



De la imagen al juicio clínico

From imaging to clinical judgment

Lisbán Rodríguez-López ¹ <https://orcid.org/0000-0002-1965-0500>

Alexander Durán-Flores ^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-0550-7997>

Oneidis Durán-Flores ² <https://orcid.org/0000-0002-8098-8201>

¹ Policlínico Hermanos Martínez Tamayo. Filial de Ciencias Médicas. Baracoa. Guantánamo, Cuba.

² Hospital General Docente Octavio de la Concepción y de la Pedraja. Filial de Ciencias Médicas. Baracoa. Guantánamo, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: alexliduranflores@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La interpretación de la densidad radiológica es una competencia esencial en la formación médica, especialmente en contextos como el cubano, donde los recursos tecnológicos pueden ser limitados. La correcta lectura de imágenes <http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>
revinmedquir@infomed.sld.cu

radiológicas requiere integrar conocimientos anatómicos, fisiológicos y clínicos desde etapas tempranas de la carrera.

Objetivo: Analizar las principales dificultades en la interpretación de la densidad radiológica y las estrategias

Bajo licencia Creative Commons





pedagógicas contextualizadas en estudiantes de medicina.

Métodos: Se realizó un estudio cualitativo de tipo descriptivo-analítico, con una revisión de literatura científica en bases de datos académicas como PubMed, Scopus y SciELO. Se revisó los cinco tipos básicos de densidad radiológica, sus aplicaciones clínicas más frecuentes, errores comunes en la interpretación. Se propuso una mirada integradora y actualizada que fortalezca la formación del estudiante de medicina en el uso racional de la imagenología.

Resultados: Los estudiantes presentan dificultades frecuentes como errores por omisión, sobreinterpretación de artefactos, escasa correlación clínico-radiológica y

limitada exposición a imágenes de calidad. Estas debilidades se relacionan con una enseñanza fragmentada y con carencias tecnológicas en el entorno educativo. Para superar estas dificultades, se propusieron estrategias didácticas que permiten reforzar la enseñanza de la densidad radiológica.

Conclusiones: El análisis de la densidad radiográfica en estudiantes de medicina revela limitaciones en la integración teórico-práctica de conceptos fundamentales para la interpretación diagnóstica por imágenes. Existe la necesidad de fortalecer metodologías pedagógicas que promuevan el razonamiento radiológico y la toma de decisiones basada en parámetros físicos.

Palabras clave: atención primaria; diagnóstico clínico; imagen médica.

ABSTRACT

Introduction: Interpretation of radiographic density is an essential competency in medical education, particularly in contexts

such as Cuba, where technological resources may be limited. Accurate interpretation of radiological images requires the integration

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





of anatomical, physiological, and clinical knowledge from the early stages of medical training.

Objective: To analyze the main difficulties in the interpretation of radiographic density and contextualized pedagogical strategies among medical students.

Methods: A qualitative, descriptive-analytical study was conducted through a review of scientific literature in academic databases, including PubMed, Scopus, and SciELO. The five basic types of radiographic density, their most frequent clinical applications, and common interpretation errors were reviewed. An integrative and updated approach was proposed to strengthen medical students' training in the rational use of medical imaging.

Results: Students frequently experience difficulties such as errors of omission,

overinterpretation of artifacts, poor clinical-radiological correlation, and limited exposure to high-quality images. These weaknesses are associated with fragmented teaching and technological limitations in the educational setting. To address these difficulties, teaching strategies were proposed to reinforce the learning of radiographic density.

Conclusions: The analysis of radiographic density among medical students reveals limitations in the theoretical-practical integration of fundamental concepts for diagnostic imaging interpretation. There is a need to strengthen teaching methodologies that promote radiological reasoning and decision-making based on physical parameters.

Keywords: primary care; clinical diagnosis; medical imaging.

Recibido: 13/12/2025

Aceptado: 19/04/2026

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





INTRODUCCIÓN

La interpretación de imágenes radiológicas constituye una competencia esencial en la formación clínica del estudiante de medicina. En este contexto, la comprensión adecuada de la densidad radiológica entendida como la capacidad de los tejidos para atenuar los rayos X. Esta propiedad determina cómo se visualizan las estructuras en una radiografía, tomografía o cualquier estudio basado en rayos X. Las imágenes se forman en una escala de grises, según cuánta radiación atraviesa cada tejido. Esta se erige como un pilar fundamental para el desarrollo de habilidades diagnósticas precisas.⁽¹⁾

La radiología, como disciplina transversal, no solo permite la visualización anatómica, sino que también facilita la identificación de procesos patológicos, la planificación terapéutica y el seguimiento evolutivo del paciente.⁽²⁾ Sin embargo, la correcta lectura de las imágenes radiográficas exige más que una simple observación: requiere entrenamiento sistemático, razonamiento clínico y dominio conceptual de los principios físicos que rigen la formación de la imagen⁽³⁾

