

## MONOGRÁFICO

# Gestión de riesgos del informe radiológico. Especial referencia al error diagnóstico



Á. Morales Santos\*

Servicio de Radiología. Hospital Universitario Donostia, San Sebastián, España

Recibido el 27 de septiembre de 2021; aceptado el 25 de enero de 2022

Disponible en Internet el 18 de abril de 2022

## PALABRAS CLAVE

Error diagnóstico;  
Error de interpretación;  
Error de percepción;  
Mapa de riesgos;  
Radiología;  
Sesgos cognitivos

**Resumen** De las 4 categorías principales de riesgos del proceso radiológico, el error diagnóstico produce el 45% de los efectos adversos. Basado en el modelo de procesador cognitivo de Newell y Simon, se propone un modelo de error diagnóstico con 3 subsistemas: perceptivo (leer la imagen radiológica); cognoscitivo (interpretarla) y subsistema motor (gestión documental del informe), y 3 categorías de errores: percepción, cognoscitivo y motor.

Con el doble enfoque metodológico de gestión por procesos y gestión de riesgos, se analizan las causas comunes y específicas, y se revisan las medidas de control de estas 3 categorías: error de percepción (del 60 al 70%); error cognoscitivo (del 30 al 40%) y error motor o de gestión documental del informe. Se detalla el mapa de riesgos del proceso diagnóstico, la importancia de los sistemas de notificación de errores e incidentes y de someter todo el proceso al ciclo de mejora continua.

© 2022 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

Diagnostic errors;  
Errors of interpretation;  
Errors of perception;  
Risk mapping;  
radiology;  
Cognitive biases

## Risk management in radiology reports: special reference to diagnostic error

**Abstract** Of the four main categories of risk in the process of radiology, diagnostic errors account for 45% of the adverse effects. Based on Newell and Simon's model of cognitive processing, we propose a model of diagnostic error consisting of three subsystems: perceptive (reading the radiological image); cognoscitive (interpreting the image), and motor (documental management of the report) and three categories of errors (perceptive, cognoscitive, and motor). Using a dual methodological focus consisting of process management and risk management, we analyze common causes and specific causes, and we review the measures of control for these three categories: errors of perception (60%–70%); cognoscitive error (30%–40%), and motor error (documental management of the report). We map the risks of the diagnostic process in detail, pointing out the importance of systems to notify errors and incidents and of working continually to improve the entire process.

© 2022 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: amoraleslezama@gmail.com

<https://doi.org/10.1016/j.rx.2022.01.012>

0033-8338/© 2022 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Introducción

El informe radiológico es el elemento crítico y producto final del proceso diagnóstico, del mismo se derivan importantes decisiones pronósticas y terapéuticas por parte del especialista responsable del paciente.

«Los radiólogos seremos útiles en la medida en que lo sean nuestros informes, y nuestra calidad profesional será juzgada por ellos en función de su utilidad para la resolución de los problemas de los pacientes»<sup>1</sup>. A los principios de utilidad y calidad señalados en esta cita hay que añadir el de seguridad del paciente; este principio debe ser un objetivo estratégico de los servicios de radiología, lo que lleva como consecuencia evitar efectos adversos (daños) a los pacientes. Desde el punto de vista de gestión del riesgo asistencial el error diagnóstico<sup>2</sup>, es el problema con mayor probabilidad de producir un efecto adverso y, en concreto, en radiología de las 4 categorías principales de riesgos (fig. 1), el error diagnóstico con el 45% es la causa más frecuente de efectos adversos<sup>3</sup>. Cuando desencadena un daño efectivo y cuantificable en el paciente puede originar litigios por responsabilidad profesional al radiólogo; en Estados Unidos el 70% de esas demandas son por esta causa<sup>4</sup>.

## Metodología

Se basa en la combinación de 2 planteamientos complementarios (fig. 2):

1. El diagnóstico como un proceso más del acto radiológico debe ser gestionado con un enfoque de gestión por procesos.
2. Considerar el diagnóstico como un riesgo asistencial y gestionarlo con la metodología de *gestión de riesgos*, la cual tiene 3 fases<sup>5</sup>:
  - Fase I: identificación de los efectos adversos que originan las situaciones de riesgo.
  - Fase II: análisis y evaluación de los riesgos.
  - Fase III: control mediante medidas para prevenir, reducir, o eliminar estos riesgos.

