

Formación de la habilidad diagnóstico imagenológico de la radiografía de tórax en estudiantes de medicina

Development of the Diagnostic Imaging Skill of Chest Radiography in Medical Students

Agustín Sánchez Mengana^{1*} <https://orcid.org/0009-0008-6197-637X>

Pedro Miguel Milián Vázquez² <https://orcid.org/0000-0003-0750-1847>

Miriam Iglesias León² <https://orcid.org/0000-0003-1335-0344>

Lidia Vázquez Montero² <https://orcid.org/0000-0002-4954-2180>

Jacobo Cambil Martín³ <https://orcid.org/0000-0002-9107-0068>

¹Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba. Cuba.

²Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos. Cuba.

³Universidad de Granada. España.

*Autor para la correspondencia: sanchez871009@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El diagnóstico imagenológico de la radiografía de tórax es una habilidad fundamental para los médicos.

Objetivo: Describir el estado de la formación de la habilidad diagnóstico imagenológico de la radiografía de tórax en los estudiantes de Medicina Integral Comunitaria.

Métodos: Estudio descriptivo realizado en la Universidad de las Ciencias de la Salud, Venezuela. Participaron los 64 estudiantes de sexto año de la carrera. Se aplicó una encuesta y se realizó una prueba de desempeño, mediante una rúbrica con nueve indicadores. Se empleó la escala: promedio $\geq 2,5$ Bien preparado; entre

1,5 y 2,4, Parcialmente preparado; y < 1,5, Poco preparado, para medir el dominio general por indicador y de la variable Preparación en la habilidad.

Resultados: Más de la mitad declararon estar poco preparados y el indicador más afectado fue Realización correcta del diagnóstico imagenológico (82,8 %). Todos expresaron estar totalmente de acuerdo con la importancia del dominio de los pasos para realizar el diagnóstico imagenológico. El 92,2 % reconoció estar totalmente de acuerdo con la necesidad de prepararse y el 79,7 % aseguró estar totalmente en desacuerdo con haber recibido preparación. En la prueba de desempeño, la mayoría (60,9 %) se ubicó en el nivel Parcialmente preparado. Ningún indicador alcanzó promedios que evidenciaran que los estudiantes estuvieran Bien preparados.

Conclusiones: Los estudiantes consideraron la utilidad profesional de la habilidad diagnóstico imagenológico de la radiografía de tórax y reconocieron insatisfacciones e insuficiencias en su preparación. Este último aspecto se confirmó con la prueba de desempeño.

Palabras clave: diagnóstico imagenológico; radiografía de tórax; habilidad; médico integral comunitario; estudiantes; diagnóstico.

ABSTRACT

Introduction: The image diagnosis of the chest X-ray is a fundamental skill for doctors.

Objective: To describe the status of the formation of the image diagnosis skill of the chest X-ray in students of Community Integral Medicine.

Methods: Descriptive study carried out at the University of Health Sciences, Venezuela. Sixty-four sixth-year students of the career participated. A survey was applied and a performance test was carried out using a rubric with nine indicators. The scale used was: average $\geq 2,5$, Well prepared; between 1,5 and 2,4, Partially prepared and < 1,5, Poorly prepared, to measure the general mastery by indicator and the variable Preparation in the skill.

Results: More than half declared to be poorly prepared and the most affected indicator was Correct execution of the image diagnosis (82,8 %). Everyone expressed complete agreement with the importance of mastering the steps for performing imaging diagnosis; 92,2 % acknowledged being completely in agreement with the need to prepare, and 79.7% stated they were completely disagreeing with having received preparation. In the performance test, the

majority (60,9 %) were at the Partially prepared level. No indicator reached averages that suggested that the students were Well prepared.

Conclusions: The students considered the professional usefulness of the radiological diagnostic skill of the chest X-ray and recognized dissatisfactions and deficiencies in their training; this latter aspect was confirmed by the performance test.

Keywords: diagnostic imaging; chest radiograph; skill; integral community medicine; students; diagnosis.