La densidad radiológica se manifiesta en la imagen como una escala de grises que refleja la interacción entre los rayos X y los distintos tejidos del cuerpo humano. Esta escala, que va desde el negro absoluto (representando el aire) hasta el blanco intenso (correspondiente a estructuras metálicas o contrastes), permite distinguir cinco densidades básicas: aire, grasa, agua/tejido blando, hueso y metal ⁽⁴⁾. Cada una de estas densidades posee implicaciones clínicas específicas, y su correcta interpretación puede ser determinante para el diagnóstico de patologías como neumotórax, derrames pleurales, fracturas óseas, masas tumorales, entre otras.⁽⁵⁾

El objetivo de este trabajo es analizar las principales dificultades en la interpretación de la densidad

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





radiológica y las estrategias pedagógicas contextualizadas en estudiantes de medicina.

MÉTODOS

Este artículo se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de tipo descriptivo-analítico. Se realizó una revisión narrativa de literatura científica en bases de datos académicas como PubMed, Scopus y SciELO, seleccionando artículos publicados entre 2020 y 2025 que abordaron la enseñanza de la radiología, la interpretación de densidades radiológicas y los errores diagnósticos en estudiantes de medicina. Los criterios de inclusión contemplaron estudios en inglés y español, con énfasis en investigaciones pedagógicas, estudios clínicos y revisiones sistemáticas.

Asimismo, se incorporaron observaciones docentes obtenidas en el contexto de prácticas clínicas supervisadas en hospitales universitarios, así como entrevistas semiestructuradas con estudiantes de medicina de tercer a sexto año. El análisis se realizó mediante codificación temática, identificando patrones recurrentes en la interpretación de imágenes y en la percepción de dificultades diagnósticas. Los resultados se integran en una propuesta metodológica orientada a mejorar la enseñanza de la densidad radiológica en el currículo médico.

RESULTADOS

En la práctica educativa, se ha observado que los estudiantes de medicina suelen enfrentar dificultades al interpretar imágenes radiológicas, especialmente en la etapa preclínica. Estas dificultades se relacionan con la falta de familiaridad con los patrones radiográficos normales, la escasa integración entre la imagen y el contexto clínico, y la tendencia a cometer errores por omisión o por sobreinterpretación.^(1,5) Tales errores diagnósticos no solo comprometen la calidad del aprendizaje, sino que también pueden perpetuarse en la práctica profesional si no se abordan

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





adecuadamente durante la formación.⁽⁴⁾

Por tanto, resulta imperativo diseñar estrategias pedagógicas que fortalezcan la enseñanza de la densidad radiológica desde una perspectiva integradora, crítica y contextualizada. Esto implica no solo enseñar a "ver" la imagen, sino a "leerla" con criterio clínico, reconociendo sus limitaciones, sus posibilidades y sus riesgos.^(1,2) En este sentido, el presente artículo propone una reflexión académica sobre la interpretación de la densidad radiológica en la formación médica, identificando los errores diagnósticos más frecuentes y proponiendo un enfoque metodológico para su prevención.

A partir de los datos encontrados en estudios pedagógicos, observaciones docentes y experiencias clínicas en universidades médicas cubanas, se han identificado varios desafíos recurrentes en el aprendizaje de la densidad radiológica revelaron percepciones divergentes respecto al uso de la misma como criterio diagnóstico, lo que resalta la necesidad de reforzar su percepción mediante estrategias integradoras. Las principales dificultades en la interpretación de densidades radiológicas en estudiantes fueron:

1. Débil formación en fundamentos físicos

Muchos estudiantes presentan una comprensión limitada de los principios físicos que rigen la formación de imágenes radiográficas, como la atenuación de rayos X y la interacción con tejidos. Esto dificulta la interpretación correcta de las cinco densidades básicas (aire, grasa, agua, hueso, metal)

2. Escasa correlación entre imagen y contexto clínico

Existe una tendencia a analizar la imagen de forma aislada, sin integrar los hallazgos radiológicos con la historia clínica, síntomas o signos del paciente. Esta desconexión limita el razonamiento

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





diagnóstico y favorece errores por sobreinterpretación.

3. Errores por omisión de hallazgos sutiles

Los estudiantes suelen pasar por alto signos radiológicos discretos, como líneas de fractura finas, infiltrados incipientes o desplazamientos mínimos. Esto se relaciona con la falta de entrenamiento visual y la ausencia de retroalimentación estructurada durante las prácticas clínicas.

4. Confusión entre estructuras normales y patológicas

Es común que los estudiantes confundan sombras vasculares, pliegues cutáneos o artefactos técnicos con lesiones reales. Esta dificultad se agrava cuando no se domina el lenguaje visual de las densidades ni se reconocen patrones anatómicos normales.