Complementadas con otras 2 actuaciones:

- Sistemas de notificación: sacar a la luz los errores e incidentes diagnósticos.
- Monitorización y revisión: análisis proactivo de quejas y reclamaciones facilitadas por el servicio de atención al paciente y asesoría jurídica.

## El error diagnóstico: comentarios generales

### Definición de error diagnóstico

- Punto de vista instrumental: es la interpretación incorrecta de un hallazgo en la imagen radiológica que implique ignorar un diagnóstico o establecerlo de forma equivocada. Esta definición, aunque es correcta, puede sobrestimar el problema ya que afortunadamente la mayoría de los errores no generan daños.

- Desde el punto de vista de gestión del riesgo<sup>5</sup>: es un concepto equivocado o juicio falso relacionado con el informe radiológico que puede causar daño al paciente (efecto adverso) o que no descubierto y corregido a tiempo podría causarlo (incidente o casi error), el cual una vez analizado de forma retrospectiva no tiene posibilidad de disputa o desacuerdo (discrepancia diagnóstica), al no generar ningún tipo de duda sobre cuál es el informe correcto.

Este enfoque nos facilita centrarnos en la repercusión del error y priorizar en el «riesgo significativo», definiéndolo como aquel que es probable que si no es controlado cause daño al paciente y sea susceptible de generar una demanda legal.

### Frecuencia

A la hora de analizarla, tenemos importantes limitaciones ya que no existe una medición objetiva del error en radiología y tampoco hay indicadores fiables ni fáciles de obtener.

Su investigación puede realizarse por: indicadores de correlación anatomo-radiológica, revisiones de casos, encuestas, simulaciones, notificación de errores e incidentes, reclamaciones y demandas por mala praxis.

Garland<sup>6</sup>, hace 7 décadas, nos alertó de que el error diagnóstico en radiología era muy frecuente (33,3%). Desde entonces se han publicado una gran cantidad de estudios sobre su incidencia encontrando:

- Tasas de «error retrospectivas» (el denominador incluye solamente estudios patológicos), las cuales, dependiendo de la muestra, la modalidad de estudio y la selección del paciente, oscilan entre el 2 y el 30%<sup>7,8</sup>.
- Tasas de error «en tiempo real» (el denominador incluye exámenes tanto normales como anormales). En este escenario clínico habitual donde los radiólogos informan una gran cantidad de exámenes radiológicos se objetiva una tasa de error media del 3 al 4%<sup>8</sup>. Estas tasas de error no se han modificado en las últimas décadas<sup>8</sup>.

### Clasificación

El amplio espectro de factores contribuyentes muchas veces interrelacionados y la variabilidad terminológica dificulta la taxonomía de los errores; existen múltiples clasificaciones: las más utilizadas las ilustramos en la figura 3.

## LA GESTIÓN DEL RIESGO ASISTENCIAL DEL ERROR DIAGNÓSTICO

### Punto de partida: modelo de error diagnóstico

La primera limitación que nos encontramos es que, aunque existen múltiples clasificaciones, no hay un modelo universalmente aceptado de error diagnóstico y, por tanto, el primer objetivo sería diseñarlo; además, tiene que ser de fácil aplicación para identificar, analizar y controlar los errores.

Los padres de la inteligencia artificial Newell y Simon (1972), estudiando las habilidades de los humanos para resolver problemas y su formalización simbólica, pusieron



Figura 1 Categorías de riesgos en radiología.

