítica y la valoración de parte del médico residente en relación a sus logros y debilidades o insuficiencias.	Durante todo el proceso de formación.	Entrevista.
Pruebas orales	Permite evaluar aspectos cognitivos de la especialidad.	Durante todo el proceso de formación.	Interrogatorio.

Tabla 5-28: (continuación)

Instrumentos	Utilidad	Momento aplicación	Técnica de aplicación
Pruebas escritas	Permite evaluar aspectos cognitivos de la especialidad. Su elaboración debe involucrar preferentemente ítems de análisis y ejercicio interpretativo basados en casos reales o hipotéticos.	De acuerdo a lo previsto en la Universidad.	Preguntas por escrito.

Morales et al., 2002

Condiciones necesarias de la **evaluación de los estándares:** de acuerdo a los aportes de los diferentes programas se realizó una revisión de los estándares por parte de la Comisión de Estándares Mínimos de Formación.

5.2.6 Generalidades de la estructura de programas de residencia en Chile.

Mediante el documento Requisitos Específicos para un Programa de Formación de Especialistas en Radiología (Imagenología), desarrollado por la Agencia de Acreditación de Programas y Centros Formadores de Especialistas Médicos de Chile (APICE) se establecen los requisitos para acreditar los programas de especialización en Radiología (Imagenología), entre los que se encuentran:

- Denominación del programa: formación especialista en radiología (imagenología).
- Título otorgado: especialista en Radiología (Imagenología).
- Duración: seis semestres.
- Requisitos: titulación médico cirujano.
- Propósito y fundamentos del programa: formar un radiólogo general.
(Agencia de Acreditación de Programas y Centros Formadores de Especialistas Médicos, 2014)

El objetivo del programa establecido en el documento es “formar especialistas en radiología para resolver las demandas de expertos en métodos de apoyo al diagnóstico,

mediante obtención e interpretación de imágenes, y en casos específicos, realizar tratamientos guiados por imágenes” (Agencia de Acreditación de Programas y Centros Formadores de Especialistas Médicos, 2014).

Requisitos para llevar a cabo la formación en el programa:

- Centro formador acreditado.
- Instituciones colaboradoras acreditadas.
- Recursos humanos:
 - Director del programa: debe ser un profesor asociado, titular o su equivalente.
 - Docentes con calificación académica, conservando una relación mínima de docente-residente de un docente por cada cuatro residentes.
- Presentar estructura y reglamentos del programa.
- Presentar bases de postulación.

(Agencia de Acreditación de Programas y Centros Formadores de Especialistas Médicos, 2014)

La agencia de acreditación establece las asignaturas a desarrollar durante los 3 años de formación y los tiempos sugeridos para el desarrollo de cada una. Los dos primeros años de formación llevados a cabo como se muestra en la Tabla 5-29 y el tercero como lo muestra la Tabla 5-30.

Tabla 5-29: Asignaturas a desarrollar primer y segundo año de formación Chile.

Asignatura	Tiempo sugerido para su desarrollo.
Bases de la radiología (técnica radiología, ultrasonido y resonancia magnética general; física básica y protección radiológica; organización y administración de atención radiológica; medicina nuclear básica).	1 mes.
Radiología por sistemas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Imagenología gastroenterología. ▪ Imagenología torácica. ▪ Imagenología musculoesquelética. ▪ Imagenología genitourinaria. ▪ Imagenología mamaria. ▪ Imagenología neuroradiológica. 	3 meses. 4 meses. 3 meses. 2 meses. 2 meses. 2 meses.
Radiología intervencionista (vascular y no vascular)	2 meses.
Ultrasonido (general)	3 meses.
Imagenología pediátrica.	2 meses.

Agencia de Acreditación de Programas y Centros Formadores de Especialistas Médicos, 2014.

Tabla 5-30: Asignaturas a desarrollar tercer año formación Chile.

Asignatura	Tiempo sugerido para su desarrollo.
Cuerpo (tórax, abdomen, musculoesquelético y genitourinario).	4 meses.
Neuroradiología.	2 meses.
Radiología intervencional.	2 meses.
Radiología pediátrica.	2 meses.
Ultrasonido.	2 meses.

Agencia de Acreditación de Programas y Centros Formadores de Especialistas Médicos, 2014.

La realización de turnos está a cargo de los residentes de tercer año, pudiendo comenzar desde el segundo año de existir necesidad por un número reducido de residentes. Como requisito para la realización de turnos se establece haber realizado las rotaciones de ecografía, gastrointestinal y neuroradiología. La realización de turnos supervisados inicia desde el primer año de la residencia en conjunto con un radiólogo de apoyo.

5.2.7 Generalidades de la estructura de programas de residencia en Cuba

Desarrollado por el Ministerio de Salud Pública, en el área de Docencia e Investigaciones y e Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana, en el año 2006, el programa especialidad de Imagenología establece los siguientes lineamientos generales para la formación del médico especialista:

- Nivel educacional: Posgrado
- Nombre de la especialidad: Imagenología.
- Tipo de especialidad: Diagnóstica.
- Tiempo de formación: 2 años.
- Tipo de programa: modular para aprendizaje en servicios
(Ministerio de Salud Pública. Área de Docencia e Investigaciones. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, 2006)

El perfil profesional del médico especialista en Imagenología tiene como fundamento 4 pilares:

- Función asistencial.
- Función de dirección.
- Función docente.
- Función investigativa.

En la Tabla 5-31 se encuentran presentados el perfil profesional del especialista en Imagenología, con los 4 pilares fundamentales para su ejercicio, como se encuentra plasmado en el documento Programa de la Especialidad de Imagenología:

Tabla 5-31: Perfil profesional especialista en Imagenología, Cuba.

Función asistencial:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnosticar las alteraciones morfológicas y funcionales de los órganos y tejidos del adulto, la mujer embarazada y el niño, mediante la información que ofrecen las imágenes obtenidas con el uso de los rayos x, el ultrasonido y la resonancia magnética, auxiliado o no, de los medios de contraste y en correlación con el cuadro clínico del paciente. ▪ Participar en exámenes imagenológicos preventivos para la detección temprana de enfermedades en poblaciones supuestamente sanas. ▪ Aplicar las medidas necesarias ante una reacción adversa a los medios de contraste. ▪ Cumplir rigurosamente con las normas de protección radiológica en el personal profesionalmente expuesto, los pacientes y acompañantes. ▪ Establecer vínculos con otras especialidades para corroborar el diagnóstico. ▪ Realizar interconsultas y visitas a salas de hospitalización. ▪ Dirigir las reuniones clínico-radiológica.
Función de dirección.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dirigir todo el trabajo técnico y médico del servicio, velando por el cumplimiento de la disciplina laboral. ▪ Velar por la existencia y cumplimiento de las normas y procedimientos para realizar cada examen imagenológicos. ▪ Interpretar y evaluar los indicadores de calidad de la atención al paciente que acuda al departamento de imagenología, determinando los factores y circunstancias que los modifican para tomar medidas adecuadas para su control. ▪ Realizar el control de la calidad de las diferentes técnicas imagenológicas, determinando los factores y circunstancias que los modifican para tomar medidas adecuadas para su control. ▪ Dominar el régimen de uso de los equipos que utiliza, exigiendo por su cumplimiento y la realización de los mantenimientos programados previstos.

Tabla 5-31: (Continuación).

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicar los conocimientos de los componentes básicos para el trabajo de dirección en la Salud Pública. ▪ Cumplir con las actividades de tiempo de guerra y situaciones de desastre.
<p>Función docente:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejercer las funciones educativas con relación a los elementos propios de la especialidad, actuando sobre los pacientes, los familiares y el resto del equipo de salud de la institución donde presta sus servicios. ▪ Organizar actividades docentes con residentes de años inferiores, personal de enfermería, tecnólogos de la salud y otros profesionales, teniendo en cuenta, los objetivos, la metodología y el material didáctico a emplear. ▪ Realizar los distintos tipos de actividades docentes siguiendo una metodología adecuada y utilizando todos los métodos de enseñanza que propicien un aprendizaje activo y desarrollen la independencia y la creatividad. ▪ Aplicar las diferentes formas de evaluación propias del proceso de enseñanza aprendizaje y analizar los resultados obtenidos. ▪ Identificar las necesidades de aprendizaje propias de la especialidad, que propicien la educación permanente de los profesionales vinculados a la misma. ▪ Aplicar los principios metodológicos de la investigación científica, teniendo en cuenta los principios de la ética médica. ▪ Diseñar proyectos de investigación ajustándose a las normas del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). ▪ Realizar investigaciones científicas relacionadas con su perfil profesional individualmente y en grupos multidisciplinarios. ▪ Elaborar informes de investigación y divulgar sus resultados. ▪ Presentar y defender trabajos científicos acorde con el nivel de desarrollo alcanzado y emitir juicios objetivos y críticos acerca de los trabajos científicos que revise.

Ministerio de Salud Pública. Área de Docencia e Investigaciones. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, 2006.

El plan de estudios se estructura mediante módulos y unidades didácticas en 7 áreas de formación, como lo muestran las Tablas 5-32 a 5-38.

Tabla 5-32: Área I: módulos de formación programa especialidad de Imagenología, Cuba.

Área de formación	Módulo de formación	Unidades didácticas.	Año de formación
Área I: Generalidades en Imagenología.	Módulo 1: Generalidades en Imagenología.		Primer año. 4 semanas de duración.

Ministerio de Salud Pública. Área de Docencia e Investigaciones. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, 2006.

Tabla 5-33: Área II: módulos de formación programa especialidad de Imagenología, Cuba.

Área de formación	Módulo de formación	Unidades didácticas.	Año de formación
Área II: Radiología.	Módulo 2: Radiología I.	2.1 Sistema Respiratorio I 2.2 Sistema Cardiovascular I 2.3 Sistema Digestivo I 2.4 Sistema Urogenital 2.5 Sistema Osteomioarticular I	Primer año. 16 semanas de duración.
	Módulo 3. Radiología II	3.1 Sistema Hemolinfopoyético 3.2 Sistema Endocrinometabólico 3.3 Sistema Nervioso 3.4 Sistema Vascular Periférico 3.5 Sistema Respiratorio II 3.6 Sistema Cardiovascular II y Mediastino 3.7 Sistema Digestivo II 3.8 Sistema Osteomioarticular II	Segundo Año. 16 semanas de duración.

Ministerio de Salud Pública. Área de Docencia e Investigaciones. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, 2006.

Tabla 5-34: Área III: módulos de formación programa especialidad de Imagenología, Cuba.

Área de formación	Módulo de formación	Unidades didácticas.	Año de formación
Área III: Ultrasonografía.	Módulo 4. Ultrasonido I	4.1 Ultrasonido Abdominal Superior I 4.2 Ultrasonido Abdominal Inferior	Primer año. 8 semanas de duración.
	Módulo 5. Ultrasonido II	5.1 Ultrasonido Abdominal Superior II 5.2 Ultrasonido Obstétrico 5.3 Ultrasonido de las pequeñas partes	Segundo año. 8 semanas de duración. 4 de estas desarrolladas en un hospital obstétrico.

Ministerio de Salud Pública. Área de Docencia e Investigaciones. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, 2006.

Tabla 5-35: Área IV: módulos de formación programa especialidad de Imagenología, Cuba.

Área de formación	Módulo de formación	Unidades didácticas.	Año de formación
Área IV: Tomografía axial computarizada.	Módulo 6. Tomografía Axial Computarizada	6.1 Conocimientos generales de tomografía computarizada. 6.2 Tomografía computarizada del cráneo y la columna vertebral 6.3 Tomografía computarizada del tórax 6.4 Tomografía computarizada del abdomen	Primer año. 4 semanas de duración.

Ministerio de Salud Pública. Área de Docencia e Investigaciones. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, 2006

Tabla 5-36: Área V: módulos de formación programa especialidad de Imagenología, Cuba.

Área de formación	Módulo de formación	Unidades didácticas.	Año de formación
Área V: Imagenología por resonancia magnética.	Módulo 7. Imagenología por Resonancia Magnética.	7.1 Conocimientos generales de resonancia magnética. 7.2 Resonancia magnética del cráneo y de la columna vertebral 7.3 Resonancia magnética del tórax 7.4 Resonancia magnética del abdomen. 7.5 Resonancia magnética de las articulaciones.	Primer año. 4 semanas de duración.

Ministerio de Salud Pública. Área de Docencia e Investigaciones. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, 2006

Tabla 5-37: Área VI: módulos de formación programa especialidad de Imagenología, Cuba.

Área de formación	Módulo de formación	Unidades didácticas.	Año de formación
Área VI: Imagenología en pediatría.	Módulo 8. Imagenología en Pediatría	8.1 Generalidades de la Imagenología en Pediatría 8.2 Sistema Respiratorio 8.3 Sistema Cardiovascular y mediastino 8.4 Sistema Digestivo 8.5 Abdomen 8.6 Sistema Urogenital 8.7 Sistema Osteomioarticular 8.8 Sistema Hemolinfopoyético 8.9 Sistema Nervioso	Primer año. 8 semanas de duración.

Ministerio de Salud Pública. Área de Docencia e Investigaciones. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, 2006

Tabla 5-38: Área VII: módulos de formación programa especialidad de Imagenología, Cuba.

Área de formación	Módulo de formación	Unidades didácticas.	Año de formación
Área VII: Imagenología de las mamas.	Módulo 9. Imagenología de las Mamas	9.1 Mamografía 9.2 Ultrasonido de las Mamas	Primer año. 4 semanas de duración.

Ministerio de Salud Pública. Área de Docencia e Investigaciones. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, 2006

Los módulos de formación 1, 2 y 4 (Generalidades en radiología, Radiología I y Ultrasonido I) son pre-requisitos obligatorios para la formación de los restantes módulos del primer año, los módulos 6, 7,8 y 9 (Tomografía Axial Computarizada, Imagenología por Resonancia Magnética, Imagenología en Pediatría e Imagenología de las Mamas) no tienen carácter de pre-requisitos entre ellos mismo.

Adicionalmente existen cinco módulos de formación que responden a las funciones de investigación, dirección y docente, desarrollados durante los dos años de formación y que se encuentran discriminados de la siguiente forma:

- Módulo 10. Investigación.
- Módulo 11. Dirección.
- Módulo 12. Proceso de Enseñanza Aprendizaje.
- Módulo 13. Computación.
- Módulo 14. Inglés.

Pilar fundamental para el desarrollo y el programa de la especialidad en Imagenología es la educación en el trabajo, en este se deben integrar actividades de atención médica, dirección, docente y de investigación. Queda establecido en el programa que las principales actividades docentes- asistenciales que se deben desarrollar son:

- Trabajo en el servicio.
- Guardia médica.

- Entrega de guardia.
- Discusión diagnóstica.
- Reuniones clínico-radiológica y clínico-patológica.
- Presentación de casos.
- Visita a salas de hospitalización.

Evaluación:

Son 3 tipos de evaluación que se establecen en el Sistema de Evaluación: de curso, de promoción y de graduación, cada cual con un objetivo específico:

- De curso: deben ser plasmadas en la Tarjeta de Evaluación y concentran la información acerca de las actividades académicas y la educación en el trabajo.
- De promoción: incluye un examen de promoción de año con componentes teóricos y prácticos y de cada uno de los cursos académicos a su finalización; estos tienen como propósito el evaluar el desempeño y la competencial del residente.
- Para la obtención del título de especialista el tribunal estatal, certificará las competencias en la formación luego de realizar un examen teórico y práctico, así como la presentación de un trabajo de terminación de la especialidad y los resultados de la tarjeta de evaluación.

(Ministerio de Salud Pública. Área de Docencia e Investigaciones. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, 2006).

5.3 Propuesta de contenidos curriculares para el programa de Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia

La propuesta de contenidos curriculares presentada a continuación es el resultado de la triangulación del análisis realizado previamente de la formación en programas nacionales e internacionales, el currículo actualmente desarrollado por parte del Departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional y el concepto propio de las investigadoras.

5.3.1 Objetivo general

El programa de la Universidad Nacional de Colombia formará por competencias profesionales al médico especialista en radiología e imágenes diagnósticas, a partir de la adquisición de habilidades, conocimientos y actitudes en los campos de anatomía, fisiopatología, técnicos y físicos en la generación de las diferentes modalidades de imágenes diagnósticas, así como la interpretación a nivel de experto de hallazgos en las mismas. Se propenderá por la formación en elaboración de informes radiológicos estructurados como elemento de comunicación con demás especialidades médico - quirúrgicas. Teniendo como pilares en el proceso formativo principios éticos, la aplicación de un método científico, académico e investigativo de formación permanente. Con el desarrollo de actividades docentes y administrativas en los servicios de radiología e imágenes diagnósticas.

5.3.2 Objetivos específicos

Al finalizar la formación por competencias profesionales de la Universidad Nacional de Colombia los egresados estarán en capacidad de:

- Interpretar estudios de las diferentes modalidades de imágenes diagnósticas a partir del desarrollo de competencias profesionales.
- Conocer indicaciones y contraindicaciones de procedimientos no invasivos y mínimamente invasivos en imágenes diagnósticas en población pediátrica y adultos.
- Actuar idóneamente frente a la ocurrencia de complicaciones de procedimientos no invasivos y mínimamente invasivos en imágenes diagnósticas en población pediátrica y adultos.
- Realizar procedimientos diagnósticos y terapéuticos guiados por imágenes diagnósticas de carácter invasivo y no invasivos.
- Dirigir al personal técnico de los servicios de imágenes diagnósticas en la realización de estudios en diferentes modalidades.
- Apoyar al personal técnico de los servicios de imágenes diagnósticas en la realización de estudios en diferentes modalidades.
- Aplicar la normatividad vigente nacional en protección radiológica.

- Dirigir las actividades administrativas correspondientes a un servicio de imágenes diagnósticas.
- Liderar procesos de investigación en el campo de radiología e imágenes diagnósticas.
- Apropiar las tecnológicas emergentes del campo de radiología e imágenes diagnósticas.
- Tener compromiso frente a la sociedad y los actores de la misma.
- Comunicarse de manera efectiva con pacientes, familiares y personal de los servicios en salud.

5.3.3 Perfil del egresado

Al finalizar la formación por competencias profesionales de la Universidad Nacional de Colombia del egresado será un profesional:

- Experto en la utilización de las diferentes modalidades diagnósticas con fines terapéuticos y diagnósticos.
- Experto en realizar las actividades administrativas del servicio de imágenes diagnósticas.
- Experto en realizar actividades docentes en diferentes niveles en el área de imágenes diagnósticas.
- Experto en realizar actividades investigativas en las diferentes áreas de imágenes diagnósticas.
- Experto en en comunicación efectiva con pacientes, familiares y personal de los servicios en salud.
- Profesional ceñido a las normas éticas.

5.3.4 Propuesta de un plan de estudios basado en competencias profesionales para el programa de la Universidad Nacional de Colombia.

El análisis y posterior planteamiento de plan de estudios presentado a continuación de las áreas de formación en radiología e imágenes diagnósticas fue realizado a partir de a la

triangulación de información de currículos internacionales (Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2002), (Agencia de Acreditación de Programas y Centros Formadores de Especialistas Médicos, 2014), (Collins et al., 2005), (Feld, Angtuaco, Bluth, y Crowe, n.d.), (Society Of Breast Imaging/American College Of Radiology, n.d.), (Flemming et al., 2007), (Gilman et al., 2012), (Sociedad Europea de Radiología., 2016), (Euroradiology Educational Program For Radiology Residents Neuroradiology, 2013), (Monticciolo, et al, 2013), (Morales et al., 2002), (European Board of Neuroradiology, 2005), (Smith y Schlesinger, 1995), (Ministerio de Salud Pública. Área de Docencia e Investigaciones. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, 2006), (Accreditation Council for Graduate Medical Education, n.d.-b), (Accreditation Council for Graduate Medical Education, n.d.-a), (The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014), (The Royal College of Radiologists, 2014), (Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2010); el currículo vigente del programa de Radiología e Imágenes Diagnósticas de Universidad Nacional de Colombia (Moreno y Lozano, 2016) (Calvo, 2018), el concepto de docentes del departamento de Imágenes Diagnósticas y el concepto de las investigadoras; al hacer una caracterización de tipo cualitativo mediante la herramienta Atlas.ti 8.2.1.

A partir del análisis realizado en las secciones previas las autoras consideran el establecimiento de un plan de estudios basado en órganos-sistemas, tal y como se encuentra vigente en la actualidad en la Universidad Nacional de Colombia y en concordancia con los programas internacionales (Estados Unidos, Europa, Reino Unido, Australia y Nueva Zelanda). Dejando a un lado la formación basada en técnicas de imágenes diagnósticas. Es clave aclarar la existencia de una excepción al concepto propuesto, en el caso del área de formación en ecografía y Doppler, las autoras consideran que a pesar de basarse en una técnica de imagen, debe desarrollarse de manera independiente, apartándonos de la propuesta realizada desde la Sociedad Colombiana de Radiología, en razón a las necesidades propias de los servicios de imágenes diagnósticas de contar con un especialista dedicado a esta área en el desarrollo de las actividades cotidianas.

Las áreas de formación presentadas en la propuesta a continuación están en concordancia con lo evidenciado en el análisis de programas nacionales presentado en la sección 5-1, con elementos diferenciadores propuesto por las investigadoras en los que se encuentra:

- Imagen corporal-cardiorácica: se modifica con respecto al representado en los programas nacionales y en el programa vigente de la Universidad Nacional, basado principalmente en la adquisición de conocimientos de imágenes de tórax, para ir en concordancia con la formación internacional, al dar relevancia al componente de imágenes cardiovasculares.
- Imágenes pediátricas: se propone modificación con respecto al currículo vigente de la Universidad Nacional, donde se compone de dos elementos por separado (imágenes neonatales e imágenes pediátricas), se sugiere la unificación de los dos componentes y desarrollo como un continuo en la formación del especialista.
- Imágenes en ginecología y obstetricia: se propone modificación con respecto al currículo vigente de la Universidad Nacional, donde se denomina imágenes materno-fetales. Permite darle relevancia a dos componentes del área de formación y no solamente al de obstetricia como se encuentra en la actualidad.
- Procedimientos especiales-fluoroscopia: a pesar de ser evidenciada como área de formación común a la mayoría de programas a nivel nacional, no se considera por parte de las autoras desarrollar esta área de formación de manera independiente en el programa de la Universidad nacional, en concordancia con los programas internacionales. Se propone la adquisición de competencias, conocimientos y habilidades referentes a esta área durante el desarrollo de la formación del residente en el área de imagen corporal-abdomen y pelvis (en caso de procedimientos llevado a cabo en población adulta) y en el área de radiología pediátrica (para el caso de procedimientos realizados en menores de edad). Esta propuesta fue comentada con los docentes de respectivas áreas quienes dieron visto bueno a esta propuesta.

