
Portafolios reflexivos de errores en el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en Medicina Familiar

Reflective portfolios of errors in the development of diagnostic imaging skills in Family Medicine

Miguel Ángel Amaró-Garrido^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-0532-9273>

Carmen Lydia Díaz-Quintanilla² <https://orcid.org/0000-0003-2708-3566>

Andel Pérez-González³ <https://orcid.org/0000-0003-4435-4030>

Carlos Lázaro Jiménez-Puerto⁴ <https://orcid.org/0000-0001-8967-2935>

Eliecer González-Valdés⁵ <https://orcid.org/0000-0003-0080-8096>

Jim Alex González-Consuegra⁶ <https://orcid.org/0000-0003-0363-7616>

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

² Universidad José Martí Pérez. Departamento de Educación Infantil. Sancti Spíritus, Cuba.

³ Universidad José Martí Pérez. Facultad de Ciencias Pedagógicas. Departamento Matemáticas y Física Sancti Spíritus, Cuba.

⁴ Universidad José Martí Pérez. Departamento de Ingeniería Informática. Sancti Spíritus, Cuba.

⁵ Universidad de Ciencias Médicas. Facultad de Ciencias Médicas Faustino Pérez Hernández. Hospital General Provincial Camilo Cienfuegos. Servicio de Medicina Interna. Sancti Spíritus, Cuba.

⁶ Universidad de Ciencias Médicas. Facultad de Ciencias Médicas Faustino Pérez Hernández. Dirección General de Salud de Fomento. Departamento de Docencia. Sancti Spíritus, Cuba.

***Autor para la correspondencia:** maagdo85@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en Medicina Familiar ha priorizado la evaluación de aciertos, mientras que el análisis sistemático de errores ocupa un lugar secundario.

Objetivo: Analizar los tipos y procesos de razonamiento subyacentes a los errores en la interpretación de estudios imagenológicos básicos por residentes de Medicina Familiar.

Métodos: Se realizó un estudio de métodos mixtos con diseño anidado de predominio cualitativo (QUAL-quan) en el Policlínico Universitario Juana Naranjo León, entre enero y abril de 2025. El componente cuantitativo analizó 175 informes de 35 residentes sobre cinco casos, clasificándose los errores, mediante una taxonomía validada por expertos, en cuatro categorías principales. El componente cualitativo dominante aplicó análisis de contenido temático a 35 portafolios reflexivos individuales, elaborados tras una retroalimentación guiada y no correctiva. Los datos se integraron mediante triangulación metodológica, que contrastó frecuencias con narrativas, con apoyo de *software* especializado.

Resultados: Se identificaron 247 errores (media 1,41; DE 0,89 por informe). Los errores de interpretación representaron 42,1 % (104/247; IC 95 %:36,1–48,3), los cognitivos 28,3 % (70/247; IC 95 %:23,1–34,3), los de percepción 22,7 % (56/247; IC 95 %:17,9–28,3) y los técnicos 6,9 % (17/247; IC 95 %:4,3–10,7). La clasificación cuantitativa presentó alta confiabilidad interevaluadores ($Kappa=0,85$). El análisis cualitativo identificó cuatro procesos principales: aplicación rígida de heurísticos, falta de sistematicidad, dificultad para integrar clínica e imagen y respuesta afectiva inhibitoria. No se hallaron diferencias significativas por año de residencia ($\chi^2(6,N=175)=9,87$; $p=0,130$) según este muestreo y diseño.

Conclusión: Los portafolios reflexivos revelan patrones cognitivos del error que orientan estrategias educativas personalizadas.

DeCS: INVESTIGACIÓN CUALITATIVA; INTERNADO Y RESIDENCIA; MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA; INFORME DE INVESTIGACIÓN; CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICA EN SALUD.

ABSTRACT

Introduction: The development of diagnostic imaging skills in Family Medicine has prioritized the evaluation of successes, while the systematic analysis of errors occupies a secondary place.

Objective: To analyze the types and underlying reasoning processes of errors in the interpretation of basic imaging studies by Family Medicine residents.

Methods: A mixed-methods study with a nested design and qualitative dominance (QUAL-quan) was conducted at the Juana Naranjo León University Polyclinic between January and April 2025. The quantitative component analyzed 175 reports from 35 residents on 5 cases, classifying errors, using an expert-validated taxonomy, into four main categories. The dominant qualitative component applied thematic content analysis to 35 individual reflective portfolios, developed after receiving guided, non-corrective feedback. Data were integrated through methodological triangulation, contrasting frequencies with narratives with the help of specialized software.

Results: A total of 247 errors were identified, with an average of 1.41 errors per report and a

standard deviation of 0.89. Interpretation errors accounted for 42.1% (104/247; 95% CI: 36.1–48.3), cognitive errors for 28.3% (70/247; 95% CI: 23.1–34.3), perceptual errors for 22.7% (56/247; 95% CI: 17.9–28.3), and technical errors for 6.9% (17/247; 95% CI: 4.3–10.7). The quantitative classification demonstrated substantial inter-rater reliability (Kappa = 0.85). Qualitative analysis identified four main processes: rigid application of heuristics, lack of systematicity, difficulty integrating clinical and imaging information, and inhibitory affective response. According to this sampling and design, no significant differences were found by year of residency ($\chi^2(6, N=175)=9.87; p=.130$).

Conclusion: Reflective portfolios reveal cognitive patterns of error that guide personalized educational strategies.

DeCS: QUALITATIVE RESEARCH; INTERNSHIP AND RESIDENCY; FAMILY PRACTICE; RESEARCH REPORT; HEALTH KNOWLEDGE, ATTITUDES, PRACTICE MEDICAL ERRORS.

Recibido: 16/01/2026

Aprobado: 29/04/2026

Ronda: 1

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico imagenológico constituye una habilidad transversal y fundamental en la práctica médica contemporánea y cobra una importancia crítica en el ámbito de la Atención Primaria de Salud (APS). En este nivel, el médico de familia debe interpretar estudios básicos con autonomía, pues las decisiones iniciales impactan de forma directa en la derivación oportuna, el tratamiento y la eficiencia del sistema sanitario.⁽¹⁾

En el entorno Internacional, el desarrollo de esta habilidad se sustenta en un paradigma centrado en el acierto, que prioriza la identificación de hallazgos correctos y el diagnóstico preciso.⁽²⁾ Sin embargo, la pedagogía médica basada en evidencia reconoce en la actualidad el valor del análisis sistemático de los errores como una fuente de aprendizaje igual o más amplia que el éxito, al permitir acceder a los procesos cognitivos, perceptuales y situacionales que subyacen al acto diagnóstico.^(3,4)

A pesar de este giro conceptual, persiste una brecha en la literatura internacional, en particular en estudios educativos y cualitativos que estudien los errores de médicos en formación que no se especializan en imagenología, como los residentes de Medicina Familiar.^(5,6)

Esta carencia es aún mayor en el contexto latinoamericano, donde el uso de portafolios reflexivos

para el análisis metacognitivo del error en el posgrado médico está poco documentado. Dicha herramienta, que permite al aprendiz reconstruir y examinar su proceso de pensamiento, podría develar no solo el qué del error, sino también el cómo y el por qué de su ocurrencia.^(7,8)

En Cuba, estudios previos evidencian dificultades en el dominio del diagnóstico imagenológico entre residentes de Medicina Familiar,⁽¹⁾ en el ámbito local del Policlínico Juana Naranjo León se han cuantificado estos déficits y evaluado intervenciones correctivas.^(9,10) Sin embargo, la cartografía cognitiva de estos errores permanece inexplorada y se desconoce si su origen obedece de forma prioritaria a lagunas de conocimiento, fallas perceptivas, sesgos en el razonamiento o a una interacción compleja de estos elementos. Esta omisión limita el desarrollo de estrategias educativas efectivas, pues una aproximación que solo corrige el resultado final, sin deconstruir el proceso intelectual subyacente, resulta superficial e insuficiente.

Por tanto, se requiere trascender la simple cuantificación del error para comprender su arquitectura cognitiva y afectiva. Esa comprensión resulta indispensable para diseñar experiencias de aprendizaje que fortalezcan el razonamiento clínico y la autorregulación metacognitiva de los residentes y, con ello, elevar la calidad y la seguridad del diagnóstico imagenológico en el primer nivel de atención.⁽¹¹⁾ Al reducir los errores interpretativos y los sesgos cognitivos, se optimiza la toma de decisiones clínicas, se limita el número de derivaciones innecesarias a la atención secundaria y se favorece un uso más racional de los recursos del Sistema Nacional de Salud, lo cual repercute de manera directa en la eficiencia de la APS cubana y en la seguridad de los pacientes.

MÉTODOS

Se realizó un estudio de métodos mixtos con diseño anidado de predominio cualitativo (QUAL□quan),⁽¹²⁾ donde los datos cuantitativos (clasificación y frecuencia de errores) sustentaron el análisis cualitativo de los procesos de razonamiento mediante portafolios reflexivos. El componente descriptivo estableció una tipología del error y el exploratorio-interpretativo indagó sus causas subyacentes, integrándose ambos en la fase interpretativa mediante la vinculación de frecuencias con narrativas.

La investigación se desarrolló en el Policlínico Universitario Juana Naranjo León (Sancti Spíritus, Cuba) entre enero y abril de 2025, alineándose con el ciclo académico y bajo el formato de evaluación formativa. La población objetivo fueron todos los residentes activos de Medicina Familiar (N=45). La muestra se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia intencional, aceptable en estudios cualitativos/mixtos que profundizan en un fenómeno dentro de un escenario específico.^(12,13)

Los criterios de inclusión fueron:

- Ser residente activo de cualquier año de Medicina Familiar en el policlínico durante el período de estudio.
- Haber brindado consentimiento informado por escrito para participar en el estudio.
- Completar la totalidad de las actividades.

Criterio de exclusión:

- Haber participado en intervenciones educativas previas sobre imagenología.

La muestra se consideró suficiente al alcanzarse la saturación teórica de forma estratificada por año de residencia, la cual se determinó al comprobar que el análisis de tres portafolios consecutivos de cada subgrupo no generó nuevos códigos ni modificó la estructura temática. La muestra final estuvo compuesta por 35 residentes (tasa de participación del 77,8 %), distribuidos en 12 de primer año (34,3 %), 11 de segundo (31,4 %) y 12 de tercero (34,3 %). Dos residentes declinaron participar por sobrecarga de rotaciones externas y ocho fueron excluidos por haber participado en una intervención anterior.

Se emplearon dos técnicas e instrumentos principales, uno para cada componente del diseño mixto:

1. Para el componente cuantitativo-descriptivo: Matriz de Análisis de Errores en Informes Diagnósticos:

-Procedimiento: Cada residente analizó una batería de cinco casos clínicos estandarizados. Cada caso incluyó su estudio de imagen correspondiente: dos radiografías de tórax, dos radiografías de abdomen simple y un informe ecográfico básico. Un panel integrado por dos especialistas en Imagenología y uno en Medicina Familiar seleccionó los casos para asegurar que representaran problemas prevalentes en el primer nivel de atención, con distintos grados de dificultad interpretativa.

- Origen y manejo de las imágenes: Los estudios empleados (dos radiografías de tórax, dos de abdomen simple y un informe ecográfico por caso) procedieron del archivo clínico institucional, seleccionados por consenso entre especialistas. Todas las imágenes se anonimizaron y se usó solo la información registrada, obteniéndose el consentimiento informado conforme a la normativa institucional para su uso docente-investigativo. Las ecografías, correspondientes a informes clínicos existentes, se contrastaron por un segundo especialista en Imagenología. No se aplicaron alteraciones digitales que modificaran la información diagnóstica original.

- Tarea: Los residentes debían analizar cada caso y redactar un informe diagnóstico breve que incluyera: a) Descripción sistemática de hallazgos; b) Interpretación de dichos hallazgos; c) Diagnóstico imagenológico orientativo o diferencial; d) Sugerencia de conducta (seguimiento, estudio complementario, derivación).

- Instrumento de análisis y procedimiento de evaluación: Se empleó una matriz *ad hoc*, elaborada

a partir de taxonomías de error adaptadas a la interpretación imagenológica en APS. Esta matriz operacionalizó cuatro categorías: 1) error técnico (calidad/adecuación del estudio); 2) error de percepción (omisión de hallazgos objetivos); 3) error de interpretación (atribución errónea del significado patológico); y 4) error cognitivo o sesgo (fallas en el razonamiento clínico). La identificación de sesgos específicos (ejemplo: anclaje o confirmación) se basó en un protocolo que definió patrones textuales explícitos, como la mención exclusiva de una hipótesis inicial sin considerar alternativas diagnósticas.

- Validación de contenido: Un panel de cinco expertos (dos especialistas en Imagenología, dos médicos de Medicina Familiar con experiencia docente y un metodólogo en investigación educativa) validó la matriz mediante la evaluación de cada *ítem* según los criterios de relevancia, claridad y representatividad, a través de una escala ordinal de cuatro puntos. Este procedimiento permitió calcular un Índice de Validez de Contenido (IVC) por *ítem* y un IVC global de 0,92.
- Previo a la codificación definitiva, los evaluadores completaron un entrenamiento con 20 informes de prueba para consensuar los criterios de aplicación de la matriz y lograron un coeficiente *Kappa* de *Cohen* de 0,82 en esta fase. En la codificación cuantitativa final de los 175 informes, el *Kappa* interevaluador fue de 0,85 (IC 95 %: 0,79–0,91), con valores por categoría entre 0,78 y 0,93. Las discrepancias residuales (<5 %) se resolvieron en reuniones de conciliación y se registraron como parte del control de calidad. En la codificación cualitativa, alrededor del 15 % de los códigos iniciales presentó discrepancias, las cuales se resolvieron por discusión reflexiva hasta lograr consenso, obteniéndose un coeficiente *Kappa* final de 0,82:
- Error Técnico: Relacionado con la calidad o adecuación del estudio mismo (ejemplo: No identifica que la radiografía está rotada», «No menciona la necesidad de una proyección adicional).
- 2. Error de Percepción: Falla en *ver* un hallazgo que está presente y es evidente para un observador experto (ejemplo: No visualiza un nivel hidroaéreo en la radiografía de abdomen).
- 3. Error de Interpretación: Falla en *atribuir significado correcto*» a un hallazgo que sí fue percibido (ejemplo: Interpreta un derrame pleural como consolidación pulmonar, Confunde un cálculo renal con una calcificación vascular).
- 4. Error Cognitivo (Sesgo): Error en el proceso de razonamiento, vinculado a atajos mentales (heurísticos) o influencias situacionales indebidas. Se subclasificó en:
 - a. Sesgo de anclaje: Aferrarse a una primera impresión.
 - b. Sesgo de disponibilidad: Dar más peso a diagnósticos recientes o memorables.
 - c. Sesgo de confirmación: Buscar solo información que confirme la hipótesis inicial.
 - d. Sesgo de contexto clínico: Dejarse influir por la información clínica hasta el punto de desarrollar una ceguera a hallazgos incongruentes.

Para la codificación se estableció una regla jerárquica que otorgó precedencia al mecanismo casual

subyacente sobre la manifestación superficial del error. Cuando un sesgo cognitivo constituía el determinante primario de una atribución patológica errónea, el error se clasificó en la categoría 4 (cognitivo) y no en la 3 (interpretación); en ausencia de evidencia textual de sesgo, la interpretación incorrecta se asignó a la categoría 3. Esta regla, consensuada durante el entrenamiento de los evaluadores, garantizó la exclusividad mutua entre ambas categorías y contribuyó a los altos valores de concordancia interevaluador ($Kappa = 0,82$ en la fase de prueba y $0,85$ en la codificación final).

- Descripción de los casos estandarizados: Los cinco casos clínicos representaron enfermedades prevalentes en APS: 1) Neumonía comunitaria del lóbulo inferior izquierdo con derrame pleural leve; 2) Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) con signos de hiperinsuflación y bullas; 3) Obstrucción intestinal mecánica con niveles hidroaéreos; 4) Colelitiasis múltiple en ecografía abdominal; y 5) Fractura costal no desplazada asociada a trauma leve. Cada caso incluía una imagen de calidad diagnóstica y una historia clínica breve con datos relevantes (edad, síntomas, antecedentes). El nivel de dificultad variaba de bajo a moderado.