Recibido: 31/08/2025

Aceptado: 11/11/2025

Introducción

Datos ofrecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) revelan que el 80 % de las decisiones médicas se toman sobre la base de pruebas radiológicas⁽¹⁾ y otras investigaciones declaran un estimado de más de 3,5 mil millones de radiografías diagnósticas anualmente en el mundo, las cuales representan el 40 % del total de imágenes por año. De estas últimas, mil millones se consideran radiografías de tórax,⁽²⁾ lo que hace que este tipo particular de radiografía constituya un instrumento diagnóstico cotidiano en la atención médica para complementar el diagnóstico clínico; de ahí la importancia de su adecuado conocimiento por los médicos.^(3,4)

Estudios realizados informan que la radiografía de tórax es uno de los contenidos que los docentes de medicina consideran que los estudiantes deben dominar y enfatizan en su inclusión en los planes de estudio de las universidades.^(5,6,7) La finalidad se halla en propiciar la formación de la habilidad diagnóstico imagenológico de la radiografía de tórax (HDIRT), para que, entre otros aspectos, tengan la capacidad de realizar la interpretación de radiografías normales y anormales⁽⁸⁾ en aras de un desempeño eficiente durante su actividad profesional.

Lo declarado antes ratifica la trascendencia de la HDIRT en la formación del médico, debido a su desempeño en la práctica médica, como complemento del método clínico, durante la atención integral al paciente.⁽⁹⁾ Sin embargo,

investigaciones declaran las insuficiencias que presentan los estudiantes en torno al tema,^(4,6) lo cual precisa realizar un adecuado diagnóstico para concebir acciones que contribuyan a su solución desde el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La Universidad de las Ciencias de la Salud de Venezuela forma los galenos que garantizan la atención médica en el Sistema Público Nacional de Salud de ese territorio, lo que exige el egreso de profesionales competentes. El diagnóstico imagenológico de la radiografía de tórax (DIRT) constituye una de las habilidades que se requiere atender.

El objetivo de la investigación fue describir el estado actual de la formación de la HDIRT en los estudiantes de Medicina Integral Comunitaria.

Métodos

Estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, realizado durante el primer semestre de 2023, en el Núcleo Docente del estado Barinas, perteneciente a la Universidad de las Ciencias de la Salud de Venezuela.

Universo

El universo estuvo conformado por los 64 estudiantes de sexto año del Programa Nacional de Formación en Medicina Integral Comunitaria (PNFMIC) del estado Barinas, que aceptaron participar en la investigación.

Variables

Autoevaluación con respecto a la preparación en la HDIRT y Criterios acerca de la HDIRT

La primera variable se exploró a partir de cinco indicadores que se respondían mediante una escala Likert de tres categorías: Bien preparado (suficiente dominio de la habilidad), Parcialmente preparado (se domina la habilidad, pero de forma incompleta) y Poco preparado (insuficiente dominio de la habilidad); y la segunda, a través de diez indicadores, los que se respondían con igual escala, pero con las categorías Totalmente de acuerdo (nivel más alto de coincidencia), De acuerdo

(nivel intermedio de coincidencia) y Totalmente en desacuerdo (nivel más bajo de coincidencia).

Preparación de los estudiantes en la HDIRT

Para su medición, se utilizaron nueve indicadores: Obtención de la información clínica y epidemiológica, Reconocimiento de la correspondencia de la radiografía con el paciente, Precisión de los aspectos técnicos de la radiografía, Identificación de la anatomía radiológica normal, Aplicación de la semiología de las imágenes radiológicas, Realización del diagnóstico diferencial de la imagen hallada, Planteamiento del diagnóstico imagenológico a partir de la información obtenida en etapas anteriores, Valoración de la necesidad de la realización de la radiografía en momentos posteriores o de otros exámenes imagenológicos y Elaboración del informe radiológico de forma escrita.

Cada indicador fue evaluado en una escala ordinal de tres niveles: Bien preparado (3), Parcialmente preparado (2) y Poco preparado (1). Luego, se obtuvo el promedio por indicador, para lo que se sumaron las puntuaciones otorgadas a todos los estudiantes en ese indicador específico y la suma total se dividió entre las 64 evaluaciones realizadas. Se utilizó la siguiente escala para identificar el nivel de dominio general por indicador dentro del grupo evaluado: promedio $\geq 2,5$ se evalúa como Bien preparado; promedio entre 1,5 y 2,49, Parcialmente preparado; y promedio $< 1,5$, Poco preparado.