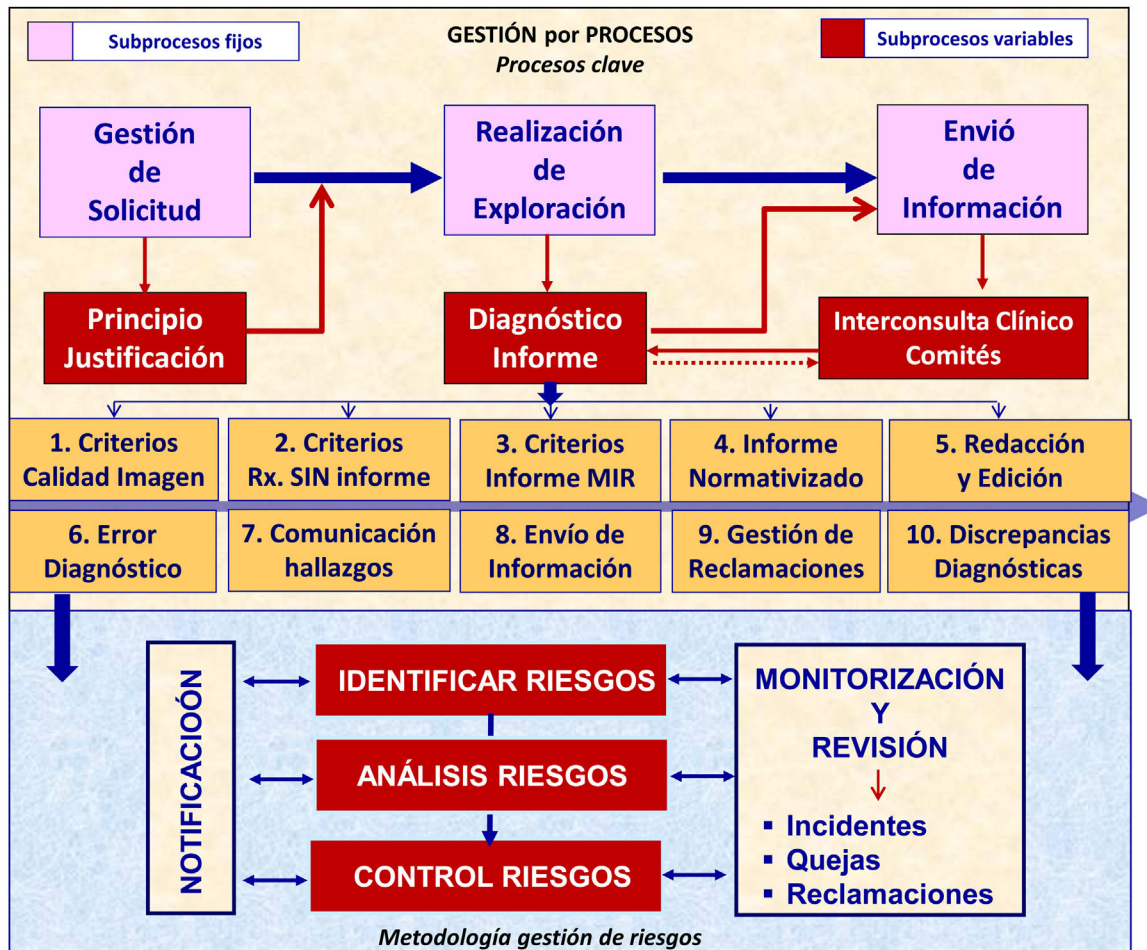


Figura 2 Metodología de gestión de riesgos del proceso diagnóstico.

