



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

# **Tercera Edición del libro de Radiología Básica**

**Oscar Rodrigo Méndez Beltrán**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Medicina, Departamento de Imágenes Diagnósticas  
Bogotá D.C., Colombia  
2022



# **Tercera Edición del libro de Radiología Básica**

**Oscar Rodrigo Méndez Beltrán**

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

de:

**Especialista en radiología e imágenes diagnósticas**

Director:

Dr. Luís Heber Ulloa Guerrero  
Médico Radiólogo. Profesor Ad honorem

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina, Departamento de Imágenes Diagnósticas

Bogotá D.C., Colombia

2022



*A mis padres y hermanos, a quienes amo profundamente.*

*La imaginación es más importante que el conocimiento. El conocimiento es limitado y la imaginación circunda el mundo*

*-Albert Einstein*





## **Agradecimientos**

Al Dr. Luis Heber Ulloa Guerrero, Médico radiólogo y profesor ad honorem del Departamento de Radiología e imágenes diagnósticas, por confiar en mi la labor de coordinar y aportar a la realización de la tercera edición del libro de Radiología Básica. Por su guía, enseñanza y apoyo en el proyecto y en mi proceso de aprendizaje de la radiología.

A todos y cada uno de los autores y coautores del libro por su dedicación y trabajo dispuesto para la materialización de la nueva edición.



## Resumen

### Tercera Edición del libro de Radiología Básica

La tercera edición del libro RADIOLOGÍA BÁSICA surge de la necesidad fundamental que tiene conocimiento de ser actualizado, más aún en un área como las imágenes diagnósticas, en la que las diferentes tecnologías avanzan inexorablemente. Al igual que la primera y segunda edición, la presente mantiene el propósito de servir como texto guía de radiología a los estudiantes de pregrado de las carreras del área de la salud, a los médicos generales, a especialistas no radiólogos y a los residentes de radiología en su primer año de formación. Se actualizaron los ocho capítulos de la edición previa y se escribió uno nuevo, así, los nueve capítulos de la presente edición son: Física de las Imágenes Diagnósticas, Imágenes del Tórax, Imágenes del Abdomen, Neuroradiología, Imágenes del Sistema Musculoesquelético, Radiología Pediátrica, Imágenes de la Mujer, Radiología Intervencionista e Imágenes del Cuello; los cuales cuentan con la autoría de reconocidos radiólogos y profesores universitarios que plasmaron conocimiento actualizado y su experiencia para la generación de un texto de alto valor para la comunidad médica.

**Palabras clave:** Radiología básica, Imágenes diagnósticas, Radiografía, Imágenes de Resonancia Magnética, Tomografía computada, Ultrasonografía.

## Abstract

### Third Edition of the Basic Radiology book

The third edition of the book BASIC RADIOLOGY arises from the fundamental need that knowledge has of being updated, even more so in an area such as diagnostic images, in which the different technologies advance inexorably. Like the first and second editions, this one maintains the purpose of serving as a radiology guide text for undergraduate students in the health care area, general physicians, non-radiologist specialists and radiology residents in their first year of training. The eight chapters of the previous edition were updated and a new one was written, thus, the nine chapters of this edition are: Physics of Diagnostic Images, Images of the Thorax, Images of the Abdomen, Neuroradiology, Imaging of the Musculoskeletal System, Pediatric Radiology, Women's Imaging, Interventional Radiology and Neck Imaging; which have the authorship of renowned radiologists and university professors who reflected updated knowledge and their experience for the generation of a text of high value for the medical community.

**Keywords:** Basic Radiology, Diagnostic Imaging, Radiography, Magnetic Resonance Imaging, Computed Tomography, Ultrasonography.



# Contenido

Lista de figuras.....	XIII
Lista de tablas.....	XIV
Introducción.....	1
<b>1. Planteamiento del problema y objetivos.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Planteamiento del problema .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Justificación.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Objetivos .....</b>	<b>4</b>
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
<b>2. Marco teórico.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Antecedentes históricos .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Importancia de la enseñanza de radiología en las facultades de medicina .....</b>	<b>8</b>
2.2.1 Libro de texto como herramienta de aprendizaje de la radiología .....	10
<b>2.3 Aspectos a tener en cuenta en la publicación de un libro de medicina .....</b>	<b>10</b>
<b>3. Metodología.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Pasos metodológicos para la generación de la Tercera Edición del libro de Radiología Básica 13</b>	
3.1.1 Principios físicos de la generación de las imágenes diagnósticas y de la protección radiológica 14	14
3.1.2 Imágenes pediátricas .....	14
3.1.3 Imágenes de la mujer .....	15
3.1.4 Imágenes del sistema osteoarticular y musculoesquelético .....	15
3.1.5 Neuroimágenes .....	16
3.1.6 Imágenes del cuello.....	16
3.1.7 Imágenes del abdomen y la pelvis .....	16
3.1.8 Imágenes del tórax.....	16