Para conocer el nivel alcanzado por cada estudiante en la variable, se calculó el promedio individual por estudiante, para lo que se sumaron las puntuaciones obtenidas en todos los indicadores y la suma total se dividió entre nueve, que era el total de indicadores. Esta variable se midió en tres categorías, que representan los niveles de preparación:

- Bien preparado: cuando el estudiante obtuvo un promedio entre 2,5 y 3, lo que indica alto nivel de preparación, evidenciado en un dominio integral del proceso de diagnóstico imagenológico, desempeño seguro, autónomo y toma de decisiones fundamentadas y contextualizadas al caso clínico que resuelve; así como capacidad para comunicar los resultados de manera adecuada.
- Parcialmente preparado: promedio entre 1,5 y 2,49. Se asume que el estudiante manifiesta comprensión funcional o básica del proceso, aunque con limitaciones en la integración, al no lograr conectar todos los elementos del proceso diagnóstico de forma lógica o clínica; así como insuficiencias de

precisión manifestadas por errores o falta de exactitud en las observaciones técnicas o descriptivas.

- Poco preparado: promedio entre 1 y 1,49. Evidencia dificultades significativas en varios indicadores, por lo que presenta deficiencias importantes en la obtención, el análisis y la integración de la información clínico-epidemiológica con la imagenológica; así como en la comunicación del diagnóstico imagenológico.

Se estimó el promedio global de preparación en la HDIRT con la suma de los puntos obtenidos por todos los estudiantes en los nueve indicadores y se dividió entre 576, que representó el número total de registros. Para su valoración se utilizó igual categoría que la empleada para medir el nivel alcanzado por cada estudiante.

Técnicas y procedimientos

Para determinar la Autoevaluación con respecto a la preparación en la HDIRT y los Criterios acerca de la HDIRT, se utilizó la técnica de la encuesta y se aplicó como instrumento el Cuestionario a estudiantes con respecto a la HDIRT. Este fue validado en un estudio piloto previo con una muestra de 34 estudiantes de quinto año de cinco áreas de salud integral comunitaria del propio estado.

Para evaluar la Preparación de los estudiantes en la HDIRT, se realizó una prueba de desempeño y se utilizó la Rúbrica para la evaluación del desempeño de los estudiantes, que fue diseñada por los investigadores y validada por criterio de expertos, los que consideraron la suficiencia de los indicadores, de los descriptores por niveles de desempeño y de las escalas establecidas para los indicadores y la variable. Además, se validó mediante un estudio piloto, en el que se utilizó la muestra de estudiantes de quinto año que se describió en la técnica anterior.

En el mes de marzo de 2023 se realizó la prueba de desempeño al universo de los 64 estudiantes de sexto año del estado. El jurado evaluador lo constituyeron tres profesores de sexto año de la unidad curricular Atención Integral al Adulto, que fueron preparados por los investigadores en un taller metodológico. Los estudiantes fueron informados previamente a la realización de la prueba de desempeño y recibieron la rúbrica con la intención de que conocieran los aspectos que serían evaluados.

Se garantizaron las condiciones organizativas y se evaluaron en el consultorio popular, con un paciente seleccionado por los docentes, que también aceptaron participar en la investigación y declararon su consentimiento.

Procesamiento

Los datos se procesaron mediante el programa computarizado *Statistical Package for the Social Sciences* (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales) versión 21. La información se resumió en números absolutos y porcentajes para las variables cualitativas y para las variables cuantitativas en medias y desviaciones estándar.

Consideraciones éticas

Se solicitó la voluntariedad de los participantes, a los que se les pidió por escrito el consentimiento informado. La recogida de la información garantizó la privacidad. La confiabilidad de los datos se logró porque solo serían publicados en forma resumida y con fines científicos.

Resultados

Al analizar la Autoevaluación con respecto a la preparación en la HDIRT (tabla 1), se evidencia que, en todos los aspectos incluidos en el cuestionario, más de la mitad declararon estar poco preparados. Los indicadores más afectados fueron Realización correcta del DIRT (82,8 %) y Dominio de los pasos para el DIRT (71,9 %).