2. Para el componente cualitativo-dominante: Guía para la Elaboración de Portafolios Reflexivos y Entrevista de Profundidad:

- Procedimiento: Los residentes recibieron retroalimentación escrita estandarizada que identificó el error sin ofrecer correcciones ni revelar diagnósticos correctos, con el fin de orientar la reflexión metacognitiva hacia el proceso de razonamiento. Según este protocolo, cada residente elaboró un portafolio reflexivo. La retroalimentación se entregó de forma individual en un plazo de 48 horas después de la entrega del informe.

- Instrumento: Guía Estructurada para el Portafolio. Se proporcionó una guía con preguntas abiertas diseñadas para promover la reflexión metacognitiva, basada en el modelo de Driessen et al.,⁽¹⁴⁾:

a.Descripción del caso y del error: Para el Caso 2 (EPOC con hiperinsuflación), donde se identificó un error de interpretación (significado patológico erróneo), describa cuál fue su interpretación inicial y cuál fue el error señalado.

b.Análisis del proceso (Núcleo de la reflexión):

- Reconstruya con exactitud el proceso de pensamiento que siguió al analizar esta imagen. ¿Por dónde empezó? ¿En qué se fijó primero? ¿Qué hipótesis se le ocurrieron y por qué?

- Al revisar el error ahora, ¿Qué cree que falló en su razonamiento? ¿Fue un problema de conocimiento, de atención, de saltar a una conclusión demasiado rápido, de influencia de algo que leyó en la historia clínica?

- ¿Recuerda haber tenido alguna sensación de duda o incomodidad durante su análisis inicial que decidió ignorar? Descríbala.

c. Aprendizaje y proyección:

- ¿Qué ha aprendido de este error específico sobre: a) la enfermedad; b) la imagenología; c) su propia manera de pensar?
- La próxima vez que se enfrente a una imagen similar, ¿Qué hará diferente para evitar este mismo tipo de error?
- La guía completa, cuyos elementos centrales se ejemplifican, constaba de 8 *ítems* de reflexión organizados en las tres fases descritas (descripción, análisis y proyección), diseñadas para fomentar una reflexión metacognitiva rigurosa y estructurada. Se instruyó a los residentes para que narraran su experiencia con honestidad y se garantizó la confidencialidad y el uso exclusivo para investigación.
- Se mantuvo un tono narrativo, íntimo y sin juicio, y se aseguró la confidencialidad. Los portafolios fueron entregados en formato digital a través de una plataforma segura.
- Triangulación por Entrevista: Para explorar temas emergentes y validar interpretaciones, se realizaron entrevistas semiestructuradas de profundidad a un subgrupo de 10 residentes (muestreo por máxima variación, según los tipos de error más frecuentes que cometieron). La guía de la entrevista partía de extractos de sus propios portafolios, con preguntas como: En su portafolio escribió: El paciente era diabético con fiebre. La radiografía de tórax tenía una pequeña consolidación redonda en el vértice; La clínica secuestró mi interpretación de la imagen. ¿Podría contarme más sobre lo que quiso decir con eso? ¿Qué pasó por su mente en ese momento?

El análisis se realizó en paralelo y de forma integrada para los dos componentes:

- Análisis cuantitativo-descriptivo: Los datos de la matriz de errores se ingresaron en una base de datos de SPSS versión 28. Se calcularon frecuencias absolutas y relativas para cada tipo y subtipo de error, al igual que el promedio de errores por informe y por residente. Se realizaron análisis de *chi-cuadrado* para explorar diferencias en la distribución de tipos de error entre los años de residencia.
- Análisis cualitativo-dominante: Se siguió el método de análisis de contenido temático reflexivo propuesto por Braun y Clarke,⁽¹⁵⁾ que permite no solo describir patrones, sino interpretar significados subyacentes. El proceso fue:
 1. Familiarización: Lectura y relectura inmersiva de los 35 portafolios y 10 transcripciones de entrevistas.
 2. Codificación inicial: Generación de códigos descriptivos en los márgenes del texto, a través del *software* NVivo 12. Ejemplo: culpa a la calidad de la imagen, dice que se apresuró, reconoce que no revisó toda la radiografía.
 3. Búsqueda de temas: Agrupación de códigos en temas potenciales (ejemplo: «Externalización de la causa, Reconocimiento de falla en el método, Influencia abrumadora de la clínica).

4. Revisión de temas: Se refinaron los temas mediante su combinación, división y organización en un mapa coherente. La saturación temática se determinó al verificarse que el análisis de tres portafolios consecutivos, a partir del vigesimoctavo, no generó códigos nuevos ni modificó la estructura temática. El análisis continuó con los portafolios restantes para confirmar este hallazgo. Las discrepancias con alrededor del 15 % de los códigos iniciales se resolvieron por discusión hasta alcanzar consenso, con un coeficiente *Kappa* final de 0,82 para la codificación.
5. Definición y nominación de temas: Identificación de la esencia de cada tema y asignación de un nombre que lo capturara.
6. Producción del informe: Selección de extractos vívidos (citas) que ejemplificaran cada tema y los vincularan con los datos cuantitativos.

La integración metodológica se realizó de dos formas. Primero, la frecuencia de cada tipo de error guio un muestreo por máxima variación para seleccionar residentes para entrevistas, con prioridad para quienes cometieron errores de interpretación y cognitivos. Segundo, durante el análisis temático, la matriz cuantitativa sirvió como contraste para examinar las categorías más prevalentes desde una perspectiva cualitativa y hallar explicaciones a estas.

La triangulación se aplicó en dos niveles: 1) de datos, al contrastar informes con portafolios, y 2) de investigadores, mediante el análisis independiente del autor principal y un metodólogo. Para minimizar la posible influencia de la posición dual del investigador principal (docente-evaluador), se emplearon discusiones críticas en equipo y revisiones de los datos brutos. Las discrepancias en la codificación se resolvieron por consenso, obteniéndose un *Kappa* final de 0,82.

El estudio se ajustó a la Declaración de *Helsinki*,⁽¹⁶⁾ y contó con la aprobación del Comité de Ética institucional. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito, se garantizó la confidencialidad mediante códigos numéricos y se enfatizó el carácter formativo, voluntario y anónimo de la participación. Para minimizar sesgos de deseabilidad social o coerción, un coinvestigador ajeno al Departamento de Medicina Familiar gestionó todo contacto y se aclaró que los portafolios no incidían en la evaluación académica.

RESULTADOS

Caracterización cuantitativa-descriptiva de los errores

Del análisis de los 175 informes se identificaron 247 errores, con una media de 1,41 por informe ($DE = 0,89$) y un promedio de 7,06 errores por residente en los cinco casos ($DE = 3,21$). La clasificación se realizó con alta confiabilidad interevaluadores (*Kappa* de *Cohen* = 0,85; IC 95 %: 0,79–0,91) según la taxonomía definida. La Tabla 1 detalla la distribución completa de errores por categorías y subtipos (Tabla 1).

Tabla 1 Portafolios reflexivos de errores en el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en Medicina Familiar. Distribución de tipos y subtipos de error en la interpretación de estudios imagenológicos (n=247 errores)

Categoría y subtipo de error	n	% del total	% dentro de la categoría	IC 95 %*
TÉCNICO	17	6,9	100	4,3–10,7
Crítica técnica omitida	12	4,9	70,6	2,8–8,3
Proyección inadecuada no identificada	5	2,0	29,4	0,9 – 4,7
PERCEPCIÓN	56	22,7	100	17,9–28,3
Hallazgo principal no visto	31	12,6	55,4	9,0–17,3
Hallazgo secundario no visto	25	10,1	44,6	7,0–14,5
INTERPRETACIÓN	104	42,1	100	36,1–48,3
Significado patológico erróneo	78	31,6	75	26,1–37,6
Anatomía normal interpretada como patológica	26	10,5	25	7,3–15,0
COGNITIVO (SESGO)	70	28,3	100	23,1–34,3
Sesgo de anclaje	28	11,3	40	8,0–15,9
Sesgo de confirmación	19	7,7	27,1	5,0–11,7
Sesgo de contexto clínico	15	6,1	21,4	3,7–9,8
Sesgo de disponibilidad	8	3,2	11,4	1,6 – 6,3
TOTAL	247	100	0	0

*IC 95 % calculados mediante el método de Wilson para las proporciones de la columna “% del total”. Los porcentajes de «% dentro de la categoría» corresponden a cada categoría principal; los de «% del total», al global (n = 247). Las categorías son mutuamente excluyentes según la regla jerárquica descrita en Métodos. $\chi^2 (6, N = 175) = 9,87$; $p = 0,130$ (prueba de chi-cuadrado de Pearson). Los totales pueden no sumar 100 % por redondeo. Fuente: Elaboración propia.

La distribución de errores mostró predominio de los errores de interpretación (42,1 %; IC 95 %: 36,1–48,3). Los errores cognitivos (28,3 %; IC 95 %: 23,1–34,3), clasificados de forma excluyente cuando un sesgo explicaba la interpretación errónea, elevaron la cifra conjunta a más del 70 % del total. Este hallazgo desplaza el foco analítico hacia los procesos de razonamiento superior. Dentro de los sesgos cognitivos, el de anclaje fue el más frecuente (40 %).

La prueba de *chi*² cuadrado no mostró diferencias significativas en la distribución de errores por año de residencia ($\chi^2(6, N = 175) = 9,87$; $p = 0,130$), lo que indica que los patrones de error tienen un carácter estructural y persistente. Dada la elevada frecuencia de errores vinculados al razonamiento, el análisis cualitativo se centró en explorar los procesos subyacentes a estas categorías.

Análisis cualitativo: Procesos de razonamiento subyacentes al error.

El análisis de contenido temático de los 35 portafolios reflexivos y las 10 entrevistas de profundidad reveló cuatro categorías temáticas centrales que explican los mecanismos cognitivos y afectivos conducentes al error.

Tema 1: Aplicación rígida y prematura de heurísticos clínicos.

Este patrón cognitivo, identificado en el 80 % de las narrativas (28/35 residentes), describe la aplicación automática e inflexible de reglas mnemotécnicas o patrones clínicos aprendidos bajo presión

por emitir un diagnóstico. Este atajo mental inhibía el análisis exhaustivo de la imagen y la consideración de diagnósticos alternativos.

- Ilustración cualitativa: En la radiografía de tórax con un infiltrado basal, pensé de inmediato neumonía del lóbulo inferior. Es lo que más se observa; mi cerebro cerró el caso ahí. (Portafolio R19, 3er año).
- Integración con datos cuantitativos: Este tema constituyó el sustrato cognitivo que explicó una proporción considerable de los errores de interpretación (42,1 %) y del sesgo de anclaje (40 % de los errores cognitivos).

Tema 2: Falta de sistematicidad y exhaustividad en el análisis imagenológico.

Identificado en el 71,4 % de los participantes (25/35), este patrón se caracterizó por la ausencia de un método disciplinado en la lectura de imágenes, con un enfoque desorganizado que omitía la revisión meticulosa de regiones anatómicas pertinentes.

- Ilustración cualitativa: «Me enseñan el método ABCDE para el tórax, pero en la práctica, uno va a lo que resalta; en el caso del abdomen, vi el nivel hidroaéreo acentuado y me centré solo en eso; mi mirada fue como un foco de luz, solo iluminó una cosa y dejó el resto en oscuridad.» (Entrevista R07, 2do año).
- Integración con datos cuantitativos: Este déficit metodológico explicó la mayoría de los errores de percepción (22,7 % del total), en particular los hallazgos secundarios no vistos (44,6 % de los errores de percepción), y contribuyó de forma indirecta a los errores de interpretación.

Tema 3: Dificultad para integrar el hallazgo imagenológico con el contexto clínico de manera crítica.

Reportado en el 65,7 % de los portafolios (23/35), este tema reveló una tensión no resuelta entre los datos objetivos de la imagen y la información clínica, que oscilaba entre un sesgo confirmatorio y una desconexión total.

- Ilustración cualitativa: «El paciente era diabético con fiebre. La radiografía de tórax tenía una pequeña consolidación redonda en el vértice pero la clínica de fiebre me empujó tanto hacia neumonía que interpreté ese nódulo como una condensación atípica por neumococo; la clínica "secuestró" mi interpretación de la imagen.» (Portafolio R23, 1er año).
- Integración con datos cuantitativos: Esta dificultad sustentó al sesgo de contexto clínico (6,1 % del total) y fue un mecanismo central detrás de numerosos errores de interpretación (42,1 %).

Tema 4: Respuesta afectivo-emocional inhibitoria frente a la incertidumbre. Emergente en el 51,4 % de las narrativas (18/35), este tema consistió en estados emocionales desadaptativos (ansiedad, temor al juicio) cuya interferencia en el razonamiento conducía a decisiones apresuradas o bloqueos analíticos.

- Ilustración cualitativa: A veces, al no ver con claridad, me entra un pánico; siento que todos es-

peran mi respuesta; entonces, en vez de decir no estoy seguro, revisemos esto otro, digo lo primero que se me ocurre.(Entrevista R31, 2do año).

- Integración con datos cuantitativos: Aunque no corresponde a una categoría taxonómica específica, actuó como factor transversal precipitante o agravante de errores, en especial los cognitivos (28,3 %).

La travesía de la reflexión metacognitiva

El análisis de la evolución del discurso reveló un patrón recurrente. Al inicio, los residentes externalizaban la causa del error. No obstante, al profundizar en la guía de preguntas, 28 de los 35 participantes (80 %) mostraron un tránsito discursivo hacia el reconocimiento de la agencia personal en el error (ej., admitir apresuramiento). Este proceso de internalización evidencia el potencial del portafolio como herramienta pedagógica que promueve la autoconciencia crítica, un prerrequisito para la modificación de patrones de razonamiento.

DISCUSIÓN

El diseño mixto anidado analizó de forma integral el error, pues el componente cuantitativo caracterizó su tipología y frecuencia (qué y cuánto), mientras que el cualitativo exploró su arquitectura cognitiva y afectiva (cómo y por qué). De este modo, la triangulación metodológica superó la superficialidad de un análisis estadístico y la limitada generalización de uno solo cualitativo. En consecuencia, este enfoque multidimensional no solo coincide con la recomendación de Carvalho,⁽⁸⁾ de estudiar el error desde perspectivas diversas, sino que demuestra su pertinencia para develar la complejidad del razonamiento diagnóstico en formación médica, un aspecto descuidado en la literatura educativa.

En cuanto a los resultados, estos ofrecieron una clasificación detallada y novedosa de los patrones de error en el diagnóstico imagenológico entre residentes de Medicina Familiar y, reveló la arquitectura cognitiva y emocional que los sustenta. Dado que los errores de interpretación y cognitivos concentraron más del 70 % del total, el foco analítico se desplazó de los factores técnicos y perceptuales (30 % restante) hacia los procesos de pensamiento de orden superior. Dicho resultado coincide con lo planteado por Zhang et al.,⁽⁴⁾ y Chen et al.,⁽¹⁷⁾ donde sostienen que, en médicos con formación básica, los errores cognitivos suelen ser más determinantes que aquellos limitados al ámbito perceptual o visual.

Un resultado revelador fue la preponderancia del sesgo de anclaje como el error cognitivo más frecuente, lo que expone una vulnerabilidad formativa crítica. Las narrativas de los residentes sugirieron que, en su afán por demostrar capacidad y rapidez, podrían adoptar una estrategia de cierre diagnóstico prematuro. La separación metodológica entre interpretación y sesgo, basada en la evidencia textual del portafolio, permitió constatar que muchos errores de atribución no respondían a

un déficit de conocimiento, sino a un atajo cognitivo potencialmente modificable. El hecho de que no se detectaran diferencias significativas según el año de residencia indica que estos sesgos persisten a pesar del avance curricular, probablemente porque la formación actual no entrena de forma explícita y sostenida estrategias metacognitivas para monitorear el razonamiento; sin esa práctica deliberada, sesgos como el de anclaje tienden a automatizarse y se vuelven resistentes a la experiencia clínica no reflexiva.^(3,17)

Esta inercia cognitiva se ve agravada por el entorno asistencial, pues en el marco de alta demanda y baja complejidad tecnológica percibida de la APS, se identificó una presión implícita por la eficiencia que puede penalizar la deliberación, un fenómeno que debe considerarse en el diseño del entorno de aprendizaje clínico.⁽⁵⁾

En conjunto, el Tema 1 (aplicación rígida de heurísticos) y el Tema 3 (dificultad de integración clínico-imagenológica) presentaron una paradoja educativa. En efecto, aunque se entrena a los residentes en patrones clínicos y en la importancia del entorno, el estudio mostró que ese mismo entrenamiento, al no ir acompañado de una capacidad metacognitiva consistente para cuestionar y ubicar, pudo convertirse en fuente de error. Este hallazgo validó el estudio de Sánchez et al.,⁽¹⁾ sobre la necesidad de enseñar no solo patrones de enfermedad, sino también patrones de pensamiento y estrategias para desactivar sesgos.

La emergencia del tema de la respuesta afectiva inhibitoria como categoría central aporta una perspectiva significativa, al destacar el papel de la dimensión afectiva (ansiedad, temor al juicio y presión por el desempeño) en el deterioro del razonamiento diagnóstico, aspecto que la literatura previa sobre cognición fría y herramientas como las listas de verificación suele omitir. Esto refuerza la necesidad, conforme a los principios de la educación médica deliberativa, de crear entornos seguros donde el error se perciba como oportunidad de aprendizaje.^(6,7,18) Sin embargo, los autores consideran que la identificación de estos factores afectivos plantea el desafío de desarrollar estrategias educativas específicas y estructuradas que trasciendan la sola recomendación de un clima seguro.

En este sentido, la utilidad pedagógica de los portafolios reflexivos quedó respaldada por los hallazgos. Estas herramientas no solo funcionaron como una ventana a la mente del residente, sino que el propio acto de escribirlos mostró indicios de promover el tránsito desde la externalización hacia la responsabilización. Dicho proceso constituye el núcleo del aprendizaje desde el error: pasar de algo salió mal a yo puedo mejorar mi proceso para que no vuelva a salir mal. Por lo tanto, la reflexión guiada estructurada, como la empleada, se mostró como un remedio efectivo contra la racionalización superficial, a la vez que sienta las bases para una práctica clínica más reflexiva y autorregulada.^(11,19,20)

Con todo, los autores reconocen limitaciones en la investigación, donde el diseño transversal no per-

mite establecer relaciones causales ni evolución temporal. Asimismo, el uso de casos estandarizados, si bien controló variables, no reprodujo la complejidad del entorno clínico real. La muestra, seleccionada por conveniencia en un solo centro, limita la generalización estadística; sin embargo, el análisis cualitativo aportó una comprensión situada y profunda. Se reconoció además la posible influencia del sesgo de deseabilidad social en los portafolios y de la retroalimentación en la orientación de la reflexión. Por último, la posición dual del investigador principal como docente pudo afectar la sinceridad de algunos relatos, riesgo que se mitigó mediante estrategias de reflexividad como el diario de investigación y las discusiones en equipo.

Los hallazgos sugieren revisar el currículo para integrar el razonamiento clínico y la gestión de sesgos en la enseñanza de la imagenología, dado el predominio de errores cognitivos e interpretativos. La retroalimentación debe evolucionar hacia una reconstrucción crítica del error mediante taxonomías que fomenten la autorreflexión. Los portafolios reflexivos, eficaces para acceder a dimensiones afectivas y metacognitivas, justifican su institucionalización como herramienta formativa.

Para que su adopción no genere la sobrecarga que ya limitó la participación en el estudio, se propone insertar el portafolio en actividades asistenciales ya existentes (discusiones de casos clínicos semanales o las supervisiones en el servicio de imagenología), con un máximo de 15 a 20 minutos por caso para la reflexión guiada. La misma guía estructurada aquí empleada puede adaptarse a un formato breve y electrónico, a partir de los estudios que el residente revisa a diario. De este modo, el portafolio se convierte en una extensión natural de la práctica clínica y no en una tarea adicional. Además, es necesario capacitar a los tutores para que transiten de evaluadores a guías del proceso cognitivo y faciliten esta reflexión en entornos con seguridad psicológica.

CONCLUSIONES

Los errores en diagnóstico imagenológico de los residentes de Medicina Familiar no son actos fallidos aleatorios, sino el resultado de patrones predecibles y modificables en su razonamiento. Entender estos patrones a través de la lente de la reflexión metacognitiva ofrece un camino para transformar el error de un marcador de deficiencia en una piedra angular del desarrollo de la pericia diagnóstica. El principal desafío en la educación médica contemporánea consiste en crear sistemas que valoren el análisis de las causas del error en igual medida que la celebración del acierto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sánchez Mengana A, Milián Vázquez PM, Iglesias León M, Vázquez Montero L, Cambil Martín J. Formación de la habilidad diagnóstico imagenológico de la radiografía de tórax en estudiantes de medicina. Educación Médica Superior [Internet]. 2025 [citado 8 Ene 2026];39. Disponible en: <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/4856>
2. 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 [Internet]. 2023 [citado 20 Oct 2025]; 65:580-92. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rx.2023.07.003>
3. Ivanovic V, Hacein-Bey L, Chang YM, Rawson JV. Actionable strategies to minimize diagnostic errors in radiology. Neuroradiol J [Internet]. 2025 [citado 4 Ene 2026]. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/19714009251395719>
4. Zhang L, Wen X, Li JW, Jiang X, Yang XF, Li M. Diagnostic error and bias in the department of radiology: a pictorial essay. Insights [Internet]. 2023 [citado 12 Nov 2025];14(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13244-023-01521-7>
5. Minúe Lorenzo S, Astier-Peña MP, Coll Benejam T. El error diagnóstico y sobrediagnóstico en Atención Primaria. Propuestas para la mejora de la práctica clínica en medicina de familia. Atención Primaria [Internet]. 2021 [citado 10 Jul 2025]; 53:102227. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102227>
6. Adkins S, Alta'any R, Brar K, Kauser H, Hughbanks S, Rabah K, Flowers S. Medical error: using storytelling and reflection to impact error response factors in family medicine residents. J Med Educ Curric Dev [Internet]. 2024 [citado 5 Mar 2025];11. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/23821205241272358>
7. Febles G. Análisis del error en el diagnóstico por imágenes. Rev Imagenol [Internet]. 2025 [citado 8 Ene 2026]; 27(2):55-60. Disponible en: <https://sriuy.org.uy/ojs/index.php/Rdi/article/view/152>
8. Carvallo Valenzuela A. Ensayo El error en medicina. Más allá de una reflexión ético clínica. Rev Chil Reumatol [Internet]. 2024 [citado 22 Nov 2025]; 40(1):13-20. Disponible en: <https://doi.org/10.58450/rcr.v34i1.97>
9. 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 Oct 2025]; 26. Disponible en: <https://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/2627>
10. 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. Rev Cubana Medicina [Internet]. 2024 [citado 16 Feb 2025]; 63. Disponible en: <https://revmedicina.sld.cu/index.php/med/article/view/3428>

11. López JM, Gómez A. Razonamiento clínico y el error diagnóstico. Odontoestomatología [Internet]. 2025 [citado 5 Ene 2026];27(45): e340. Disponible en: <https://doi.org/10.22592/ode2025n45e340>
12. González Mares M. Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Rev Univ Digit Cienc Soc (RUDICS) [Internet]. 2019 [citado 8 Ene 2026];10(18):92-5. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>
13. Calle Mollo SE. Diseños de investigación cualitativa y cuantitativa. Ciencia Latina [Internet]. 2023 [citado 9 Mar 2025]; 7(4):1865-79. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7016>
14. Driessen E, Van Tartwijk J, Van Der Vleuten C, Wass V. Portfolios in medical education: why do they meet with mixed success? A systematic review. Med Educ [Internet]. 2007 [citado 9 Mar 2025];41(12):1224-33. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2007.02944.x>
15. Braun V, Clarke V. One size fits all? What counts as quality practice in (reflexive) thematic analysis? Qual Res Psychol [Internet]. 2020 [citado 8 Feb 2025]:1-25. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14780887.2020.1769238>
16. World Medical Association Declaration of Helsinki. JAMA [Internet]. 2024 [citado 15 Oct 2025]; 23(18): e21972. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2024.21972>
17. Chen J, Gandomkar Z, Reed WM. Investigating the impact of cognitive biases in radiologists' image interpretation: a scoping review. Eur J Radiol [Internet]. 2023 [citado 8 Mar 2025]:111013. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2023.111013>
18. Malling BV, Skipper M, Matthiesen SS, Flemming R, Nielsen LM, Hansen MB, Møller JE. Residents' perspectives on their training in managing errors in health care: an explorative qualitative study. Int J Med Educ [Internet]. 2025 [citado 8 Ene 2026]; 16:148-55. Disponible en: <https://doi.org/10.5116/ijme.68d1.1e73>
19. Lim AJ, Hong DZ, Pisupati A, Ong YT, Yeo JY, Chong EJ, et al. Portfolio use in postgraduate medical education: a systematic scoping review. Postgrad Med J [Internet]. 2023 [citado 15 Feb 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/postmj/qgac007>
20. Talat H, Zahra A, Sohail H, Naveed Manji S, Haider Naqvi MM, Azhar T. E-Portfolios in medical education: a reflective exploration of learning experiences from faculty perspective. Pak J Health Sci [Internet]. 2024 [citado 15 Ene 2026]:103-8. Disponible en: <https://doi.org/10.54393/pjhs.v5i12.2574>

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no presentan conflictos de intereses.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Miguel Ángel Amaró-Garrido (Conceptualización. Curación de datos. Administración del proyecto. Investigación. Metodología. Recursos. Supervisión. Validación. Visualización. Redacción del borrador original) .

Carmen Lydia Díaz-Quintanilla (Análisis formal. Investigación. Metodología. Supervisión. Validación. Redacción del borrador original).

Andel Pérez-González (Análisis formal. Investigación. Metodología. Supervisión).

Carlos Lázaro Jiménez-Puerto (Curación de datos. Análisis formal. Investigación. Metodología. Recursos. Supervisión. Validación. Visualización. Redacción del borrador original).

Eliecer González-Valdés (Análisis formal. Metodología. Supervisión. Visualización. Redacción del borrador original).

Jim Alex González-Consuegra (Análisis formal. Investigación. Metodología. Supervisión. Validación. Redacción del borrador original).