---

3.1.9	Radiología intervencionista .....	17
<b>4.</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>19</b>
4.1	Principios físicos de la generación de las imágenes diagnósticas y de la protección radiológica.....	19
4.2	Imágenes del tórax.....	20
4.3	Imágenes del abdomen y la pelvis .....	20
4.4	Neuroimágenes .....	20
4.5	Imágenes del sistema osteoarticular y musculoesquelético .....	21
4.6	Imágenes pediátricas.....	21
4.7	Imágenes de la mujer .....	21
4.8	Radiología intervencionista .....	22
4.9	Imágenes del cuello.....	22
<b>5.</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>25</b>
5.1	Conclusiones .....	25
5.2	Recomendaciones .....	25

## Lista de figuras

**Figura 3.1:** Reunión virtual a través de la plataforma soportada por el correo institucional con el Dr. Luis Heber Ulloa Guerrero.....15

## Lista de tablas

**Figura 3.1:** Lista de temas que los estudiantes de medicina deberían saber respecto a las imágenes diagnósticas en orden del más votado al menos votado por profesores de radiología.....9





# Introducción

La generación de la Tercera Edición del libro de Radiología Básica surge del avance en las indicaciones, técnicas y tecnologías de estudio de las enfermedades en el área de la radiología e imágenes diagnósticas, asociado a la importancia que tiene su conocimiento en el desarrollo integral de las buenas prácticas en los médicos generales. Las ediciones previas de Radiología Básica (1,2), al igual que la presente, tienen como objetivo poblacional principal a los estudiantes e internos de medicina, sin embargo, dado su pertinente y actualizado contenido, puede servir como texto guía a los médicos generales y especialistas no radiólogos, así como a residentes de radiología en su primer año de formación.

El libro contiene información útil, oportuna y actualizada de los conceptos básicos de la radiología concernientes a varias áreas del conocimiento radiológico, dividiéndose en nueve capítulos: Física de las Imágenes Diagnósticas, Imágenes del Tórax, Imágenes del Abdomen, Neuro-radiología, Imágenes del Sistema Musculoesquelético, Radiología Pediátrica, Imágenes de la Mujer, Radiología Intervencionista e Imágenes del Cuello. Todos ellos explicados de una manera sencilla, conservando el rigor científico y literario que exige una publicación de distribución Nacional e Internacional.

Cada uno de los capítulos cuenta con la autoría principal de reconocidos médicos radiólogos, la mayoría de ellos, profesores universitarios y miembros del Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia. Su experiencia con las imágenes diagnósticas y con la docencia han permitido hacer de este nuevo texto, un libro práctico y oportuno que será de ayuda en la formación de los nuevos médicos generales.

Para la generación de la Tercera Edición, se tomó como base la Segunda Edición y en conjunto con los autores previos y nuevos de cada uno de los capítulos, se realizó un proceso que requirió de varios pasos. El primero, la revisión, correspondió a la lectura

crítica del capítulo identificando errores de digitación y edición del texto, contenido desactualizado o temas no tratados en la edición previa. El segundo paso consistió en la planeación y organización del proceso de actualización, para esto, se acordaron reuniones virtuales o presenciales con cada uno de los autores, el intervalo de comunicación y chequeo de los objetivos planteados, la metodología de investigación y edición del texto y las tareas asignadas al autor de este documento. El tercer paso concierne a la generación del texto y de las imágenes de los capítulos, así como a su organización y estandarización. El último paso, correspondió a una segunda fase de revisión como la que se mencionó en el primer paso, con miras a definir la versión final de los capítulos.

En el marco teórico del presente texto, se detalla los hitos más importantes en la historia de la radiología, la importancia de esta disciplina en la formación integral de los estudiantes de medicina y médicos generales, la vigencia de los libros de texto como métodos de aprendizaje y la pertinencia que tiene desde el punto de vista logístico la generación de una nueva edición de Radiología Básica. Además, se detallarán los métodos, consideraciones técnicas y labores realizadas por el autor para la gestión y generación de dicho texto. Todo esto en el marco del cumplimiento del requisito parcial para optar al título de especialista en radiología e imágenes diagnósticas.

# **1.Planteamiento del problema y objetivos**

## **1.1 Planteamiento del problema**

La formación de profesionales excelentes e idóneos que aporten a la sociedad colombiana es uno de los objetivos de la Universidad Nacional de Colombia. Para esto, la enseñanza académica que se brinda a los estudiantes debe ser de alta calidad y basada en aquellas áreas que son imprescindibles para la consecución de ese objetivo. La medicina, y más específicamente el área de radiología e imágenes diagnósticas, avanza a pasos agigantados a medida que nuevas tecnologías y el conocimientos de enfermedades se desarrollan. La segunda edición del libro de Radiología Básica ha aportado invaluablemente a la formación de nuevos profesionales, no solo de la Universidad Nacional, sino de otras facultades de medicina de Colombia y de algunos países latinoamericanos. Dicha edición, publicada en 2015 y reimpressa en 2016 requirió una actualización dados los avances científicos en el área, por lo que los profesores del Departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad, en cabeza del editor principal del libro, el Dr. Luis Heber Ulloa Guerrero, se dieron a la tarea de generar una nueva edición.

## **1.2 Justificación**

El presente proyecto se plantea como una herramienta de apoyo al aprendizaje integral de los estudiantes de medicina para su formación básica en lo concerniente a las imágenes diagnósticas. El texto generado, proveerá un material de consulta de altísimo valor académico y científico para la población en formación, así como para los médicos y

generales y especialistas. Se pretende además, que sea útil para los residentes de reciente ingreso a su programa de postgrado, como guía inicial para la consecución de los conceptos más básicos de la radiología general. Por otra parte, con el nuevo texto se pretende apoyar los nuevos métodos de aprendizaje de la radiología (módulos virtuales) desarrollados y adoptados por el Departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia en su alumnado (3,4).

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Generar una nueva edición del libro de Radiología Básica que sirva, al igual que sus predecesoras, de texto guía del campo de las imágenes diagnósticas a los estudiantes de las carreras del área de la salud, a los médicos generales, a los especialistas no radiólogos y a los residentes de radiología en su primer año de formación.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Analizar y evaluar de manera crítica el contenido de la Segunda Edición para identificar puntos de mejora en el contenido del texto, sus imágenes, esquemas y tablas.
- Plantear y discutir en conjunto con los autores de los capítulos los cambios a realizar con el fin de generar un contenido básico, pertinente y actualizado.
- Plantear nuevas estrategias conceptuales para la explicación de conceptos abstractos como puede ser la física de la generación de imágenes diagnósticas.
- Buscar y seleccionar casos e imágenes diagnósticas que permitan la ejemplificación de los diferentes hallazgos y patologías descritos en el texto.
- Actualizar los criterios cualitativos y cuantitativos estandarizados que existen para las diferentes patologías descritas en el libro.
- Incluir y describir la información fundamental referente a patologías de reciente aparición, que no se encuentran en la edición previa.





## **2. Marco teórico**

### **2.1 Antecedentes históricos**

La historia de la radiología inicia una tarde del viernes 8 de noviembre de 1895, cuando Wilhelm Conrad Roentgen, ingeniero mecánico y profesor universitario de física de nacionalidad alemana, descubrió los rayos X mientras realizaba experimentos con tubos de vacío y un generador eléctrico (5,6). Roentgen, consciente de la importancia de su descubrimiento y de las aplicaciones que podrían desarrollarse de este, decidió donar su descubrimiento a la comunidad científica mundial, lo que derivó en la rápida y extensa aplicación de los rayos X, especialmente en el ámbito médico (7). Desde entonces y en la primera mitad del siglo XX la radiología se centra predominantemente en la obtención de imágenes por medio de la radiología convencional, la fluoroscopia y la angiografía (8).

Posteriormente en la segunda mitad del siglo XX aparecieron nuevas tecnologías que permitían obtener imágenes del cuerpo humano y que modificaron el rango de acción y conocimiento que requerían los médicos encargados de su interpretación. Así, en la década de los sesenta apareció el ultrasonido (US) con fines diagnósticos; en los setenta la tomografía computada (TC); en los años 80 las imágenes por resonancia magnética (IRM); y recientemente, se desarrolló el uso de imágenes moleculares con el uso de la tomografía con emisión de positrones (PET)(8).

Más recientemente, en el siglo XXI, el estudio y perfeccionamiento de los métodos existentes descritos, derivó en la generación de nuevas tecnologías, como, por ejemplo, el uso de medios de contraste en US, las aplicaciones de la TC de energía dual, o las nuevas secuencias de IRM (difusión, espectroscopia, imágenes de tensor de difusión, tractografías, entre otras) (9–11).

De manera paralela a los usos meramente diagnósticos, las técnicas de imágenes fueron utilizadas para la realización de procedimientos médicos que permitieran la realización de diagnósticos patológicos (por medio de la obtención de muestras de tejidos) y el tratamiento de enfermedades de la manera menos invasiva posible (12). Son muchos los avances logrados en esta área de la radiología, sin embargo, se destacan algunos de los hitos más importantes de la radiología intervencionista, como el desarrollo de las técnicas de angiografías directas entre los años 20 y 50, el origen de la técnica de Seldinger (para el acceso vascular percutáneo) en 1953, la cateterización coronaria en 1958 o la realización de la primera angioplastia percutánea en 1964 (2). El perfeccionamiento de estas técnicas ha permitido la inclusión definitiva del intervencionismo en la medicina moderna como una alternativa de diagnóstico y tratamiento mínimamente invasiva(2,12).

Los avances tecnológicos descritos han permitido avanzar en la realización de diagnósticos más certeros y tempranos, en la identificación de complicaciones asociadas a la enfermedad o al tratamiento de la misma, y en el seguimiento de patologías crónicas con manifestaciones imagenológicas, lo que, en última instancia, explica en gran medida el avance técnico y científico en la medicina moderna.

## **2.2 Importancia de la enseñanza de radiología en las facultades de medicina**

La radiología ha hecho parte de las herramientas de aprendizaje utilizadas en medicina desde hace cerca de 100 años, particularmente en la enseñanza de la anatomía humana (13). Con el paso del tiempo ha sido incluida de manera extensa en los pensum de las facultades de medicina de Europa y América. En un estudio descriptivo realizado con universidades del Reino Unido en 2020, se estimó que la carga horaria promedio destinada a radiología correspondía a solo el 0,31% de las horas de carga académica total (14), un porcentaje que la misma fuente considera insuficiente para la formación básica adecuada de los estudiantes. En el ámbito local, no hay datos concretos respecto al número de horas que se le dedica a esta asignatura en Colombia, pero es probable que sea similar, si no menor, a la experiencia del Reino Unido.



Si bien no es necesario que un médico general posea las competencias para la lectura e interpretación de imágenes como las IRM, el US o la TC, si es importante que tenga conocimientos básicos relacionados a las imágenes diagnósticas que le permitan una atención integral a su paciente. En el mismo estudio británico descrito previamente se le solicitó a los profesores de radiología de varias universidades determinar cuáles eran los conocimientos que creían que eran los más importantes que un estudiante de medicina debía adquirir en el pregrado. El tema más votado (77% de los encuestados) fue la radiografía de tórax; le siguieron de lejos las indicaciones de estudios imagenológicos, TC/IRM cerebral, radiografía de abdomen y TC de tórax. En la tabla 2.1, se muestran los resultados de dicha encuesta.

**Tabla 2.1:** Lista de temas que los estudiantes de medicina deberían saber respecto a las imágenes diagnósticas en orden del más votado al menos votado por profesores de radiología.

Tema	Número de votos
Radiografía de tórax	24
Qué imagen solicitar	12
Indicaciones de las imágenes, cuándo y cuándo no solicitar un estudio	12
TC/IRM cerebral	9
Radiografía de abdomen	7
TC de abdomen	6
TC abdominopélvica	6
Radiografía musculoesquelética	5
US de abdomen	4
Cómo se realiza el estudio	3
Uso adecuado de los medios de contraste	2
Riesgos y beneficios de las imágenes	2
Importancia de la comunicación con el radiólogo	2
Cómo leer todas las modalidades	2
Guías de imágenes	1
Algún conocimiento de TC	1

Lectura básica de TC	1
Entendimiento de TC/IRM	1
Posicionamiento del tubo endotraqueal y de la sonda enteral	1
TC/IRM de órbitas	1
Colangiograma	1
Radiografías en pediatría	1
Radiografías de esófago para búsqueda de cuerpo extraño	1

**Fuente:** Chew C, O'Dwyer PJ, Sandilands E. Radiology for medical students: Do we teach enough? A national study. Br J Radiol. 2021;94(1119):20201308.

Se hace evidente la importancia de la enseñanza de la radiología básica a los estudiantes de medicina debido al rol protagónico que tiene en la práctica clínica moderna (15), y esta de hecho, es la apreciación que tienen los estudiantes de medicina (16).

### 2.2.1 Libro de texto como herramienta de aprendizaje de la radiología

A pesar del avance en nuevas tecnologías y estrategias de aprendizaje, los libros de texto siguen teniendo un rol central en la educación médica, lo que se ha visto reflejado en un aumento sostenido en la venta de libros tanto académicos como profesionales (17). Más aun, se considera que los libros, en conjunto con los nuevos medios tecnológicos de aprendizaje son métodos complementarios (18). Debido a la baja carga horaria de radiología en el pensum de las facultades de medicina, contar con un elementos de autoaprendizaje como un libro de consulta o herramientas virtuales (*"blended learning"*)(3) pueden ayudar a solucionar los vacíos conceptuales respecto imágenes diagnósticas.

### 2.3 Aspectos a tener en cuenta en la publicación de un libro de medicina

Es recomendable que si se desea publicar un libro de cualquier tema, el autor o los autores, primero se realicen estas preguntas (18):

- ¿Es una idea original?
- ¿El libro será comprado por suficientes personas?
- ¿Puedo soportar el esfuerzo requerido?

La primera pregunta es importante para predecir si el tema del que trata el libro será atractivo a los potenciales lectores y a las casas editoriales en función de la competencia. Si hay libros actualizados con los mismos temas a tratar, la mejor opción sería redirigir los esfuerzos o el enfoque a un área distinta. En este punto, también se destaca la importancia de la originalidad con la que se aborden o expliquen los temas a tratar (18).

El segundo aspecto es importante para determinar la rentabilidad de la obra literaria o científica. Si se prevé una compra de menos de 1000 ejemplares de un libro, lo más probable es que este sea rechazado por las editoriales. En general se considera que para lograr una venta superior a dicho umbral, se requiere una población de lectores potenciales de al menos 10 veces ese número. Si la población objetivo no cumple con dicho criterio, vale asegurarse de que el texto sea vendido internacionalmente o en futuras generaciones (18).

El tercer y último ítem se relaciona con la dificultad y el esfuerzo que requiere ser autor de un libro. Cuando se inicia en la publicación de libros, puede que la escritura no sea un talento natural por lo que se requerirá tiempo para desarrollar las aptitudes necesarias. Además del tiempo y energía dedicado a la escritura, se debe tener en cuenta que captar el interés de una editorial puede ser bastante difícil, y que esto dependerá de los dos primeros factores (18).

Una vez realizadas las preguntas previas respecto a la factibilidad y pertinencia del libro que se desea publicar, y luego de la generación del texto, es necesario el concurso de una editorial. Estas empresas son las que se encargan de la edición del tiraje, impresión, promoción y distribución. Las editoriales evaluarán si es rentable para ellas aceptar y publicar el libro, basándose en su originalidad y público objetivo (18). A la editorial, se le presenta una propuesta formal en la que se incluye el objetivo del libro, la lista de contenidos, un resumen de cada capítulo, un capítulo de prueba, y el número estimado de páginas, tablas e ilustraciones (17,18).



## **3. Metodología**

### **3.1 Pasos metodológicos para la generación de la Tercera Edición del libro de Radiología Básica**

El libro de Radiología Básica es un texto escrito por radiólogos y profesores del Departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia. Cuenta con dos ediciones previas. La primera, publicada en el 2001 y con la autoría principal de los Drs. Carlos Camargo, Luis Heber Ulloa, Enrique Calvo y Alfonso Lozano. Contaba con 7 capítulos: Principios generales, Tórax, Abdomen, Sistema genitourinario, Radiología articular, Neurorradiología y Ecografía en obstetricia y ginecología. La segunda edición fue publicada en 2015 y reimpresa en 2016, contó con la autoría principal de los Drs. Luis Heber Ulloa, Enrique Calvo, Alfonso Lozano y Luz Ángela Moreno. Incluyó 8 capítulos: Principios físicos de la generación de las imágenes diagnósticas y de la protección radiológica, Imágenes del tórax, Imágenes del abdomen y la pelvis, Neuroimágenes, Imágenes del sistema osteoarticular y musculoesquelético, Imágenes pediátricas, Imágenes de la mujer y Radiología intervencionista.

Previo reconocimiento de la importancia de la generación de la nueva edición, se realizó el planeamiento estratégico y los cronogramas en conjunto con el autor principal del libro, el Dr. Luis Heber Ulloa Guerrero, radiólogo y profesor ad honorem del Departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia. En la planeación se acordó el orden en el que se irían editando los capítulos y una serie de reuniones para valorar el cumplimiento del cronograma. La premisa siempre fue la de continuar con el objetivo de ser un libro de radiología básica para el que los estudiantes de medicina son el principal objetivo.

Con cada uno de los autores y coautores de los capítulos se realizó una evaluación crítica del contenido de la segunda edición, con el fin de identificar puntos de mejor, desde errores en la impresión o digitación, hasta conceptos desactualizados o ausentes. Posteriormente se plantearon los cambios que se podían realizar para la tercera edición. Estos incluían variaciones en el orden de los tópicos a tratar, actualización y generación de nuevos conceptos, gráficas y tablas. Para la generación y actualización del contenido nuevo, se hizo la revisión de los temas tratados en los capítulos con base en textos guía y artículos actualizados. Las imágenes utilizadas corresponden a las de la segunda edición y a nuevas imágenes obtenidas de los archivos docentes de los autores.

Una vez realizados los cambios, se realizaba una nueva revisión, conjunta o individual, en la que se buscaban errores o nuevas oportunidades de mejora. Se revisaba y actualizaba la lista de lecturas recomendadas al final de cada capítulo y una vez finalizada esta revisión se concluía la edición del capítulo, el cual quedaba listo para su entrega a la editorial.

A continuación se describe brevemente la metodología particular (si lo hubo) y el tiempo dedicado para la generación de la nueva edición de cada uno de los capítulos, en el orden en el que fueron editados.

### **3.1.1 Principios físicos de la generación de las imágenes diagnósticas y de la protección radiológica**

Su edición inició en marzo de 2020 y culminó en mayo del mismo año. Al inicio, las reuniones con el autor del capítulo (Dr. Luis Heber Ulloa) se realizaron de manera presencial en la oficina del departamento en la facultad de medicina. Una vez decretada la cuarentena por COVID 19 el 25 de marzo del 2020, se decidió continuar con reuniones a través de plataformas virtuales como se muestra en la figura 3.1.

### **3.1.2 Imágenes pediátricas**

Su edición inició en mayo de 2020 y finalizó en septiembre del mismo año con la aprobación del mismo por parte de los autores (Dra. Luz Ángela Moreno y Rubén Montoya). Las conversaciones con los autores se realizó presencialmente en el Hospital de la Misericordia y por medio de correo electrónico.

**Figura 3.1:** Reunión virtual a través de la plataforma soportada por el correo institucional con el Dr. Luis Heber Ulloa Guerrero.



Fuente: Propia. Autorización del Dr. Luis Heber Ulloa Guerrero para su publicación.

### 3.1.3 Imágenes de la mujer

Su edición inició en febrero de 2021 y culminó en junio de 2022. Debido al fallecimiento del Dr. César Augusto Poveda Suárez, y al disentimiento de participación en la tercera edición de la Dra. Martha Cruz de la Torre, el autor principal del libro, el Dr. Ulloa solicitó al Dr. Edgar González, médico radiólogo de la Universidad Nacional especialista y con amplia experiencia en el área de las imágenes de la mujer, su apoyo como nuevo autor del libro. Dado el invaluable aporte de los Drs. Poveda y Cruz en la segunda edición, que sigue siendo columna vertebral del capítulo actual, se les reconoce como autores vigentes de esta sección dedicada a imágenes de la mujer.

### 3.1.4 Imágenes del sistema osteoarticular y musculoesquelético

Su edición inició en junio de 2021 y finalizó en febrero de 2022. Las reuniones con el autor (Dr. Enrique Calvo) se realizaron por plataformas virtuales.

### **3.1.5 Neuroimágenes**

Su edición inició en febrero de 2022 y culminó en septiembre de 2022. Las reuniones con uno de los autores (Dr. Alfonso Lozano) fueron completamente presenciales a periodos espaciados de entre 15 y 20 días. Se contó además con la participación de un nuevo autor para el apartado de tumores, el Dr. Octavio de Jesús Arévalo, médico radiólogo de la Universidad Nacional especialista en neurorradiología diagnóstica y neuroimagen avanzada, especialista en neurorradiología y oncología, y profesor asistente de neurorradiología en la Universidad Estatal de Louisiana, además de ser uno de los artífices de la Segunda Edición del libro de Radiología Básica.

### **3.1.6 Imágenes del cuello**

Este capítulo constituye un apartado completamente nuevo, realizado por los Drs. Oscar Rodrigo Méndez y Diego Armando Guerrero, residentes de radiología e imágenes diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia, bajo la tutoría y coautoría del Dr. Alfonso Lozano. Se realizó entre los meses de junio y agosto de 2022.

### **3.1.7 Imágenes del abdomen y la pelvis**

Su edición inició en febrero de 2022 y culminó en septiembre del mismo año. Para este se realizó un trabajo conjunto presencial y virtual en compañía de los autores del capítulo de la Segunda Edición y del nuevo coautor de capítulo, el Dr. Wilmer Aponte Barrios, radiólogo con entrenamiento especializado en imagen corporal y especialista en radiología pediátrica. Además se contó con el aporte logístico e investigativo de la Dra. Karen Ramírez Iriarte, residente de radiología e imágenes diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia.

### **3.1.8 Imágenes del tórax**

Su edición inició en julio de 2022 y terminó en septiembre del mismo año. Las reuniones con los autores se realizaron de manera presencial y virtual (Drs. Luis Heber Ulloa y Dr. Jorge Alberto Carrillo).



### **3.1.9 Radiología intervencionista**

Su edición inició en agosto de 2022 y finalizó septiembre del mismo año. Se realizó la revisión y la edición conjunta de manera presencial con el Dr. Fabián Neira Escobar.



## **4. Resultados**

La Tercera Edición del libro de Radiología Básica contiene nueve capítulos a saber: Principios físicos de la generación de las imágenes diagnósticas y de la protección radiológica, Imágenes del tórax, Imágenes del abdomen y la pelvis, Neuroimágenes, Imágenes del sistema osteoarticular y musculoesquelético, Imágenes pediátricas, Imágenes de la mujer, Radiología intervencionista e Imágenes del cuello. Este último completamente nuevo.

Adicionalmente, el apartado de indicaciones de los estudios de imágenes diagnosticas fue retirado del capítulo 1, y organizado como anexo al final del libro con su correspondiente actualización y edición. Esto con el fin de facilitar su consulta por parte de los lectores.

A continuación, se describe la estructura y cambios más importantes de cada uno de los capítulos en el orden en el que aparecen en la Tercera Edición.

### **4.1 Principios físicos de la generación de las imágenes diagnósticas y de la protección radiológica**

El capítulo cuenta con una extensión de 40 páginas, 9388 palabras, 24 imágenes, algunas de ellas completamente nuevas y 4 tablas. Como se mencionó previamente se retiró el apartado de indicación de imágenes diagnosticas.