5. Limitaciones tecnológicas y metodológica

En algunos escenarios docentes cubanos, el acceso a imágenes digitales de alta calidad, software interactivo o simuladores clínicos es limitado. Esto reduce las oportunidades de práctica autónoma y análisis comparativo, afectando el desarrollo de habilidades diagnósticas.

Los hallazgos sobre las dificultades en la interpretación de la densidad radiológica entre estudiantes de medicina en Cuba reflejan una problemática multifactorial que compromete la calidad del aprendizaje diagnóstico. La limitada comprensión de los principios físicos de la radiología, como la atenuación de los rayos X y la formación de la imagen, constituye una barrera inicial significativa. Esta deficiencia conceptual se traduce en errores frecuentes al identificar las cinco densidades básicas, especialmente en radiografías de tórax y abdomen.⁽⁶⁾ Estas dificultades, de no ser abordadas de forma adecuada durante la formación médica, pueden repercutir en la calidad del razonamiento diagnóstico y, potencialmente, en la seguridad y atención de los

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





pacientes, con implicaciones para la salud humana.

Asimismo, la desconexión entre la imagen radiológica y el contexto clínico del paciente es una debilidad persistente. Muchos estudiantes abordan la imagen como un elemento aislado, sin integrar los hallazgos con los síntomas, signos o antecedentes del caso. Esta falta de correlación clínico-radiológica favorece errores por sobreinterpretación o por omisión, como confundir artefactos técnicos con lesiones reales o pasar por alto signos sutiles de patología.⁽⁴⁾

Otro aspecto crítico es la escasa exposición práctica a imágenes de calidad diagnóstica. En determinados escenarios docentes cubanos, las limitaciones tecnológicas pueden restringir el acceso a plataformas digitales, software interactivo y bancos de imágenes con retroalimentación estructurada. Sin embargo, la formación en radiología no depende exclusivamente de los recursos digitales. Las actividades clínicas, la observación e interpretación de estudios radiológicos junto al especialista, la discusión de casos clínico-radiológicos y la correlación de los hallazgos imagenológicos con la presentación clínica del paciente constituyen componentes esenciales del aprendizaje. La limitada disponibilidad de estos espacios de enseñanza, tanto presenciales como digitales, reduce las oportunidades de entrenamiento visual, análisis comparativo y desarrollo progresivo de la competencia diagnóstica.⁽⁷⁾

Además, se ha documentado que los estudiantes presentan dificultades para reconocer estructuras anatómicas normales, lo que incrementa la probabilidad de errores diagnósticos. Esta situación se agrava cuando no se dispone de guías visuales, sesiones de revisión de errores o tutorías clínicas especializadas.^(5,6)

Errores comunes y cómo evitarlos

1. Confundir aire con grasa

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





- Solución: observar ubicación anatómica y forma. El aire suele estar en cavidades, la grasa rodea estructuras.

2. No ajustar el contraste

- Solución: revisar parámetros técnicos (kV y mAs) y usar herramientas de ventana en imagen digital.

3. Ignorar artefactos

- Solución: verificar si la densidad anómala corresponde a objetos externos, movimiento o fallos técnicos.

4. Interpretar sin contexto clínico

- Solución: correlacionar hallazgos con síntomas, antecedentes y otros estudios.

5. Sobreinterpretar variaciones normales

- Solución: conocer diferencias según edad, biotipo y posición del paciente.

DISCUSIÓN

Para superar estas dificultades, se proponen las siguientes estrategias didácticas:

- **Integración temprana de la radiología en el currículo:** Introducir los conceptos de densidad radiológica desde los primeros años de la carrera, vinculándolos con anatomía, fisiología y semiología clínica. La enseñanza temprana de la densidad radiológica permite que los estudiantes desarrollen una comprensión integrada del cuerpo humano desde múltiples dimensiones: estructural (anatomía), funcional (fisiología) y clínica (semiología). Esta estrategia rompe con el enfoque fragmentado tradicional, donde la radiología se aborda de forma tardía y aislada, y promueve una formación diagnóstica más sólida y

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





contextualizada.

