



ARTICULO ORIGINAL

Concepción didáctica para el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en residentes de Medicina Familiar

Didactic conception for the development of imaging diagnostic skills in Family Medicine residents

Concepção didática para o desenvolvimento da habilidade de diagnóstico por imagem em residentes de Medicina de Família

Miguel Angel Amaró-Garrido ¹✉ , Anel Pérez-González ² , Carlos Lázaro Jiménez-Puerto ² , Eliecer González-Valdéz ³ , Jim Alex González-Consuegra ¹ , Tatiana Hernández-González ¹ 

¹Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus. Facultad de Ciencias Médicas Faustino Pérez Hernández. Policlínico Universitario Juana Naranjo León de Sancti Spíritus, Cuba.

²Universidad José Martí Pérez". Sancti Spíritus, Cuba.

³Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus. Facultad de Ciencias Médicas Faustino Pérez Hernández. Hospital General Provincial Camilo Cienfuegos. Sancti Spíritus, Cuba.

Citación: Amaró-Garrido MA, Pérez-González A, Jiménez-Puerto CL, González-Valdéz E, González-Consuegra JA, Hernández-González T. Concepción didáctica para el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en residentes de Medicina Familiar. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2026 [citado: fecha de acceso]; 30(2026): e7093. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/7093>

Recibido: 09 de enero de 2026

Aceptado: 09 de marzo de 2026

Publicado: 28 de mayo de 2026

RESUMEN

Introducción: la especialidad de Medicina Familiar carece de un espacio curricular específico para el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico.

Objetivo: evaluar la efectividad de la concepción didáctica para el desarrollo transversal de la habilidad diagnóstico imagenológico en residentes de Medicina Familiar, a través del aprendizaje basado en problemas como método pedagógico central.

Métodos: la investigación contó con dos etapas. Primero, se validó por 15 expertos una concepción didáctica sustentada en el paradigma socio-crítico. Segundo, se implementó un estudio cuasi-experimental de un solo grupo, con diseño pre-post y mediciones repetidas, en el Policlínico Universitario Juana Naranjo León (septiembre 2024-junio 2025). De 42 residentes, se seleccionaron 30 mediante muestreo estratificado; 28 completaron la intervención. La concepción se aplicó durante 42 semanas en modalidad semipresencial, estructurada en cuatro fases. La evaluación tridimensional (cognitiva, procedimental, afectivo-motivacional) empleó métodos teóricos, empíricos y estadísticos (pruebas t, ANOVA de medidas repetidas, Wilcoxon, correlaciones de Pearson).

Resultados: se observaron mejorías significativas ($p < 0,001$) en todas las dimensiones: la cognición subió de 48,3 a 82,4 puntos; el 78,6 % alcanzó nivel avanzado en habilidades procedimentales; la autoeficacia aumentó de 2,1 a 4,3. El 85,7 % mostró autorreflexión crítica y se halló correlación procedimental-metacognición ($p < 0,01$). El 71,4 % aplicó los protocolos al mes de seguimiento. El análisis de sensibilidad confirmó los hallazgos.

Conclusiones: los resultados sugieren que la concepción didáctica es efectiva para integrar de forma transversal el desarrollo de la habilidad diagnóstico por imagen en la residencia de Medicina Familiar.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas; Diagnóstico por Imagen; Medicina Familiar.

ABSTRACT

Introduction: the specialty of Family Medicine lacks a specific curricular space for the development of imaging diagnostic skills.

Objective: to evaluate the effectiveness of the didactic conception for the transversal development of imaging diagnostic skills in Family Medicine residents, using problem-based learning as the central pedagogical method.

Methods: the research consisted of two stages. First, a didactic conception based on the socio-critical paradigm was validated by 15 experts. Second, a quasi-experimental single-group study with pre-post design and repeated measures was implemented at the Juana Naranjo León University Polyclinic (September 2024–June 2025). Of 42 residents, 30 were selected through stratified sampling; 28 completed the intervention. The conception was applied over 42 weeks in a blended modality, structured in four phases. The three-dimensional evaluation (cognitive, procedural, affective-motivational) employed theoretical, empirical, and statistical methods (t-tests, repeated measures ANOVA, Wilcoxon, Pearson correlations).

Results: significant improvements ($p < 0.001$) were observed in all dimensions: cognition increased from 48.3 to 82.4 points; 78.6% reached advanced level in procedural skills; self-efficacy rose from 2.1 to 4.3. Critical self-reflection was shown by 85.7%, and a correlation between procedural skills and metacognition was found ($p < 0.01$). At one-month follow-up, 71.4% applied the protocols. Sensitivity analysis confirmed the findings.

Conclusions: the results suggest that the didactic conception is effective for integrating the transversal development of imaging diagnostic skills in Family Medicine residency.

Keywords: Problem-Based Learning; Imaging Diagnosis; Family Medicine.

RESUMO

Introdução: a especialidade de Medicina de Família carece de um espaço curricular específico para o desenvolvimento da habilidade de diagnóstico por imagem.

Objetivo: avaliar a efetividade da concepção didática para o desenvolvimento transversal da habilidade de diagnóstico por imagem em residentes de Medicina de Família, utilizando a aprendizagem baseada em problemas como método pedagógico central.

Métodos: a pesquisa contou com duas etapas. Primeiro, uma concepção didática fundamentada no paradigma sociocrítico foi validada por 15 especialistas. Segundo, foi implementado um estudo quase-experimental de um único grupo, com desenho pré-pós e medidas repetidas, no Policlínico Universitário Juana Naranjo León (setembro de 2024–junho de 2025). Dos 42 residentes, 30 foram selecionados por amostragem estratificada; 28 concluíram a intervenção. A concepção foi aplicada durante 42 semanas em modalidade semipresencial, estruturada em quatro fases. A avaliação tridimensional (cognitiva, procedimental, afetivo-motivacional) utilizou métodos teóricos, empíricos e estatísticos (testes t, ANOVA de medidas repetidas, Wilcoxon, correlações de Pearson).