Tabla 1 - Autoevaluación de los estudiantes del PNFMIC con respecto a la preparación en la HDIRT (Venezuela, 2023)

Indicadores	Escala valorativa					
	Bien preparado		Parcialmente preparado		Poco preparado	
	No.	%	No.	%	No.	%
Dominio de los pasos para el DIRT	3	4,7	15	23,4	46	71,9
Conocimiento de la anatomía radiológica del tórax	9	14,1	17	26,6	38	59,4

Conocimiento de las radiotransparencias para el DIRT	7	10,9	14	21,9	43	67,2
Conocimiento de las radiopacidades para el DIRT	7	10,9	14	21,9	43	67,2
Realización correcta del DIRT	5	7,8	6	9,4	53	82,8

En la tabla 2 se muestran los Criterios acerca de la HDIRT. El 100 % declaró estar totalmente de acuerdo con la importancia del dominio de los pasos para realizar el DIRT y el 92,2 % reconoció estar totalmente de acuerdo con la necesidad de prepararse en el DIRT. Sin embargo, el 85,9 % refirió estar totalmente en desacuerdo con la preparación recibida durante la carrera y el 79,7 % lo declaró con respecto a la satisfacción con la forma en que se les preparara para dominar los pasos del DIRT.

El promedio global de preparación en la HDIRT fue de $1,53 \pm 0,48$, lo que ubica al grupo de estudiantes evaluados en el rango de Parcialmente preparado, según las categorías establecidas y una variabilidad moderada en cuanto al desempeño.

Tabla 2 - Criterios de los estudiantes del PNFMIC acerca de la HDIRT (Venezuela, 2023)

Indicadores	Escala valorativa					
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Totalmente en desacuerdo	
	No.	%	No.	%	No.	%
Importancia del dominio de los pasos para realizar el DIRT durante la práctica médica	64	100,0	0	0,0	0	0,0
Existencia de relación entre el método clínico y los pasos para el DIRT	53	82,8	11	17,2	0	0,0
Importancia de la semiología de las imágenes radiológicas del tórax	64	100,0	0	0,0	0	0,0
Necesidad de prepararse en el DIRT para la práctica médica	59	92,2	5	7,8	0	0,0
Suficiencia de la preparación recibida durante la carrera acerca de los pasos para el DIRT	0	0,0	9	14,1	55	85,9

Satisfacción con la forma en que se le preparara durante la carrera para dominar los pasos para el DIRT	0	0,0	13	20,3	51	79,7
Relevancia que debe ocupar la preparación para realizar el DIRT durante la carrera	62	96,9	2	3,1	0	0,0
Papel de la práctica docente para prepararse en el DIRT	53	82,8	11	17,2	0	0,0
Preparación recibida para el uso de un algoritmo para facilitar el DIRT	5	7,8	8	12,5	51	79,7
Utilidad de aprender un algoritmo que facilite el DIRT	60	93,8	4	6,2	0	0,0

En la tabla 3 se muestran los resultados de la variable Preparación de los estudiantes para el DIRT al realizar la prueba de desempeño. Se advierte que la mayoría de los estudiantes ($n = 39$ para un 60,9 %) se ubicó en el nivel Parcialmente preparado y ninguno alcanzó el nivel de Bien preparado.

Tabla 3 - Preparación de los estudiantes del PNFMIC en la HDIRT (Venezuela, 2023)

Niveles de preparación	No.	%
Bien preparado	0	0,0
Parcialmente preparado	39	60,9
Poco preparado	25	39,1

En la tabla 4 se puede observar la puntuación promedio por indicador. Ninguno de ellos obtuvo promedios que evidenciaran que los estudiantes estuvieran Bien preparados. Cinco indicadores obtuvieron promedios superiores a 1,5, pero menores que 2,49, lo que advierte acerca de una preparación parcial en cuanto a estos elementos que conforman la estructura de la habilidad. Las mayores fortalezas se concentraron en la Identificación de la anatomía radiológica normal ($1,86 \pm 0,59$), la Aplicación de la semiología de las imágenes radiológicas ($1,69 \pm 0,71$) y la Precisión de los aspectos técnicos de la radiografía ($1,67 \pm 0,62$).

Sin embargo, indicadores como Obtención de información clínica y epidemiológica ($1,36 \pm 0,52$), Reconocimiento de la correspondencia de la radiografía con el paciente ($1,25 \pm 0,53$) y Valoración de la necesidad de la realización de la

radiografía en momentos posteriores o de otros exámenes imagenológicos ($1,25 \pm 0,53$), presentaron los valores más bajos. Estos dos últimos fueron los más afectados.

Tabla 4 - Puntuación promedio por indicador de la HDIRT (Venezuela, 2023)

Indicador	Media	Desviación estándar
Obtención de la información clínica y epidemiológica	1,36	0,52
Reconocimiento de la correspondencia de la radiografía con el paciente	1,25	0,53
Precisión de los aspectos técnicos de la radiografía	1,67	0,62
Identificación de la anatomía radiológica normal	1,86	0,59
Aplicación de la semiología de las imágenes radiológicas	1,69	0,71
Realización del diagnóstico diferencial de la imagen hallada.	1,48	0,62
Planteamiento del diagnóstico imagenológico a partir de la información obtenida en etapas anteriores	1,53	0,62
Valoración de la necesidad de la realización de la radiografía en momentos posteriores o de otros exámenes imagenológicos	1,25	0,53
Elaboración del informe radiológico de forma escrita	1,56	0,50

Discusión

Conocer los criterios y la preparación de los estudiantes de medicina acerca de la habilidad diagnóstico imagenológico y, de modo particular, de la radiografía de tórax, es una preocupación de profesionales y docentes a cargo de su formación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.^(9,10,11)

Una investigación realizada con estudiantes de medicina mostró que la totalidad declaró la importancia del diagnóstico imagenológico para el desempeño profesional y que su desarrollo constituye una necesidad para esclarecer el diagnóstico médico. Además, el 80 % expresó que no adquirió la preparación suficiente para realizar el diagnóstico imagenológico.⁽⁹⁾ Con estos aspectos coincide el presente estudio.

Los resultados de la actual investigación evidencian que, aunque existe una formación básica de la habilidad en el grupo, aún no se logra consolidar un dominio avanzado en las capacidades requeridas para el DIRT. La ausencia absoluta de estudiantes en el nivel Bien preparado refuerza la exigencia de atender su formación desde lo curricular y advierte acerca de la necesidad de una visión diferente a la actual en cuanto a métodos de enseñanza para cumplir este propósito.^(12,13)

Se coincide con los resultados de un estudio que identificó que más del 40 % de los estudiantes del último año de medicina demostraron un nivel de preparación poco adecuado para la realización del diagnóstico de las enfermedades respiratorias mediante la radiografía de tórax.⁽¹⁴⁾

El análisis de la información generada a partir de los resultados de cada indicador advierte acerca de un mayor dominio de aspectos técnicos, anatómicos y semiológicos de la radiografía; mientras que las áreas relacionadas con la correlación clínica y epidemiológica y el diagnóstico diferencial mostraron puntuaciones más bajas. Esto informa acerca de la existencia de una brecha en la capacidad de los estudiantes para vincular la imagen con el contexto clínico, lo cual ha sido señalado como una debilidad recurrente en la literatura, que destaca el desafío que representa para los estudiantes integrar la información imagenológica al contexto clínico de manera eficaz, especialmente en entornos en los que la enseñanza de la radiografía de tórax se realiza de manera fragmentada o sin integración interdisciplinaria.^(4,7,8,13)

En este sentido, *Li* y otros⁽¹⁵⁾ declararon que los estudiantes tienden a familiarizarse primero con patrones anatómicos antes de desarrollar capacidades interpretativas complejas, lo que podría estar relacionado con ciertas limitaciones para integrar el conocimiento teórico con los datos obtenidos durante la práctica clínica.

Se considera que deben fortalecerse desde lo curricular las capacidades para la vinculación del estudio radiológico con el análisis clínico-epidemiológico, para contribuir con una formación integral que permita al futuro profesional no solo interpretar una imagen, sino contextualizarla con sentido clínico y utilidad diagnóstica.

Por tanto, aunque se reconocen los aportes de las metodologías empleadas para la formación de la HDIRT declaradas en diversas publicaciones,^(4,7,8,16) se debe valorar su formación, esencialmente en todos los espacios de la educación en el trabajo, o sea, durante la práctica docente asistencial que realiza el estudiante a diario durante la atención a los pacientes. En estos escenarios puede integrar los

contenidos de anatomía radiológica y semiología radiológica con la información clínico-epidemiológica del paciente.

Una investigación realizada en Ecuador advierte acerca de las insuficiencias relacionadas con la enseñanza de la imagenología, al declarar que los métodos utilizados han sido poco efectivos para la adquisición de conocimientos teóricos y han afectado de forma negativa el desarrollo de conocimientos prácticos, por lo que sugieren la modalidad presencial en la que se prioricen las prácticas hospitalarias.⁽¹⁷⁾

Se coincide con dichos autores en cuanto a la importancia de la práctica docente asistencial para la formación de la HDIRT, porque trasciende la simple transmisión de conocimientos para que en un espacio activo, reflexivo y participativo se forme la habilidad, se desarrollen actitudes, y se fortalezcan valores éticos y profesionales. Además, al resolver problemas profesionales, compartir experiencias reales y fomentar el aprendizaje en el escenario laboral, la enseñanza se convierte en una guía práctica hacia la identidad profesional,⁽¹⁸⁾ y se propicia el desarrollo del razonamiento clínico y de las competencias diagnósticas.^(19,20,21)

La literatura revisada propone diversas metodologías^(7,8,16,22,23) para la enseñanza de la radiología, que podrían propiciar la formación de la HDIRT, como la clase inversa, el aprendizaje basado en equipos, la docencia cooperativa, el aprendizaje basado en problemas, la enseñanza basada en juegos, la simulación y la tutorización personalizada. Sin embargo, no se identificó la posibilidad de estructurar la formación de la habilidad mediante un sistema de tareas docentes, que promueva la apropiación consciente del conocimiento, y la sistematización de acciones prácticas en contextos reales desde una actuación responsable y profesional.⁽²⁴⁾

El sistema de tareas docentes se justifica porque permite operacionalizar este proceso mediante actividades que desarrollan el componente cognitivo, procedimental y actitudinal de la habilidad.^(24,25) La secuenciación de las tareas, o sea, su organización lógica y progresiva, según los niveles de asimilación del conocimiento,^(24,25) facilita la adquisición gradual y sólida de la HDIRT, al integrar el análisis de la imagen radiológica con la información clínica, epidemiológica y social del paciente.

Los autores asumen esta posición, al considerar que las tareas docentes diseñadas para los escenarios de la educación en el trabajo, o sea, de la práctica docente vinculada al diagnóstico imagenológico de la radiografía de tórax, adquieren una dimensión formativa esencial, al propiciar la integración de conocimientos clínicos, habilidades técnicas y valores profesionales que les permiten al

estudiante desarrollar un pensamiento crítico y la capacidad diagnóstica, a partir del análisis sistemático de las imágenes radiográficas del tórax.

Al trabajar directamente en contextos reales de la atención médica, con tareas docentes que se estructuren de manera progresiva, desde la interpretación básica hasta la valoración de signos radiológicos complejos, el educando aplica la teoría en la práctica, fortalece su juicio clínico, adquiere autonomía en la toma de decisiones, y contribuye al desarrollo ético, científico y social del futuro profesional. Estos aspectos constituyen una exigencia en la educación médica contemporánea.^(12,20,21)

A pesar de que la formación de la HDIRT es un tema de interés en la Educación Médica, no se identificaron en las búsquedas realizadas suficientes publicaciones que describan las concepciones y la preparación de los estudiantes en torno a la habilidad, lo que limitó la comparación de los resultados con otros estudios realizados.

Se concluye que los estudiantes consideraron la utilidad profesional de la HDIRT, y reconocieron insatisfacciones e insuficiencias en su preparación. Este último aspecto se confirmó con la prueba de desempeño realizada.

Referencias bibliográficas

1. López J, Barrera L, Hidalgo F, Párraga M, Zambrano N, Christian V. Análisis de costo-beneficio de las radiografías simples innecesarias realizadas en los pacientes atendidos en el hospital general del IESS de Manta, Ecuador. REDIELUZ 2021 [acceso 22/08/2025];11(1):68-75. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/redieluz/article/view/36924>
2. Akhter Y, Singh R, Vatsa M. AI-based radiodiagnosis using chest X-rays: A review. Front. Big Data 2023;6:1120989. DOI: <https://doi.org/10.3389/fdata.2023.1120989>
3. Aguilar-Viveros B, Zamora-Ramos M, Martínez-Martínez BE, Thomé-Ortíz LP. Radiografía de tórax en pediatría. Una interpretación sistematizada. Neumología y Cirugía de Torax. 2023;81(3):183-9. DOI: <https://doi.org/10.35366/111089>
4. Seyyed MH, Boroujeni PT, Dalil D, Siyanaki MRH, Golestanha SA, Gity M. Worldwide knowledge about interventional radiology among medical students: findings of a comprehensive review. Cardiovasc Intervent Radiol. 2023;46(11):1641-54. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00270-023-03558-z>

5. Chew C, O'Dwyer PJ, Young D. Radiology and the medical student: do increased hours of teaching translate to more radiologists? *BJR|Open*. 2021;3(1). DOI: <https://doi.org/10.1259/bjro.20210074>
6. Sebastian B, Keshava SN, Lakshminarayan R. The status of interventional radiology as a specialty among medical students in India-knowledge, interest, and exposure. *Indian J Radiol Imaging*. 2021;31:259-64. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0041-1733813>
7. European Society of Radiology (ESR). Undergraduate radiology education in Europe in 2022: a survey from the European Society of Radiology (ESR). *Insights Imaging*. 2023;14(1):37. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13244-023-01388-8>
8. Sendra Portero F, Domínguez Pinos D, Souto Bayarri M. La situación actual de la formación de Radiología en los estudios de medicina en España. *Radiología*. 2023;65:580-92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rx.2023.07.003>
9. Barrera Jay ZL. Una metodología para el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en el estudiante de la carrera de medicina [Tesis Doctoral]. Guantánamo: Universidad de Guantánamo; 2023 [acceso 22/08/2025]. Disponible en: <https://tesis.sld.cu/index.php?P=FullRecord&ID=484>
10. Amaró Garrido MA, Díaz Quintanilla CL. Propuestas para el desarrollo de la habilidad diagnóstico por imagen en Atención Primaria de Salud. *Rev Cubana Med*. 2024 [acceso 22/08/2025];63:e3705. Disponible en: <https://revmedicina.sld.cu/index.php/med/article/view/3705>
11. Wade SW, Velan GM, Tedla N, Briggs N, Moscovia M. What works in radiology education for medical students: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med Educ*. 2024;24:51. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04981-z>
12. Sociedad Española de Educación Médica y Sociedad Española de Medicina Interna. Documento de consenso Por un nuevo marco para la formación médica en los estudios de grado, 2025. *Educación Médica*. 2025;26:101049. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2025.101049>
13. Vilanova JC. La enseñanza de la radiología en los programas docentes integrados. *Radiología*. 2024;66(2):189-95. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rx.2023.05.005>
14. Elias-Sierra R, Elias-Arma KS. La preparación del estudiante de medicina de Guantánamo para el diagnóstico radiológico de enfermedades respiratorias. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*. 2019 [acceso 22/08/2025];44(3). Disponible en: <https://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1749>

15. Li R, Liu G, Zhang M, Rong D, Su Z, Shan Y, *et al.* Integration of artificial intelligence in radiology education: a requirements survey and recommendations from faculty radiologists, residents, and medical students. *BMC Med Educ.* 2025;25:380. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-06859-8>
16. Aguado-Linares P, Sendra-Portero F. Gamificación: conceptos básicos y aplicaciones en Radiología. *Radiología.* 2023;65(2):122-32. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rx.2022.10.002>
17. Lara J, Rodríguez M. Impacto del aprendizaje virtual en la carrera de radiología: Un análisis de la situación actual y sus implicaciones académicas. *Ideas y Voces.* 2024 [acceso 22/08/2025];4(3):320-36. Disponible en: <https://ciciap.org/ideasvoces/index.php/BCIV/article/view/176>
18. Pérez González J. Profesionalismo e identidad médica. *Educación Médica* 2023; 24:100806. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100806>
19. Alcalá Minagorrea PJ, Salmerón Fernández MJ, Domingo Garau A, Díaz Pernas P, Nebot Marzal CM, Pino Ramírez RM, *et al.* Estrategias para la mejora de la seguridad diagnóstica y del razonamiento clínico. *Anales de Pediatría.* 2025;102:503827. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2025.503827>
20. Guzmán-Valdivia Gómez G, Domínguez-González AD. Estrategia didáctica con estudios de casos para el desarrollo del razonamiento clínico en estudiantes de Medicina. Estudio preliminar. *Educación Médica.* 2025;26:100975. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2024.100975>
21. Salazar-Falla N, Tello Cabrales PM. Valoración del uso de casos clínicos orales como herramienta evaluativa en el desarrollo de la competencia diagnóstica en situaciones de salud en estudiantes de Semiología Médica II. *Educación Médica.* 2025;26:101078. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2025.101078>
22. Aquerreta Beola JD, Arbea Moreno L. Metodologías docentes en la enseñanza de la radiología pregrado. *Radiología.* 2024;66(4):390-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rx.2023.04.009>
23. García Aranibar MG. Multimedia educativa para desarrollar en estudiantes la correlación clínico-imagenológica en la asignatura Cirugía. *Educ. Méd. Super.* 2024 [acceso 22/08/2025];38:e3970. Disponible en: <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/3970>
24. Ojeda-González J, Iglesia-León M, Espinosa-Roca A. Propuesta de sistema de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad tratamiento integral del dolor. *Medisur.* 2019 [acceso 22/08/2025];17(3). Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4340>

25. Cartaya Zamora M, Díaz Echevarría Y, Sosa Piñeiro K. Tareas docentes para el desarrollo del pensamiento científico en estudiantes de segundo año de logopedia. Revista Conrado. 2024 [acceso 22/08/2025];20(100):547-55. Disponible en: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/4030/3721>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Agustín Sánchez Mengana y Pedro Miguel Milián Vázquez.

Curación de datos: Agustín Sánchez Mengana, Pedro Miguel Milián Vázquez, Miriam Iglesias León, Lidia Vázquez Montero y Jacobo Cambil Martín.

Análisis formal: Agustín Sánchez Mengana, Pedro Miguel Milián Vázquez, Miriam Iglesias León, Lidia Vázquez Montero y Jacobo Cambil Martín.

Investigación: Agustín Sánchez Mengana y Pedro Miguel Milián Vázquez.

Metodología: Agustín Sánchez Mengana, Pedro Miguel Milián Vázquez y Jacobo Cambil Martín.

Administración del proyecto: Agustín Sánchez Mengana.

Recursos: Agustín Sánchez Mengana y Pedro Miguel Milián Vázquez.

Software: Agustín Sánchez Mengana, Pedro Miguel Milián Vázquez y Jacobo Cambil Martín.

Supervisión: Agustín Sánchez Mengana, Pedro Miguel Milián Vázquez, Miriam Iglesias León y Lidia Vázquez Montero.

Validación: Agustín Sánchez Mengana, Pedro Miguel Milián Vázquez, Miriam Iglesias León y Jacobo Cambil Martín.

Visualización: Agustín Sánchez Mengana, Pedro Miguel Milián Vázquez, Miriam Iglesias León y Lidia Vázquez Montero.

Redacción-borrador original: Agustín Sánchez Mengana, Pedro Miguel Milián Vázquez, Miriam Iglesias León, Lidia Vázquez Montero y Jacobo Cambil Martín.

Redacción-revisión y edición: Agustín Sánchez Mengana, Pedro Miguel Milián Vázquez, Miriam Iglesias León, Lidia Vázquez Montero y Jacobo Cambil Martín.