- **Uso de plataformas digitales interactivas:** Incorporar herramientas que permitan visualizar imágenes reales, manipular parámetros técnicos y recibir retroalimentación inmediata sobre la interpretación. Permite que los estudiantes desarrollen habilidades diagnósticas en un entorno dinámico, visual y autónomo. Estas herramientas facilitan la integración de teoría y práctica, promueven el aprendizaje activo y ofrecen retroalimentación inmediata, lo que mejora la retención del conocimiento y reduce errores de interpretación.
- **Aprendizaje basado en casos clínico-radiológicos:** Fomentar el análisis de imágenes en contextos clínicos reales o simulados, promoviendo el razonamiento diagnóstico y la toma de decisiones. Esta metodología promueve el razonamiento diagnóstico, la toma de decisiones y la correlación entre hallazgos radiológicos y manifestaciones clínicas, fortaleciendo la competencia diagnóstica desde etapas tempranas de la formación médica.
- **Sesiones de revisión de errores diagnósticos:** Establecer espacios donde los estudiantes analicen errores comunes en la interpretación de densidades, con acompañamiento docente. Las sesiones de revisión de errores diagnósticos son una estrategia formativa centrada en el análisis crítico de equivocaciones reales o simuladas cometidas durante la interpretación de imágenes radiológicas. Esta metodología fomenta el aprendizaje significativo al transformar el error en una oportunidad pedagógica, promoviendo la autorreflexión, el pensamiento clínico y la mejora continua.
- **Capacitación docente continua:** Fortalecer la formación de los profesores en didáctica de la imagen médica, asegurando una enseñanza actualizada, crítica y contextualizada. La

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





calidad de la enseñanza de la densidad radiológica depende en gran medida de la preparación técnica, pedagógica y clínica del cuerpo docente. La capacitación continua permite que los profesores actualicen sus conocimientos, incorporen nuevas metodologías didácticas y se adapten a los avances tecnológicos en imagenología médica. En contextos como el cubano, donde los recursos pueden ser limitados, esta estrategia es clave para garantizar una formación médica rigurosa y contextualizada.

La enseñanza de la densidad radiológica en la formación médica constituye un eje fundamental para el desarrollo de competencias diagnósticas sólidas y seguras. Los resultados analizados evidencian que, aunque los estudiantes cubanos logran avances progresivos en la interpretación de imágenes, persisten dificultades significativas relacionadas con la comprensión de los principios físicos, la correlación clínico-radiológica y la identificación precisa de patrones densitométricos. Estas limitaciones se ven agravadas por factores como el acceso restringido a tecnologías educativas, la fragmentación curricular y la escasa retroalimentación estructurada. La discusión permitió identificar estrategias pedagógicas efectivas que pueden revertir estas debilidades.

CONCLUSIONES

El análisis de la densidad radiográfica en estudiantes de medicina revela limitaciones en la integración teórico-práctica de conceptos fundamentales para la interpretación diagnóstica por imágenes. Existe la necesidad de fortalecer metodologías pedagógicas que promuevan el razonamiento radiológico y la toma de decisiones basada en parámetros físicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ciardullo S. Las 5 densidades: la clave para interpretar la radiografía [Internet]. Radiología 2.0; <http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2024 [acceso: 26/10/2025]. Disponible en: <https://radiologia2cero.com/5-densidades-radiologicas/>

2.Brant WE, Helms CA. Fundamentals of Diagnostic Radiology. 5th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2021. Disponible en: <https://www.amazon.com/Brant-Helms-Fundamentals-Diagnostic-Radiology/dp/1496367383>

3.Khalil MM. Basic Sciences of Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2017.

4.CIFP Valentín Paz Andrade. Densidades radiológicas: ¿por qué su importancia es clave para estos estudiantes? [Internet]. 2025 [acceso: 26/10/2025]. Disponible en: <https://cifpvalentinpazandrade.es/densidades-radiologicas-por-que-su-importancia-es-clave-para-estos-estudiantes/>

5.FP Santa Gema. ¿Cómo interpretar las densidades radiológicas en una radiografía? [Internet]. 2024 [acceso: 26/10/2025]. Disponible en: <https://www.fp-santagema.es/interpretar-densidades-radiologicas-radiografia/>

6. García Ferrer LU, González García RO, González Perez AD. Texto básico de Clínica Radiológica para estudiantes de Imagenología y Radiofísica Médica. Rev. Cub. Tecnol. Salud. [Internet]. 2024 [acceso: 26/10/2025];15(2):e4231. Disponible en: <https://revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/4231>

7.Universidad Nacional de Colombia. Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de la radiología en estudiantes de medicina [Internet]. Repositorio UNAL; 2025 [acceso: 26/10/2025]. Disponible en: <https://bffrepositorio.unal.edu.co/server/api/core/bitstreams/6b7a32dd-b482-4887-9cfc-fd00830a978a/content>

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





Conflicto de intereses

Los autores no refieren conflictos de intereses.

Información financiera

Los autores no recibieron financiación para la realización de este trabajo.

Contribución de los autores

Lisban Rodríguez López: Conceptualización, Curación de datos, Redacción.

Alexander Durán Flores: Análisis Formal, Supervisión, Redacción-Revisión.

Oneidis Durán Flores: Investigación Metodología, visualización.

Todos los autores aprueban la versión final del manuscrito.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons