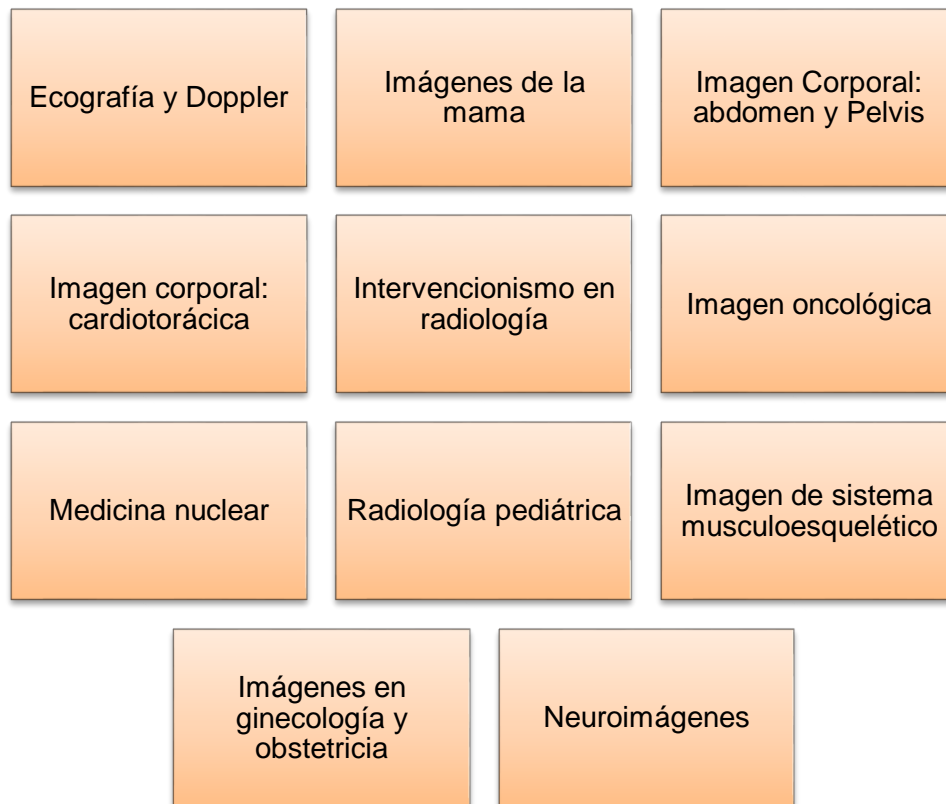
A continuación se presenta el plan de estudios desarrollados por parte de las autoras de las 11 a de formación para el especialista en radiología e imágenes diagnósticas de la Universidad nacional de Colombia, las cuales están representadas en la Figura 5-4. De cada una se presentan los objetivos generales para la formación y el componente cognoscitivo y procedimental de las tres competencias nucleares del radiólogo colombiano

mencionadas previamente por Moreno y Pinilla, 2015⁶ . Adicionalmente los conocimientos propuestos para adquirir por el residente de acuerdo a su año de formación en el programa utilizado en la actualidad por el Departamento de Imágenes Diagnosticas de la Universidad Nacional de Colombia.

Como se mencionó el inicio del escrito, los procesos de evaluación y las actividades a realizar para cada área de formación van más allá de esta propuesta inicial y se desarrollaran en tiempos posteriores por la línea de investigación en Pedagogía e Historia de la Radiología del Departamento de Imágenes Diagnósticas, se esbozaran generalidades de estos dos aspectos en las secciones posteriores.

-
- ⁶1. Capacidad de realizar un adecuado proceso de gestión de las imágenes diagnósticas.
 2. Realizar procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes para el diagnóstico y el tratamiento.
 3. Ser parte de grupos interdisciplinarios para el tratamiento de los pacientes.

Figura 5-4: Áreas de formación programa de Radiología e Imágenes Diagnósticas Universidad Nacional de Colombia.



5.3.5 Ecografía y Doppler

Objetivos:

- Realizar adecuadamente los estudios de ultrasonido y Doppler.
- Interpretar adecuadamente los estudios de ultrasonido y Doppler.
- Realizar reporte radiológico estructurado de los estudios de ultrasonido y Doppler.
- Instrumentar dispositivos de generación de imágenes de ultrasonido y Doppler

Competencias nucleares:

Capacidad de realizar un adecuado proceso de gestión de las imágenes diagnósticas.

Componente cognoscitivo:

- Conoce los fundamentos físicos en la generación de imágenes de ultrasonido.
- Conoce los fundamentos físicos en la generación de imágenes de Doppler.
- Conoce indicaciones, ventajas y desventajas de estudios de ultrasonido y Doppler, comparativamente con demás metodologías de imágenes diagnósticas.
- Instrumenta los dispositivos de generación de imágenes de ultrasonido y Doppler.
- Conoce la anatomía normal, variantes anatómicas y patologías de los diferentes sistemas evaluados mediante estudios de ultrasonido y Doppler.

Componente procedimental:

- Instrumenta de los dispositivos de generación de imágenes de ultrasonido y Doppler.
- Reconoce artefactos en ultrasonido y aplicaciones prácticas de los mismos.
- Reconoce en estudios ecográficos anatomía normal, variantes anatómicas y patologías de los diferentes sistemas.
- Realiza un informe ecográfico estructurado, correlación con información clínica y planteamiento de diagnósticos diferenciales, que implique priorizar las alteraciones evidenciadas en las imágenes.
- Realiza adecuadamente estudios de ultrasonido y Doppler de los diferentes sistemas.

Realizar procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes para el diagnóstico y el tratamiento.**Componente cognoscitivo:**

- Conoce indicaciones y contraindicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por ultrasonido.
- Conoce protocolos frente a complicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por ultrasonido.

Componente procedimental:

- Realiza procedimientos guiados por ultrasonido:
 - Paracentesis guiada por ultrasonido.
 - Toracentesis guiada por ultrasonido.
 - Biopsia de lesiones de tejidos blandos guiada por ultrasonido.
 - Observación y asistencia en biopsias de próstata guiada por ultrasonido.
 - Aspiración de colecciones líquidas y quísticas guiada por ultrasonido.
 - Colocación de catéteres para drenaje de colecciones y abscesos (pleural, peritoneal, otros espacios) guiado por ultrasonido.
- Ejecuta protocolos clínicos frente a complicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por ultrasonido.

Ser parte de grupos interdisciplinarios para el tratamiento de los pacientes.

- Comunica al paciente, familiar y equipo tratante los hallazgos determinantes en imágenes diagnósticas.
- Interactúa en grupos multidisciplinarios para toma de decisiones frente a la condición clínica del paciente.

Residente de primer año:**Física de ultrasonido:**

- Definición de ultrasonido.
- Física fundamental del ultrasonido y su interacción con los diferentes tipos de tejidos.
- Formas de haz de ultrasonidos: lineal, sectorial, convexo.
- Transductores y campo de ultrasonido.
 - Efecto piezoeléctrico.
 - Matrices lineales y convexas.

- Transductores: convexo, endocavitarios, lineales.
- Modos: escala de grises, modo M, Doppler pulsado, Doppler color y Doppler poder
- Principios básicos de sistemas Doppler.
 - Desplazamiento Doppler.
 - Detección de dirección.
 - Análisis espectral.
 - Doppler color y poder.
- Artefactos de ultrasonido.
 - Reverberación.
 - Atenuación.
 - Sombra acústica.
- Orientación de la imagen.
- Optimización de la imagen.
- Efectos biológicos.
 - Recomendaciones de seguridad.
 - Propiedades acústicas de: líquido de disposición libre, líquidos complejos, calcificaciones y estructuras sólidas.

Ultrasonido de abdomen:

Hígado y bazo:

- Anatomía normal.
- Enfermedades neoplásicas.
 - Lesiones neoplásicas sólidas.
 - Lesiones neoplásicas quísticas.
 - Enfermedad metastásica.
- Infecciones.
 - Absceso.
 - Hepatitis.
- Cirrosis e hipertensión portal.
- Enfermedades parenquimatosas difusas.
 - Esteatosis hepática.
- Trauma.
 - Bilioma.

- Hematoma.

Vía biliar y vesícula biliar:

- Anatomía normal.
- Obstrucción de la vía biliar.
 - Causas benignas.
 - Litiasis.
 - Causas malignas
- Anomalías congénitas de la vía biliar.
- Colelitiasis.
- Enfermedades inflamatorias de la vesícula biliar.
 - Colecistitis aguda.
 - Colecistitis crónica.
 - Complicaciones de colecistitis.
- Carcinoma de vesícula biliar.
- Colecistosis.

Páncreas:

- Anatomía normal.
- Enfermedades inflamatorias:
 - Pancreatitis aguda.
 - Complicaciones de pancreatitis aguda: colecciones (pseudoquiste pancreático).
 - Pancreatitis crónica.
- Neoplasias:
 - Adenocarcinoma.
 - Adenoma macroquístico.
 - Adenoma microquístico.
 - Neoplasia mucinosa intraductal del páncreas.

Gastrointestinal:

- Apendicitis.
- Enfermedad inflamatoria intestinal.
 - Colitis.
 - Enfermedad de Crohn.
- Obstrucción intestinal.

- Masas.
- Flegmón.

Riñones:

- Anatomía normal.
- Anomalías congénitas.
 - Ectopia renal.
 - Riñón en herradura.
 - Doble sistema colector.
 - Obstrucción de la unión pieloureteral.
- Infecciones:
 - Absceso renal.
 - Pielonefritis.
- Litiasis renal.
- Neoplasias.
- Enfermedad quística:
 - Quistes corticales.
 - Quistes medulares.
 - Enfermedad renal poliquística.
- Hidronefrosis.
- Enfermedad parenquimatosa renal.
 - Aguda.
 - Crónica.

Retroperitoneo:

- Anatomía.
- Masas suprarrenales.
- Neoplasias.
- Hematoma.
- Absceso.
- Linfadenopatías.

Cavidad peritoneal:

- Anatomía.
- Colecciones intraperitoneales.
 - Ascitis.

- Abscesos.
- Neoplasias.
 - Carcinomatosis peritoneal.
- Hemoperitoneo.
- Quistes de inclusión peritoneal.

Ultrasonido de tórax:

- Derrames.
- Masas.
- Procedimientos guiados por ultrasonido.

Ginecología:

- Anatomía normal.
- Útero.
 - Cambio cíclico del endometrio.
 - Leiomioma.
 - Adenomiosis.
 - Patología endometrial.
 - Carcinoma.
 - Pólipos.
 - Hiperplasia.
 - Enfermedad trofoblástica gestacional.
 - Cáncer de cuello uterino.
 - Dispositivo de contracepción intrauterina.
- Anexos.
 - Síndrome de ovario poliquístico.
 - Quistes ováricos.
 - Condiciones agudas.
 - Quiste hemorrágico.
 - Embarazo ectópico.
 - Torsión ovárica.
 - Neoplasias.
 - De células epiteliales.
 - Células germinales: Teratoma.

- Estromales-del cordón sexual.
- Metastásicos.
- Enfermedad pélvica inflamatoria.
 - Hidrosalpinx.
 - Piosálpinx.
 - Absceso tubo-ovárico.

Ultrasonido de pequeñas partes:

Tiroides-cabeza y cuello:

- Anatomía normal.
- Nódulos tiroideos.
 - Patrones sugestivos de benignidad y malignidad.
 - Clasificación TI-RADS.
 - Guías American Thyroid Association (ATA).
- Neoplasias.
- Bocio multinodular.
- Tiroiditis.
- Masas paratiroideas.
 - Adenoma.
- Masas de glándula parótida y submandibular.
- Nódulos linfáticos malignos y benignos.

Escroto:

- Anatomía normal.
- Neoplasias.
 - Primarios.
 - Metástasis.
- Masas benignas.
 - Quiste benigno.
 - Quiste epidermoide.
 - Quiste del epidídimo y granuloma espermático.
- Infecciones.
 - Epididimitis-orquitis.
 - Absceso.

- Gangrena de Fournier.
- Trauma:
 - Hematoma testicular.
 - Ruptura testicular.
 - Hematoceles.
 - Lesión de tejidos blandos.
- Varicocele.
- Torsión.
- Hernia.
- Masas extra testiculares.

Glándula mamaria:

- Anatomía.
- Infecciosas.
 - Mastitis.
 - Absceso.
- Caracterización de quistes.
- Caracterización de masas sólidas: benignas vs. Malignas.
- Distorsión de la arquitectura.
- Masas intraductales.
- Caracterización de nódulos linfáticos: axilares, supraclaviculares, intramamarios.

Doppler:

- Abdomen:
 - Doppler portal.
 - Doppler renal.
 - Doppler en estudio de trombosis.
 - Venas hepáticas y renales.
 - Vena cava inferior.
 - Enfermedad de la aorta (aneurismas).
 - Trasplantes.
- Doppler carotideo.
- Doppler transcraneal.
- Doppler fistula arteriovenosa de hemodiálisis.
- Doppler miembros superiores.

- Doppler miembros inferiores.
- Complicaciones de procedimientos vasculares percutáneos:
 - Pseudoaneurisma.
 - Fístula arteriovenosa.

Procedimientos de intervencionismo guiados por ultrasonido:

- Consentimiento informado.
- Técnica estéril.
- Evaluación previa a procedimientos: pruebas de coagulación, medicamentos anticoagulantes.
- Estratificación de riesgo de procedimientos percutáneos.
- Técnicas de ultrasonido para procedimientos de intervencionismo.
- Complicaciones en procedimientos intervencionistas guiados por ecografía.
- Evaluación post procedimiento.
 - Monitorización del paciente.
 - Manejo de complicaciones.

5.3.6 Imágenes de la mama

Objetivos:

- Interpretar estudios de imágenes diagnósticas en patología de la mama, considerando conceptos de anatomía, fisiopatología, presentación clínica, modalidad de imagen diagnóstica y diagnósticos diferenciales.
- Realizar de reporte radiológico estructurado en patología de la mama.

Competencias nucleares:**Capacidad de realizar un adecuado proceso de gestión de las imágenes diagnósticas.**Componente cognoscitivo:

- Entiende el rol de las diferentes técnicas y los principios físicos en la generación de imágenes diagnósticas en patología de la mama: mamografía, ultrasonido y resonancia magnética.
- Conoce conceptos anatómicos y fisiopatológicos para la interpretación de las imágenes diagnósticas en patología de la mama.
- Comprende cambios relacionados con la edad, influencia hormonal de ciclo menstrual y gestación.
- Conoce presentaciones clínicas y diagnósticos en patología de la mama.
- Conoce condiciones poco frecuentes que pueden condicionar errores diagnósticos en patologías frecuentes.
- Conoce sobre el control de calidad en estudios de mamografía y acreditación de equipos para su realización e interpretación.
- Comprende principios y aplicación de sistemas estandarizados de categorización: Breast Imaging Reporting and Data System (BIRADS).
- Conoce de programas de tamización de cáncer de mama.
- Estadifica lesiones tumorales de la mama.
- Conoce tratamientos en cáncer de mama y relación con imágenes diagnósticas.
- Conoce principios de evaluación de respuesta tumoral al tratamiento en diferentes modalidades diagnósticas: mamografía, ultrasonido y resonancia magnética.

Componente procedimental:

- Interpreta estudios de imágenes diagnósticas en patología de la mama: ultrasonido, mamografía y resonancia magnética; correlación con información clínica y planteamiento de diagnósticos diferenciales.
- Realiza reportes estructurados con descripción precisa de la semiología y planteamiento de diagnósticos diferenciales que implique priorizar las alteraciones evidenciadas en las imágenes.
- Observa y participa en la interpretación de estudios de resonancia magnética de mama.
- Reconoce la prioridad clínica en patología de la mama; comunicar de manera efectiva hallazgos urgentes e inesperados a demás especialistas médicos.
- Interpreta de imágenes diagnósticas adquiridas posteriormente a realización de procedimientos quirúrgicos y/o intervencionistas.
- Reconoce y toma medidas frente estudios técnicamente limitados para interpretación.
- Recomienda intervalos de seguimiento por imágenes diagnósticas según patología en estudio.

Realizar procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes para el diagnóstico y el tratamiento.

Componente cognoscitivo:

- Conoce protocolos clínicos de acción frente a complicaciones de procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes diagnósticas de la mama.
- Conoce indicaciones y contraindicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por imágenes en patología de la mama:
 - Aspiración con aguja fina.
 - Biopsia con aguja Tru-cut®.
 - Biopsia guiada por resonancia magnética.
 - Localización prequirúrgica de lesiones no palpables.

Componente procedimental:

- Aplica protocolos clínicos de acción frente a complicaciones de procedimientos mínimamente invasivos de la glándula mamaria guiados por imágenes diagnósticas.
- Realiza procedimientos guiados mediante imágenes diagnósticas de la mama.
 - Aspiración de lesiones quísticas.
 - Drenaje de abscesos.
 - Biopsias con aguja Tru-cut® bajo supervisión
 - Observar realización de biopsia guiada por esterotaxia, galactografías y marcación preoperatoria de lesiones no palpables.

Ser parte de grupos interdisciplinarios para el tratamiento de los pacientes.

- Participa en las discusiones multidisciplinarias para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de situaciones clínicas que lo ameriten.
- Comunica al paciente, familiar y equipo tratante los hallazgos determinantes en imágenes diagnósticas.

Residente de segundo año:**Léxico estandarizado y sistemas de categorización de imágenes diagnósticas de la mama: BI-RADS.****Aspectos técnicos de la adquisición de imágenes de la mama:**

- Adquisición de mamografías.
 - Mamografía en película.
 - Mamografía digital.
 - Tomosíntesis.
- Control de calidad en mamografía.
- Técnica y protocolos de ultrasonido de la mama.
- Técnica y protocolos en resonancia magnética de la mama.

Principios de embriología, anatomía, histología y fisiología de la mama, axila y estructuras asociadas:

- Cambios con la edad, gestación y efecto hormonal del ciclo menstrual.

- Variantes anatómicas.
- Mama masculina.
- Ganglios linfáticos regionales y patrones de drenaje.

Mamografía:

- Sistema BI-RADS mamográfico.
- Interpretación sistemática de la mamografía de tamizaje y diagnóstica.

Ultrasonido de la mama:

- Sistema BI-RADS ecográfico.
- Características ecográficas de patologías específicas (benignas y malignas).
- Aplicaciones avanzadas de la ecografía de mama: elastografía.

Resonancia magnética de la glándula mamaria:

- Sistema BI-RADS en resonancia magnética de la mama.
- Aproximación a la interpretación de la resonancia de mama.

Cáncer de mama:

- Clasificación biomolecular del cáncer de mama.
- Factores de riesgo de cáncer de mama.
- Programas de tamización de cáncer de mama.

Condiciones benignas de la glándula mamaria:

- Fibroadenoma.
- Lipoma.
- Hamartoma.
- Quiste.
 - Simple.
 - Complejo.
- Microcalcificaciones benignas.
- Adenosis.
- Hematoma.
- Necrosis grasa
- Hiperplasia ductal.

- Linfedema de la mama.
- Mastitis aguda y crónica.
- Absceso de mama.
 - Absceso mamario crónico.
- Mastopatía diabética.
- Mastitis granulomatosa.
- Ginecomastia.
- Hallazgos postoperatorios:
 - Seroma.
 - Cicatriz.
 - Reconstrucción mamaria.
 - Mamoplastia de reducción.
- Implantes mamarios: tipos y complicaciones.
- Inyección cosmética de agentes.

Lesiones de alto riesgo:

- Hiperplasia ductal atípica.
- Atipia epitelial plana.
- Hiperplasia lobulillar atípica y carcinoma lobulillar in situ.
- Lesiones papilares.
 - Intraductal.
 - Intraquístico.
 - Papilomatosis.
- Cicatriz radial y lesiones esclerosantes complejas.

Lesiones malignas:

- Neoplasia de la mama.
 - Carcinoma ductal in situ.
 - Carcinoma ducal invasivo.
 - Sin otra especificación.
 - Subtipos:
 - Medular.
 - Tubular.
 - Mucinoso.

- Papilar.
 - Carcinoma lobulillar invasivo.
- Carcinoma multifocal y multicéntrico.
- Carcinoma inflamatorio.
- Enfermedad de Paget.
- Estadificación TNM.
- Factores pronósticos.
- Otras lesiones malignas de la mama.
 - Sarcoma.
 - Linfoma.
 - Leucemia.
 - Tumor filodes.
 - Metástasis.
- Cáncer de mama en género masculino.
- Estudio de linfadenopatías axilares.
- Evaluación de extensión tumoral.
- Estadificación extramamaria y evaluación de metástasis a distancia.

Mama post quirúrgica, post quimioterapia o post radioterapia:

- Quimioterapia evaluación clínica y hallazgos por imágenes diagnósticas.
- Radioterapia evaluación clínica y hallazgos por imágenes diagnósticas.
- Recurrencia local del cáncer de mama.

5.3.7 Imagen corporal: abdomen y pelvis

Objetivos:

- Interpretar estudios de imágenes diagnósticas de abdomen y pelvis, considerando conceptos de anatomía, fisiopatología, presentación clínica, modalidad de imagen diagnóstica y diagnósticos diferenciales.
- Realizar reporte radiológico estructurado imágenes diagnósticas de abdomen y pelvis.

Competencias nucleares:**Capacidad de realizar un adecuado proceso de gestión de las imágenes diagnósticas.**Componente cognoscitivo:

- Entiende el rol de las diferentes técnicas de imágenes diagnósticas en patologías de abdomen y pelvis.
- Conoce los principios físicos en la generación de imágenes diagnósticas: ultrasonido, tomografía computarizada y resonancia magnética.
- Conoce conceptos anatómicos y fisiopatológicos para la interpretación de imágenes diagnósticas de patologías de abdomen y pelvis.
- Conoce presentaciones clínicas y diagnósticos de patologías de presentación en abdomen y pelvis.
- Conoce condiciones poco frecuentes que pueden condicionar errores diagnósticos en patologías frecuentes.
- Reconoce la prioridad clínica de patologías de abdomen y pelvis; comunicar de manera efectiva hallazgos urgentes y no esperados a demás especialistas médicos.
- Conoce características de los medios de contraste: indicaciones, contraindicaciones, uso en enfermedad renal, fases de adquisición (arterial, portal, tardía), nefrotoxicidad, nefroprotección, medio de contraste hepatoespecífico.

Componente procedimental:

- Interpreta estudios de imágenes diagnósticas de abdomen y pelvis, correlación con información clínica y planteamiento de diagnósticos diferenciales.

- Realiza reportes estructurados con descripción precisa de la semiología y planteamiento de diagnósticos diferenciales que implique priorizar las alteraciones evidenciadas en las imágenes.
- Interpreta imágenes diagnósticas adquiridas posteriormente a realización de procedimientos quirúrgicos y/o intervencionistas de abdomen y pelvis.
- Reconoce estudios técnicamente limitados para su interpretación.
- Toma acciones medidas frente estudios técnicamente limitados para su interpretación.
- Interpreta imágenes de patologías oncológicas de abdomen y pelvis, considerando, estadio y extensión tumoral, criterios de resecabilidad, recomendación de seguimiento en imágenes diagnósticas según guías de manejo.
- Describe causa probable de anomalías visualizadas en estudios de abdomen y pelvis (inflamatorio, infeccioso, neoplásico y/o vascular) y enfocar la realización de imágenes diagnósticas complementarias ante hallazgos de carácter indeterminado.
- Realiza protocolos de estudios de las diferentes las modalidades de imágenes:
 - Planifica estudios de tomografía computarizada de abdomen y pelvis, con respecto a: utilización de medios de contraste oral, endovenoso y/o rectal; fase de adquisición, realización de protocolos de baja dosis, protocolo de colonoscopia por tomografía computarizada, estudio de masas suprarrenales y estudio de litiasis renal.
 - Planifica estudios de resonancia magnética de abdomen y pelvis con respecto a: uso de medio de contraste oral, endovenoso, endovaginal y/o rectal; fase de adquisición; protocolo de colangiopancreatografía por resonancia magnética, resonancia magnética de próstata, defecografía por resonancia magnética y enteroresonancia.
 - Realiza post procesamiento de estudios de tomografía computarizada: reconstrucciones multiplanares, proyecciones de mínima y de máxima intensidad.
 - Realiza aplicaciones de cuantificación e imagen funcional de abdomen y pelvis (cuantificación de contenido graso, depósito de hierro, fibrosis hepática; y perfusión tumoral).

Realizar procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes para el diagnóstico y el tratamiento.**Componente cognoscitivo:**

- Conoce indicaciones y contraindicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por imágenes diagnósticas de abdomen y pelvis.
- Conoce protocolos clínicos de acción frente a complicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por imágenes diagnósticas de abdomen y pelvis.

Componente procedimental:

- Realiza estudios mediante guía fluoroscopia.
 - Esofagograma
 - Tránsito intestinal
 - Colon por enema
 - Examen de doble contraste del tracto gastrointestinal
 - Fistulografías
 - Uretrocistografía miccional
 - Urografía excretora
- Aplica protocolos clínicos de acción frente a ocurrencia de complicaciones en procedimientos intervencionistas guiados por imágenes diagnósticas de abdomen y pelvis.

Ser parte de grupos interdisciplinarios para el tratamiento de los pacientes.

- Participa en las discusiones multidisciplinarias para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de situaciones clínicas que lo ameriten.
- Comunica al paciente, familiar y equipo tratante los hallazgos determinantes en imágenes diagnósticas.

Residente de primer año.**Anatomía:**

- Páncreas.
- Hígado.
- Vesícula y vía biliar.
- Bazo.
- Mesenterio.

- Peritoneo.
- Riñones, uréteres, vejiga y uretra.
- Retroperitoneo.
- Pelvis masculina y femenina.
- Piso pélvico y pared abdominal.
- Irrigación arterial y drenaje venoso de los órganos abdominales y pélvicos.
- Drenaje linfático de los órganos abdominales y pélvicos.

Hígado:

- Lesiones benignas.
 - Hemangiomas hepáticos.
 - Hiperplasia nodular focal.
 - Adenoma hepático.
 - Quiste biliar.
 - Hamartoma biliar.
 - Cistadenoma biliar.
- Tumores malignos primarios.
 - Carcinoma hepatocelular.
 - Liver Imaging Reporting And Data System (LI-RADS).
 - Hepatocarcinoma fibrolamelar.
 - Colangiocarcinoma intrahepático.
 - Linfoma.
- Tumores malignos secundarios.
- Infecciones.
 - Absceso: amebiano y piógeno.
 - Quiste hidatídico.
 - Hepatitis.
- Enfermedades vasculares del hígado.
 - Síndrome de Budd- Chiari.
 - Trombosis portal.
 - Hipertensión portal.
- Enfermedades difusas hepáticas.
 - Esteatosis hepática.

- Cirrosis.
- Causas y métodos para cuantificación de fibrosis.
- Cirrosis biliar primaria.
- Enfermedad de Wilson.
- Hemocromatosis.
- Deficiencia de alfa-1- antitripsina.
- Enfermedad por depósito de colágeno.
- Trauma hepático.
- Procedimientos quirúrgicos más comunes para hepatectomía y trasplante de hígado.

Vesícula y vía biliar:

- Infecciosas e inflamatorias:
 - Colecistitis aguda: litíásica, gangrenosa, enfisematosa y alitiásica.
 - Colecistitis crónica.
 - Colangitis.
 - Colangitis esclerosante.
- Tumores malignos
 - Colangiocarcinoma.
 - Adenocarcinoma de la ampolla de Vater.
 - Adenocarcinoma de vesícula.
- Tumores benignos de la vesícula biliar.
 - Pólipo de vesícula biliar.
- Adenomiosis.
- Colesterolosis.
- Trauma de vesícula y vía biliar.
- Malformaciones congénitas.
- Técnicas más comunes de cirugía en vía biliar y complicaciones comunes: representación en imágenes diagnósticas.

Páncreas:

- Pancreatitis:
 - Evolución.
 - Causas.

- Pancreatitis crónica.
- Colecciones agudas y crónicas.
- Tumores.
 - Adenocarcinoma pancreático y estadificación.
 - Tumores quísticos del páncreas.
- Cirugía pancreática y complicaciones: representación en imágenes diagnósticas.
- Insuficiencia pancreática y fibrosis quística.
- Malformaciones congénitas.
 - Páncreas anular.
 - Páncreas ectópico.
 - Páncreas divisum.
- Trauma.
- Trasplante.

Bazo:

- Trauma.
- Trastornos linfoproliferativos.
- Quistes.
- Tumores benignos y malignos.
 - Metástasis.
- Abscesos.
- Infección.
- Hiperplasia esplénica.
- Esferocitosis.
- Bazo accesorio.

Riñón, vejiga y vías urinarias:

- Variantes anatómicas normales:
 - Defectos de unión parenquimatosa.
 - Hipertrofia de la columna de Bertín.
 - Lobulación fetal.
 - Lipomatosis del seno renal.
- Riñón:

- Litiasis renal.
- Obstrucción y reflujo de vías urinarias.
- Malformaciones renales congénitas.
 - Riñón en herradura.
 - Ectopia renal.
 - Ectopia renal cruzada.
- Infección:
 - Absceso renal.
 - Tuberculosis.
 - Pielonefritis aguda.
 - Pielonefritis xantogranulomatosa.
- Tumores renales
 - Carcinoma de células renales.
 - Carcinoma de células transicionales.
 - Angiomiolipoma.
 - Oncocitoma.
 - Nefroma quístico multilocular.
 - Linfoma renal.
 - Metástasis.
- Enfermedad quística del riñón.
- Trasplante renal.
- Traumatismo renal y de la vía urinaria.
- Falla renal aguda y crónica.
- Vascular.
 - Infarto renal.
 - Estenosis de arteria renal.
 - Displasia fibromuscular.
 - Trombosis de vena renal.
 - Aneurisma de arteria renal.
 - Fistula renal arteriovenosa.
- Vejiga y uretra:
 - Trastornos inflamatorios de la vejiga.
 - Cistitis: crónica y aguda.
 - Remanentes del uraco.

- Tumores de la vejiga.
 - Carcinoma de células transicionales.
- Trauma de vejiga y uretra.
- Incontinencia y trastornos funcionales de la vejiga.
- Vejiga neurogénica.
- Estenosis de la uretra.
- Divertículos uretrales.

Gandulas suprarrenales

- Tumores benignos y malignos.
 - Adenoma suprarrenal.
 - Paraganglioma.
 - Feocrocitoma.
 - Neuroblastoma, ganglioneuroma.
 - Carcinoma.
 - Neoplasia endocrina múltiple.
 - Metástasis.
- Desordenes funcionales.
 - Hiperaldosteronismo primario.
 - Hiperaldosteronismo secundario.
- Hemorragia espontanea.
- Hiperplasia suprarrenal.
- Quistes.

Residente de segundo año.

Anatomía:

- Faringe.
- Esófago.
- Estómago.
- Duodeno.
- Intestino delgado.
- Apéndice.

- Colon.
- Recto.

Faringe:

- Trastornos funcionales de la deglución.
- Trastornos inflamatorios.
- Tumores benignos y malignos.
- Divertículos.
- Estrecheces benignas y malignas.
- Compresiones extrínsecas.

Esófago:

- Trastornos comunes de la motilidad del esófago.
- Acalasia.
- Principales técnicas quirúrgicas en cirugía esófago y aspectos postquirúrgicos en estudios de imagen.
- Cuerpos extraños.
- Tumores benignos y malignos.
 - Estadificación, criterios de reseccabilidad y afectación de nódulos linfáticos.
- Divertículos.
- Estrecheces benignas y malignas:
- Lesiones infecciosas bacterianas, virales y micóticas.
- Lesiones inflamatorias medicamentosas, por cáusticos y reflujo gastroesofágico.
 - Esófago de Barrett.
- Ruptura y perforación esofágica.
- Hernias hiatales.
- Varices esofágicas.

Estómago y duodeno:

- Tumores benignos y malignos.
 - Estadificación del cáncer gástrico.
 - Linfomas gástricos primarios.
 - Tumores estromales.
 - Metástasis.

- Anormalidades de posición (vólvulo gástrico).
- Quistes de duplicación del tracto gastrointestinal superior.
- Gastritis.
- Enfermedad granulomatosa (tuberculosis, enfermedad de Crohn).
- Enfermedad ulcerosa gastroduodenal.
- Perforaciones y fístulas gástricas.
- Enfermedad péptica, enfermedad de Menetriet, síndrome de Zollinger – Ellison.
- Lesiones papilares y peripapilares.
- Procedimientos quirúrgicos para el tratamiento de la obesidad (aspecto radiológico postquirúrgico y complicaciones).
- Tumores del duodeno.
- Divertículos duodenales.
- Anomalías de rotación del duodeno.
- Síndrome pilórico.

Intestino delgado:

- Tumores benignos y malignos.
 - Adenocarcinoma.
 - Tumores estromales.
 - Linfoma.
 - Tumor carcinoide.
- Enteritis isquémica y actínica.
- Síndrome de malabsorción.
- Malrotación.
- Divertículo de Meckel.
- Intususcepción.
- Enfermedad celíaca.
- Diverticulosis.
- Esclerosis sistémica.
- Imágenes posteriores a procedimientos quirúrgicos.
- Obstrucción del intestino delgado (adherencias, bandas, estrangulación, invaginación, vólvulo, hernias internas y externas, tumores).
- Enfermedad de Whipple.

Colon:

- Enfermedad inflamatoria.
 - Colitis ulcerosa, colitis granulomatosa, colitis isquémica y actínica, colitis bacteriana, viral, amebiana y tuberculosa.
- Diverticulosis-diverticulitis.
- Intususcepción ileocólica.
- Apendagitis epiploica.
- Paniculitis mesentérica.
- Apéndice:
 - Apendicitis.
 - Mucocele.
- Tumores benignos y malignos.
 - Clasificación TNM del cáncer de colon.
- Fístula perianal.
- Obstrucción mecánica del intestino grueso.
- Megacolon toxico.
- Hemorragia.

Peritoneo y pared abdominal:

- Hernias de pared abdominal (inguinal, femoral, umbilical, de Spigel, paraestomal, postoperatoria).
 - Estrangulación y encarcelación.
- Quistes mesentéricos.
- Ascitis.
- Anomalías vasculares.
- Tumores mesentéricos.
- Peritoneo:
 - Peritonitis, carcinomatosis peritoneal, tuberculosis peritoneal.

Retroperitoneo:

- Linfadenopatías.
- Linfoma.
- Tumores retroperitoneales primarios.
- Fibrosis retroperitoneal.

Pelvis masculina:

- Próstata y vesículas seminales.
 - Hipertrofia prostática benigna.
 - Trastornos inflamatorios de la próstata.
 - Prostatitis aguda y crónica.
 - Tumores de la próstata.
 - Carcinoma de próstata.
 - Prostate Imaging Reporting and Data System (PI-RADS).
- Escroto y pene.
 - Trastornos inflamatorios.
 - Epididimitis.
 - Orquitis.
 - Tumores testiculares.
 - Linfoma.
 - Leucemia.
 - Tumor de células germinales.
 - Tumor de células estromales.
 - Quiste de epidídimo.
 - Quiste del cordón espermático.
 - Microlitiasis.
 - Lesiones traumáticas del pene.
 - Tumores de pene.

Pelvis:

- Útero.
 - Malformaciones congénitas del útero.
 - Malformaciones mullerianas.
 - Estados intersexuales.
 - Tumores benignos del miometrio.
 - Leiomioma.
 - Adenomiosis.
 - Pólipo cervical.
 - Tumores malignos del miometrio.

- Leiomiosarcoma.
- Tumores malignos de cérvix
 - Carcinoma escamocelular.
- Tumores de endometrio.
 - Hiperplasia endometrial atípica.
 - Carcinoma endometrial.
 - Pólipos endometriales.
- Endometriosis.
- Cirugías ginecológicas y representación en imágenes diagnósticas.
- Dispositivo de contracepción intrauterino y complicaciones.
- Adherencias endometriales.
- Ovario y trompas de Falopio.
 - Quistes ováricos.
 - Tumores benignos y malignos del ovario.
 - Endometriales.
 - Epiteliales – estromales.
 - Tumor de células germinales.
 - Neoplasias secundarias.
 - Trastornos funcionales de los ovarios.
 - Pubertad precoz.
 - Ovarios poliquísticos.
 - Trastornos inflamatorios de las trompas.
 - Absceso tubo ovárico.
 - Enfermedad pélvica inflamatoria.
 - Hidrosalpinx.
 - Salpingitis tuberculosa.
 - Trombosis de vena ovárica.
 - Varices anexiales.
 - Tumor de las trompas de Falopio.
 - Carcinoma de las trompas de Falopio.
 - Metástasis tubaricas.
 - Leiomioma tubarico.
 - Infertilidad.
 - Torsión ovárica.

- Piso pélvico
 - Útero descendido y prolapso pélvico.
 - Incontinencia urinaria femenina.
 - Vagina:
 - Anormalidades congénitas.
 - Anomalías de la fusión de ductos Mullerianos: hematometra, hematócolpos.
 - Quistes de los conductos de Gartner.
 - Himen imperforado.
 - Adherencias labiales.
 - Atresia vaginal.
 - Genitales ambiguos.
 - Tumores benignos y malignos.
 - Carcinoma escamocelular de vagina.
 - Adenocarcinoma.
 - Carcinoma de vulva.
 - Leiomioma de vulva.
 - Infecciosas-inflamatorias
 - Quistes de Bartolini.
 - Bartolinitis.
 - Cuerpo extraño vagina.
 - Fístula vaginal.

Trauma abdominal y condiciones agudas:

- Perforación.
- Hemorragia.
- Inflamación.
- Obstrucción.
- Isquemia o infarto.

Vasos abdominales:

- Angiografía por tomografía en hemorragia gastrointestinal aguda.
- Isquemia-infarto de intestino delgado.

- Aneurismas.
- Aortitis inflamatoria.

5.3.8 Imagen corporal: cardiotorácica

Objetivos:

- Interpretar estudios de imágenes diagnósticas en patología cardiotorácica considerando conceptos de anatomía, fisiopatología, presentación clínica, modalidad de imagen diagnóstica y diagnósticos diferenciales.
- Realizar reporte radiológico estructurado de patología cardiotorácica.

Competencias nucleares:

Capacidad de realizar un adecuado proceso de gestión de las imágenes diagnósticas.

Componente cognoscitivo:

- Entiende el rol de las diferentes técnicas de imágenes diagnósticas en patología cardiotorácica.
- Conoce conceptos anatómicos y fisiopatológicos para la interpretación de las imágenes diagnósticas en patología cardiotorácica.
- Conoce presentaciones clínicas y diagnósticos en patología cardiotorácica.
- Conoce condiciones poco frecuentes que pueden condicionar errores diagnósticos en patologías frecuentes.
- Conoce el papel específico de cada modalidad de imagen en el algoritmo de estudio de los diferentes síndromes clínicos.

Componente procedimental:

- Interpreta estudios de imágenes diagnósticas en patología cardiotorácica, correlación con información clínica y planteamiento de diagnósticos diferenciales.
- Realiza reportes estructurados con descripción precisa de la semiología y planteamiento de diagnósticos diferenciales que implique priorizar las alteraciones evidenciadas en las imágenes.
- Interpreta imágenes diagnósticas adquiridas posteriormente a realización de procedimientos quirúrgicos y/o intervencionistas.
- Realiza protocolos de estudios de las diferentes las modalidades de imágenes:
 - Planifica estudios de tomografía computarizada en enfermedad cardiotorácica: utilización de medios de contraste, tomografía

computarizada de tórax de alta resolución, cuantificación de calcio, angiografía por tomografía computarizada, sincronización con trazado electrocardiográfico.

- Conoce los protocolos de resonancia magnética de enfermedad cardiorádica: sincronización con trazado electrocardiográfico.
- Conoce las técnicas de procesamiento de estudios de tomografía computarizada y resonancia magnética: imágenes de máxima intensidad, imágenes de mínima intensidad, análisis vascular, reconstrucciones multiplanares.

Realizar procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes para el diagnóstico y el tratamiento.

Componente cognoscitivo:

- Conoce indicaciones y contraindicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por imágenes diagnósticas en patología cardiorádica.
- Conoce protocolos clínicos de acción frente a complicaciones en procedimientos intervencionistas mínimamente invasivos de patología cardiorádica.

Participar en las discusiones multidisciplinarias para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de situaciones clínicas que lo ameriten.

- Comunica al paciente, familiar y equipo tratante los hallazgos determinantes en imágenes diagnósticas.
- Interactúa en grupos multidisciplinarios para toma de decisiones en patología cardiorádica.

Residente de primer año:

Técnica en imágenes diagnósticas del tórax:

- Radiología.
- Tomografía computarizada.
- Ultrasonido.
- Resonancia magnética.
- Técnicas híbridas.

Anatomía radiológica del tórax:

- Embriología pulmonar.
- Anatomía subsegmentaria del pulmón.
- Vía aérea.
 - Segmentación pulmonar.
- Vascularización pulmonar.
- Linfáticos pulmonares.
- Nervios del tórax.
- Pleura.
- Mediastino.
 - Compartimientos mediastinales.
 - Timo.
- Corazón y grandes vasos.
 - Embriología.
 - Variantes anatómicas.
- Diafragma.
- Pared torácica.

Semiología en radiología, tomografía computarizada y resonancia magnética:

- Signos radiológicos básicos.
- Enfermedades que aumenta la densidad radiológica.
 - Consolidación/vidrio esmerilado/empedrado.
 - Opacidades reticulares/lineales.
 - Opacidades nodulares.
 - Atelectasia.
 - Calcificación pulmonar.
- Enfermedades que disminuyen la densidad radiológica.
 - Enfisema.
 - Lesiones quísticas.
 - Enfermedad vascular.
 - Mosaico de atenuación.
- Enfermedad de la vía aérea.
 - Central.

- Periférica.
- Enfermedad pleural.
 - Derrame pleural.
 - Engrosamiento.
 - Calcificación.
 - Masa.
 - Neumotórax.
- Enfermedad mediastinal.
 - Enfermedad inflamatoria.
 - Masa.
- Enfermedad de pared torácica.
 - Densidades anormales.
 - Masa.

Enfermedades pulmonares infecciosas:

- Neumonía.
 - Viral.
 - Bacteriana.
 - Absceso pulmonar.
- Micosis pulmonares.
 - Endémicas.
 - Oportunistas.
- Enfermedad por micobacterias.
 - Tuberculosis.
 - Micobacterias no tuberculosas.
- Parásitos.

Edema pulmonar:

- Edema pulmonar hidrostático.
- Edema pulmonar de permeabilidad.
 - Síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA).
- Edema pulmonar mixto.

Hemorragia alveolar

Enfermedad pulmonar vascular:

- Hipertensión pulmonar.
- Embolia pulmonar aguda.
- Hipertensión pulmonar tromboembólica crónica.
- Embolia pulmonar no trombótica.
- Vasculitis pulmonares.

Residente de segundo año:

Enfermedades congénias de vía aérea y pulmón:

- Fístula traqueo-esofágica.
- Atresia bronquial-traqueal.
- Agenesia – aplasia pulmonar.
- Síndrome de cimitarra.
- Malformaciones vasculares.
- Quiste broncogénico.
- Malformación adenomatoide quística.
- Secuestro pulmonar.

Enfermedad de vía aérea:

- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
 - Bronquitis crónica.
 - Enfisema.
 - Asma.
 - Fenotipos clínicos.
 - Fenotipos en imágenes diagnósticas.
 - Cuantificación de enfisema y bronquitis crónica.
- Bronquiectasias.
- Fibrosis quística.
- Déficit de alfa 1 antitripsina.
- Enfermedad traqueal.
 - Focal.
 - Difusa.

- Enfermedad vía aérea pequeña, bronquiolitis constrictiva obliterante y exudativa.
 - Bronquiolitis celulares.
 - Bronquiolitis constrictiva.
- Cuerpo extraño.

Enfermedad pulmonar parenquimatosa difusa:

- Enfermedades congénitas.
- Enfermedades ocupacionales/ inhalatorias.
 - Neumoconiosis.
 - Neumonitis de hipersensibilidad.
- Enfermedades del tejido conectivo.
- Enfermedad granulomatosa.
 - Sarcoidosis.
 - Neumonitis de hipersensibilidad.
- Enfermedad pulmonar medicamentosa.
 - Enfermedades pulmonares inducidas por drogas ilícitas.
 - Enfermedad pulmonar por radiación.
- Neumonía intersticial idiopática.
- Enfermedad pulmonar miscelánea.
 - Histiocitos de células de Langerhans.
 - Microlitiasis alveolar.
 - Proteinosis alveolar pulmonar.
- Enfermedad pulmonar eosiofílica.
- Enfermedad pulmonar asociada a tabaquismo.

Enfermedad pulmonar quística:

- Linfangioleiomiomatosis.

Enfermedad pulmonar en inmunosupresión:

- Síndrome de inmunosupresión adquirida (SIDA).
- Inmunosupresión no SIDA.
- Enfermedad fúngica.
- Infecciones oportunistas.
 - Infección por micobacterias.

- Aspergilosis pulmonar.
- Neumonía por neumocistis jiroveci.
- Trastornos linfoproliferativos en paciente trasplantado.
 - Enfermedad de injerto contra huésped.

Nódulo pulmonar:

- Nódulo pulmonar único.
- Nódulo pulmonar múltiple.

Enfermedad neoplásica:

- Neoplasias pulmonares benignas.
- Carcinoma broncogénico.
 - Carcinoma de célula no pequeña.
 - Carcinoma de célula pequeña.
 - Estadificación.
 - Tamización de cáncer broncogénico.
- Tumores neuroendocrinos del pulmón.
- Enfermedad linfoproliferativa del pulmón.
 - Reactivas.
 - Neoplásicas.
- Otras neoplasias pulmonares malignas.
- Enfermedad metastásica pulmonar.
 - Carcinomatosis linfangítica.

Tórax en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI):

- Técnica.
- Elementos de soporte y monitorización.
- Enfermedad pulmonar en el paciente crítico.

Trauma de tórax:

- Pulmón.
 - Contusión.
 - Laceración.

- Neumatocele.
- Hematoma.
- Lesión traumática de la vía aérea.
- Pleura
 - Hemotórax.
 - Neumotórax.
- Mediastino
 - Lesión vascular.
 - Trauma esofágico.
- Pared
 - Fracturas costales.
 - Fractura esternal.
 - Fractura de cuerpo vertebral.
 - Trauma diafragmático.

Tórax post operatorio

Mediastino:

- Masas mediastinales:
 - Hiperplasia tímica.
 - Timoma.
 - Carcinoma tímico.
 - Tumor de células germinales.
 - Bocio intratorácico.
 - Quiste broncogénico, pericárdico, neuroentérico.
 - Hematopoyesis extramedular.
 - Tumores de la vaina nerviosa.
 - Tumores de los ganglios simpáticos.
- Neumomediastino.
- Síndrome de obstrucción de vena cava superior.
- Mediastinitis.
 - Descendente.
 - Asociada a perforación esofágica.
 - Post quirúrgica.

- Fibrosante.
- Mediastino vascular.
 - Aneurisma.
 - Síndrome aórtico agudo.
 - Arteritis.

Pleura:

- Enfermedades infecciosas de la pleura.
- Tumores primarios:
 - Benignos.
 - Tumor fibroso solitario.
 - Malignos.
 - Mesotelioma maligno.
 - Tumores mesenquimales.
 - Enfermedad metastásica.

Diafragma:

- Hernias diafragmáticas.
- Tumores.

Pared torácica:

- Anomalías congénitas.
 - Síndrome de Poland.
 - Pectus carinatum.
 - Pectus excavatum.
- Infección.
- Tumores benignos.
- Tumores malignos.
- Lesiones pseudotumorales.

Residente de cuarto año:

Corazón y grandes vasos.

Anatomía:

- Cámaras cardíacas.
- Válvulas.
- Arterias coronarias.
- Drenaje venoso.
- Linfáticos.

Técnicas en imágenes diagnósticas:

- Valoración funcional por resonancia magnética.

Enfermedad congénita:

- Cardiopatías congénitas.
- Coartación aortica.
- Anillos vasculares.

Enfermedad coronaria:

- Determinación de calcio coronario.
- Anomalías congénitas de arterias coronarias.
- Aneurisma de arteria coronaria.
- Imágenes diagnósticas post procedimiento de revascularización coronaria.

Enfermedad isquémica:

- Enfermedad aterosclerótica.
- Síndrome coronario agudo.

Enfermedad valvular:

- Válvulas mitral y aortica.
- Válvulas pulmonar y tricúspide.

Enfermedad miocárdica:

- Miocarditis aguda.
- Cardiomiopatía dilatada.
- Cardiomiopatía restrictiva.

- Cardiomiopatía hipertrófica.
- Enfoque de miocardiopatías primarias.

Pericardio:

- Derrame pericárdico.
- Pericarditis aguda.
- Pericarditis restrictiva.

Tumores cardiacos:

- Tumores cardiacos.
- Metástasis.

5.3.9 Imágenes en ginecología y obstetricia

Objetivos:

- Interpretar estudios de ultrasonido en ginecología y obstetricia considerando conceptos de anatomía, fisiopatología, presentación clínica, modalidad de imagen diagnóstica y diagnósticos diferenciales.
- Realizar reporte radiológico estructurado de estudios de ultrasonido en ginecología y obstetricia.

Competencias nucleares:**Capacidad de realizar un adecuado proceso de gestión de las imágenes diagnósticas.**Componente cognoscitivo:

- Entiende el rol de los estudios de ultrasonido en patología ginecológica y obstétrica.
- Conoce conceptos anatómicos de la pelvis femenina.
 - Compartimientos pélvicos normales.
 - Cambios fisiológicos durante ciclo menstrual en órganos reproductores femeninos y representación en imágenes diagnósticas.
 - Cambios fisiológicos en órganos reproductores femeninos y representación en imágenes diagnósticas durante el embarazo.
- Conoce presentaciones clínicas y diagnósticos clínicos en estudios de ultrasonido en patología ginecológica y obstétrica.
- Conoce condiciones poco frecuentes que pueden condicionar errores diagnósticos en patologías frecuentes.
- Reconoce prioridad clínica de patologías en ginecología y obstetricia, comunicar de manera efectiva hallazgos urgentes e inesperados a demás especialistas médicos.
- Conoce indicaciones y contraindicaciones de estudios de ultrasonido en patología ginecológica y obstétrica.
- Conoce protocolos de imágenes diagnósticos para estudio de infertilidad femenina.
- Conoce escalas de estadificación de tumores de órganos reproductores femeninos.

- Conoce principios básicos en tamizaje de anomalías fetales en primer y segundo trimestre de gestación.

Componente procedimental:

- Interpreta estudios de ultrasonido en pacientes con patología de órganos reproductores femeninos y gestantes, correlación con información clínica y planteamiento de diagnósticos diferenciales.
 - Determina órgano de origen de anomalía visualizada.
- Realiza reportes claros con énfasis en hallazgos claves y diagnósticos diferenciales.
- Interpreta imágenes diagnósticas adquiridas posteriormente a realización de procedimientos quirúrgicos y/o intervencionistas.

Realizar procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes para el diagnóstico y el tratamiento.

Componente cognoscitivo:

- Conoce indicaciones y contraindicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por ultrasonido de patología ginecológica y obstétrica.
- Conoce protocolos clínicos de acción frente a complicaciones de procedimientos intervencionistas mínimamente invasivos guiados por ultrasonido patología ginecológica y obstétrica.

Componente procedimental:

- Realiza estudios de histerosalpingografía bajo supervisión.
- Aplica protocolos clínicos de acción frente a complicaciones de procedimientos mínimamente invasivos guiados por ultrasonido de patología ginecológica y obstétrica.

Ser parte de grupos interdisciplinarios para el tratamiento de los pacientes.

- Comunica al paciente, familiar y equipo tratante los hallazgos determinantes en imágenes diagnósticas.
- Interactúa en grupos multidisciplinarios para toma de decisiones en patologías ginecológica y obstétrica.

Residente de segundo año:**Ginecología:**

Ovario:

- Quistes ováricos:
 - Hemorrágico.
 - Quiste folicular.
 - Quiste del cuerpo Lúteo.
- Tumores benignos y malignos.
 - Tumor de células germinales.
 - Tumores estromales-epiteliales.
 - Tumores secundarios.
- Inflamatorias- infecciosas.
 - Absceso tubo-ovárico.
- Vasculares:
 - Torsión ovárica.
 - Trombosis de vena ovárica.
- Idiopáticas:
 - Endometriosis.
 - Síndrome de ovario poliquístico.

Trompas de Falopio:

- Inflamatorias- infecciosas.
 - Hidrosálpinx.
 - Absceso tubo-ovárico.
- Tumores benignos y malignos:
- Idiopáticas:
 - Endometriosis tubárica.
- Vascular:
 - Várices anexiales.

Útero y cérvix:

- Congénitas y del desarrollo:
 - Estados intertextuales.

- Anomalías mullerianas.
 - Hipoplasia – agenesia: vaginal, tubárica, cervical.
 - Útero unicorne.
 - Útero septado.
 - Útero bicorne.
 - Útero didelfo.
- Post quirúrgicas – iatrogénicas:
 - Dispositivo de contracepción intrauterino y complicaciones.
 - Adhesiones endometriales.
 - Malformación arteriovenosa.
- Tumores benignos y malignos:
 - Adenomiosis.
 - Pólipo cervical.
 - Leiomioma- leiomiosarcoma.
 - Carcinoma escamocelular de cérvix.
- Idiopáticas:
 - Endometriosis.

Endometrio:

- Infecciosas – inflamatorias:
 - Endometritis.
- Tumores benignos y malignos:
 - Hiperplasia endometrial simple.
 - Hiperplasia endometrial atípica.
 - Pólipos endometriales.
 - Quistes endometriales.
 - Adenomiosis.
 - Carcinoma endometrial.
 - Enfermedad trofoblástica gestacional.
- Hemorragia uterina anormal.

Vagina y labios mayores:

- Tumores benignos y malignos:

- Carcinoma escamocelular de vagina.
- Adenocarcinoma.
- Rbdomiosarcoma.
- Carcinoma vulvar.
- Enfermedad de Paget.
- Infecciosas – inflamatorias:
 - Quiste Bartholin.
 - Bartolinitis.
 - Cuerpo extraño.
 - Fístula vaginal.
- Congénitas y del desarrollo:
 - Hematometra – hematocolpos.
 - Quiste del conducto de Gartner.
 - Himen imperforado.
 - Adhesiones labiales.
 - Atresia vaginal.
 - Genitales ambiguos.

Obstetricia:

- Mediciones fetales, crecimiento normal y anormal.
- Perfil biofísico.
- Aneuploidía.
 - Marcadores ecográficos de aneuploidía:
- Gestación múltiple:
 - Diagnostico en primer trimestre de corionicidad y amnionicidad.
 - Crecimiento discordante.
 - Gemelos siameses.
 - Fetus in fetus.
 - Secuencia de perfusión arterial reversa (TRAP).
- Evaluación de líquido amniótico:
 - Volumen normal y anormal de líquido amniótico.
- Placenta, membrana y cordón:
 - Placenta previa.
 - Desprendimiento placentario y abruptio.

- Insuficiencia placentaria y restricción de crecimiento intrauterino.
- Vasa previa.
- Placenta increta, percreta, acreta.
- Banda amniótica.
- Vena umbilical única.
- Trimestres de gestación:
 - Primer trimestre:
 - Aborto.
 - Hematoma retroplacentario.
 - Embarazo ectópico.
 - Higroma quístico.
 - Hidrops fetal.
 - Espectro acraneal-anencefalia.
 - Encefalocele.
 - Hidrocefalia.
 - Gastrosquisis.
 - Onfalocele.
 - Segundo trimestre:
 - Sistema nervioso:
 - Malformación de Chiari II.
 - Espina bífida.
 - Holoprocencefalia.
 - Hidranencefalia.
 - Encefalocele.
 - Quistes aracnoideos.
 - Espectro Dandy Walker.
 - Mega cisterna magna.
 - Tumores intracraneales.
 - Agenesia sacra.
 - Cabeza y cuello:
 - Paladar hendido.
 - Micrognatia.

- Higroma quístico.
- Tórax:
 - Derrame pleural.
 - Defectos cardiacos.
 - Derramé pericárdico.
 - Teratoma.
- Tracto gastrointestinal y genitourinario:
 - Onfalocele.
 - Gastrosquisis.
 - Atresia intestinal.
 - Masas suprarrenales.
 - Masas renales.
 - Masas hepáticas.
 - Agenesia renal.
 - Riñones ecogénicos.
 - Riñón de herradura.
 - Riñón ectópico.
 - Extrofia vesical.
 - Cloaca.
- Sistema musculoesquelético.
 - Pie equino varo.
 - Polidactilia.
 - Displasias esqueléticas.
 - Artrogriposis.
 - Escoliosis.
- Tercer trimestre:
 - Crecimiento y bienestar fetal.
 - Restricción de crecimiento intrauterino.
 - Macrosomía.
 - Evaluación placentaria.
 - Doppler de arteria umbilical.
 - Anemia fetal.

5.3.10 Neuroradiología

Objetivos:

- Interpretar estudios de neuroimágenes, considerando conceptos de anatomía, fisiopatología, presentación clínica, modalidad de imagen diagnóstica y diagnósticos diferenciales.
- Realizar reporte radiológico estructurado de las patologías de sistema nervioso central, columna, cabeza y cuello.

Competencias nucleares:

Capacidad de realizar un adecuado proceso de gestión de las imágenes diagnósticas.

Componente cognoscitivo:

- Entiende principios físicos de las diferentes técnicas de neuroimágenes.
- Conoce Indicaciones, contraindicaciones y riesgos de estudios en neuroimágenes.
- Conoce conceptos anatómicos y fisiopatológicos para la interpretación de neuroimágenes.
- Conoce presentaciones clínicas y diagnósticos de patologías de sistema nervioso central, columna, cabeza y cuello.
- Conoce condiciones poco frecuentes que pueden condicionar errores diagnósticos en patologías frecuentes.
- Conoce prioridad clínica de patologías; comunicar de manera efectiva hallazgos urgentes e inesperados a demás especialistas médicos.

Componente procedimental:

- Reconoce de estructuras intracraneales en estudios de tomografía computarizada y resonancia magnética.
- Interpreta estudios de imágenes diagnósticas en neuroimágenes, correlación con información clínica y planteamiento de diagnósticos diferenciales.
 - Interpreta estudios funcionales en neuroimágenes: perfusión, espectroscopia, tractografía.

- Realiza reportes estructurados con descripción precisa de la semiología y planteamiento de diagnósticos diferenciales que implique priorizar las alteraciones evidenciadas en las imágenes.
- Interpreta imágenes diagnósticas adquiridas posteriormente a realización de procedimientos quirúrgicos y/o intervencionistas.
- Describe causa probable de anomalías visualizadas en estudios de patologías de neuroimágenes (inflamatorio, infeccioso, neoplásico y/o vascular) y enfocar la realización de imágenes diagnósticas complementarias ante hallazgos de carácter indeterminado.
- Supervisa al personal técnico en la realización de estudios de mayor complejidad: perfusión, espectroscopia, tractografía, angi resonancia y angi tomografía.
- Reconoce estudios técnicamente limitados para interpretación.
- Toma acciones frente estudios técnicamente limitados para interpretación.
- Recomienda intervalos de seguimiento en imágenes diagnósticas según patología en estudio.
- Realiza protocolos de estudios de las diferentes las modalidades de imágenes:
 - Planifica estudios de tomografía computarizada.
 - Planifica estudios de resonancia magnética.
 - Realiza post procesamiento de estudios de tomografía computarizada: reconstrucciones multiplanares, proyecciones de mínima y de máxima intensidad

Realizar procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes para el diagnóstico y el tratamiento.

Componente cognoscitivo:

- Conoce indicaciones y contraindicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por imágenes diagnósticas en patología de sistema nervioso central, periférico y cuello.
- Conoce protocolos químicos de acción frente a ocurrencia de complicaciones en procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes diagnósticas de patologías sistema nervioso central, periférico y cuello.

Ser parte de grupos interdisciplinarios para el tratamiento de los pacientes.

- Comunica al paciente, familiar y equipo tratante los hallazgos determinantes en imágenes diagnósticas.
- Interactúa en grupos multidisciplinarios para toma de decisiones en patología de sistema nervioso central, periférico y cuello.

Residente de segundo año:

Neuroanatomía funcional:

- Encéfalo.
- Columna.

Neuroanatomía general:

- Cerebro.
- Cráneo.
- Base de cráneo.
- Columna.
- Medula espinal.
- Sistema nervioso periférico.
- Sistema vascular arterial y venoso craneal, cervical y espinal.

Fundamentos de imagen:

- Resonancia magnética.
 - Difusión.
 - Perfusión.
 - Espectroscopia.
- Tomografía.
 - Utilización de ventanas.
- Revisión de protocolos y realización de estudios.

Cerebro:

- Lesiones vasculares:
 - Isquemia – infarto cerebral.

- Parámetros en imágenes para estudio de infarto cerebral.
- Hemorragia intracraneana.
 - Aneurisma intracraneal.
 - Hemorragia subaracnoidea.
 - Vasoespasmo.
 - Doppler transcraneal y carotideo en estudio de lesiones vasculares.
- Infarto venoso-trombosis venosa intracraneal.
- Malformación vascular.
 - Malformación arteriovenosa.
 - Fístula arteriovenosa dural.
 - Hemangiomas cavernosos.
 - Fístula carotidea-cavernosa.
 - Anomalías del desarrollo venoso.
 - Telangiectasia capilar.
- Síndrome de encefalopatía posterior reversible (PRES).
- Vasculitis de sistema nervioso central.
- Malformaciones cavernosas.
- Moya-Moya.
- Arteriopatía cerebral autosómica dominante con infartos subcorticales y leucoencefalopatía (CADASIL).
- Infecciones:
 - Meningitis bacteriana.
 - Meningitis viral.
 - Absceso intracraneal.
 - Infección por priones.
 - Infección micótica.
 - Infección cerebral por virus de inmunodeficiencia humana (VIH).
 - Infecciones oportunistas y complicaciones derivadas del manejo.
 - Trastornos granulomatosos.
 - Tuberculosis.
 - Sarcoidosis.
 - Infección parasitaria.
- Trastornos desmielinizantes:
 - Esclerosis múltiple.

- Encefalomiелitis aguda diseminada (ADEM).
- Síndrome de Devic.
- Trauma:
 - Hematoma epidural.
 - Hematoma subdural.
 - Hemorragia subaracnoidea traumática.
 - Contusiones traumáticas del parénquima cerebral.
 - Fracturas de calota y base de cráneo.
 - Lesión vascular traumática.
 - Daño axonal difuso.
- Tumores intracraneales:
 - Hamartoma del tuber cinerum.
 - Oligodendroglioma.
 - Epéndimomas.
 - Schwannomas de pares craneanos.
 - Astrocitomas.
 - Astrocitoma pilocítico.
 - Astrocitoma de células gigantes.
 - Glioma vía óptica.
 - Tumor neuroepitelial disembrionárico (DNET).
 - Tumor rabdoide teratoide.
 - Papiloma del plexo coroideo-carcinoma del plexo coroideo.
 - Tumores de la región selar y periselar.
 - Microadenomas y macroadenomas.
 - Tumores de la glándula pineal.
 - Meningiomas.
 - Ganglioglioma.
 - Meduloblastoma.
 - Tumor de tallo cerebral.
 - Linfoma cerebral primario y secundario.
 - Metástasis intracraneales.
- Demencias
 - Parkinson.

- Parkinson plus.
- Alzheimer.
- Demencia frontotemporal.
- Demencia semántica.
- Atrofia multisistémica.
- Parálisis supranuclear progresiva.
- Toxicas y metabólicas:
 - Encefalopatía hepática aguda y crónica.
 - Condiciones tóxicas exógenas y metabólicas adquiridas:
 - Síndrome de desmielinización osmótica.
- Cambios secundarios a tratamientos:
 - Radioterapia.
 - Quimioterapia.
- Epilepsia:
 - Esclerosis mesial temporal.
 - Estatus epiléptico.
- Hidrocefalia:
 - Tipos y causas.
 - Hidrocefalia de presión normal.
 - Estenosis del acueducto cerebral.
- Globo ocular y órbita:
 - Lesiones congénitas de órbita.
 - Coloboma.
 - Tumores benignos de órbita.
 - Glioma óptico.
 - Glioma quiasmático
 - Hemangioma orbitario.
 - Tumor mixto benigno de la glándula lacrimal.
 - Tumores malignos de las órbitas.
 - Melanoma ocular.
 - Linfoma orbitario.
 - Glioma óptico de alto grado.
 - Infecciosas e inflamatorias.
 - Neuritis óptica.

- Absceso.
- Condiciones congénitas y del desarrollo:
 - Malformaciones del desarrollo cortical.
 - Displasia cortical focal.
 - Polimicrogiria.
 - Heterotopias.
 - Lisencefalia.
 - Hemimegalencefalia.
 - Esquicencefalia.
 - Agenesia-disgenesia del cuerpo calloso.
 - Holoprocencefalia.
 - Malformaciones del tronco cerebral y fosa posterior.
 - Malformación de Chiari.
 - Espectro Dandy-Walker.
 - Síndrome Joubert.
 - Neurofibromatosis tipo I.
 - Neurofibromatosis tipo II.
 - Esclerosis tuberosa.
 - Síndromes vasculares segmentarios.
 - Condiciones metabólicas hereditarias.

Hueso temporal:

- Condiciones congénitas.
 - Aplasia-displasia coclear.
 - Malformación de Montini.
 - Anomalía del saco endolinfático.
- Hipoacusia secundaria.
- Tumores del hueso temporal.
 - Colesteatoma.
- Tumores del ángulo pontocerebeloso.
- Lesiones traumáticas y fracturas del hueso temporal.
- Implantes cocleares.
- Articulación temporomandibular.

Columna:

- Enfermedad degenerativa del disco intervertebral y articulación facetaria.
- Lesión traumática de la columna.
 - Fracturas estables e inestables de la columna.
 - Compresión vertebral.
- Malformaciones espinales:
 - Espina bifida abierta.
 - Espina oculta.
 - Meningocele.
 - Meningocele.
 - Seno dérmico.
 - Disrafismo espinal.
 - Escoliosis.
- Mielopatías
- Isquemia de médula espinal.
- Tumores de médula espinal.
 - Ependimoma.
 - Astrocitomas.
 - Hemangioblastoma.
 - Cordoma.
 - Metástasis.
- Infecciones y condiciones inflamatorias:
 - Espondilodiscitis.
 - Mielitis transversa.
 - Encefalomielitis aguda diseminada.
 - Neuromielitis óptica.
 - Manifestaciones espinales de esclerosis múltiple.
- Malformaciones vasculares.
- Siringomielia.

Sistema nervioso periférico:

- Neuropatías por atrapamiento.
- Lesiones tumorales.
- Lesiones inflamatorias de nervios periféricos.

Residente de cuarto año:

Cuello:

Anatomía:

- Cavidades paranasales.
- Cavity oral.
 - Dientes.
- Faringe.
- Laringe.
- Oído.
 - Nervio facial.
- Glándulas
 - Salivares.
 - Tiroides y paratiroides.
- Orbita.
- Articulación temporomandibular.

Condiciones congénitas:

- Quiste de hendidura branquial.
- Quiste del conducto tirogloso.
- Fibromatosis Colli.

Ganglios linfáticos de cabeza y cuello:

- Estaciones ganglionares.
- Condiciones infecciosas-inflamatorias:
 - Hiperplasia reactiva.
 - Linfadenitis supurativa.
 - Enfermedad de Kimura.
 - Enfermedad de Castleman.
- Neoplasias:
 - Linfoma.

Base de cráneo:

- Agujero yugular:
 - Paragangliomas.
 - Pseudotumor de bulbo yugular.
 - Divertículo del bulbo yugular.
 - Bulbo yugular dehiciente.
 - Schwannoma del foramen yugular.
 - Meningioma del foramen yugular.
- Lesiones traumáticas de huesos faciales.
- Tumores benignos y malignos de mandíbula y maxilar.
 - Quiste dentígeno.
 - Queratoquiste odontogenico.
- Infecciosas e inflamatorias de base de cráneo.

Cavidad oral y orofaringe:

- Congénitas:
 - Quistes dermoide.
 - Quiste epidermoide.
 - Linfangiomas.
 - Glándula tiroides lingual.
- Inflamatorias – infecciosas:
 - Absceso.
 - Quiste de retención.
 - Sialocele.
 - Sialoadenitis.
 - Ránula.
- Tumores benignos y malignos:
 - Carcinoma de células escamosas.
 - Tumores malignos de las glándulas salivales menores.
 - Quiste dentígeno.
 - Queratoquiste odontogenico.
- Infecciosas e inflamatorias de mandíbula y maxilar.

Cavidad nasal, nasofaringe y cavidades paranasales:

- Malformaciones congénitas de cavidades paranasales:
 - Atresia de coanas.
- Infecciosas e inflamatorias:
 - Sinusitis aguda y crónica.
 - Poliposis sinonasal.
 - Granulomatosis de Wegener.
- Tumores benignos y malignos:
 - Papiloma invertido.
 - Angiofibroma juvenil.
 - Hemangioma sinonasal.
 - Displasia fibrosa sinonasal.
 - Carcinoma sinonasal de células escamosas.
 - Adenocarcinomas sinonasal.
 - Melanoma sinonasal.
 - Estesioneuroblastoma.
 - Linfoma sinonasal.
- Variantes anatómicas relevantes en abordajes quirúrgicos de cirugía endoscópica nasal y de cavidades paranasales.
- Hallazgos por imagen el paciente postquirúrgico.

Faringe y laringe:

- Tumores benignos y malignos.
- Parálisis de cuerdas vocales.
- Trauma laríngeo.
- Estenosis traqueal.
- Faringoceles y laringoceles.
- Trastornos de la deglución.

Espacios cervicales:

- Espacio retrofaríngeo:
 - Absceso retrofaríngeo.
- Espacio masticatorio:

- Atrofia por denervación.
- Hipertrofia muscular benigna.
- Absceso de espacio masticatorio.
- Espacio parotídeo:
 - Inflammatorias-infecciosas:
 - Parotiditis.
 - Quistes linfoepiteliales benignos en pacientes con infección por VIH
 - Tumores benignos y malignos:
 - Tumor de Warthin.
 - Tumor mixto benigno.
 - Carcinoma adenoide quístico.
 - Carcinoma mucoepidermoide.
 - Linfoma.
- Espacio carotideo:
 - Tumores del espacio carotídeo:
 - Paragangliomas del cuerpo carotideo.
 - Paragangliomas del glomus carotideo.
 - Schwannoma.
 - Neurofibromas.
 - Disección de la arteria carótida.
 - Trombosis de la vena yugular.
- Intervencionismo en cuello.

5.3.11 Intervencionismo en radiología

Objetivos:

- Conocer conceptos anatómicos, clínicos, patológicos y de imágenes diagnósticas de patologías que requieren procedimientos intervencionistas.
- Entender principios de radiología intervencionista.
- Entender la aplicación de las diferentes modalidades de imágenes (fluoroscopia, ultrasonido, tomografía computarizada y resonancia magnética) para la realización de procedimientos intervencionistas.
- Reconocer indicaciones y contraindicaciones de procedimientos intervencionistas.
- Reconocer los materiales e insumos a utilizar durante los procedimientos de radiología e intervencionista.

Competencias nucleares:

Capacidad de realizar un adecuado proceso de gestión de las imágenes diagnósticas.

Componente cognoscitivo:

- Conoce conceptos de anatomía normal y post quirúrgica de relevancia en procedimientos intervencionistas.
- Conoce conceptos de anatomía vascular y variantes anatómicas normales de relevancia en procedimientos intervencionistas.
- Conoce conceptos de principios físicos en la generación de imágenes diagnósticas: ultrasonido, angiografía por sustracción, tomografía computarizada y resonancia magnética.
- Conoce conceptos de mecanismos de coagulación y relevancia en procedimientos intervencionistas.
- Conoce protocolos de manejo de pacientes con contraindicaciones de procedimientos intervencionistas.
- Conoce conceptos protocolos de acción frente a reacciones adversas secundarias a la utilización de medios de contraste yodados.
- Conoce riesgo de nefrotoxicidad por medios de contraste yodados.
- Conoce medicamentos utilizados en procedimientos intervencionistas.

- Anestésicos locales: indicación, dosis, administración, contraindicaciones.
- Conoce conceptos de suturas y cuidado de heridas quirúrgicas.
- Conoce riesgos y complicaciones de procedimientos intervencionistas.
- Conoce elementos utilizados en procedimientos intervencionistas: catéteres, guías, agujas, introductores, dilatadores.
- Conoce técnicas de inserción de agujas, guías, catéteres e introductores para procedimientos intervencionistas.
- Conoce accesos vasculares y técnicos de punción utilizados en procedimientos intervencionistas.
 - Localizaciones alternativas para punción vascular: braquial, axilar, translumbar.
- Conoce conceptos de hemostasia: dispositivos de cierre, compresión manual.

Componente procedimental:

- Determina guía de imagen diagnóstica indicada según procedimiento.
- Valora pacientes hospitalizados y ambulatorios para programación de procedimientos intervencionistas.
- Reconoce prioridad clínica de patologías.
- Realiza reportes claros con énfasis en hallazgos claves y diagnósticos diferenciales.
- Interpreta imágenes diagnósticas adquiridas posteriormente a realización de procedimientos quirúrgicos y/o intervencionistas.
- Realiza informe de procedimiento y dar indicaciones post procedimiento.
- Realiza seguimiento post procedimiento de pacientes.

Realizar procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes para el diagnóstico y el tratamiento.

Componente cognoscitivo:

- Indicaciones y contraindicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por imágenes diagnósticas.
- Protocolos clínicos de acción frente a complicaciones de procedimientos intervencionistas.

Componente procedimental:

- Realiza procedimientos intervencionistas:
 - Biopsia por aspiración con aguja fina.

- Punción – drenajes de colecciones (pleural, peritoneal, abscesos).
- Biopsia de órganos sólidos.
- Colocación de sonda nasogástrica y nasoyeyunal guiada por imágenes.
- Nefrostomía.
- Derivación de vía biliar transhepática.
- Stent biliar interno.
- Colecistostomía.
- Embolización y quimioembolización selectiva de lesiones.
- Derivación portosistémica intrahepática transyugular (TIPSS).
- Realiza procedimientos intervencionistas vasculares:
 - Accesos venosos centrales.
 - Inserción de accesos vasculares complejos.
 - Angiografía diagnóstica.
 - Angioplastia y stent de arterias carótidas y viscerales, así como de arterias de sistema vascular periférico.
 - Prótesis vasculares.
 - Inserción de filtro de vena cava.
 - Embolización para control de hemorragias.
 - Intervención en fistulas de diálisis: salvamiento, trombólisis, trombectomía.
 - Inyección de trombina en pseudoaneurismas.
 - Retiro de cuerpo extraño intravascular.
- Aplica protocolos clínicos de acción frente a complicaciones de procedimientos intervencionistas.

Ser parte de grupos interdisciplinarios para el tratamiento de los pacientes.

- Comunica al paciente, familiar y equipo tratante los hallazgos determinantes en imágenes diagnósticas.
- Participa en las discusiones multidisciplinarias para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de situaciones clínicas que lo ameriten.

Residente de segundo año:**Principios de intervencionismo:**

- Sedación, analgesia y anticoagulación.
- Medios de contraste, reacciones alérgicas.
- Listas de verificación.
- Técnica estéril y aséptica.
- Consentimiento informado.
- Mecanismos de hemostasia.
- Riesgo y complicaciones de procedimientos intervencionistas.
- Cuidado del paciente post procedimiento.

Drenaje de colecciones:

- Indicaciones.
- Insumos y técnicas.
- Accesos seguros.
- Complicaciones de procedimientos y protocolos de acción.
- Cuidados posteriores al procedimiento.
- Colección intraabdominal.
- Abscesos.

Biopsias:

- Indicaciones.
- Insumos y técnicas.
- Accesos seguros.
- Complicaciones de procedimientos y protocolos de acción.
- Cuidados posteriores al procedimiento.

Abdomen:

- Indicaciones.
- Insumos y técnicas.
- Accesos seguros.
- Complicaciones de procedimientos y protocolos de acción.
- Cuidados posteriores al procedimiento.

Tórax:

- Indicaciones.
- Insumos y técnicas.
- Accesos seguros.
- Complicaciones de procedimientos y protocolos de acción.
- Cuidados posteriores al procedimiento.

Sistema nervioso central:

- Indicaciones.
- Insumos y técnicas.
- Accesos seguros.
- Complicaciones de procedimientos y protocolos de acción.
- Cuidados posteriores al procedimiento.

Vascular periférico:

- Indicaciones.
- Insumos y técnicas.
- Accesos seguros.
- Complicaciones de procedimientos y protocolos de acción.
- Cuidados posteriores al procedimiento.

Vascular visceral:

- Indicaciones.
- Insumos y técnicas.
- Accesos seguros.
- Complicaciones de procedimientos y protocolos de acción.
- Cuidados posteriores al procedimiento.

Accesos vasculares:

- Indicaciones.
- Insumos y técnicas.
- Accesos seguros.
- Complicaciones de procedimientos y protocolos de acción.

- Cuidados posteriores al procedimiento.

Residente de tercer año:**Biopsias:**

- Biopsia de lesión sólida.
- Biopsia de pulmón.
- Biopsia hepática.
- Biopsia renal.
- Biopsia de próstata transrectal.

Abdomen y pelvis:

- Tracto genitourinario:
 - Enfermedad litiásica.
 - Trauma renal.
 - Estenosis de arteria renal.
 - Varicocele y embolización de vena gonadal.
 - Impotencia masculina.
 - Embolización de miomas.
 - Recanalización de trompa de Falopio.
 - Sangrado postparto.
- Vía biliar:
 - Obstrucción de vía biliar
 - Estrecheces benignas y malignas.
 - Compresiones extrínsecas.
 - Cálculos.
 - Colangiocarcinoma.
 - Derivación de vía biliar.
 - Stent de vía biliar y bilioplastia.
 - Colangiografía transhepática.
- Páncreas:
 - Obstrucción conducto pancreático.
 - Estrecheces benignas y malignas.
 - Compresiones extrínsecas.

- Pancreatitis y complicaciones.
 - Colecciones peripancreáticas: indicaciones y contraindicaciones de drenaje.
 - Complicaciones vasculares.
- Hígado:
 - Síndrome Budd-Chiari.
 - Enfermedad venosa portal: hipertensión portal.
 - Quimioembolización hepática.
 - Terapia local ablativa percutánea.
 - TIPSS.
- Tracto gastrointestinal:
 - Obstrucción de tracto gastrointestinal.
 - Stent de tracto gastrointestinal.
 - Sangrado gastrointestinal.
 - Hematemesis.
 - Melenas.
 - Gastrostomía percutánea.
- Vascular:
 - Aneurisma aórtico abdominal.
 - Aneurisma visceral.
 - Obstrucción de vena cava inferior.
 - Isquemia mesentérica.
 - Hematoma retroperitoneal.
 - Trombosis de vena mesentérica.
 - Stent vascular y complicaciones.
 - Inserción de filtros de vena cava inferior.
 - Retiro de filtro de vena cava inferior.
 - Retiro de cuerpos extraños.

Tórax:

- Síndrome de obstrucción de vena cava superior.
- Embolismo pulmonar.
- Enfermedad de aorta torácica.

- Aneurisma de aorta torácica.
- Disección aórtica espontánea.
- Aortitis.
- Síndrome de robo subclavio.
- Malformación arteriovenosa pulmonar.
- Hemoptisis.

Sistema nervioso central:

- Isquemia aguda cerebrovascular.
 - Rescate endovascular.
- Aneurismas cerebrales: Coils, stents y divisores de flujo.
- Malformaciones arteriovenosas.
- Estenosis carotidea.
- Disección carótida.
- Fístulas dúrales.
- Tumores: test de oclusión y embolización prequirúrgica.

Vascular periférico:

- Arteriografía diagnóstica.
- Fistulografía de fistulas de hemodiálisis.
 - Estenosis y trombosis de fístulas de hemodiálisis.
- Angioplastia percutánea.
- Inserción de stent vascular.
- Trombosis venosa profunda.
- Enfermedad isquémica aguda arterial periférica.
- Enfermedad arterio esclerótica.
- Acceso venoso y arteria complejo.
- Trombólisis, trombectomía.
- Pseudoaneurisma femoral iatrogénico y fístula arteriovenosa.

Accesos vasculares:

- Acceso de hemodiálisis.
- Acceso venoso central.
- Acceso venoso central de inserción periférica.

- Localizaciones alternativas para punción arterial.

Sistémicas:

- Manejo integral de pacientes con malformaciones vasculares congénitas:
 - Malformaciones vasculares de alto flujo (fistulas arteriovenosas, fistulas piales y malformación arteriovenosa).
 - Malformaciones de bajo flujo: capilares, venosas, linfáticas.
 - Manejo de hemangiomas verdaderos.
- Trauma vascular.
 - Ruptura vascular.
- Síndrome de Klippel Trenaunay Weber.
- Síndrome de May Thurner.
- Simpatectomía lumbar.
- Muestreo venoso: pruebas funcionales para síndrome de síndrome de Cushing, hiperaldosteronismo, pruebas pancreáticas.
- Manejo de dolor:
 - Bloqueos selectivos de aferencias de dolor somático y víscera (plexo celiaco, plexo hipogástrico, ganglio impar).
 - Bloqueos radicales por compresión neural (foraminales).
 - Bloqueos facetarios, bloqueos epidurales centrales.

5.3.12 Medicina nuclear

Objetivos:

- Interpretar estudios de medicina nuclear de patologías prevalentes, considerando conceptos de anatomía, fisiopatología, presentación clínica, modalidad de imagen diagnóstica en medicina nuclear y diagnósticos diferenciales.

Competencias nucleares:**Capacidad de realizar un adecuado proceso de gestión de las imágenes diagnósticas.**Componente cognoscitivo:

- Entiende el rol de las diferentes técnicas de imágenes diagnósticas en medicina nuclear en patologías prevalentes.
- Conoce técnicas utilizadas en medicina nuclear: gammagrafía, tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) y tomografía por emisión de positrón (PET).
- Conoce indicaciones y contraindicaciones de estudios de imágenes diagnósticas en medicina nuclear: gammagrafía, SPECT, SPECT-CT, PET y PET.CT.
- Conoce procesos biológicos que pueden ser caracterizados mediante estudios de medicina nuclear.

Componente procedimental:

- Interpreta de estudios de gammagrafía, SPECT, SPECT-CT, PET y PET.CT.
- Observa la realización de estudios de medicina nuclear: gammagrafía, SPECT, SPECT-CT, PET y PET.CT.
- Describe causa probable de anomalías visualizadas en estudios de imagen diagnóstica en medicina nuclear (inflamatorio, infeccioso, neoplásico y/o vascular).
- Sugiere realización de imágenes diagnósticas complementarias ante hallazgos de carácter indeterminado.
- Correlaciona los hallazgos de los estudios de medicina nuclear con las diferentes modalidades diagnósticas de imágenes.

Ser parte de grupos interdisciplinarios para el tratamiento de los pacientes.

- Comunica paciente, familiar y equipo tratante los hallazgos determinantes en imágenes diagnósticas en medicina nuclear.

Residente de tercer año:

Conceptos básicos:

- Física:
 - Estructura básica del átomo.
 - Principios de radiactividad.
- Seguridad en medicina nuclear:
 - Dosimetría del paciente.
 - Vías de contaminación.
 - Control de calidad.
 - Manejo de accidentes con elementos radioactivos.
- Radiofármacos:
 - Producción de radiofármacos.
 - Ciclotrón.
 - Dosis de radiación de radiofármacos: dosis efectiva.
 - Vida media biológica.
 - Vida media efectiva.
 - Eliminación fisiológica radiofármacos.
 - Indicaciones específicas de radiofármacos.
 - Valores estandarizados de captación (SUV).
- Gama Cámaras.
- SPECT.
- PET.
- Principios básicos físicos de imagen híbrida: PET- CT y SPECT-CT.
 - Principios teóricos de producción y decaimiento.
 - Mediciones de SUV.
 - Preparación del paciente: ayuno, pacientes diabéticos, uso de sedación.
 - Variaciones fisiológicas y normales de la distribución del radiofármaco en condiciones ávidas por fluorodesoxiglucosa (FDG).

- Papel del estudio en condiciones no malignas: infección, inflamación y vasculitis.

Sistema nervioso central:

- Lesiones neoplásicas.
- Perfusión.

Sistema cardiovascular:

- Viabilidad miocárdica, isquemia y función del miocardio.
- Pruebas de stress farmacológico.

Sistema renal y vías urinarias:

- Estudios funcionales: gammagrafía con ácido dimercaptosuccínico (DMSA), renograma diurético.

Pediatría:

- Comportamiento de radiofármacos en órganos inmaduros.
- Indicaciones específicas en población pediátrica: vía biliar, sistema genitourinario y sistemas musculoesquelético.

Sistema respiratorio:

- Imagen de ventilación-perfusión.

Sistema esquelético:

- Gammagrafía ósea.

Sistema gastrointestinal:

- Hemorragia gastrointestinal.
- Divertículo de Meckel.
- Imágenes de hígado y sistema hepatobiliar.
- Reflujo gastroesofágico.

Sistema endocrino:

- Glándula suprarrenal.

- Glándula tiroides.
- Glándula paratiroides.
- Tumores neuroendocrinos: receptores de somatostatina.

Oncología:

- Efectos de quimioterapia y radioterapia en interpretación de estudios de medicina nuclear.
- Papel en diagnóstico tumoral, estadificación y recurrencia.
- Respuesta a tratamiento.

Ganglio linfático y sistema linfático:

- Nódulo centinela.
- Mecanismos de diseminación tumoral.

5.3.13 Imagen oncológica

Objetivos:

- Interpretar estudios de imágenes diagnósticas en oncológica considerando conceptos de anatomía, fisiopatología, presentación clínica, modalidad de imagen diagnóstica y diagnósticos diferenciales.
- Realizar reporte radiológico estructurado de patología oncológica.

Competencias nucleares:**Capacidad de realizar un adecuado proceso de gestión de las imágenes diagnósticas.**Componente cognoscitivo:

- Entiende el rol de las diferentes técnicas de imágenes diagnósticas en oncología.
- Conoce conceptos anatómicos y fisiopatológicos para la interpretación de las imágenes diagnósticas en oncología.
- Conoce principios físicos en la generación de imágenes diagnósticas: ultrasonido, tomografía computarizada y resonancia magnética.
- Conoce presentaciones clínicas y diagnósticos en oncología.
- Conoce condiciones poco prevalentes que pueden condicionar errores diagnósticos en patologías frecuentes.
- Conoce Indicaciones y contraindicaciones de estudios de imágenes para el diagnóstico, estadificación y valoración de respuesta de lesiones tumorales (radiología convencional, ultrasonido, tomografía computarizada, resonancia magnética, PET-CT, según patología oncológica en estudio.

Componente procedimental:

- Realiza reportes estructurados con descripción precisa de la semiología y planteamiento de diagnósticos diferenciales que implique priorizar las alteraciones evidenciadas en las imágenes.
- Interpreta estudios de imágenes diagnósticas en patología oncológica: diagnóstico diferencial, estadificación, valoración de respuesta a tratamiento, cambios post quirúrgicos y recurrencia – recidiva tumoral.
- Realiza estudios de ultrasonido en pacientes con patologías oncológicas.

- Realiza estudios de ultrasonido en pacientes con patologías oncológicas.
- Interpreta estudios de ultrasonido en pacientes con patologías oncológicas.
- Interpreta estudios de PET-CT, gammagrafías y tomografía computarizada por emisión de positrón único (SPECT-CT) de pacientes con patologías oncológicas.
- Apoya al especialista en oncología radioterápica para planeación de radioterapia.
- Interpreta de imágenes diagnósticas adquiridas posteriormente a realización de procedimientos quirúrgicos y/o intervencionistas.
- Describe causa probable de anormalidades visualizadas en estudios de patologías oncológicas (inflamatorio, infeccioso, neoplásico y/o vascular) y enfocar la realización de imágenes diagnósticas complementarias ante hallazgos de carácter indeterminado.
- Reconoce prioridad clínica de patologías oncológicas; comunicar de manera efectiva hallazgos urgentes e inesperados a demás especialistas médicos.
- Realiza protocolos de estudios de las diferentes las modalidades de imágenes:
 - Planifica estudios de tomografía computarizada con respecto a: utilización de medios de contraste oral, endovenoso y/o rectal; fase de adquisición, realización de protocolos de baja dosis.
 - Planifica estudios de resonancia magnética con respecto a: uso de medio de contraste oral, endovenoso, endovaginal y/o rectal; fase de adquisición; protocolo de colangiopancreatografía por resonancia, resonancia magnética de próstata, espectroscopia, perfusión cerebral y enterorresonancia.

Realizar procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes para el diagnóstico y el tratamiento.

Componente cognoscitivo:

- Conoce indicaciones y contraindicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por imágenes diagnósticas en oncología.
- Conoce guías clínicas de manejo de complicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por imágenes diagnósticas en oncología.

Componente procedimental:

- Realizar procedimientos intervencionistas guiados por imágenes:
 - Toracentesis.

- Paracentesis.
- Biopsia con aguja fina.
- Biopsia Tru-cut®.
- Drenajes de colecciones.
- Accesos vasculares centrales y periféricos.
- Aplica guías de manejo clínicas frente a complicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por imágenes diagnósticas.

Ser parte de grupos interdisciplinarios para el tratamiento de los pacientes.

- Comunica al paciente, familiar y equipo tratante los hallazgos determinantes en imágenes diagnósticas.
- Participa en las discusiones multidisciplinarias para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de situaciones clínicas que lo ameriten

Residente de tercer año:

Aspectos epidemiológicos de lesiones tumorales de mayor prevalencia en la población colombiana.

Conocimiento anatómico y biológico de lesiones tumorales: oncogénesis, angiogénesis, linfagiogénesis y vías de diseminación.

Principios en el manejo de enfermedades oncológicas:

- Farmacológicos.
- Procedimientos quirúrgicos.
- Terapia locoregional.
- Quimioterapia.
- Radioterapia.

Complicaciones agudas y crónicas de tratamiento oncológicos y sus características en imágenes diagnósticas.

Sistemas de estadificación de lesiones tumorales:

- Sistema TNM.

- Clasificación FIGO.
- Clasificación WHO.
- Conocimiento de sistemas estandarizados de reporte (BI-RADS, LI-RADS, PI-RADS, TI-RADS).

Principios de PET-CT (indicación de radiofármaco de elección) en valoración de patología oncológica.

Valoración de respuesta a tratamiento en lesiones tumorales:

- Principios de valoración de respuesta a tratamiento.
- Criterios RECIST 1.1, CHOI, Lugano, LRECIST, IRECIST.
- Criterios por imagen PET-CT.
- Criterios morfológicos.
- Respuesta tumoral.
- Progresión tumoral.
- Enfermedad estable.
- Nuevas lesiones.
- Pseudoprogresión.

Radiología intervencionista en lesiones tumorales.

- Anatomía relevante a procedimientos intervencionistas en lesiones tumorales.
- Indicaciones, riesgos y complicaciones potenciales de procedimientos.

Síndromes paraneoplásicos.

Tumores benignos y malignos en:

- Sistema nervioso central.
- Cabeza y cuello.
- Mama.
- Tórax.
- Tracto gastrointestinal.
- Tracto genitourinario.
- Músculo esquelético.

- Hematológicas.

5.3.14 Radiología pediátrica

Objetivos:

- Interpretar estudios de imágenes diagnósticas de la población pediátrica, considerando conceptos de anatomía, fisiopatología, presentación clínica, modalidad de imagen diagnóstica y diagnósticos diferenciales.
- Realizar reporte radiológico estructurado de las patologías de la población pediátrica.
- Entender de las características específicas de la población pediátrica con respecto a:
 - Protocolos específicos de imágenes diagnósticas: protocolos de baja dosis de radiación.
 - Dosis, indicaciones y contraindicaciones de medios de contraste.
 - Cooperación limitada en la realización de estudios de imágenes diagnósticas.

Competencias nucleares:

Capacidad de realizar un adecuado proceso de gestión de las imágenes diagnósticas.

Componente cognoscitivo:

- Entiende el rol de las diferentes técnicas de imágenes diagnósticas en la población pediátrica.
- Conoce conceptos anatómicos y fisiopatológicos para la interpretación de las imágenes diagnósticas en la población pediátrica.
- Conoce presentaciones clínicas y diagnósticos de patologías de presentación frecuente de la población pediátrica.
- Conoce condiciones poco frecuentes que pueden condicionar errores diagnósticos en patologías frecuentes.
- Conocimiento de prevalencia de patologías de acuerdo a grupo etario en población pediátrica y características propias de la población colombiana.

Componente procedimental:

- Interpreta estudios de radiología convencional, tomografía computarizada y resonancia magnética, teniendo en consideración hallazgos en imágenes diagnósticas, indicaciones, riesgos y limitaciones de cada técnica en la población pediátrica.
- Reconoce anatomía normal y variantes anatómicas para la interpretación de las imágenes diagnósticas en la población pediátrica.
- Realiza reportes estructurados con descripción precisa de la semiología y planteamiento de diagnósticos diferenciales que implique priorizar las alteraciones evidenciadas en las imágenes.
- Realiza estudios de ecografía (protocolos específicos de la población pediátrica):
 - Ecografía transfontanelar para estudio de hemorragia de la matriz germinal.
 - Ecografía de abdomen para estudio de estenosis pilórica, invaginación intestinal, apendicitis aguda, obstrucción intestinal, vólvulos y hernia inguinal.
 - Ecografía de cadera para estudio de displasia de cadera en desarrollo y sinovitis transitoria.
- Realiza post procesamiento de estudios de tomografía computarizada: reconstrucciones multiplanares, proyecciones de mínima y de máxima intensidad.
- Reconoce prioridad clínica de patologías de la población pediátrica; comunicar de manera efectiva hallazgos urgentes e inesperados a demás especialistas médicos.
- Realiza protocolos de estudios de las diferentes las modalidades de imágenes:
 - Planifica estudios de tomografía computarizada en la población pediátrica con respecto a: uso de medio de contraste oral y/o endovenoso; fase de adquisición y realización de protocolos de baja dosis.
 - Planifica estudios de resonancia magnética con respecto a: uso de medio de contraste oral o endovenoso; fase de adquisición; sedación, y seguridad en el paciente pediátrico, protocolos de sistema nervioso central, sistema musculoesquelético y abdomen que incluyan colangiografía y enterorresonancia.

Realizar procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes para el diagnóstico y el tratamiento.

Componente cognoscitivo:

- Conoce Indicaciones y contraindicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por imágenes diagnósticas en la población pediátrica.
- Conoce protocolos clínicos de acción frente a complicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por imágenes diagnósticas en la población pediátrica.

Componente procedimental:

- Realiza estudios con y sin medio de contraste mediante fluoroscopia (protocolos específicos de la población pediátrica):
 - Cistografía miccional.
 - Esofagograma.
 - Vías digestivas.
 - Evaluación del tórax.
 - Colon por enema.
 - Venografías a través de catéteres centrales.
- Realiza procedimientos guiados por imágenes diagnósticas:
 - Drenaje de colecciones y/o abscesos.
 - Biopsias percutáneas guiadas.
- Aplica protocolos clínicos frente a complicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por imágenes diagnósticas en población pediátrica.

Ser parte de grupos interdisciplinarios para el tratamiento de los pacientes.

- Comunica al paciente, familiar y equipo tratante los hallazgos determinantes en imágenes diagnósticas.
- Participa en las discusiones multidisciplinarias para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de situaciones clínicas que lo ameriten.

Residente de segundo año:

Anatomía

- Anatomía normal y variantes anatómicas: cambios en la población pediátrica durante etapas de desarrollo y crecimiento.

- Embriología aplicada a las enfermedades prevalentes de la población pediátrica.

Cerebro, columna y medula espinal:

Congénitas:

- Quiste aracnoideo.
- Anomalías de la migración cortical:
 - Heterotopías de sustancia gris.
 - Lisencefalia.
 - Esquizencefalia.
 - Paquigiria – polimicrogiria.
 - Holoprocencefalia.
 - Encefalocele.
- Anomalías comisurales:
 - Agenesia, disgenesia, hipoplasia del cuerpo calloso.
 - Alteraciones del cavum del septum pellucidum.
 - Alteraciones de la comisura anterior y comisura posterior.
- Hidranencefalía.
- Displasia septo óptica.
- Hemimegalencefalia.
- Estenosis del acueducto cerebral.
- Malformaciones de Chiari.
- Espectro Dandy Walker.

Infecciones:

- Infecciones prenatales.
- Infecciones virales.
 - Encefalitis por TORCH (toxoplasmosis, rubéola, citomegalovirus, herpes simple y VIH) que incluya infección por virus Sika.

Traumatismo:

- Cefalohematoma.
- Hemorragia subgaleal.
- Caput succedaneum.

Vascular:

- Evento cerebrovascular:
 - Hemorragia cerebral:

- Hemorragia de la matriz germinal – intraventricular.
- Isquemia intracraneana:
 - Encefalopatía neonatal (hipóxico isquémica).
- Aneurisma de la vena de Galeno.

Misceláneas:

- Proceso normal de mielinización.
- Hidrocefalia.
- Leucomalacia periventricular.
- Craneosinostosis.

Cuello:

Congénitas:

- Atresia de coanas.
- Malformaciones congénitas del oído.
- Anomalías de los arcos branquiales.
- Anomalías del conducto tirogloso.
- Agenesia lingual y agenesia tiroidea.
- Higroma quístico.

Misceláneas:

- Fibromatosis colli.

Tórax:

Vía aérea:

Congénitas:

- Atresia bronquial.
- Hiperinsuflación lobar congénita (enfisema lobar congénito).
- Malformación quística de la vía aérea (malformación adenomatoidea quística congénita).
- Secuestro pulmonar.
- Enfisema pulmonar intersticial.
- Quiste broncogénico.
- Bronquio traqueal.
- Atresia esofágica y fístula traqueo-esofágica.

Infeciosas:

- Epiglotitis.
- Croup.
- Bronquiolitis.
- Neumonía bacteriana.
 - Neumonía redonda.
 - Absceso pulmonar.
 - Neumatocele postinfeccioso.
- Neumonía viral.
 - Varicela.
 - Sarampión.
 - Virus sincitial respiratorio.

Vasculares:

- Ductus arterioso persistente.

Neonatos:

- Enfermedad pulmonar crónica del prematuro.
- Patología pulmonar perinatal:
 - Enfermedad de membrana hialina.
 - Aspiración de meconio.
 - Taquipnea transitoria del recién nacido.
- Masas neonatales mediastinales.
- Hernia diafragmática congénita.
- Circulación fetal persistente.

Abdomen:**Tracto gastrointestinal.****Tráquea-esófago- estomago:**

- Atresia esofágica.
- Fístula traqueo-esofágica.
- Hipertrofia pilórica.

Intestino delgado:

- Gastrosquisis-onfalocele.
- Malrotación y anomalías del situs.
- Volvulus intestinal.

- Obstrucción duodenal.
 - Atresia duodenal.
 - Estenosis duodenal.
 - Web duodenal.
- Íleo meconial.
- Síndrome de tapón meconial.
- Estenosis/atresias yeyunales e ileales.
- Intususcepción.
- Obstrucción intestinal.
- Enterocolitis necrozante.
- Quistes de duplicación.
- Divertículo de Meckel.

Colon:

- Enfermedad de Hirschsprung.
- Ano imperforado.
- Atresia colónica.
- Síndrome de tapón meconial.
- Síndrome de colon izquierdo hipoplásico.

Vía biliar:

- Atresia de vía biliar.
- Hepatitis neonatal.

Hígado:

- Tumores hepatobiliares.
 - Hemangioendotelioma.

Páncreas:

- Malformaciones congénitas.
 - Páncreas anular.
 - Páncreas divisum.

Renal:

- Malformaciones congénitas.
 - Anomalías del uraco.
 - Riñón en herradura.
 - Ectopia renal cruzada.

- Agenesia renal y riñón hipoplásico.
- Hipospadia y epispadias.
- Síndrome de Prune Belly.
- Enfermedad renal quística.
- Hidronefrosis-hidroureter.
 - Valvas uretrales posteriores.
- Tumores renales y de vejiga.
 - Nefroma mesobástico.

Glándulas suprarrenales

- Hemorragia de glándulas suprarrenales.

Musculoesquelético:

Congénitas:

- Displasias congénitas.
 - Acondroplasia.
 - Osteogenesis imperfecta.
 - Deformidades congénitas del pie (pie plano, pie equino varo, pie cavo, metatarso aducto).

Infecciosas- inflamatorias.

- Sífilis congénita.

Residente de tercer año:

Cerebro, columna y medula espinal.

Condiciones congénitas:

- Disrafismos espinales:
 - Meningocele.
 - Mielomeningocele.
 - Lipomielomeningocele.
- Lipoma intradural.
- Seno dérmico espinal.
- Escoliosis (congénita-idiopática).
- Anomalías de la segmentación.

Infecciones:

Cerebro:

- Infecciones virales.
 - Compromiso en sistema nervioso central en infección por VIH.
- Infecciones cerebrales y meníngeas:
 - Encefalitis.
 - Absceso cerebral.
 - Meningitis.
- Infección por gérmenes atípicos incluye infección tuberculosa.
- Infección de orbitas.
- Infección de senos paranasales.

Columna – medula espinal.

- Mielitis.
- Espodilodiscitis.
 - Espondilitis tuberculosa.
- Osteomielitis.

Traumatismo:

Cerebro:

- Lesión traumática accidental y no accidental.
- Hemorragia intracraneana traumática.
 - Hemorragia subaracnoidea.
 - Hematoma subdural.
 - Hematoma epidural.
 - Hemorragia subaracnoidea.
- Trauma facial.
 - Fracturas del macizo facial y clasificación.
- Fracturas de cráneo y sus complicaciones.

Columna – medula espinal

- Lesión traumática accidental y no accidental.
- Fracturas-dislocaciones de cuerpos vertebrales.
- Espondilolisis-y espondilolistesis.

Vascular:Cerebro:

- Malformaciones vasculares.
- Trombosis venosa.
- Arteritis.
- Anemia de células falciformes.
- Oclusión carotídea.
- Síndrome de Moya Moya.

Tumores (generalidades):Cerebro:

- Fosa posterior:
 - Ependimoma.
 - Meduloblastoma.
 - Astrocitoma: Astrocitoma pilocítico.
- Supratentoriales:
 - Craneofaringioma.
 - Gliomas.
 - PNET.
 - Tumores de la hipófisis.
 - Papiloma-carcinoma del plexo coroideo.
 - Tumores corticales de bajo grado: DNET.
 - Tumores pineales.
 - Retinoblastoma.
 - Hamartomas del Tuber Cinereum.
 - Metástasis.

Columna – medula espinal.

- Rabdomiosarcoma.
- Teratoma sacrococcígeo.
- Tumores espinales óseos.
- Tumores de la vaina nerviosa.
- Astrocitoma.
- Ependimoma mixopapilar.
- Neuroblastoma, ganglioneuroblastoma, ganglioglioma.
- Metástasis.

- Leucemia.
- Linfoma.

Misceláneas

Cerebro:

- Facomatosis frecuentes.
- Patología hipofisaria.
- Macrocrania benigna de la infancia (espacio subaracnoideo prominente)
- Síndromes de desmielinización (MELAS).

Columna – medula espinal.

- Enfermedad de Scheuermann.

Cuello:

Neoplasias

- Hemangioma.
- Neuroblastoma.
- Rabdomiosarcoma.
- Linfoma

Infeciosas

- Absceso retrofaríngeo y periamigdalino.
- Linfadenitis.
- Sinusitis e hipertrofia de adenoides y tonsilas.

Vasculares

- Malformaciones vasculares de alto y bajo flujo que incluya malformación linfática.

Tórax:

Vía aérea:

- Traqueomalacia.
- Broncomalacia.
- Estenosis, atresia y web laríngea.
- Laringomalacia.
- Hipoplasia pulmonar.
- Síndrome venolobar pulmonar congénito.

Neoplasias

- Masas mediastinales:
 - Timo.
 - Tumor de células germinales que incluya teratoma.
 - Masas quísticas.
 - Linfadenopatías.
 - Linfoma.
 - Tumores neurogénicos.
- Metástasis

Trauma

- Trauma del tórax.
 - Contusión pulmonar.
 - Neumotórax.
 - Neumomediastino.
 - Fractura del árbol traqueo-bronquial.
 - Estenosis subglótica adquirida.
- Cuerpo extraño vía aérea.
- Hernia diafragmática postraumática.

Infecciosas

- Epiglotitis.
- Croup.
- Enfermedad infecciosa oportunista en pacientes inmunocomprometidos.
- Bronquiectasias.
- Derrame pleural y empiema.
- Enfermedad reactiva de la vía aérea.
- Fibrosis quística.
- Neumonía no resolutive.
 - Tuberculosis.
 - Aspiración crónica.

Vasculares

- Falla cardiaca.
- Hipertensión pulmonar persistente.
- Hemorragia pulmonar.
- Trastornos inflamatorios-infecciosos:

- Pericarditis.
- Miocarditis.
- Enfermedad de Kawasaki.
- Fiebre reumática.
- Malformaciones vasculares y tumores vasculares.
- Imágenes posteriores a procedimientos cardiovasculares de mayor realización en la población pediátrica:
- Edema pulmonar cardiogénico y no cardiogénico.

Misceláneas

- Asma y complicaciones del asma.
- Líneas intravasculares y tubos endotraqueales.

Abdomen y pelvis:

Tracto gastrointestinal.

Tráquea-esófago- estomago:

- Gastroenteritis.
- Reflujo gastroesofágico.
 - Hernia hiatal.
- Ingestión de agentes corrosivos y sus complicaciones.
- Enfermedad granulomatosa crónica.
- Cuerpo extraño.

Intestino delgado:

- Hernias.
- Isquemia mesentérica.

Colon:

- Apendicitis.
- Adenitis mesentérica.

Multiorgánica

- Anomalías de duplicación.
- Enfermedad inflamatoria intestinal.
- Masas abdominales.
 - Benignas.
 - Malignas (linfoma).

- Púrpura de Henoch-Schönlein.
- Trauma abdominal mayor.

Vía biliar:

- Colelitiasis en población pediátrica.
- Hidrocolecisto.

Hígado

- Tumores hepatobiliares.
 - Hepatoblastoma.
 - Hemangioma hepático.
 - Hepatocarcinoma fibrolamelar.
 - Metástasis.
- Infección:
 - Absceso piógeno.
 - Enfermedad granulomatosa crónica de la infancia.
 - Colangitis ascendente.
- Trauma:
 - Laceraciones.
 - Hematoma subcapsular.
 - Contusión.
- Hipertensión portal:
 - Transformación cavernomatosa de la porta.
- Misceláneas:
 - Enfermedad de depósito de glucógeno.
 - Trasplante.

Bazo:

- Síndromes congénitos asociados con asplenia, poliesplenia.
- Neoplasias:
 - Benignas.
 - Malignas.
- Linfoma.
- Leucemia.
- Trauma.
 - Laceración.

- Contusión.
- Hematoma subcapsular.
- Infarto esplénico.
- Enfermedades hematológicas.
- Anemia de células falciformes.

Páncreas:

- Trauma.
- Pancreatitis.
- Fibrosis quística.
- Tumor de Franz.
- Nesidioblastosis.

Renal:

- Hidronefrosis-hidroureter.
 - Reflujo vesico –ureteral.
 - Megauréter.
 - Obstrucción de unión pieloureteral y vesicoureteral.
 - Uréteroceles.
 - Doble sistema colector y complicaciones.
 - Nefropatía por reflujo.
- Infección
 - Estudio de infección urinaria.
 - Pielonefritis.
 - Absceso renal.
- Tumores renales y de vejiga.
 - Nefroblastomatosis.
 - Tumor de Wilms.
 - Nefroma quístico multilocular.
 - Leucemia-linfoma.
 - Rabdomyosarcoma botrioides.
 - Adenocarcinoma de células claras.
- Vejiga neuropática.
- Trauma.
 - Hematoma subcapsular de riñón.

- Laceración.
- Avulsión del pedículo renal.
- Misceláneos:
 - Trombosis venosa.
 - Urolitiasis.
 - Trasplante renal.
 - Hipertensión arterial de origen renovascular.

Glándulas suprarrenales:

- Tumores.
 - Neuroblastoma.
 - Ganglioneuroma.
- Trauma.

Pelvis masculina:

- Trauma escrotal.
- Escroto agudo.
 - Torsión testicular y de apéndice testicular.
 - Epidídimo-orquitis.
- Hidrocele.
- Tumores testiculares.
 - Tumor de células germinales.
 - Tumor de células estromales.
- Criptorquidia.

Pelvis femenina:

- Quistes ováricos.
- Torsión ovárica.
- Tumores genitales y extragenital.
 - Teratoma ovárico.
 - Tumor de células germinales.
 - Rabdomiosarcoma.

Misceláneas

- Malformaciones vasculares.
- Leucemia.
- Linfoma.

- Trauma cerrado.
- Líneas y catéteres (línea arteria umbilical, línea venosa umbilical).

Musculoesquelético:

Congénitas:

- Trastornos congénitos de la columna vertebral.
 - Escoliosis congénita idiopática.
 - Disrafismos espinales.
- Anomalía de la segmentación vertebral (síndrome Klippel – Feil).
- Anomalías del desarrollo la cadera.

Neoplasias

- Benignas:
 - Tumores cartilagosos.
 - Displasia fibrosa.
 - Fibromas no osificantes-defecto cortical fibroso.
 - Osteoma osteoide.
 - Osteoblastoma.
 - Quiste óseo unicameral.
 - Quiste óseo aneurismático.
 - Tumores vasculares.
 - Fibromatosis.
 - Histiocitosis de células de Langerhans.
- Malignos:
 - Sarcoma de Ewing.
 - Osteosarcoma.
 - Metástasis.
 - Leucemia.
 - Linfoma.
- Tumores de tejidos blandos.

Trauma

- Lesiones de tejidos blandos.
- Cuerpo extraño.
- Traumáticas:

- Leño verde, deformidad plástica, Salter-Harris, Torus.
- Fractura-luxación de Monteggia.
- Lesiones por avulsión.
- Fracturas de estrés.
- Infarto óseo-osteonecrosis.
- Deslizamiento de la epífisis de la cabeza femoral.
- Lesiones deportivas.

Infecciosas- inflamatorias.

- Artritis inflamatoria juvenil.
- Osteomielitis.
- Discitis.
- Artritis séptica.
- Sinovitis transitoria.
- Tuberculosis.
- Artritis reumatoide juvenil.

Metabólicas

- Determinación de la edad ósea.

Osteocondrosis

- Enfermedad de Perthes.

Misceláneas

- Artritis
- Enfermedad de Osgood Schlatter.

Condiciones sistémicas:

- Linfoma.

Subespecialidad radiología pediátrica (Fellow):**Cerebro, columna y medula espinal.****Condiciones congénitas**Columna – medula espinal.

- Médula anclada.
- Diastematomielia.
- Hidrosiringomielia.
- Síndrome de regresión caudal.

Tumores:

Cerebro:

- Fosa posterior:
 - Ependimoma.
 - Meduloblastoma.
 - Astrocitoma pilocítico.
- Supratentoriales
 - Craneofaringioma.
 - Gliomas.
 - Gliomas del nervio óptico.
 - PNET.
 - Tumores de la hipófisis.
 - Papiloma-carcinoma del plexo coroideo.
 - Tumores corticales de bajo grado.
 - DNET.
 - Tumores pineales.
 - Retinoblastoma.
 - Hamartomas del Tuber Cinereum.
- Metástasis.

Columna – medula espinal.

- Rbdomiosarcoma.
- Teratoma sacrococcígeo.
- Tumores espinales óseos.
 - Sarcoma de Ewing.
 - Osteoblastoma.
 - Osteoma osteoide.
 - Histiocitosis de células de Langerhans.
- Metástasis.
 - Leucemia.
 - Linfoma.
- Tumores de la vaina nerviosa periférica.
- Astrocitomas.
- Epéndimoma mixopapilar.

- Neuroblastoma, ganglioneuroblastoma, ganglioglioma.

Tórax:**Congénitas:**

Sistema cardiovascular:

- Enfermedades congénitas del corazón con disminución del volumen pulmonar.
- Enfermedad congénita del corazón, cianosantes con aumento del volumen pulmonar.
- Enfermedad congénita del corazón, acianosantes con aumento del volumen pulmonar.
- Enfermedad congénita del corazón con congestión venosa o volumen sanguíneo pulmonar normal.
- Anomalías del situs viceroatrial.
- Anillos vasculares y otras anomalías congénitas de los grandes vasos.
- Síndromes con enfermedad congénita o enfermedad vascular.

Neoplasias

- Tumores primarios del pulmón.
 - Blastoma pulmonar.
 - Hamartoma.
 - Tumores de la vía aérea en pediatría: Hemangioma, tumor carcinoide.
 - Neoplasias de la pared torácica: tumor de Ewing, Tumor de Askin, rabdomiosarcoma.

Abdomen:**Pelvis femenina:**

- Oclusión congénita de la vagina.
- Malformaciones mullerianas.
- Cloaca y malformaciones del seno urogenital.
- Estados intersexuales.

Musculoesquelético:**Congénitas:**

- Anomalías esqueléticas asociadas a desordenes neuromusculares (mielomeningocele, parálisis cerebral, distrofia muscular).

Metabólicas

- Raquitismo.
- Osteodistrofia renal.
- Hiperparatiroidismo.
- Hipoparatiroidismo.
- Hipofosfatasa.
- Escorbuto.

Osteocondrosis.

- Enfermedad de Perthes.
- Osteocondritis disecante.
- Enfermedad de Kohler.

Misceláneas

- Enfermedades infiltrativas de la médula ósea.
- Hemoglobinopatías (anemias de células falciformes -talasemias).
- Derrames articulares.

Condiciones sistémicas:

- Síndrome de inmunosupresión adquirida.
- Malformaciones vasculares.
- Enfermedades vasculares y del colágeno.
- Facomatosis.
- Histiocitosis de células de Langerhans.
- Síndrome de Marfan.

5.3.15 Imagen de sistema musculo esquelético

Objetivos:

- Interpretar estudios de imágenes diagnósticas en patología musculoesquelética considerando conceptos de anatomía, fisiopatología, presentación clínica, modalidad de imagen diagnóstica y diagnósticos diferenciales.
- Realizar reporte radiológico estructurado de las patologías del sistema musculoesquelético.

Competencias nucleares:**Capacidad de realizar un adecuado proceso de gestión de las imágenes diagnósticas.**Componente cognoscitivo:

- Entiende principios físicos de las diferentes técnicas de imágenes diagnósticas en patología de sistema musculoesquelético.
- Conoce indicaciones, contraindicaciones y riesgos de estudios imágenes diagnósticas en patologías de sistema musculoesquelético.
- Conoce conceptos anatómicos y fisiopatológicos para la interpretación de las imágenes diagnósticas en patología de sistema musculoesquelético.
- Conoce variantes anatómicas de mayor prevalencia en sistema musculoesquelético.
- Conoce presentaciones clínicas y diagnósticos en patología de sistema musculoesquelético.
- Conoce condiciones poco frecuentes que pueden condicionar errores diagnósticos en patologías frecuentes.
- Conoce estadificación de lesiones tumorales de sistema musculoesquelético.
- Conoce utilidad de artrografía en patología de sistema musculoesquelético.
- Conoce conceptos de material de osteosíntesis ortopédico: apariencia normal y complicaciones

Componente procedimental:

- Interpreta estudios de imágenes diagnósticas en enfermedades de sistema musculoesquelético. correlación con información clínica y planteamiento de diagnósticos diferenciales.

- Realiza reportes estructurados con descripción precisa de la semiología y planteamiento de diagnósticos diferenciales que implique priorizar las alteraciones evidenciadas en las imágenes.
- Interpreta imágenes diagnósticas adquiridas posteriormente a realización de procedimientos quirúrgicos y/o intervencionistas.
- Describe causa probable de anomalías visualizadas en estudios de patologías de sistema musculoesquelético (inflamatorio, infeccioso, neoplásico y/o vascular) y enfocar la realización de imágenes diagnósticas complementarias ante hallazgos de carácter indeterminado.
- Reconoce estudios técnicamente limitados para interpretación.
- Toma acciones frente estudios técnicamente limitados para interpretación.
- Recomenda intervalos de seguimiento en imágenes diagnósticas según patología en estudio.
- Realiza estudios de ultrasonido de sistema musculoesquelético.
- Interpreta estudios de osteodensitometría.
- Interpreta estudios de artrografía.
- Reconoce prioridad clínica patología de sistema musculoesquelético; comunicar de manera efectiva hallazgos urgentes e inesperados a demás especialistas médicos.
- Realiza protocolos de estudios de las diferentes las modalidades de imágenes:
 - Planifica estudios de tomografía computarizada: utilización de medios de contrastes, pacientes con prótesis o material de osteosíntesis.
 - Planifica estudios de resonancia magnética: utilización de medios de contrastes, pacientes con prótesis o material de osteosíntesis.
 - Realiza post procesamiento de estudios de tomografía computarizada: reconstrucciones multiplanares, proyecciones de mínima y de máxima intensidad.
 - Realiza post procesamiento de estudios de resonancia magnética.

Realizar procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes para el diagnóstico y el tratamiento.

Componente cognoscitivo:

- Conoce indicaciones y contraindicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por imágenes diagnósticas en patología de sistema musculoesquelético.

- Conoce protocolos clínicos de acción frente a complicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por imágenes diagnósticas de sistema músculo esquelético.

Componente procedimental:

- Realiza infiltración de medio de contraste intraarticular guiado por imágenes para estudios de artrografía por tomografía computarizada o resonancia magnética bajo supervisión.
- Realiza infiltración articular para manejo de dolor guiado por imágenes.
- Realiza artrocentesis guiada por imágenes.
- Aplica protocolos clínicos de acción frente a complicaciones de procedimientos intervencionistas guiados por imágenes diagnósticas de sistema músculo esquelético.

Participar en las discusiones multidisciplinarias para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de situaciones clínicas que lo ameriten.

- Comunica al paciente, familiar y equipo tratante los hallazgos determinantes en imágenes diagnósticas.
- Participa en las discusiones multidisciplinarias para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de situaciones clínicas que lo ameriten.

Residente de primer año:

Técnica en las diferentes modalidades de imágenes diagnósticas

- Ultrasonido.
- Radiografía convencional.
- Tomografía computarizada.
- Resonancia magnética.

Anatomía de sistema musculo esquelético.

- Variantes anatómicas de mayor relevancia.

Semiología radiológica de lesiones del esqueleto axial y periférico.

- Ultrasonido.
- Radiografía convencional.

- Tomografía computarizada.
- Resonancia magnética.

Lesiones traumáticas del esqueleto axial y periférico.

- Tipos y clasificaciones de fracturas y luxaciones.
- Hallazgos radiográficos según localización anatómica.
- Lesiones de tejidos blandos.
- Trauma no accidental.
- Fisiopatología y correlación radiológica de resolución de fracturas.
 - Retraso de la consolidación.
 - Pseudoartrosis.
 - Necrosis avascular.
 - Miositis osificante.

Infección ósea y de tejidos blandos

- Clasificación de infecciones.
- Articulaciones.
- Tejidos blandos.

Residente de tercer año:

Enfermedad articular

- Clasificación de la enfermedad articular.
- Masas articulares.
 - Ganglion.
 - Condromatosis sinovial.
 - Sinovitis villonodular pigmentada.
- Inflamatoria:
 - Artritis reumatoide.
 - Artritis reumatoide juvenil.
 - Artritis psoriásica.
 - Artritis infecciosa (piógena y tuberculosa).
- Espondilitis anquilosante.

- Por depósito de cristales:
 - Pirofosfato de calcio.
 - Gota.
 - Depósito hidroxiapatita.
- Neuropática: pie diabético y articulación de Charcot.
- Degenerativo:
 - Osteoartrosis.
 - Materiales de osteosíntesis y artroplastias: apariencia normal y complicaciones.
- Tumores sinoviales.

Patología en ultrasonido de articulación de:

- Rodilla.
- Hombro.

Patología en resonancia magnética de articulación de:

- Rodilla.
- Pelvis.
- Cadera.

Residente de cuarto año:

Ortopedia, medicina deportiva y patología reumatológica.

Tumores óseos benignos y malignos.

- Clasificación.
- Semiología.
- Epidemiología.
- Tumores formadores de hueso.
- Tumores formadores de cartílago.
- Tumores de origen fibroso.
- Tumores hematopoyéticos y reticuloendoteliales.
- Lesiones pseudo tumorales.
- Metástasis.

- Tumores de origen graso.
- Tumores de origen neural.
- Tumores de origen vascular.
- Sarcomas de tejidos blandos.

Enfermedades metabólicas y endocrinas

- Clasificación de la osteopenia.
- Osteoporosis.
- Osteomalacia.
- Hiperparatiroidismo.
- Enfermedad de Page.
- Reticuloendoteliosis.
- Enfermedad de almacenamiento.
- Enfermedad isquémica (osteonecrosis, osteocondrosis).
- Hematológicas:
 - Mielofibrosis.
 - Hemangioglobulopatías.

Síndromes congénitos.

- Acondroplasia.
- Displasia espondilo-epifisaria.
- Displasia epifisial hemimélica.
- Encondromatosis.
- Displasia fibrosa.
- Osteogénesis imperfecta.
- Osteoporosis juvenil.
- Osteopetrosis.
- Osteopoiquiosis.
- Displasia diafisaria.
- Disostosis.
- Klippel Feil.
- Síndrome de Marfan.
- Neurofibromatosis.

- Luxación congénita de la cadera.
- Pie plano.
- Osteocondrodisplasia.

Patología en ultrasonido de articulación de:

- Codo.
- Muñeca.
- Cuello de pie.

Patología en resonancia magnética de articulación de:

- Pie.
- Cuello de pie.
- Hombro.
- Codo.
- Muñeca.
- Mano.

5.3.16 Actividades para desarrollo de competencias profesionales y proceso de evaluación

En la presente sección se esbozan las generalidades propuestas desde las autoras para las actividades y procesos de proceso de evaluación a realizar al interior del Departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia.

El concepto principal que consideran las autoras debe tenerse en consideración al momento del planteamiento de las actividades curriculares para el logro de competencias profesionales de la especialidad en la Universidad Nacional de Colombia, es el de responsabilidad progresiva del residente, el cual se evidenció como eje común en el planteamiento de los diferentes programas curriculares a nivel internacional que fueron caracterizados en secciones anteriores. Éste implica que el residente pueda asumir actividades con creciente complejidad y con menor asistencia en las mismas por parte del radiólogo a cargo de su supervisión, sin dejar a un lado la misma; implica a su vez que él pueda convertirse en supervisor de residentes que se encuentran en etapas previas de formación.

Un segundo elemento a considerar para el planteamiento de actividades académicas debe ser la adquisición de las tres habilidades establecidas por Lum y Zaleski (2010) para el residente de radiología e imágenes diagnósticas, a saber: percepción (como la capacidad de observar una anomalía en estudios); interpretación (como la habilidad para entender qué significado clínico puede tener el hallazgo observado previamente); y diagnóstico (como la habilidad para establecer un diagnóstico definitivo o el planteamiento de diagnósticos diferenciales). Por parte de las investigadoras se realiza la propuesta de una cuarta habilidad “reporte”, como la habilidad para comunicar efectivamente un concepto a nivel de experto de diagnósticos definitivos o impresiones diagnósticas.

Se proponen cuatro grupos de actividades académicas:

Rotaciones por áreas de conocimiento:

Rotación por parte del residente en cada una de las áreas de conocimiento establecidas previamente en las secciones 5.3.6 a 5.3.16. Se tomará como eje para su desarrollo la

propuesta de plan de estudios planteada para cada una de las áreas. Permitirá el desarrollo de las cuatro habilidades planteadas previamente mediante la interpretación individual inicial de estudios de imágenes diagnósticas y retroalimentación al residente mediante puesta en común con el radiólogo supervisor.

Ciclos académicos de áreas de formación:

Propende por el desarrollo de temáticas relevantes de cada una de las áreas del plan de estudios, son llevadas a cabo por expertos temáticos en cada una de las mismas. Para las autoras es relevante la estructura desarrollada en los programas de residencia en Estados Unidos, en donde se establece un ciclo de formación que se repite cada dos años y en el cual están incluidos todas las áreas de su plan de estudio. En la actualidad estas actividades son llevadas a cabo al interior del Departamento de Imágenes Diagnósticas, sin embargo no se cuenta con un esquema estructurado de las mismas.

Para las autoras este espacio de formación puede ser considerado adicionalmente para el desarrollo de actividades en pro de la formación de las competencias profesionales transversales establecidas por Moreno y Pinilla (2015).

Casos clínicos:

Desarrollados en la actualidad al interior del departamento de imágenes diagnósticas de manera semanal. Permiten el desarrollo de las habilidades de percepción, interpretación y diagnóstico. Su realización está a cargo de un residente quien presenta un resumen de historia clínica, las imágenes diagnósticas representativas del caso clínico y por último realiza una revisión de tema del mismo, con énfasis en el establecimiento de diagnósticos diferenciales.

Extensión y profundización:

Permitirá la asistencia de los residentes a actividades como congresos y seminarios de carácter nacional o internacional que permitan la profundización y ampliación de conocimientos.

En la caracterización internacional de programas se evidenció como elemento común en los procesos de evaluación un carácter multiparamétrico del mismo, el cual toma información de múltiples fuentes a fin de llevar a cabo una evaluación integral y objetiva del residente en formación.

Se proponen a continuación las actividades que pueden ser llevadas a cabo para el proceso de evaluación del residente de radiología e imágenes diagnósticas.

Evaluación de rotación en áreas de conocimiento:

Elemento más frecuentemente utilizado para la evaluación del proceso del residente durante su rotación por un área del conocimiento específica, con carácter escrito u oral. Usualmente llevado a cabo al finalizar la misma.

Retroalimentación de múltiples fuentes:

Se propone al departamento de imágenes diagnósticas adoptar esta figura desarrollada en el programa de Australia y Nueva Zelanda (The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, 2014); el cual permitiría la evaluación de competencias profesionales transversales (comunicación, pedagogía, administración, investigación, ética y profesionalismo), al realizar una evaluación que integre conceptos del equipo de trabajo con el cual interactúa de forma diaria el residente, incluiría conceptos de docentes, residentes, personal de enfermería, personal tecnológico y administrativo del departamento de imágenes diagnósticas de la institución base de formación. La periodicidad de este proceso de evaluación deberá ser acordada con el grupo docente.

Retroalimentación por parte del director del programa/profesor tutor.

Se encontró esta figura de evaluación al hacer el análisis de programas internacionales de formación. Busca la retroalimentación por parte del director del programa al residente acerca de sus fortalezas y debilidades observadas en sus actividades diarias. Para las autoras puede ser modificado este elemento y hacer uso de la figura de profesor tutor que se encuentra en la actualidad en la Universidad Nacional de Colombia.

Ejercicios de interpretación de imágenes diagnósticas:

Se propone la adopción de esta metodología de evaluación a fin de poder valorar y retroalimentar al residente en sus habilidades de percepción, interpretación, diagnóstico y reporte. La modalidad, número, complejidad y periodicidad de los casos deben ser establecidos en un tiempo posterior de común acuerdo con el grupo docente del Departamento de Imágenes Diagnósticas.

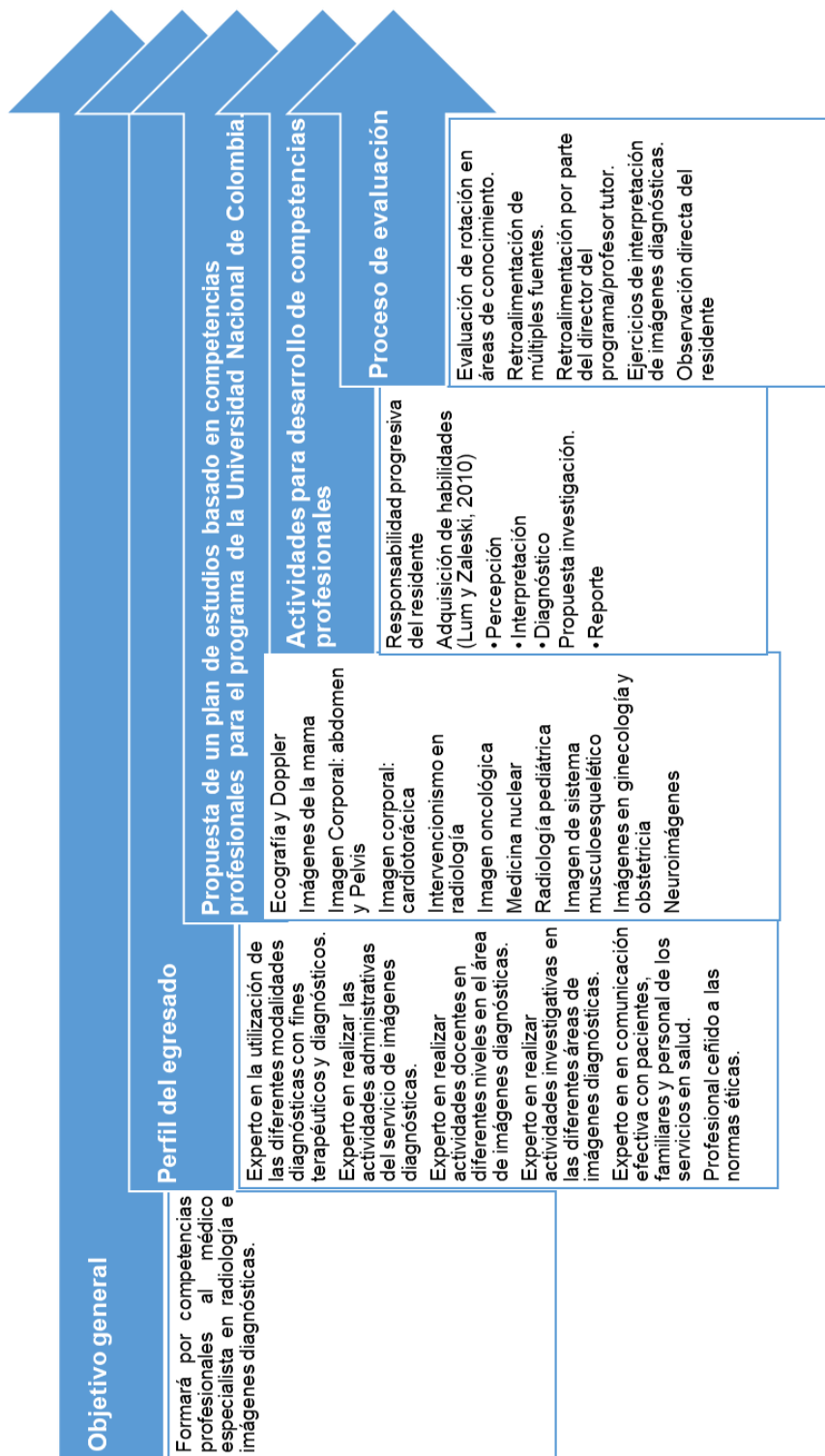
Observación directa del residente:

Se propone como metodología que permita la evaluación y retroalimentación del residente en aspectos como procedimientos y actividades docentes realizadas de forma cotidiana en los servicios de imágenes diagnósticas. Para realizar este proceso de evaluación puede ser adoptado la escala utilizada en programas del Reino Unido de cuatro categorías:

- El estudiante requiere apoyo y supervisión adicional.
- El estudiante requiere supervisión directa.
- El estudiante requiere supervisión mínima o indirecta.
- El estudiante requiere poca o no supervisión y puede realizar la actividad de forma independiente.

(The Royal College of Radiologists, 2014)

Figura 5-5: Planteamiento contenidos curriculares para la especialidad médica de Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia.



6. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

Caracterizar los programas de formación en radiología e imágenes diagnósticas en Colombia.

- La caracterización de los programas nacionales de radiología e imágenes diagnósticas permitió evidenciar que en la actualidad se encuentran 18 programas vigentes en el territorio nacional. La mayoría desarrollados por instituciones de carácter privado (66.6%) y centralizados en la ciudad de Bogotá (44.4%).
- Predomina duración de 4 años, existiendo dos programas con menor duración (tres años; y tres años y medio).
- Existe gran variabilidad en el número de créditos educativos que deben ser cursados durante el desarrollo de los diferentes programas de radiología e imágenes diagnósticas en el país, llegando a ser inclusive 2.8 veces el mayor número con respecto al menor número de créditos. Lo anterior le da relevancia a la propuesta realizada desde la Sociedad Colombiana de Radiología de un mínimo común de créditos para los programas nacionales, que a su vez den cuenta de las horas mínimas requeridas de formación para el especialista en radiología e imágenes diagnósticas.

Analizar los programas de formación en radiología e imágenes diagnósticas en Colombia.

- Los programas nacionales procuran la formación de un profesional, médico especialista en radiología e imágenes diagnósticas. A partir de la adquisición de conocimientos en anatomía, fisiopatología, técnicos, físicos e interpretativos de imágenes diagnósticas. Con aplicaciones terapéuticas y diagnósticas en las diferentes modalidades de imágenes (radiología convencional, ecografía – Doppler, tomografía computarizada, resonancia magnética e intervencionismo en imágenes diagnósticas); para la realización de informes radiológicos estructurados como elemento de comunicación con demás especialidades médicas y quirúrgicas. Teniendo como pilares en el proceso formativo principios éticos, la aplicación de un método científico, académico e investigativo de formación permanente y desarrollo de actividades docentes y administrativas.
- Los programas nacionales de formación están encaminados a la adquisición de conocimientos y habilidades sobre indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de procedimientos en imágenes diagnósticas; interpretación de estudios de diferentes modalidades de imágenes diagnósticas; realización de procedimientos diagnósticos y terapéuticos guiados por imágenes no invasivos y mínimamente invasivos; protección radiológica y actividades administrativas de servicios de imágenes diagnósticas.
- Las áreas de conocimiento comunes en la mayoría de los programas de formación nacionales son: ecografía (incluye ultrasonido y Doppler), ecografía en obstetricia y ginecología, imagen corporal (incluye imagen abdominal e imágenes tórax), imagen musculoesquelética, imagen de la mamá, neuroimágenes, intervencionismo, imágenes pediátricas, medicina nuclear, imágenes en oncología y procedimientos especiales-fluoroscopia.

Caracterizar el currículo en radiología e imágenes diagnósticas vigente en diferentes países a nivel internacional.

- Se evidenció variabilidad en las estructuras de programas internacionales de formación en radiología e imágenes diagnósticas reflejado en la duración de los programas, las áreas de formación, el número de procedimientos mínimos a ser realizados en cada una de estas y las actividades llevadas a cabo para la formación.
- Se hace evidente el concepto de responsabilidad progresiva por parte del residente en el proceso de formación como elemento en común de currículos internacionales consultados.
- Al igual que lo observado en los programas vigentes para Colombia, a nivel internacional se evidenció que existen áreas de formación comunes; sin embargo, algunas áreas que no son comunes a la mayoría de los programas, entre estas podemos encontrar: radiología de urgencias, radiología en trauma y radiología de cabeza y cuello. En particular radiología de urgencias y en trauma son tópicos no explícitos en los programas desarrollados a nivel nacional y por lo tanto para las investigadoras es un elemento emergente que debe ser indagado posteriormente con expertos temáticos sobre la relevancia de ser incluida en los programas nacionales. Ver Anexo D.
- Se evidencia como elemento emergente de la caracterización, procesos de evaluación multiparamétricos, a partir de múltiples fuentes de información, en el cual se da cuenta de la adquisición de las competencias durante la formación del especialista de acuerdo a cada currículo de formación.

Desarrollar de manera inicial una propuesta de contenidos curriculares para la especialidad médica de radiología e imágenes diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia.

- Se propone como objetivo general del programa de formación de la Universidad nacional de Colombia: formar por competencias profesionales al médico

especialista en radiología e imágenes diagnósticas, a partir de la adquisición de habilidades, conocimientos y actitudes en los campos de anatomía, fisiopatología, técnicos y físicos en la generación de las diferentes modalidades de imágenes diagnósticas, así como la interpretación a nivel de experto de hallazgos en las mismas. Se propenderá por la formación en elaboración de informes radiológicos estructurados como elemento de comunicación con demás especialidades médico - quirúrgicas. Teniendo como pilares en el proceso formativo principios éticos, la aplicación de un método científico, académico e investigativo de formación permanente. Con el desarrollo de actividades docentes y administrativas en los servicios de radiología e imágenes diagnósticas.

- Se proponen los objetivos específicos de formación y el perfil profesional del egresado de la Universidad Nacional de Colombia en las secciones 5.3.2 y 5.3.3
- Se propone un plan de estudios para el programa de la Universidad Nacional de Colombia basado en las competencias profesional nucleares del médico radiólogo colombiano planteadas por Moreno y Pinilla (2015), se encuentra en las secciones 5.3.5 a 5.3.15
- A partir del análisis realizado se proponen cambios con respecto al plan de estudios ejecutado en la actualidad por el Departamento de Imágenes Diagnósticas, a ser considerado:
 - Hacer visible el área de formación de imágenes cardiorácicas, previamente enfocadas en imágenes de tórax que incluya el estudio dirigido de patologías cardiovasculares.
 - Inclusión del componente de formación de imágenes neonatales en el área de radiología pediátrica y no mantener estas dos áreas de formación como elementos diferentes.
 - Modificación de la denominación del área de formación de imágenes materno-fetales por imágenes en ginecología y obstetricia otorgándole relevancia al componente de patologías ginecológicas y no enfocándolo solamente en patología obstétrica.

- Inclusión del componente de procedimientos especiales-fluoroscopia, en las áreas de imagen corporal (abdomen y pelvis) y radiología pediátrica de la propuesta para el departamento de la Universidad Nacional, como es desarrollado en la actualidad por referentes internacionales.
- La extensa demanda de recursos para la realización de un diseño curricular que abarque cada uno de los elementos del mismo fue la principal limitación en el presente estudio, permitiendo únicamente un planteamiento de conceptos generales en los apartes de procesos de evaluación y actividades la formación integral por competencias del especialista.
- Las autoras proponen como ejes centrales de las actividades académicas de formación a ser realizadas por el programa de la Universidad Nacional, el concepto de responsabilidad progresiva del residente y la adopción las habilidades planteadas por Lum y Zaleski (2010) de percepción, interpretación y diagnóstico para la formación del residente, adicionando la habilidad de reporte como elemento innovador propuesto en la presente investigación.
- Se proponen cuatro grupos de actividades académicas como ejes centrales en la formación: rotaciones áreas de conocimiento, ciclos académicos de áreas de formación, casos clínicos y extensión y profundización.
- Derivado de la investigación se propone utilizar procesos de evaluación de carácter multiparamétrico el programa de la Universidad Nacional, mediante las siguientes actividades: evaluación de rotación en áreas de conocimiento, retroalimentación de múltiples fuentes, retroalimentación por parte del director del programa o profesor tutor, ejercicios de interpretación de imágenes diagnósticas y observación directa del residente.

Identificar elementos diferenciadores en los programas analizados tanto a nivel Nacional como Internacional.

- A partir del análisis de los programas nacionales vigentes en Colombia se evidenció una tendencia a la formación en 12 áreas de conocimiento en los programas de

radiología e imágenes diagnósticas nacionales: ecografía (ultrasonido y doppler); imágenes obstetricia y ginecológica; imagen corporal: incluyendo imagen abdominal e imagen de tórax; imagen musculoesquelética, imagen de la mama, neuroimágenes, intervencionismo, imágenes pediátricas, medicina nuclear, imágenes en oncología, procedimientos especiales – fluoroscopia; la mayoría de estas en coherencia con lo desarrollado en programas internacionales, con excepción al área de Procedimientos especiales – fluoroscopia, la cual a nivel internacional se encuentra incluida en el área de Imagen corporal. Se considera este elemento de diferencia entre programas nacionales e internacionales, y un tópico de relevancia a considerar en posterior momento con expertos temáticos para decidir la pertinencia de hacerlo explícito en un área separada. Ver Anexo D.

- Al realizar el análisis de programas nacionales se evidenciaron áreas de formación que no son comunes a la mayoría de los programas, entre estas se encuentran: anatomía axial; administración; patología radiológica; imágenes de corazón; densitometría ósea; radiología de cabeza y cuello; radiología de urgencias y docencia y comunicación. Esto puede ocurrir porque su desarrollo hace parte del currículo oculto en los programas. Sin embargo, su formación o no en los diferentes programas de radiología e imágenes diagnósticas nacionales se considera un tópico de relevancia a poder caracterizar posteriormente con expertos temáticos. Ver Anexo D.
- Se observó en programas internacionales el establecimiento de requisitos para el inicio de actividades asistenciales (turnos) por parte de los residentes en formación. Se considera este elemento de relevancia para poder indagar a expertos temáticos sobre la existencia de estos de forma no explícita en los programas nacionales. Ver Anexo D.
- Se observó la presencia de tiempos mínimos de formación en algunas áreas de conocimiento (imágenes de la mama, imágenes en medicina nuclear); elemento que en la propuesta planteada por la Sociedad Colombiana de Radiología de Estándares Mínimos de formación aún no se encuentra planteada; este tópico se incluirá como elemento de consulta a expertos temáticos. Ver Anexo D.

6.2 Recomendaciones

- Las autoras conceptúan la presente investigación como un eslabón en un continuo investigativo de la línea de “Pedagogía e Historia de la Radiología del departamento de Imágenes Diagnósticas”, que inició con el planteamiento extenso de las competencias profesionales del especialista en radiología colombiano (Moreno y Pinilla, 2015), se continua en la presente investigación con los aportes de contenidos curriculares elaborados y debe seguir con la caracterización de los demás elementos curriculares que permitan continuar al departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia ser referente y guía en la innovación para la formación de la especialidad a nivel nacional. Se plantea como eje temático a desarrollar a continuación en este proceso investigativo, la caracterización extensa del proceso de evaluación y actividades académicas a realizar para la formación por competencias del especialista en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia.
- Aplicar a expertos temáticos la entrevista semi-estructurada construida a partir de los elementos emergentes de esta investigación (ver Anexo D), que enriquecerá la línea de investigación de Pedagogía e Historia de la Radiología de Departamento de Imágenes Diagnósticas para el currículo basado en competencias del especialista en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia.
- Socializar la presente investigación a los residentes y docentes del Departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional Colombia para su conocimiento y retroalimentación que permita lograr niveles mayores de excelencia en el mismo.

A. Anexo A: Competencias profesionales nucleares y transversales médico especialista en radiología e imágenes diagnósticas en Colombia

Competencias profesionales nucleares:

- Ser un médico experto en imágenes diagnósticas para aportar al diagnóstico y al tratamiento de la patología de un paciente.
 - Capacidad de realizar un adecuado proceso de gestión de las imágenes diagnósticas.
 - Participar en la adquisición de las imágenes para obtener imágenes seguras y apropiadas para el paciente.
 - Velar por la seguridad del paciente y personas potencialmente expuestas a radiaciones ionizantes en el proceso de adquisición de las imágenes.
 - Aconsejar en el uso de las imágenes para su uso apropiado.
 - Diagnosticar por imagen.
 - Ser experto en diagnóstico por imágenes de las patologías prevalentes.
 - Realizar procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes para el diagnóstico y el tratamiento.
 - Ser parte de grupos interdisciplinarios para el tratamiento de los pacientes.

Competencias profesionales transversales:

- Competencias profesionales en comunicación.

- Comunicarse efectivamente con el paciente para recuperar la relación médico-paciente.
- Comunicarse con el paciente y/o el médico tratante para realizar correlación clínico- radiológica.
- Comunicarse con otros médicos y especialistas en su condición de médico interconsultor.
- Comunicar hallazgos en imágenes diagnósticas que resulten inclusive en una mala noticia para el paciente.
- Comunicarse con el personal de apoyo que hace parte del servicio de radiología para hacer una adecuada gestión de las imágenes.
- Comunicar por escrito los hallazgos relevantes en un informe radiológico.
- Comunicarse con otros radiólogos y médicos especialistas para solicitar una segunda opinión
- Competencias profesionales en ética y profesionalismo
 - Sobreponer los intereses del paciente por encima del interés personal y del mercado
 - Proteger la intimidad y confidencialidad de los pacientes.
 - Manejar éticamente el error propio y el de los colegas.
 - Reconocer los propios límites en el cuidado del paciente.
 - Aprendizaje a lo largo de la vida para mantenerse actualizado.
- Competencias profesionales en investigación.
 - Realizar investigación aplicada para dar respuestas a problemas de la práctica clínica.
 - Evaluar críticamente la información, sus fuentes y aplicarla en el cuidado del paciente.
- Competencias profesionales en pedagogía.
 - Educar al paciente para explicar los hallazgos en imágenes, indicaciones y complicaciones de procedimientos en radiología.
 - Educar a tecnólogos y grupo de trabajo.
 - Educar a estudiantes de medicina y a residentes.
 - Educar a equipo médico interconsultante.
 - Realizar conferencias para facilitar la construcción de conocimiento.
- Competencias profesionales en administración.

Anexo A: Competencias profesionales nucleares y transversales médico
especialista en radiología e imágenes diagnósticas en Colombia

- Comprender críticamente el sistema general de seguridad social en salud (SGSSS).
- Comprender la normatividad y funcionamiento básico de un servicio de radiología.

Tomado textualmente de Moreno y Pinilla, 2015

B. Anexo B: Consentimiento informado entrevista semi-estructurada

El grupo de investigación en Pedagogía e Historia de la Radiología del Departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá realiza la investigación sobre la propuesta de un currículo de formación por competencias para la especialidad médica de radiología e imágenes diagnósticas. Usted como referente del área podrá ser de gran utilidad para llevar a cabo investigación. Lo invitamos a que forma libre y voluntaria participe en la investigación considerando que toda la información proporcionada es confidencial y anónima. La entrevista consta de una serie de preguntas abiertas de la formación del especialista en radiología e imágenes diagnósticas en Colombia.

Confidencialidad y manejo de los resultados

Se me ha explicado que la información sólo será de conocimiento del equipo de investigadores de la línea de investigación en Pedagogía e Historia de la Radiología del Departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.

Durante la entrevista autorizo () o no autorizo () la grabación en audio, si estoy interesado (a) puedo solicitar resultados de este estudio al grupo de investigación al teléfono 3165000 ext. 15109 Universidad Nacional de Colombia

Después de haberseme leído y explicado suficientemente lo anterior, acepto voluntariamente participar en este estudio.

Nombre completo: _____

Firma: _____

Firma del investigador: _____

Firmado en la ciudad de _____ a los ____ del mes de _____ de 201__

Modificado de L. Á. Moreno y Pinilla, 2015

C. Anexo C: Competencias profesionales nucleares y transversales

Competencias profesionales nucleares y trasversales

Dimensiones Profesionales Nucleares:

Ser un médico experto en imágenes diagnósticas para aportar al diagnóstico y tratamiento de la patología del paciente: esta es la competencia profesional nuclear o clínica del radiólogo se soporta en tres competencias fundamentales:

- Capacidad de realizar un adecuado proceso de gestión de las imágenes diagnósticas: Se reconoce la importancia del radiólogo, no solo en la interpretación de la imagen sino el radiólogo como “gestor” de todo el proceso que implica la adquisición segura, aconsejar en su uso apropiado y ser experto en diagnóstico por imágenes de las patologías prevalentes.
- Ser parte activa de grupos interdisciplinarios para el tratamiento de los pacientes: El radiólogo debe tener la capacidad de interactuar efectivamente con otros especialistas y subespecialistas para buscar el beneficio del paciente. Esto se facilita especializando el conocimiento porque el desarrollo de otras subespecialidades médicas hace difícil que el radiólogo general sea competente en cada una de estas.
- Realizar de manera adecuada procedimientos menores mínimamente invasivos guiados por imágenes para diagnóstico y tratamiento: Es necesario que el radiólogo tenga competencias en la realización de procedimientos menores guiados por imágenes diagnósticas, ya sea para diagnóstico o para el tratamiento, como son: biopsias, drenajes de abscesos, paracentesis, toracentesis, accesos venosos, etc

Dimensiones en Comunicación:

- Se comunica efectivamente con el paciente para recuperar la relación médico paciente.
- Se comunica con el paciente y/o el médico tratante para realizar correlación clínico-radiológica.
- Se comunica con otros médicos y especialistas en su condición de médico interconsultor.
- Comunica hallazgos en imágenes diagnósticas que resulten inclusive en una mala noticia para el paciente.
- Se comunica con el personal de apoyo que hace parte del servicio de radiología para hacer una adecuada gestión de las imágenes.
- Comunica por escrito los hallazgos relevantes en un informe radiológico.
- Se comunica con otros radiólogos y médicos especialistas para solicitar una segunda opinión.

Dimensiones en Ética y Profesionalismo:

- Sobrepone los intereses del paciente por encima del interés personal y del mercado.
- Protege la intimidad y confidencialidad de los pacientes.
- Maneja éticamente el error propio y el de los colegas.
- Reconoce los propios límites en el cuidado del paciente.
- Aprende a lo largo de la vida para mantenerse actualizado.

Dimensiones profesionales en Investigación:

- Realiza investigación aplicada para dar respuestas a problemas de la práctica clínica.
- Lleva a cabo un proceso de investigación dirigida a dar respuesta a problemas de salud del entorno en el área de su experticia.
- Evalúa críticamente la información, sus fuentes y las aplica en el cuidado del paciente.

Dimensiones profesionales en Pedagogía:

- Educa al paciente para explicar los hallazgos en imágenes, indicaciones y complicaciones de procedimientos en radiología.
- Educa a tecnólogos y grupo de trabajo.

- Educa a estudiantes de medicina y a residentes.
- Educa al equipo médico interconsultante.
- Realiza conferencias para facilitar la construcción de conocimiento.

Dimensiones profesionales en Administración:

- Comprende críticamente el sistema general de seguridad social en salud (SGSSS).
- Comprende la normatividad y funcionamiento básico de un servicio de radiología.

Tomado textualmente de Lozano et al., 2018

D. Anexo D: Entrevista semi-estructurada expertos temáticos

El grupo de investigación en Pedagogía e Historia de la Radiología del Departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá realiza la investigación **sobre la propuesta de un currículo de formación por competencias para la especialidad médica de radiología e imágenes diagnósticas**. Usted como experto temático del campo de Radiología e Imágenes Diagnósticas podrá ser de gran utilidad para llevar a cabo esta investigación. Lo invitamos a que forma libre y voluntaria participe considerando que toda la información proporcionada es confidencial y anónima.

Esta investigación tiene como objetivo general: Construir un currículum basado en competencias para la formación del especialista en radiología e imágenes diagnósticas.

I. Identificación:

1.1 Nombres y apellidos: _____

1.2 Dirección electrónica _____

1.3 Entidad en la que se desempeña como radiólogo: _____

II. Entrevista semiestructurada.

2.1 En una caracterización inicial de áreas de formación en programas de radiología e imágenes diagnósticas nacionales se evidencia como componente en común procedimientos especiales – fluoroscopia; sin embargo, este elemento en programas internacionales hace parte de la formación en Imagen corporal. ¿En su experiencia profesional, qué elementos pueden explicar dicha diferencia?, ¿Considera usted debe mantenerse como un área de formación o debe ser desarrollada como un componente del área de Imagen corporal?

2.2 En una caracterización inicial de áreas de formación en programas de radiología e imágenes diagnósticas nacionales se evidencia como áreas de formación de conocimiento no comunes a la mayoría de los programas de radiología nacionales: anatomía axial, administración, patología radiológica, imágenes de corazón, densitometría ósea, radiología de cabeza y cuello, radiología de urgencias y docencia y comunicación. ¿Durante su formación y posterior desarrollo profesional considera usted que se llevan a cabo actividades docentes en búsqueda de adquisición de competencias en estas áreas?, en caso afirmativo ¿en cuáles?

2.3 En una caracterización inicial de áreas de formación en programas de radiología e imágenes diagnósticas se evidencia como componente no común la formación, el área de radiología de urgencias y en trauma ¿Durante su formación y posterior desarrollo profesional considera usted que se llevan a cabo actividades docentes en búsqueda de adquisición de competencias en esta área?, ¿Consideraría usted hacerla visible como un área específica de formación en los programas nacionales radiología e imágenes diagnósticas?

2.4 En una caracterización inicial de áreas de formación en programas radiología e imágenes diagnósticas a nivel internacional se evidencia el establecimiento de requisitos para el inicio de actividades asistenciales (turnos), por parte de los residentes ¿Conoce usted en su experiencia si en la actualidad existen estos requisitos para los programas en Colombia?, ¿Cuáles son estos?; en caso negativo ¿Considera usted necesario plantearlos?

2.5 En una caracterización inicial de áreas de formación en programas de radiología e imágenes diagnósticas a nivel internacional se evidencia el establecimiento de tiempos mínimos de formación en áreas específicas ¿Conoce usted en su experiencia si en la actualidad existen estos tiempos mínimos de formación para los programas en Colombia?, ¿Cuáles son estos?; en caso negativo ¿Considera usted necesario plantearlos?

Bibliografía

- Accreditation Council for Graduate Medical Education. (n.d.-a). Program requirements for resident education in abdominal radiology, 1–7.
- Accreditation Council for Graduate Medical Education. (n.d.-b). Program requirements for subspecialty education in cardiothoracic radiology, 1–6.
- Accreditation Council for Graduate Medical Education. (2002). Program requirements for subspecialty education in musculoskeletal radiology, 1–6.
- Accreditation Council for Graduate Medical Education. (2010). ACGME Program Requirements for Graduate Medical Education in Musculoskeletal Radiology, 1–19.
- Accreditation Council for Graduate Medical Education. (2013). ACGME Program Requirements for Graduate Medical Education in Diagnostic Radiology.
- Accreditation Council for Graduate Medical Education. (2015). Case Log Categories and Required Minimum Numbers, 2015.
- Accreditation Council for Graduate Medical Education. (2017). ACGME Common Program Requirements.
- Agencia de Acreditación de Programas y Centros Formadores de Especialistas Médicos. (2014). Requisitos específicos para un programa de formación de especialistas en Radiología (Imagenología)., 1–30.
- Alcalá-Galiano, A. (2011). Otros modelos de formación de radiólogos. *Radiología*, 53(4), 296–304. <http://doi.org/10.1016/j.rx.2011.01.007>
- Alexandra, E., Acosta, L., Alfredo, G., y Montezuma, L. (2012). El Currículo : Concepciones, enfoques y diseño. *Revista Unim*, (58), 65–76.
- Amaya, J., Beltran, A., Chavarro, D., Romero, G., Matallana, A., Puerto, S., ... Vásquez, M. (2013). Estudio de disponibilidad y distribución de la oferta de médicos especialistas, en servicios de alta y mediana complejidad en Colombia, 87–91.
- Calvo, E. (2018). Programa de imágenes del sistema osteoarticular y musculoesquelético.
- Centro de Estudios de Opinión. (2007). Teoría fundada: arte o ciencia, 1–14.

- Collins, J., Abbott, G. F., Holbert, J. M., Mullan, B. F., Kazerooni, E. A., Gotway, M. B., ... Hunsaker, A. (2005). Revised Curriculum on Cardiothoracic Radiology for Diagnostic Radiology Residency With Goals and Objectives Related to General Competencies 1. *Academic Radiology*. <http://doi.org/10.1016/j.acra.2004.12.013>
- Comisión para la transformación de la educación médica en Colombia. (2016). Documento de recomendaciones para la transformación de la educación médica en Colombia, (1), 1–42.
- Congreso de la Republica de Colombia. Ley 115 de 1994.
- Congreso de la República de Colombia. Ley 657 de Junio 7 de 2001.
- Consejo de la Sede de Bogotá Universidad Nacional de Colombia. (2002). Acuerdo 004 de 2002 Acta 3 de 22 de mayo.
- Díaz Barriga, F. (1993). Aproximaciones metodológicas al diseño curricular: hacia una propuesta integral. *Tecnología y Comunicación Educativas*, 21, 19–39.
- European Board of Neuroradiology. (2005). European standards of training in neuroradiology, 1–31.
- Euroradiology Educational Program For Radiology Residents Neuroradiology. (2013), 1–10.
- Feld, R., Angtuaco, T., Bluth, E., y Crowe, J. (n.d.). Diagnostic radiology residency ultrasound curriculum.
- Flemming, D., Davis, K. W., Dinauer, P. a., Gentili, A., Resnik, C. S., Learch, T. J., ... Sofka, C. M. (2007). Musculoskeletal Radiology Curriculum for Radiology Residents. *Journal of the American College of Radiology*, 4(9), 636–639. <http://doi.org/10.1016/j.jacr.2007.04.001>
- Gilman, M., Kanne, J., Teague, S., Christensen, J., Hunsaker, A., Javidan-Nejad, C., ... Heyneman, L. (2012). Society of Thoracic Radiology Core Curriculum for Thoracic and Cardiothoracic Imaging Fellowship. *Journal of Thoracic Imaging*, 1. <http://doi.org/10.1097/RTI.0b013e3182698e89>
- Inciarte, A., Hernandez, J. G., Herrera, L., Martínez, R., Páez, J. G., y Páez, M. a. (2011). *Generación De Teoría Fundamentada*, 39.
- Lozano, J. M., Moreno, L. Á., y Castilla, M. (2018). Estándares Mínimos de Formación para la Especialidad Médico-Quirúrgica en Radiología e Imágenes Diagnósticas en Colombia. *Asociación Colombiana de Radiología*.
- Lum, A., y Zaleski, W. (2010). Curriculum Matters! Designing Curriculum for Radiology Resident Rotations. In *The Practice of Radiology Education: Challenges and Trends*. http://doi.org/10.1007/978-3-642-03234-9_2
- Matallana Gómez, M. A., Amaya Lara, J. L., Beltrán Villegas, A., Chavarro, D., Romero Silva, G., Puerto García, S., ... Vásquez Candía, M. E. (2013). Estudio de

- disponibilidad y distribución de la oferta de médicos especialistas, en servicios de alta y mediana complejidad en Colombia Directora. Cendex.
- Ministerio de Educación Nacional. Decreto 1295 de 2010.
- Ministerio de Educación Nacional. Decreto 1665 de Agosto 2 de 2002.
- Ministerio de Salud. República de Colombia. Resolución 008430 de 1993.
- Ministerio de Salud Pública. Área de Docencia e Investigaciones. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana. (2006). Programa de la Especialidad de Imagenología.
- Ministerio de Salud y Protección Social - Organismo Andino de Salud Convenio Hipólito Unanue – ORAS - CONHU. (2015). Programa único nacional de la Especialización en Medicina Familiar.
- Monticciolo, D., Murray, R., Appleton, C., Newell, M., y Farria, D. (2013). Fellowship Training Curriculum for Breast Imaging. *Journal of the American College of Radiology*, 10(3), 6–9.
- Morales, N., Chiarella, P., y Delgado, A. (2002). Estándares mínimos de formación para el programa de segunda especialización en Radiología. Comité Nacional de Residentado Médico (CONAREME).
- Moreno, L. Á., y Lozano, Al. J. (2016). Programa curricular especialidad en radiología e imágenes diagnósticas.
- Moreno, L. Á., y Pinilla, A. (2015). Competencias profesionales para la formación del médico especialista en Radiología.
- Pinilla, A. E., Parra, A. G., y Hernández, H. (2016). Propuesta curricular para la formación de médicos internistas en Colombia. *Acta Médica Colombiana*, 41(4), 248–258.
- Presidencia de la Republica. Decreto 1860 de 1994.
- Presidencia de la Republica de Colombia. Decreto 0230 de 2002.
- Presidencia de la Republica de Colombia. Decreto 2566 de 2003.
- Presidencia de la República de Colombia Decreto 2566 de Septiembre 10 de 2003.
- Rumack, C. M. (2011). American Diagnostic Radiology Residency and Fellowship Programmes. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*, 126–131.
- Salas Perea, R. S., Díaz Hernández, L., y Pérez Hoz, G. (2013). El currículo de formación de especialistas médicos basado en competencias laborales. *Educación Médica Superior*, 27(3), 262–274.
- San Martín, D. (2014). Teoría fundamentada y Atlas.ti: recursos metodológicos para la investigación educativa Grounded. *Revista Electrónica de Investigación Educativa.*, 16, 104–122.

- Smith, W., y Schlesinger, A. (1995). A curriculum in pediatric radiology for diagnostic radiology residents. *Pediatric Radiology*, 25, 403–407.
- Sociedad Europea de Radiología. (2016). Currículo Europeo de Formación en Radiología Revisado., 1–146.
- Society Of Breast Imaging/American College Of Radiology. Society Of Breast Imaging/American College Of Radiology Breast Imaging Training Curriculum, (c), 1–4. <http://doi.org/10.15713/ins.mmj.3>
- The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists. (2014). Radiodiagnosis Training Program Curriculum. Versión 2, 1–224.
- The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists. (2017). Summary of Changes to Experiential Training Requirements.
- The Royal College of Radiologists. (2014). Specialty Training Curriculum For Clinical Radiology.
- The Royal College of Radiologists. (2014). Sub-specialty training curriculum for interventional radiology.
- Tobón, S. (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias. Proyecto Mesesup, 1–16.
- Universidad de Antioquia. (2012). Documento Maestro Programa Especialización en Radiología.