CLASIFICACIÓN DE ERRORES DIAGNÓSTICOS			
AUTOR	Nº errores	Tipos	TAXONOMÍA
Smith - 1967	965	6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Error de complacencia.</li> <li>2. Error de razonamiento.</li> <li>3. Falta de conocimiento.</li> <li>4. Error de percepción.</li> <li>5. Error por comunicación pobre.</li> <li>6. Error de causa desconocida.</li> </ol>
Smith MJ. Error and variation in diagnostic radiology. Springfield: Charles C Thomas Publisher; 1967.			
Renfrew – 1992	182	7	<p>Añade a los anteriores:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Complicaciones en los procedimientos.</li> </ol>
Renfrew DL, Franken EA Jr, Berbaum KS, et al. Error in radiology: classification and lessons in 182 cases presented at a problem case conference. Radiology. 1992; 183: 145-50.			
Brook – 2010		2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fallos latentes o del sistema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallos técnicos</li> <li>• Fallos del sistema: documentación, información inexacta o incompleta y fallos en el circuito de comunicación.</li> </ul> </li> <li>2. Fallos activos o humanos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Error del radiólogo.</li> <li>• Relacionados con el paciente.</li> <li>• Fallos externos.</li> </ul> </li> </ol>
Brook OR, O’Connell AM, Thornton E, Eisenberg RL, Mendiratta-Lala M, Kruskal JB. Quality initiatives: anatomy and pathophysiology of errors occurring in clinical radiology practice. RadioGraphics. 2010; 30: 1401–1410.			
Pinto y Brunese – 2010		4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Errores del observador.</li> <li>2. Errores de interpretación.</li> <li>3. No sugerir el siguiente procedimiento apropiado.</li> <li>4. Comunicación clínicamente no apropiada.</li> </ol>
Pinto A, Brunese L. Spectrum of diagnostic errors in radiology. World J Radiol 2010; 2: 377–383.			
Kim y Mansfield – 2014 Clasificación más ampliamente aceptada	1269	12	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Error por falso positivo: 1%.</li> <li>2. Razonamiento: 9%.</li> <li>3. Falta de conocimiento: 3%.</li> <li>4. Error de percepción: 42%.</li> <li>5. Error por comunicación deficiente: &gt; 1%.</li> <li>6. Relacionado con la técnica: 2 %.</li> <li>7. Relacionado con el examen previo: 5%.</li> <li>8. Relacionado con la historia clínica: 2%.</li> <li>9. Con la localización: 7%.</li> <li>10. Búsqueda satisfactoria: 22%.</li> <li>11. Complicación: 1%.</li> <li>12. Informe satisfactorio: 6%.</li> </ol>
Kim YW, Mansfield LT. Fool me twice: delayed diagnoses in radiology with emphasis on perpetuated errors. AJR. 2014; 202: 465–470.			
González – 2016	320	6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Errores en la obtención de la imagen: 6,25%.</li> <li>2. Errores durante la observación: 31,25%.</li> <li>3. Errores durante la integración psíquica: 12,25%.</li> <li>4. Errores durante el análisis racional: 15 %.</li> <li>5. Errores en redacción y entrega del informe: 29%.</li> <li>6. Errores en realización de procedimientos y administración de fármacos: 6,25 %.</li> </ol>
González CM. Errores en radiología: nueva clasificación. Rev. Colomb. Radiol. 2016; 27: 4407-16.			
Egri – 2018		4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Percepción.</li> <li>2. Interpretativo.</li> <li>3. Tránsito de información.</li> <li>4. Proceso.</li> </ol>
Egri C, Darras K, and Elena P. Scali EP, Harris A. Classification of Error in Abdominal Imaging: Pearls and Pitfalls for Radiologists. Canadian Association of Radiologists Journal. 2018; 69: 409-416.			
Onder – 2021		3	<p>Tomando como base a Kim y Mansfield, los analiza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Error previo a la notificación.</li> <li>• Error en la notificación.</li> <li>• Error posterior a la notificación.</li> </ul>
Onder O, Yarasi Y, Azizova A. et al. Errors, discrepancies and underlying bias in radiology with case examples: a pictorial review. Insights Imaging 2021; 12; 51-72.			

Figura 3 Clasificación de errores diagnósticos.

**Tabla 1** Léxicos de certeza diagnóstica

Léxicos de certeza diagnóstica			
Grado certeza	Terminología recomendada	Descripción	Fiabilidad diagnóstica
1	En relación con...	Escenario: diagnóstico patognomónico o de certeza	100%
2	Compatible con...	Escenario: estamos ante la mejor opción diagnóstica relacionada con la información clínica proporcionada	75-90%
3	Probable	Se utiliza si es la opción más previsible que representa el diagnóstico. Aunque no sea patognomónico Exige realizar prueba Rx específica para confirmar certeza	50-75%
4	Posible	La sospecha diagnóstica tiene algunas, pero no todas las características del diagnóstico de presunción (Rx o clínico) Exige diagnóstico diferencial y prueba específica	25-50%
5	Menos probable	Se utiliza si se cree que el diagnóstico diferencial ofrecido puede tener sustancialmente menor probabilidad de ser correcta que las otras opciones Exige diagnóstico diferencial previo	10-25%
6	Improbable	Se utiliza si el diagnóstico tiene la más baja probabilidad de ser con respecto a otros Exige diagnóstico diferencial previo	< 10%

Modificada de: Wibmer A, Vargas HA, Sosa R, Zheng, Chaya Moskowitz C, Hricak H. Value of a standardized lexicon for reporting levels of diagnostic certainty in prostate MRI. AJR. 2014;203:651-7 y Gallar P. Léxico radiológico conflictivo. 2.ª ed. Madrid: Covidien; 2010.

la base de sistemas inteligentes basados en la simulación cognitiva humana (computación heurística). Establecieron los fundamentos del *modelo de procesador cognitivo*<sup>9</sup>, el cual considera la mente humana como un sistema de procesamiento de la información en el que hay 3 subsistemas: *perceptivo* (*ver, leer, tocar*); *cognoscitivo* (*pensar, interpretar*) y *motor* (*responder*).

Basado en este modelo de procesador cognitivo, en el 2007 se propone un modelo de error diagnóstico (3) con 3 subsistemas: perceptivo (leer la imagen radiológica); cognoscitivo (interpretarla) y motor (gestión documental del informe) y 3 categorías de errores; percepción, cognoscitivo y motor (fig. 4).

### Fase I: identificación de las situaciones de riesgo

Identificar el riesgo es establecer «qué es lo que puede ir mal»; esta fase tiene como objetivo: determinar las categorías y los tipos de errores diagnósticos.

#### Subsistema perceptivo: error de percepción

##### Sinónimos: falso negativo, lectura insuficiente

La patología existe, queda registrada en la imagen radiológica, pero no es objetivada por el radiólogo y la misma retrospectivamente es vista por otro o el mismo especialista.

Este error es desolador para el radiólogo que lo sufre al darse cuenta de que pasó por alto un hallazgo significativo que posteriormente se muestra evidente.

Estos errores son siempre sospechosos de *negligencia*, por tanto, difíciles de justificar tanto en su análisis como en la peritación en demandas por responsabilidad. Cuando se analizan o peritan debe evitarse el sesgo del análisis retrospectivo: «Una vez visto, todos somos muy listos». El porcentaje de errores de percepción se ha estimado que se encuentra en el rango del 60 al 70% del total de errores<sup>8,10</sup>.

Desde el punto de vista de la lectura, pueden ocurrir 2 posibilidades: el radiólogo no ve la lesión o reconoce la anomalía, pero decide que es normal.

#### Subsistema cognoscitivo: error cognoscitivo

##### Sinónimos: error de juicio

En este error se identifican hallazgos radiológicos (patológicos o no) y el radiólogo extrae conclusiones incorrectas. Se estima que su frecuencia está entre el 30 y el 40% del total de errores<sup>11</sup>. Este error es sospechoso de *ignorancia*.

##### Tipos

*Falso positivo.* En este error el radiólogo interpreta como patológico lo que es normal, una variante normal, una imagen de composición o un artefacto.

*Error de valoración.* Se reconoce la patología, aunque el radiólogo emite un diagnóstico incorrecto, bien:

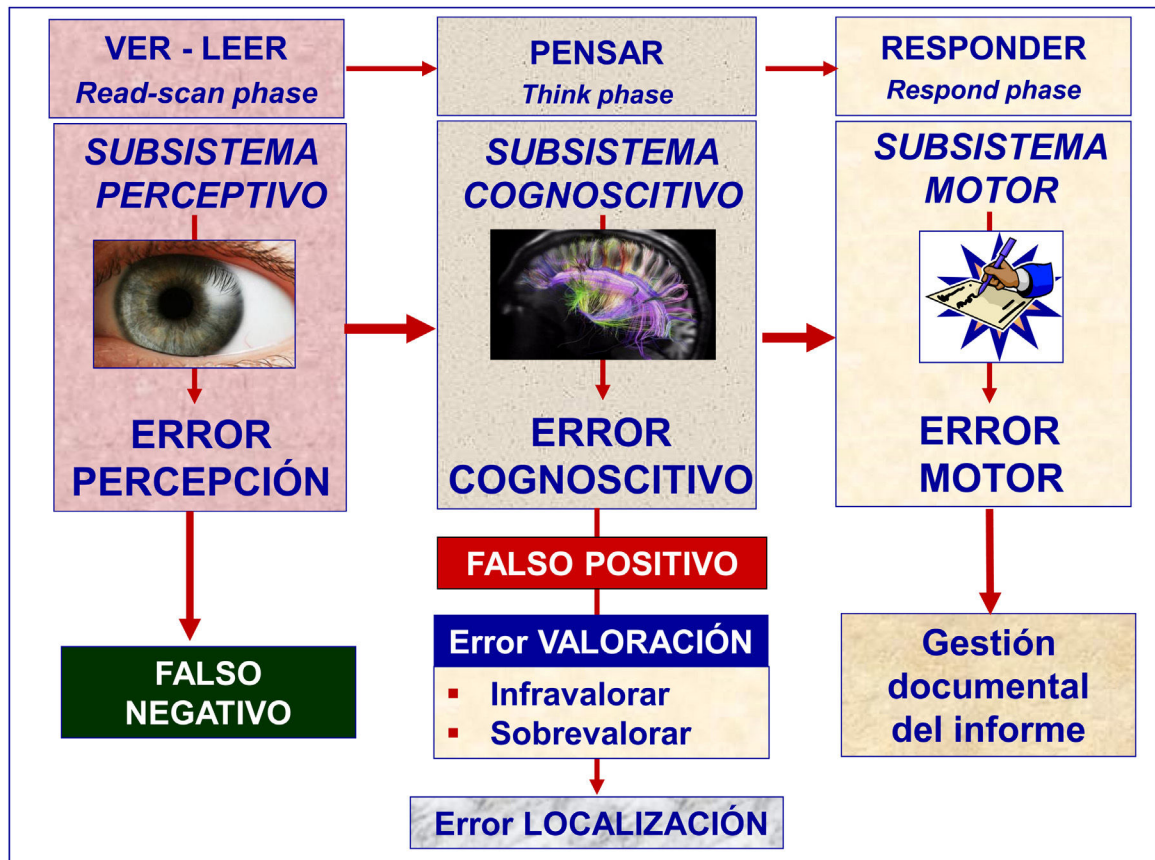


Figura 4 Modelo de error diagnóstico.

- Sobrevalorándola: atribuyéndola a una etiología grave o maligna, con gran repercusión clínica.
- Infravalorándola: atribuyéndola a una etiología leve o benigna, con menor importancia clínica.

**Error de localización.** Error en establecer la órgano-dependencia de la patología. Es relativamente frecuente en el tórax y en las masas abdominales de gran tamaño.

### Subsistema motor: error motor o de gestión documental del informe

Se produce cuando en alguna de las fases de la gestión documental del informe, etiquetado, redacción, edición, control de versiones, distribución, entrega, consulta, comunicación y expurgo, se incurre en fallos que contribuyen al error diagnóstico.

Hay pocas publicaciones sobre su tasa de error, González<sup>12</sup> los denomina «errores cometidos durante la redacción y entrega del informe»; en su revisión son la segunda causa; el 29% del total de errores. Esta categoría provoca menos del 1% de los efectos adversos de las 3 categorías de errores<sup>5</sup>.

### Fase II: análisis y evaluación de riesgos

Analizar el riesgo es examinar las posibilidades de que algo vaya mal, sus consecuencias y la importancia de las mismas.

Esta fase tiene como objetivo el examen de la etiología de los riesgos, su descripción y priorización.

Como reglas generales, conocemos que las causas del error diagnóstico son complejas, multifactoriales, sus patrones de aparición son recurrentes, presentan componentes activos (humanos) y/o condiciones latentes (sistémicas) y muestran etiologías comunes y específicas.

### Causas comunes

Inductores del error o causas latentes

Repercuten en todos los tipos de error, aunque sobre todo afectan al *error de percepción*. Se han descrito numerosas causas<sup>13</sup>:

- **Factores fisiológicos:** fatiga del radiólogo (tanto visual, como mental); sueño; enfermedad.
- **Factores laborales:** sobrecarga de trabajo (excesivo número de estudios o imágenes). Sus efectos en la precisión diagnóstica y sus implicaciones médico-legales han sido resaltados en numerosos estudios. A título de ejemplo, los errores se doblaban cuando se informaban más de 20 estudios de TC abdominal al día<sup>14</sup>.
- **Factores psicológicos:** estrés, ansiedad.
- **Factores ambientales:** interrupciones; ruido; distracciones; calor; mala visualización (excesiva luminosidad).

TIPO de SEGO	CONCEPTO y PREGUNTAS PREVENTIVAS
De anclaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Radiólogo permanece fijo en su impresión diagnóstica inicial: "a primera vista".</li> <li>Ignorando la información que apunta hacia el diagnóstico correcto.</li> </ul> <p><i>¿Qué más podría ser esto? ¿Qué me he olvidado de considerar?</i></p>
De confirmación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buscar activamente datos para confirmar una hipótesis específica en lugar de buscar datos que faciliten la prueba más fiable de una hipótesis en competencia.</li> </ul> <p><i>¿Qué aspectos de la información clínica no encajan con mi diagnóstico inicial? ¿Eso apoya un diagnóstico alternativo?</i></p>
De disponibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tendencia a considerar en primer lugar un diagnóstico conocido que viene a la mente más fácilmente que otro por algún motivo determinado.</li> <li>Motivos: se ha aprendido ese diagnóstico recientemente, con anterioridad se ha cometido un error diagnóstico de esa patología concreta, etc.</li> </ul> <p><i>¿Qué casos he visto a menudo o recientemente que podrían afectar mi interpretación de este estudio?</i></p>
Error de respuesta	
Sesgo estadístico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tendencia a afirmar lo más frecuente por prevalencia.</li> </ul> <p><i>Aunque sea más infrecuente: ¿Qué otra cosa puede ser? ¿Debo incluir diagnóstico diferencial?</i></p>
Satisfacción del informe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tendencia a perpetuar una impresión escrita en un informe anterior, ya sea de un colega o el propio.</li> </ul> <p><i>¿Cuál pensaría que era el diagnóstico si yo mismo hubiera interpretado el estudio anterior y no hubiera leído el informe previo?</i></p>
Error aliterativo	
De encuadre o de condicionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es aquel que se produce cuando la forma de plantear el problema clínico influye en el radiólogo.</li> <li>Se puede evitar evaluando el estudio antes de consultar la información clínica.</li> </ul> <p><i>¿Seguiría haciendo este diagnóstico si tuviera una información clínica diferente?</i></p>
Error de inducción	
De atribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los hallazgos se atribuyen a determinadas características o estereotipos del paciente.</li> <li>Ej. Los hallazgos se atribuyen a su patología de base.</li> </ul> <p><i>¿Sospecharía este diagnóstico si no conociera la información demográfica del paciente?</i></p>
Satisfacción de la búsqueda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de la vigilancia de un individuo y/o la conciencia de anomalías adicionales después de que se ha identificado la primera anomalía.</li> </ul> <p><b>Predispone al error de percepción</b></p> <p><i>¿Seguí mis patrones de lectura de búsqueda primaria y secundaria?</i></p>
Cierre prematuro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se hace un diagnóstico rápido (basado en el reconocimiento de patrones), dejando de considerar otros diagnósticos posibles.</li> </ul> <p><i>¿Realmente tengo suficiente información para hacer un diagnóstico final? ¿He realizado un diagnóstico diferencial y expresado el grado de certeza de cada uno?</i></p>
Ceguera por falta de atención.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe los hallazgos que se pasan por alto porque están ocultos a la vista: periferia del campo de visión o debido a la naturaleza inesperada de los hallazgos.</li> </ul> <p><b>Predispone al error de percepción</b></p> <p><i>¿He realizado una lectura sistemática? ¿He revisado mis puntos ciegos?: periferia, primera y última imagen</i></p>
Error de desplazamiento o visión de túnel	
Retrospectivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tendencia a restar importancia retrospectiva a la dificultad de hacer el diagnóstico inicial después de haber sido confirmado y tras conocer su desenlace final.</li> </ul> <p><i>Voy a ponerme en la situación del radiólogo que erró el diagnóstico: ¿Pude también haberlo cometido?</i></p>
Retirada de cebra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un diagnóstico poco frecuente ("cebra" frente a "caballo") es apoyado por la Hª Cª y por hallazgos de imagen pero el radiólogo es reticente a emitirlo debido a su baja frecuencia.</li> </ul> <p><i>¿Me está condicionando que el diagnóstico sea muy infrecuente?: ¿Un perro verde?</i></p>
<p>Tabla modificada de: Busby LP, Courtie JL, Glastonbury CM. Bias in Radiology: The How and Why of Misses and Misinterpretations. RadioGraphics. 2018; 38:236–247.</p>	

Figura 5 Sesgos en radiología.

### Exploración con calidad subóptima

Aunque en sentido estricto son errores cometidos en el proceso de realización de la exploración y deberían ser detectados y corregidos en el mismo, en ocasiones, por fallos en su control de calidad, pueden repercutir en el proceso diagnóstico, propiciando sobre todo errores de percepción y, también, en menor medida, en las otras 2 categorías de error.