Se realizó la actualización del apartado de nefro- protección y se agregó la nefropatía inducida por contrastes y su prevención. Adicionalmente se mencionan conceptos importantes como la radiobiología y la radio- protección. Finalmente se incluyó un párrafo nuevo concerniente al uso de la inteligencia artificial en radiología.

## **4.2 Imágenes del tórax**

El capítulo cuenta con una extensión de 139 páginas, 33091 palabras, 68 imágenes y 27 tablas. Se realizaron cambios drásticos en la organización y el contenido del capítulo, dividiéndolo en una introducción, una descripción de conceptos técnicos básicos, un apartado de anatomía radiológica y unas secciones en las cuales se tratan las enfermedades pulmonares, pleurales, mediastinales, del corazón, de la pared torácica y el trauma torácico.

Se realizaron nuevos esquemas y se agregaron imágenes actualizadas de las diversas patologías del tórax. Se incluyó un apartado correspondiente a los conceptos clínicos básicos y a los hallazgos imagenológicos del COVID-19. Adicionalmente se incluyeron tablas con los diagnósticos diferenciales de los diferentes hallazgos del parénquima pulmonar en las tomografías de alta resolución.

## **4.3 Imágenes del abdomen y la pelvis**

El capítulo tiene una extensión de 46 páginas, 10776 palabras, 29 imágenes y 6 tablas. Se modificó la organización del contenido, con una primera sección que se dedica a la explicación de las diferentes modalidades imagenológicas utilizadas para la valoración del abdomen y la pelvis, y una segunda sección encargada del abordaje de las patologías más frecuentemente vistas por el médico general, haciéndose énfasis en aquellas que constituyen un abdomen agudo. Se agregaron nuevas imágenes y se modificó el esquema de imágenes tomográficas del abdomen.

## **4.4 Neuroimágenes**

La extensión del capítulo es de 82 páginas, 16432 palabras, 53 imágenes y 2 tablas. Se agregó material académico concerniente a los fundamentos semiológicos dentro de los que se incluyó la restricción a la difusión y la intensidad de señal del líquido cefalorraquídeo

en FLAIR. Adicionalmente se modificó la redacción de la totalidad del capítulo, con cambios sustanciales en el apartado de tumores del sistema nervioso central.

## **4.5 Imágenes del sistema osteoarticular y musculoesquelético**

Este capítulo consta de 97 páginas, 20567 palabras, 71 imágenes y 7 tablas. Se realizó ediciones en el apartado de artrografía, la tabla de limitaciones y desventajas de la resonancia magnética, las fracturas abiertas, las fases de consolidación de las fracturas y la clasificación de los tumores óseos. Adicionalmente se agregó información concerniente a los tipos de articulación y la matriz fibrosa de los tumores óseos. También se realizó la modificación digital de algunas de las imágenes.

## **4.6 Imágenes pediátricas**

El capítulo consta de 38 páginas, 7799 palabras y 25 imágenes. Se realizaron modificaciones en las secciones de epiglotitis, cuerpo extraño, absceso retrofaríngeo, semiología radiográfica del tórax, neumonía e invaginación intestinal. Adicionalmente se incluyeron las recomendaciones para la realización de imágenes en pacientes con sospecha de displasia de caderas. Se incluyó un párrafo que describe los hallazgos pulmonares del COVID-19 en la población pediátrica. Se agregaron y modificaron algunas de las imágenes del capítulo destacando la inclusión de imágenes representativas de neumonía por SARS- CoV-2 en niños.

## **4.7 Imágenes de la mujer**

El capítulo tiene una extensión de 54 páginas, 12433 palabras, 32 imágenes y 2 tablas. Se modificaron los criterios de gestación no viable y el contenido de los párrafos de endometrio y cavidad endometrial, epidemiología del cáncer de mama, de anatomía mamaria, de las cadenas ganglionares axilares, de la ginecomastia y de las biopsias guiadas por ecografía y estereotaxia. Se modificaron las tablas de BI-RADS con base en su última versión, adicionalmente se incluyó un apartado que hace referencia a la tomosíntesis y a su amplio

valor diagnóstico en la detección del cáncer de mama. Finalmente, se agregaron imágenes de ecografía, mamografía e IRM, y un esquema de las cadenas ganglionares axilares.

## **4.8 Radiología intervencionista**

El capítulo cuenta con 55 páginas, 13902 palabras, 24 imágenes. Se modificó la redacción de la totalidad de los apartados, haciendo énfasis en nuevas técnicas de intervencionismo diagnóstico y terapéutico. Se incluyeron nuevos esquemas que ejemplifican los elementos y dispositivos utilizados en los procedimientos intervencionistas, y se agregaron nuevos casos, particularmente en el apartado de embolización de lesiones pélvicas y de filtro de vena cava inferior.