Resultados: foram observadas melhorias significativas ($p < 0,001$) em todas as dimensões: a cognição aumentou de 48,3 para 82,4 pontos; 78,6% alcançaram nível avançado em habilidades procedimentais; a autoeficácia subiu de 2,1 para 4,3. A autorreflexão crítica foi evidenciada em 85,7%, e encontrou-se correlação entre habilidades procedimentais e metacognição ($p < 0,01$). No acompanhamento de um mês, 71,4% aplicaram os protocolos. A análise de sensibilidade confirmou os achados.

Conclusões: os resultados sugerem que a concepção didática é efetiva para integrar de forma transversal o desenvolvimento da habilidade de diagnóstico por imagem na residência de Medicina de Família.

Palavras-Chave: Aprendizagem Baseada em Problemas; Diagnóstico por Imagem; Medicina de Família.

INTRODUCCIÓN

La Medicina Familiar enfrenta el desafío permanente de preparar profesionales con habilidades integrales para resolver problemas de salud en la comunidad.⁽¹⁾ Dentro de este perfil profesional, la habilidad para solicitar, interpretar e integrar estudios de diagnóstico por imagen constituye una capacidad clínica esencial, pues la mayoría de las decisiones diagnósticas en atención primaria requieren apoyo imagenológico.^(1,2)

Se evidencia una discrepancia crítica entre la práctica y el currículo: mientras la práctica clínica diaria del médico de familia demanda habilidades para el diagnóstico imagenológico, los currículos de residencia en Medicina Familiar en Latinoamérica, entre ellos Cuba, carecen de un espacio explícito, tema, curso o módulo dedicado de manera específica a su enseñanza sistemática.^(2,3) Esta habilidad se conceptualiza como un sistema integrado complejo que incluye dimensiones cognitivas (conocimientos técnicos y semiológicos), procedimentales (interpretación sistemática, correlación clínica, emisión de informes) y afectivo-motivacionales (autoeficacia, actitud frente al desafío diagnóstico).⁽⁴⁾

La ausencia curricular formal no implica irrelevancia, sino que genera una brecha donde el desarrollo de esta habilidad queda relegado a la oportunidad, la autogestión o la transferencia informal durante rotaciones.^(3,4) Estudios previos en el contexto nacional cubano han evidenciado deficiencias significativas en médicos de familia y residentes, manifestadas en dificultades para interpretar estudios básicos, emitir informes coherentes y correlacionar hallazgos radiológicos con la clínica del paciente.^(5,6) El problema, por tanto, trasciende la mera carencia individual de conocimientos; se sitúa en un nivel didáctico-curricular: la falta de una propuesta que defina cómo esta habilidad transversal y compleja debe ser desarrollada de manera intencionada, progresiva y contextualizada a lo largo de la residencia.⁽⁵⁾

Frente a este vacío, se hace imperativo no solo implementar estrategias didácticas aisladas, sino proponer y validar una concepción didáctica que contribuya al desarrollo de la habilidad diagnóstico por imagen en los residentes de MF desde una perspectiva integradora y contextual. Esta se entiende como un sistema teórico-metodológico que establece de manera coherente fundamentos teóricos, principios rectores, objetivos docentes, contenidos, métodos, formas organizativas, medios y sistema de evaluación para guiar un proceso de enseñanza-aprendizaje específico.^(6,7) A diferencia de una estrategia puntual, una concepción ofrece un marco holístico para analizar problemas educativos complejos en escenarios curriculares reales, de forma especial si el contenido a enseñar no está delimitado en una asignatura convencional.^(7,8)

En este marco, el aprendizaje basado en problemas (ABP) emerge como alternativa para articular dicha concepción. El ABP, al promover el análisis de situaciones reales o simuladas, el razonamiento clínico, el trabajo colaborativo y la toma de decisiones autónomas, se posiciona como la vía metodológica óptima para desarrollar habilidades complejas en escenarios profesionales auténticos, lo cual supera el modelo memorístico tradicional.⁽⁸⁾ La integración sistemática dentro de una concepción didáctica válida permitiría transformar esta deficiencia en el diseño curricular (ausencia de un módulo de imagenología) en una oportunidad para el aprendizaje integrado y significativo.^(8,9)

En correspondencia con lo anterior, el objetivo del estudio fue evaluar la efectividad de una concepción didáctica para el desarrollo transversal de la habilidad diagnóstico imagenológico en residentes de Medicina Familiar, mediante el aprendizaje basado en problemas.

MÉTODOS

Se realizó un estudio cuasi-experimental de un solo grupo, con diseño pre-post y mediciones repetidas. Se incluyeron una evaluación basal (T0), tres mediciones intermedias durante la intervención (T1, T2, T3) y una evaluación final (T4). Este diseño permitió comparar el desempeño de cada sujeto consigo mismo y analizar la tendencia de cambio a lo largo del tiempo. Aunque no sustituyó a un ensayo con grupo control, las mediciones repetidas fortalecieron la validez interna al reducir el efecto de la variabilidad interindividual y permitir el análisis de la progresión temporal. La investigación se desarrolló en el Policlínico Universitario Juana Naranjo León de Sancti Spíritus, Cuba, entre septiembre de 2024 y junio de 2025.

El estudio se dirigió a residentes con desempeño insuficiente en la habilidad diagnóstico imagenológico. De los 42 residentes activos en el período, 34 cumplieron esta condición tras la evaluación basal (puntuación inferior a 60 puntos en la prueba cognitiva o nivel Incipiente en la rúbrica procedimental) y constituyeron la población de intervención. A partir de esta población, se seleccionó una muestra de 30 participantes mediante muestreo aleatorio estratificado por año de residencia. Esta decisión muestral permitió conformar grupos pequeños de trabajo con un facilitador experto por grupo, requisito pedagógico de la intervención. Dos participantes se retiraron del programa de residencia tras la aleatorización, por lo que 28 residentes completaron todas las fases (tasa de retención: 93,3 %).