## **4.9 Imágenes del cuello**

Consta de 61 páginas, 8486 palabras, 22 imágenes y 2 tablas. Capítulo completamente nuevo que incluye la anatomía radiológica basada en los espacios profundos supra e infrahioides, las cadenas ganglionares y las patologías que más frecuentemente afectan el cuello, incluyendo: patología tumoral e inflamatoria de los ganglios linfáticos, enfermedades tiroideas y paratiroideas, lesiones quísticas del cuello, tumores de las glándulas salivales y el carcinoma escamocelular de cuello, entre otras.







## **5. Conclusiones y recomendaciones**

### **5.1 Conclusiones**

La radiología es parte fundamental del conocimiento del médico integral. El Libro de Radiología Básica es un texto de alto valor académico y científico que ilustra los conceptos más relevantes de la radiología general facilitando el aprendizaje de esta área por parte de los estudiantes de medicina, médicos generales, especialistas no radiólogos y residentes de radiología en su primer año de formación. La Tercera Edición de Radiología Básica surge de la necesidad de actualizar las fuentes de conocimiento y es resultado del trabajo conjunto de miembros del Departamento de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional de Colombia para aportar a la educación de los médicos del país.

### **5.2 Recomendaciones**

La investigación rigurosa que permita la generación de literatura científica y académica es parte fundamental del aporte de la Universidad Nacional de Colombia al país. La consecución, inauguración y consolidación del Hospital Universitario Nacional debe ser motivo de solidez para el Departamento de Imágenes Diagnósticas, lo cual puede verse reflejado en grupos investigativos que deriven en una mayor producción de artículos científicos y de libros de texto que aporten a la educación continua de los trabajadores del área de la salud de la Nación.



## Bibliografía

1. Camargo C, Ulloa L, Calvo E, Lozano A. Radiología Básica. Colombia: Editorial Celsus. 2001.
2. Ulloa L, Calvo E, Lozano A, Moreno LÁ. Radiología básica. Celsus; 2015.
3. Gómez Rueda A. Complementación y actualización de las herramientas virtuales de aprendizaje del departamento de radiología e imágenes diagnosticas en la enseñanza de estudiantes de medicina de VI semestre en la Universidad Nacional de Colombia. [Bogotá D.C.]: Universidad Nacional de Colombia.
4. Durán Guerrero JA. Diseño, implementación y evaluación de un ambiente virtual de aprendizaje para el apoyo a la enseñanza de radiología a estudiantes de medicina. Departamento de Imágenes Diagnósticas. [Bogotá D.C]: Universidad Nacional de Colombia; 2018.
5. Ulloa L. Röntgen y el descubrimiento de los rayos X. Revista de la Facultad de Medicina. 1995;43(3):150–2.
6. Asociación Colombiana de Radiología. Historia de la radiología y de la ACR. ACR.
7. Ulloa L. Creation and initial development of the Radiology Service of the Faculty of Medicine from the Universidad Nacional de Colombia. One hundred years. Revista de la Facultad de Medicina. 2016 jul 1;64(3):525.
8. Moreno LÁ. Competencias profesionales para la formación del médico especialista en radiología. Instituto de Investigación en Educación (IEDU). 2015.
9. Ignee A, Atkinson NathanSS, Schuessler G, Dietrich C. Ultrasound contrast agents. Endosc Ultrasound. 2016;5(6):355.
10. Fernández-Pérez GC, Fraga Piñeiro C, Oñate Miranda M, Díez Blanco M, Mato Chaín J, Collazos Martínez MA. Energía Dual en TC. Consideraciones técnicas y aplicaciones clínicas. Radiologia. 2022 sep;64(5):445–55.
11. Cotten A, Kermarrec E, Moraux A, Budzik JF. New MRI Sequences. Joint Bone Spine. 2009 dic;76(6):588–90.

12. González Pieri M. Historia de la radiología. *Rev cient Esc Univ Cienc Salud*. 2017;45–8.
13. Bardeen CR. The Use of Radiology in Teaching Anatomy. *Radiology*. 1927 may;8(5):384–6.
14. Chew C, O'Dwyer PJ, Sandilands E. Radiology for medical students: Do we teach enough? A national study. *Br J Radiol*. 2021;94(1119):20201308.
15. Kamel S, Dobson JL, Patel P, Khatchikian AD, Rohren SA, Cheung JLS, et al. Teaching Radiology to Medical Students in Canada; a Virtual, Integrative, Clinical Approach. *Canadian Association of Radiologists Journal [Internet]*. 2021 sep 27;73(2):305–11. Available from: <https://doi.org/10.1177/08465371211043562>
16. Visscher KL, Faden L. Designing a Comprehensive Undergraduate Medical Education Radiology Curriculum Using the 5C's of Radiology Education Framework. *Canadian Association of Radiologists Journal [Internet]*. 2018 nov 1;69(4):362–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.carj.2018.06.005>
17. Davies A, Crichton J. Publishing a medical textbook: What are your options? *The Bulletin of the Royal College of Surgeons of England*. 2018 mar;100(2):82–5.
18. Banks M. Get your book published. *BMJ*. 1998;317(7174):1715–8.