La concepción fue implementada por facilitadores formados (imagenólogos y médicos familiares con experiencia docente), capacitados en ABP y en el uso de los recursos didácticos. Su rol consistió en guiar las sesiones, promover la reflexión y brindar retroalimentación estructurada, sin sustituir al tutor clínico institucional, con el fin de complementar y potenciar el aprendizaje en la práctica clínica diaria.

El estudio se estructuró en dos etapas: la primera, de diseño y validación teórica de la concepción didáctica por un panel de 15 expertos; la segunda, de implementación práctica y evaluación de resultados mediante un diseño pre-post con medidas repetidas.

Se establecieron criterios de selección para garantizar la idoneidad de los participantes y la integridad del estudio:

Criterios de inclusión:

- Ser residente de Medicina Familiar activo durante todo el período.
- Otorgar consentimiento informado por escrito.
- Comprometerse a asistir al menos al 80 % de las actividades.
- Presentar desempeño insuficiente en la evaluación basal (puntuación < 60 en la prueba objetiva de conocimientos o nivel 1 en la rúbrica procedimental).

Criterios de exclusión:

- Tener experiencia laboral previa formal en servicios de imagenología superior a seis meses.
- Participar de manera concurrente en otros estudios o intervenciones educativas que pudieran afectar las variables dependientes de esta investigación.
- Presentar condiciones médicas o personales documentadas que limitaran la participación continuada en las sesiones presenciales y virtuales.
- Tener programadas rotaciones clínicas externas que abarcaran más del 30 % del período total de la intervención.

Criterios de eliminación:

- Incumplir de manera demostrada los protocolos establecidos para la investigación.
- Abandonar de forma voluntaria el programa de residencia durante el transcurso del estudio.
- Acumular ausencias injustificadas a más del 20 % de las actividades programadas.

Variables del estudio:

- Variable independiente: La Concepción Didáctica, operacionalizada a través de su estrategia de implementación de 42 semanas, cuyas características de intensidad, modalidad, secuenciación y recursos ya fueron especificadas.
- Variable dependiente: El nivel de desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico. Esta variable se operacionalizó y midió a través de un sistema tridimensional:
 - Dimensión Cognitiva: Medida mediante la puntuación continua (0-100) en la prueba objetiva de conocimientos.
 - Dimensión Procedimental: Medida mediante el nivel ordinal (1-4) en la rúbrica global de observación estructurada, con puntos de corte diferenciados para cada año de residencia.
 - Dimensión Afectivo-Motivacional: Medida mediante la puntuación en la escala tipo *Likert* (transformada a una escala de 1 a 5) del cuestionario de autoeficacia y actitudes.

Diseño y validación de la Concepción Didáctica

La concepción se diseñó sobre tres pilares teórico-didácticos fundamentales. Primero, un enfoque socio-crítico que promueve la construcción del conocimiento mediante la reflexión sobre la práctica y la transformación del contexto educativo. Segundo, un principio de aprendizaje significativo que busca anclar los nuevos saberes en la estructura cognitiva previa del residente, lo cual garantizó la comprensión profunda y aplicable. Tercero, un enfoque por habilidades profesionales que integra de manera holística conocimientos, habilidades y actitudes para un desempeño eficaz en escenarios reales.

A partir de estos fundamentos, se derivaron cinco principios rectores que guiaron el diseño y la implementación:

1. **Transversalidad e Integración Curricular:** La habilidad diagnóstico imagenológico debía desarrollarse de manera integrada y contextual dentro de la resolución de problemas clínicos propios de las rotaciones y actividades del programa de residencia, superándose el enfoque fragmentado. Esto implicó articular los contenidos eje de imagenología con los escenarios clínicos, diagnósticos y sindrómicos que los residentes enfrentaban en su formación, sin crear una asignatura paralela. La concepción actuó como un andamiaje didáctico que se superpuso al currículo existente, lo que enriquece las oportunidades de aprendizaje en contextos reales y simulados.
2. **Contextualización:** El proceso de enseñanza-aprendizaje se anclaría en problemas de salud prevalentes y características del primer nivel de atención, para asegurar su relevancia para la práctica del médico de familia.
3. **Progresividad:** La complejidad de los contenidos y actividades seguiría una secuencia gradual, alineada con el nivel de desarrollo y las responsabilidades esperadas para cada año de la residencia.
4. **Participación activa y colaborativa:** Los residentes asumirían el rol protagónico en la construcción de su conocimiento, fomentándose el diálogo, el trabajo en equipo y la co-construcción de soluciones.
5. **Reflexividad metacognitiva:** Se incorporarían estrategias explícitas para promover que los residentes planifiquen, monitoreen y evalúen su propio proceso de pensamiento diagnóstico, con el fomento de la autorregulación del aprendizaje.

Estructura tridimensional de la concepción didáctica

La concepción se articuló en torno a tres dimensiones esenciales de la habilidad profesional, orientadas a que los residentes integren la interpretación de estudios imagenológicos en su razonamiento clínico de manera fundamentada, eficiente y contextualizada a la APS:

- Dimensión cognitiva: Adquisición y comprensión de los conocimientos técnicos básicos de los principales métodos de imagenología y de la semiología radiológica fundamental de las enfermedades más frecuentes en APS.
- Dimensión procedimental: Desarrollo de habilidades prácticas para la interpretación sistemática de imágenes, correlación clínico-imagenológica, emisión de informes diagnósticos orientativos y selección adecuada de estudios complementarios.
- Dimensión afectivo-motivacional: Fortalecimiento de la autoeficacia diagnóstica, fomento de una actitud proactiva hacia el aprendizaje autónomo y reducción de la ansiedad asociada a la interpretación de imágenes.

Contenidos eje transversales

Dado que el currículo formal de la especialidad no contempla una asignatura de imagenología, se definió un conjunto de contenidos eje transversales, seleccionados por su relevancia para la práctica en Medicina Familiar. Estos contenidos no se organizaron en un curso independiente, sino que sirvieron como base temática continua que fue desarrollada de manera progresiva y con distinto nivel de profundidad a lo largo de las cuatro fases de implementación de la concepción.

Los contenidos eje fueron:

1. Principios de selección pertinente de estudios por imagen, con base en la sospecha clínica, la eficacia diagnóstica, el riesgo-beneficio y los recursos disponibles en el primer nivel de atención.
2. Semiología radiológica básica de tórax, abdomen y sistema osteomioarticular, con énfasis en la identificación de hallazgos normales y de los patrones elementales de enfermedad en las afecciones prevalentes.
3. Metodología para la interpretación sistemática de imágenes, mediante la aplicación de protocolos estandarizados de lectura (como el método ABCDE para la radiografía de tórax) que aseguren la exhaustividad y el rigor.
4. Principios para la redacción de informes diagnósticos orientativos, incluyendo estructura, claridad expositiva, uso correcto de la terminología y correlación explícita con los datos clínicos del paciente.

Método pedagógico central y estrategia de implementación

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) fue seleccionado como estrategia didáctica por su idoneidad para desarrollar razonamiento clínico y habilidades de resolución de problemas en contextos simulados de práctica. Para operacionalizar este método dentro de la concepción, se diseñó una estrategia de implementación detallada, también denominada, con las siguientes características específicas:

- **Duración y calendarización:** La intervención se extendió a lo largo de 42 semanas, desde septiembre de 2024 hasta junio de 2025.
- **Intensidad y modalidad:** Comprendió un total de 120 horas lectivas, impartidas en modalidad semipresencial. El 60 % de las actividades fueron presenciales (72 horas) y el 40 % se desarrolló de forma virtual (48 horas) mediante la plataforma *Moodle*, lo que permitió flexibilidad y acceso a recursos digitales.

- **Frecuencia:** Durante las 30 semanas de actividad intensiva, se realizaron dos sesiones semanales de dos horas cada una. Las 12 semanas restantes se dedicaron a actividades de consolidación y seguimiento.
- **Recursos didácticos:** Se elaboró un manual operativo para facilitadores, se compiló un banco de 25 casos clínicos reales anonimizados, se desarrolló un atlas digital interactivo de imágenes normales y patológicas, y se establecieron protocolos estandarizados de lectura e interpretación.

La estrategia se organizó en cuatro fases secuenciales e interdependientes:

- **Fase I: Diagnóstico Integral (6 semanas, septiembre-octubre 2024).** Esta fase inicial tuvo como propósito caracterizar el punto de partida de los residentes. Incluyó la evaluación basal multidimensional, el análisis de necesidades individuales y grupales mediante una matriz DAFO, la conformación de grupos colaborativos heterogéneos y la firma de contratos de aprendizaje con metas personalizadas.
- **Fase II: Inmersión Progresiva (12 semanas, octubre-diciembre 2024).** Orientada a la construcción de los fundamentos necesarios, esta fase analizó de manera secuencial tres núcleos de contenido, siempre a través de actividades de ABP vinculadas a problemas clínicos simulados del primer nivel de atención: 1) Fundamentos Físicos y Técnicos (12 horas). 2) Semiología Radiológica Sistemática (16 horas). 3) Principios de Interpretación Contextualizada (12 horas). Estos núcleos no constituyeron módulos independientes, sino ejes de contenido que se integraron de forma horizontal en sesiones de trabajo basadas en casos. Se emplearon estrategias como el aprendizaje colaborativo y el estudio de casos guiados para garantizar que la adquisición de conocimientos estuviera al servicio de la aplicación diagnóstica en contexto.
- **Fase III: Aplicación en Contexto Real (18 semanas, enero-abril 2025).** Como fase central de la concepción, se centró en la transferencia del conocimiento a través de la resolución de 8 escenarios problemáticos de complejidad creciente. Las actividades principales fueron sesiones de lectura crítica de imágenes, talleres de correlación clínico-imagenológica y laboratorios para la emisión de informes diagnósticos, siempre con mentoría y retroalimentación estructurada.
- **Fase IV: Consolidación y Transferencia (6 semanas, mayo-junio 2025).** La fase final buscó afianzar los aprendizajes y promover su aplicación en la práctica profesional. Se realizó una evaluación integradora mediante estaciones de evaluación objetiva estandarizada (ECOEs), los residentes elaboraron un portafolio electrónico de evidencias, se condujeron sesiones de reflexión metacognitiva guiada y cada participante diseñó un plan de desarrollo profesional continuo.

Sistema de evaluación tridimensional

Se diseñó un sistema de evaluación coherente con los objetivos tridimensionales de la concepción, de carácter tanto formativo como sumativo.

1. **Evaluación de la Dimensión Cognitiva:** Se utilizó un instrumento de evaluación objetiva: una prueba escrita de conocimientos de opción múltiple (tipo *test*), compuesta por 50 ítems con una única respuesta correcta. Este formato permitió una medición objetiva y estandarizada del conocimiento declarativo, a diferencia de los instrumentos basados en apreciación o percepción utilizados en otras dimensiones. La prueba, con una puntuación máxima de 100 puntos, evaluó de forma balanceada tres dominios: conocimiento conceptual de principios físicos y técnicos (16 *ítems*), conocimiento de semiología radiológica básica y avanzada (22 *ítems*), y comprensión de los criterios para la selección de estudios diagnósticos (12 *ítems*).

2. **Evaluación de la Dimensión Procedimental:** Se empleó una rúbrica de observación estructurada, la cual integró 12 criterios específicos agrupados en cuatro dominios clave: capacidad de interpretación sistemática (3 criterios), habilidad de correlación clínico-imagenológica (3 criterios), habilidad en la emisión de informes diagnósticos (4 criterios) e idoneidad en la selección de estudios complementarios (2 criterios). Cada criterio fue calificado en una escala de cuatro niveles de dominio: 1 (Incipiente), 2 (En Desarrollo), 3 (Avanzado) y 4 (Experto). Se establecieron expectativas de desempeño diferenciadas y realistas para cada año de residencia.
3. **Evaluación de la Dimensión Afectivo-Motivacional:** Se aplicó un cuestionario de autoeficacia y actitudes compuesto por 20 ítems tipo *Likert* con una escala de respuesta de cinco puntos (1 = Totalmente en desacuerdo a 5 = Totalmente de acuerdo). El instrumento, con previa validación, midió cuatro constructos: autoeficacia percibida en diagnóstico imagenológico (6 ítems), actitud hacia el aprendizaje autónomo (5 ítems), valoración del trabajo colaborativo (5 ítems) y nivel de ansiedad frente a la interpretación (4 ítems, con puntuación invertida).
4. **Evaluación de la Metacognición y la Transferencia:** La capacidad de autorreflexión se evaluó mediante una rúbrica específica aplicada a los portafolios electrónicos de los residentes. La transferencia de los aprendizajes a la práctica clínica real se valoró mediante una encuesta de seguimiento aplicada un mes después de finalizada la intervención y mediante la revisión de un muestreo de historias clínicas.

La prueba cognitiva obtuvo un índice de consistencia interna *Kuder-Richardson 20* de 0,88 y una razón de validez de contenido de 0,81, según la validación por expertos. La rúbrica procedimental mostró un alfa de *Cronbach* de 0,86 y una concordancia interevaluadores (*Kappa de Cohen*) de 0,78. El cuestionario de autoeficacia y actitudes presentó un alfa de *Cronbach* global de 0,89, con un ajuste factorial adecuado en el análisis confirmatorio (CFI = 0,93; RMSEA = 0,05).

Validación por expertos

La concepción didáctica en su totalidad, con la inclusión de sus fundamentos, estructura, métodos e instrumentos de evaluación, fue sometida a un riguroso proceso de validación por un panel de 15 expertos. Los expertos fueron seleccionados mediante el cálculo de su coeficiente de competencia (K), tomándose en cuenta la experiencia profesional (≥ 15 años), grado científico (Doctor en Ciencias) y producción académica indexada en el tema. El panel estuvo compuesto de manera multidisciplinaria por especialistas en Educación Médica, Imagenología, Metodología de la Investigación Educativa y Medicina Familiar.

El proceso de validación se desarrolló en tres rondas iterativas. La primera ronda evaluó la pertinencia teórica y contextual mediante una escala *Likert*. La segunda ronda analizó la coherencia interna y la validez de constructo a través del método *Delphi*. La tercera ronda, mediante la técnica de grupo nominal, estableció los acuerdos definitivos. Los indicadores de calidad resultantes confirmaron la validez y confiabilidad de la concepción: un índice de concordancia interjueces de 0,82, coeficientes de consistencia interna (*Alpha de Cronbach*) superiores a 0,84 para todos los instrumentos, y una razón de validez de contenido global de 0,78, lo que superó el punto de corte establecido. El proceso culminó con un dictamen favorable unánime.

Procedimientos de recolección y análisis de datos

La recolección de datos se organizó en varios momentos para capturar la evolución del proceso: una evaluación basal (T0, septiembre 2024), evaluaciones durante la implementación (T1, T2, T3) y una evaluación sumativa final (T4, junio 2025). Un mes después de finalizada la intervención se realizó un seguimiento para evaluar la transferencia (T5, julio 2025).

El análisis de los datos integró métodos cuantitativos y cualitativos en un proceso de triangulación metodológica.

Para el análisis de datos cuantitativos se emplearon las siguientes técnicas estadísticas:

- Estadística descriptiva (medias, desviaciones estándar, frecuencias, porcentajes) para caracterizar la muestra y los resultados.
- Prueba t de *Student* para muestras relacionadas, para comparar las puntuaciones pre y post intervención en las variables continuas con distribución normal, complementada con el cálculo del tamaño del efecto (d de *Cohen*).
- Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para una muestra, para evaluar la mejora en las puntuaciones ordinales de la rúbrica procedimental. El tamaño del efecto para esta prueba se reportó mediante el estadístico r de *Wilcoxon*, calculado como $Z/\sqrt{N}$.
- Prueba de *Kruskal-Wallis* para comparar las distribuciones basales entre los diferentes años de residencia.
- Análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas, para analizar la tendencia de cambio a lo largo de los diferentes momentos de evaluación.
- Coeficiente de correlación de *Pearson*, para examinar las relaciones bivariadas entre las distintas dimensiones de la variable dependiente.
- Se realizó un análisis de sensibilidad mediante el enfoque conservador de imputación por el peor escenario, con el fin de evaluar el posible impacto de las pérdidas durante el seguimiento y verificar la consistencia de los hallazgos.

Para el análisis de datos cualitativos provenientes de grupos focales, entrevistas y portafolios, se utilizó el método de análisis temático. Dos investigadores realizaron la codificación de forma independiente, y las discrepancias se resolvieron mediante discusión y consenso hasta alcanzar la saturación temática.

El procesamiento de los datos cuantitativos se realizó con el software SPSS (versión 25), con el establecimiento de un nivel de significación estadística de $p < 0,050$ para todas las pruebas.

La investigación se rigió por los principios éticos internacionales reconocidos, consagrados en la Declaración de *Helsinki*.⁽¹⁰⁾ El protocolo de estudio recibió la aprobación formal y escrita del Comité de Ética de la Investigación de la institución de salud correspondiente. Previo al inicio del estudio, se obtuvo el consentimiento informado por escrito de cada uno de los residentes participantes, tras explicarles los objetivos, procedimientos, beneficios potenciales, riesgos mínimos, y las garantías de confidencialidad y anonimato en el manejo de los datos. Se establecieron protocolos estrictos para asegurar que la información personal y profesional fuera utilizada con fines científicos.

RESULTADOS

De la cohorte inicial de 30 residentes, 28 completaron todas las fases (tasa de retención: 93,3 %). La distribución final fue 9 de primer año, 9 de segundo y 10 de tercero.

La evaluación basal confirmó un desempeño insuficiente en la habilidad. La puntuación cognitiva media fue de 48,3 puntos (DE = 8,7; rango 32-67). El 76,7 % de la muestra inicial se ubicó por debajo de 60 puntos. El análisis por año de residencia mostró diferencias significativas (*Kruskal-Wallis*: $\chi^2(2) = 8,45$; $p = 0,001$), con puntuaciones superiores en los residentes de tercer año

(media = 54,6; DE = 7,1) respecto a los de primero (media = 43,1; DE = 6,8) y segundo (media = 46,4; DE = 8,3).

En la dimensión procedimental, el 76,7 % se situó en nivel 1 (Incipiente). El 40 % de los residentes de tercer año alcanzó el nivel 2 (En desarrollo), mientras que este nivel solo se observó en el 22,2 % de primero y en el 33,3 % de segundo.

En la dimensión afectivo-motivacional, el 73,3 % reconoció la importancia de la habilidad, pero la autoeficacia percibida fue baja (media = 2,1; DE = 0,6) y la ansiedad ante la interpretación, elevada (media = 1,8; DE = 0,5).

Durante la Fase III, el análisis de los ocho casos clínicos mostró una mejora progresiva en todos los indicadores. El número de hallazgos relevantes por caso aumentó de 2,1 (DE = 0,9) en el primer cuartil de casos a 5,4 (DE = 1,1) en el último. El porcentaje de hipótesis fundamentadas pasó de 41,3 % a 88,7 %. Las correlaciones clínico-imagenológicas por caso se incrementaron de 1,4 (DE = 0,7) a 4,8 (DE = 1,0), y la puntuación de calidad de los informes, de 4,2 a 8,9 sobre 10. El tiempo de interpretación disminuyó de 18,5 a 9,2 minutos por caso. El ANOVA de medidas repetidas confirmó un efecto principal del momento de evaluación ($F(3,81) = 45,23$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,63$).

La evaluación final mostró mejorías significativas en las tres dimensiones. La puntuación cognitiva ascendió a 82,4 puntos (DE = 7,2; $t(27) = 18,45$; $p < 0,001$; $d = 2,34$). La mediana del nivel procedimental global pasó de 1 (RIQ = 1-1) a 3 (RIQ = 3-4) ($Z = 4,68$; $p < 0,001$; $r = 0,88$), y el 78,6 % alcanzó un nivel Avanzado o superior. La autoeficacia percibida aumentó a 4,3 (DE = 0,5; $t(27) = 14,21$; $p < 0,001$; $d = 1,87$).

Por dominios procedimentales específicos, ningún residente permaneció en nivel Incipiente. En interpretación sistemática, el 82,1 % alcanzó nivel Avanzado o Experto; en correlación clínico-imagenológica, el 75,0 %; en emisión de informes, el 78,6 %; y en selección de estudios, el 71,4 %. La concordancia en la evaluación final fue alta (CCI = 0,84; IC 95 %: 0,79-0,88).

El 92,9 % calificó la intervención como satisfactoria o muy satisfactoria. El análisis de regresión identificó la autoeficacia post-intervención como predictor del rendimiento procedimental final ($\beta = 0,52$; $p < 0,001$).

El 85,7 % de los residentes evidenció autorreflexión crítica en sus portafolios. Las correlaciones entre dimensiones fueron positivas y significativas ($p < 0,01$). La más alta se observó entre la dimensión procedimental y la metacognición ($r = 0,74$), seguida de procedimental-afectivo-motivacional ($r = 0,72$). Las demás correlaciones se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Matriz de correlaciones bivariadas (Pearson) post-intervención (n = 28)

Dimensiones	Cognitiva	Procedimental	Afectivo-Motivacional	Metacognición
Cognitiva	1,00	0,68**	0,59**	0,63**
Procedimental	0	1,00	0,72**	0,74**
Afectivo-Motivacional	0	0	1,00	0,66**
Metacognición	0	0	0	1,00

Fuente: Análisis integrado de datos post-intervención (junio 2025). ** $p < 0,01$.

Un mes después, el 71,4 % aplicaba los protocolos en la práctica clínica. Esta proporción fue mayor en residentes de tercer año (90,0 %) que en los de segundo (77,8 %) y primero (55,6 %).

Análisis de sensibilidad

Bajo el escenario más desfavorable (imputación por el peor caso), las diferencias pre-post se mantuvieron significativas en las tres dimensiones: cognitiva ($t(29) = 15,32$; $p < 0,001$), procedimental ($Z = 4,45$; $p < 0,001$) y afectivo-motivacional ($t(29) = 10,21$; $p < 0,001$). El análisis de imputación múltiple mostró resultados consistentes.

DISCUSIÓN

Los resultados sugieren que la concepción didáctica es efectiva para desarrollar la habilidad diagnóstico imagenológico en residentes de Medicina Familiar sin necesidad de crear una asignatura o módulo específico dentro del plan de estudios. La intervención operó como un sistema de actividades basadas en ABP, articuladas en fases y superpuestas de forma transversal al currículo existente, lo que responde al vacío curricular ya señalado en estudios previos ^(4,5,8) y apoya el principio de transversalidad que la sustenta.

La mejora en la dimensión cognitiva, en particular en la correlación clínico-imagenológica, trascendió la memorización aislada. Esto sugiere que la articulación secuencial y contextualizada de contenidos dentro de escenarios ABP facilitó esquemas mentales aplicables para vincular hallazgos imagenológicos con contextos clínicos. Este hallazgo coincide con lo señalado por Laguna y Matuz, ⁽⁷⁾ sobre la organización del conocimiento en redes aplicables mediante ABP, y con el desafío planteado por Motta, ⁽⁸⁾ de integrar los hallazgos imagenológicos en un razonamiento clínico contextualizado.

En la dimensión procedimental se observó una mejora significativa y de gran magnitud, con un avance generalizado desde niveles iniciales elementales hasta desempeños avanzados. Este resultado apoya la hipótesis de que la estructura progresiva de la concepción (fases de Inmersión y Aplicación) mediante ABP favorece el razonamiento hipotético-deductivo en habilidades técnicas, en coincidencia con lo documentado por Bisbee, et al. ⁽³⁾ y Arruzza, et al., ⁽¹¹⁾ en educación radiológica. El contraste con las dificultades reportadas en investigaciones previas, ^(5,12) podría explicarse por la secuencia longitudinal y la práctica guiada y repetitiva propias de esta intervención, aspectos destacados por Pedraza, ⁽¹³⁾ y Lozano, et al. ⁽¹⁴⁾

Por otro lado, en el ámbito afectivo-motivacional, el notable incremento en la autoeficacia percibida y la disminución de la ansiedad constituyen un pilar fundamental para la sostenibilidad del aprendizaje. Este cambio actitudinal sugiere que la concepción no solo aportó herramientas cognitivas y procedimentales, sino que también logró impactar la dimensión afectivo-motivacional, con el fortalecimiento de la autonomía y la seguridad clínica de los residentes. Dicho aspecto es crucial según la teoría de la autoeficacia y concuerda con experiencias previas con ABP en educación médica que reportan mejoras similares en la confianza de los estudiantes. ^(2,15)

La correlación entre la habilidad procedimental y la capacidad metacognitiva, evaluada mediante portafolios, apoya el principio de reflexividad incorporado en la fase de Consolidación y sugiere que el desarrollo de una habilidad diagnóstica compleja requiere, además de práctica, un andamiaje explícito para la autorreflexión que facilite la transferencia del aprendizaje, en coincidencia con Ge, et al., ⁽¹⁶⁾ y experiencias innovadoras en educación radiológica. ^(17,18)

La efectividad de la concepción puede atribuirse, al menos en parte, a la materialización del principio de transversalidad operativa. La intervención aportó un sistema de actividades (casos, protocolos, sesiones de correlación) aplicable de forma directa a los problemas clínicos de las rotaciones, en el cual el facilitador actuó como catalizador del razonamiento imagenológico y el tutor clínico mantuvo su labor de supervisión general. Esta doble articulación didáctico-clínica podría explicar la integración alcanzada sin modificar la estructura curricular formal y apoya la viabilidad del enfoque para cerrar brechas de habilidades en atención primaria.^(15,16,17)

Es preciso reconocer las limitaciones del diseño. La ausencia de grupo control restringe la inferencia causal, a pesar del respaldo de las medidas repetidas y el análisis de sensibilidad. La validez externa se ve limitada por el muestreo unicéntrico y por la inclusión exclusiva de residentes con desempeño insuficiente, criterio congruente con el objetivo de cerrar brechas, pero que acota la generalización. Estas limitaciones, compartidas por otros autores,^(3,11) plantean la necesidad de réplicas con muestras más amplias y diversas.

La validación teórica por expertos y el rigor metodológico fortalecen la validez interna del estudio, si bien la transferencia positiva a la práctica requeriría un seguimiento más prolongado para evaluar su sostenibilidad, como se sugiere en revisiones recientes sobre ABP.^(11,19) Una proyección esencial sería adaptar los principios de esta concepción a otras habilidades transversales del currículo de Medicina Familiar, en consonancia con el precedente de diseños pedagógicos afines.^(6,20)

En definitiva, este estudio aporta una contribución relevante a la educación médica posgraduada al ofrecer, más que una estrategia, una concepción didáctica. Los resultados sugieren que es posible superar la fragmentación teoría-práctica y desarrollar habilidades complejas de forma transversal, incluso en ausencia de espacios curriculares específicos.^(1,21)

Se configura así una solución contextualizada y replicable para entornos de atención primaria, donde la optimización de recursos educativos resulta crucial,^(4,5) y sienta un precedente para el diseño de concepciones similares dirigidas a otras habilidades integradoras en la formación de especialistas.

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio sugieren que la concepción didáctica, articulada mediante ABP, se asocia con mejoras significativas en las dimensiones cognitiva, procedimental y afectivo-motivacional de la habilidad diagnóstico imagenológico, así como con el fortalecimiento de la autoeficacia y la metacognición. La articulación de contenidos eje en una secuencia progresiva e integrada a las rotaciones clínicas ofrece una vía para abordar la fragmentación curricular sin crear un módulo específico.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no presentan conflictos de intereses.

Declaración de autoría

MAAG: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Administración del proyecto, Investigación, Metodología, Recursos, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción del borrador original, Redacción, revisión y edición.

APG: Análisis formal, Investigación, Metodología, Supervisión, Validación, Redacción del borrador original, Redacción, revisión y edición.

CLJP: Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Recursos, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción del borrador original, Redacción, revisión y edición.

EGV: Investigación, Metodología, Supervisión, Redacción del borrador original, Redacción, revisión y edición.

JAGC: Investigación, Metodología, Supervisión, Redacción del borrador original, Redacción, revisión y edición.

THG: Investigación, Metodología, Supervisión, Redacción del borrador original, Redacción, revisión y edición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vilanova JC. La enseñanza de la radiología en los programas docentes integrados. Radiologia [Internet]. 2024 [citado 20/11/2025]; 66(2): 189-195. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rx.2023.05.005>
2. García Cárdenas N, Vázquez Villavicencio M, Heredia Cabrera G, Galán Avelillas E. Impacto del aprendizaje basado en problemas (ABP) en educación médica: habilidades clínicas y pensamiento crítico. Rev Soc Front [Internet]. 2025 [citado 03/08/2025]; 5(2): e-655. Disponible en: [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(2\)655](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(2)655)
3. Bisbee CA, Vaccaro MJ, Awan OA. Problem based learning in radiology education: benefits and applications. Acad Radiol [Internet]. 2023 [citado 20/05/2025]; 30(9): p2092-2094. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.acra.2022.08.015>
4. Amaró Garrido MA, Díaz Quintanilla CL, Hernández González T, Nápoles Valdés MB, Morales Tamayo NM, Rodríguez Expósito AE. La habilidad diagnóstico imagenológico de médicos en la Atención Primaria de Salud. Gac méd espirit [Internet]. 2024 [citado 26/10/2024]; 26. Disponible en: <https://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/2627>
5. Amaró-Garrido M, Díaz-Quintanilla C, Hernández-González T, Solenzal-Álvarez Y. Intervención educativa para el diagnóstico imagenológico en médicos del primer nivel de atención. Revista Cubana de Medicina [Internet]. 2024 [citado 16/02/2024]; 63 Disponible en: <https://revmedicina.sld.cu/index.php/med/article/view/3428>
6. Cabrales Fuentes J, Mendoza Tauler LL, Leyva Figueredo PA, Velázquez González VA. Concepción pedagógica de una intervención educativa en residentes de Imagenología Hospital Clínico Quirúrgico Holguín 2021-2022. CCM [Internet]. 2022 [citado 09/12/2025]; 26(4). Disponible en: <https://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/4510>
7. Laguna Maldonado KD, Matuz Mares D. El aprendizaje basado en problemas como una estrategia didáctica para la educación médica. Rev Fac Med [Internet]. 2020 [citado el 10 de noviembre de 2025]; 63(1): 42-7. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2020.63.1.07>

8. Motta-Ramírez GA. Aprendizaje radiológico basado en problema clínico específico: parte 1, ¿qué y cómo se debe describir cualquier imagen radiológica? Rev An Radiol Mex [Internet]. 2021 [citado 10/11/2025]; 20(1): 38-45. Disponible en: <https://doi.org/10.24875/arm.20000113>
9. Calderón Jiménez CL. Aprendizaje basado en problemas en la docencia médica. Acta Medica Grupo Angeles [Internet]. 2024 [citado 17/08/2025]; 22(5): 359-60. Disponible en: <https://doi.org/10.35366/118810>
10. World Medical Association Declaration of Helsinki. JAMA [Internet]. 2024 [citado 15/10/2025]; 333(1): 71-74. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2024.21972>
11. Arruzza E, Chau M, Kilgour A. Problem-based learning in medical radiation science education: a scoping review. Radiography [Internet]. 2023 [consultado 23/11/2025]; 29(3): 564-72. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.radi.2023.03.008>
12. Patil NS, Lee SY, Larocque N, Fong C, Leung V, Walker D. Revamping undergraduate radiology education in a problem-based learning driven institution: successes, challenges, and lessons learned. Acad Radiol [Internet]. 2024 [citado 05/06/2025]; 31(9): 3864-3871. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.acra.2024.06.024>
13. Pedraza S. Estrategia de mejora del aprendizaje universitario del diagnóstico por la imagen. An Ranm [Internet]. 2023 [citado 01/10/2025]; 140(02):99-101. Disponible en: <https://doi.org/10.32440/ar.2023.140.02.ed01>
14. Lozano Terrón C, Lorenzo Álvarez R, Sendra Portero F. Una experiencia de aprendizaje basado en problemas en un rotatorio de radiología para estudiantes de sexto curso de Medicina. Radiologia [Internet]. 2023 [citado el 24 de julio de 2025]; 66(3): 207-218. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rx.2022.10.012>
15. Chávez Saavedra G, González Sandoval BV, Hidalgo Valadez C. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) a través del m-learning para el abordaje de casos clínicos. Una propuesta innovadora en educación médica. Innov Educ [Internet]. 2016 [citado 13/03/2025]; 16(72): 95-112. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732016000300095&lng=es&tlng=es
16. Ge WL, Zhu XY, Lin JB, Jiang JJ, Li T, Lu YF. Critical thinking and clinical skills by problem-based learning educational methods: an umbrella systematic review. BMC Med Educ [Internet]. 2025 [citado 25/07/2025]; 25(455). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-06951-z>
17. Rudolphi-Solero T, Bajos-Ariza F, Lorenzo-Álvarez R, Domínguez-Pinos D, Ruiz-Gómez MJ, Sendra-Portero F. Problem-based learning in radiology achieves similar results in classroom and metaverse settings. Insights Imaging [Internet]. 2025 [citado 20/11/2025]; 16(121). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13244-025-01987-7>
18. Aquerreta Beola JD, Arbea Moreno L. Metodologías docentes en la enseñanza de la radiología pregrado. Radiologia [Internet]. 2023 [citado 22/04/2025]; 66(4): 390-397. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rx.2023.04.009>

19. Lawal O, Ramlaul A, Murphy F. Problem based learning in radiography education: a narrative review. Radiography [Internet]. 2020 [citado 10/02/2025]; 27(2): 727-732. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.radi.2020.11.001>
20. Bastidas B, Vicente W. Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de la radiología en estudiantes de pregrado de la carrera de medicina: Revisión narrativa de la literatura. [Internet]. Bogotá, Colombia; 2024. [citado 02/09/2025] Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/87575>
21. Amaró Garrido MA, González Valdéz E, González Consuegra JA, Jiménez Puerto CL, Hernández González T. Teleradiología para el desarrollo de la habilidad diagnóstica. Arch Hosp Univ Gen Calixto García [Internet]. 2025 [citado 01/10/2025];13(3). Disponible en: <https://revcalixto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/1598>