En algunos estudios equivalen al 6,25%<sup>12</sup>; se dividen en 3 subtipos:

- **Error por estudio incompleto:** en la ecografía es el examen parcial de un órgano; en la TC son fallos en la protocolización de la administración de medio de contraste; en la resonancia magnética es la falta de secuencias; en radiología simple es la falta de proyecciones.
- **Error por técnica radiológica incorrecta:** incumplimiento de criterios de los indicadores de calidad de la imagen.
- **Error de etiquetado:** radiología del lado equivocado (izquierda versus derecha), radiología del paciente equivocado (error de identificación del paciente) y radiología del sitio equivocado.

CAUSAS COMUNES DE ERROR			
INDUCTORES DEL ERROR O CAUSAS LATENTES			
CAUSAS			MEDIDAS de CONTROL
1. Factores fisiológicos	Fatiga	Visual	- Entrenamiento visual.
		Mental	- Periodos de descanso.
	Sueño		- Revisar el sistema de guardia. - Revisar estudios informados a primera hora mañana.
	Enfermedad		- Intervención de salud laboral.
2. Factores laborales	Sobrecarga de trabajo		- Limitar número máximo estudios.
3. Factores psicológicos	Estrés		- Intervención de salud laboral.
	Ansiedad		
4. Factores ambientales	Interrupciones		- Separar.
	Distracciones		Zonas accesibles (calientes); libre contacto presencial o telefónico con clínicos u otros) De zonas (frías); no teléfonos, ni libre acceso.
	Mala visualización (exceso luminosidad).		- Control de luminosidad.
	Ruido		- Intervención de salud laboral.
	Calor		
EXPLORACIÓN CON CALIDAD SUBÓPTIMA			
1. Estudio incompleto			- Protocolización correcta.
2. Estudio con técnica radiológica incorrecta			- Técnica radiológica óptima. - Criterios de rechazo y de repetición de estudios.
3. Estudio mal etiquetado	Lado equivocado		-Verificación de etiquetado correcto.
	Paciente equivocado		
	Sitio equivocado		

Figura 6

Desde el punto de vista legal la obtención de imágenes médicas técnicamente correctas es un contrato de obra y, por tanto, siempre se exige un resultado adecuado. La técnica incorrecta genera siempre responsabilidad<sup>5</sup>.

### Causas específicas

Subsistema perceptivo: error de percepción

Estos errores dependen de factores psicofisiológicos de la percepción visual humana y, aunque los mecanismos del mismo han sido estudiados de forma exhaustiva, no se ha llegado a conclusiones de por qué no se informan hallazgos que en retrospectiva son patentes<sup>15-17</sup>.

Causas: relacionadas con la técnica de lectura radiológica  
Las principales descritas en la bibliografía son:

- *Patrones de búsqueda incorrectos*<sup>16</sup>: lectura no secuencial-no sistemática.
- *Lectura excesivamente rápida o lenta*. Es un tema controvertido y todavía no aclarado; de hecho, un estudio basado en radiografías de tórax demostró que un mayor tiempo de lectura no disminuía el error de percepción<sup>18</sup>.
- *Error de desplazamiento o visión de túnel*. Es debido a que la enfermedad está fuera del área primaria del examen (áreas periféricas de la imagen o fuera del área de

interés), cuando las lesiones son visibles en pocas imágenes o corresponden a hallazgos casuales inesperados<sup>19</sup>.

- *Búsqueda satisfactoria en lesiones múltiples*. Ocurre cuando una vez detectada una anomalía, le atribuimos un diagnóstico y dejamos de buscar alteraciones adicionales que pudieran ser relevantes<sup>19</sup>.

### Subsistema cognoscitivo-error cognoscitivo

Causas<sup>17,19</sup>

#### a. Conocimientos insuficientes:

- Elaboración de un informe por un residente o radiólogo no adecuadamente capacitado para realizarlo.
- Laguna de conocimiento: originaria (radiólogo en formación) o sobrevenida (radiólogo que no actualiza los conocimientos).
- No conocer las variantes normales: típicos en radiología pediátrica.

#### b. Errores en la captura, suministro e interpretación de la información:

- No consultar radiografías o informes previos.
- Información clínica: inadecuada, insuficiente, inexistente o no accesible.



CAUSAS ESPECÍFICAS DE ERROR			
SUBSISTEMA PERCEPTIVO: ERROR DE PERCEPCIÓN (Falso Negativo)			
CAUSAS		MEDIDAS DE CONTROL	
1. Técnica de lectura radiológica	Patrones de búsqueda incorrectos.	- Buena técnica de lectura.	
	Excesivamente rápida o lenta.	- Sistemas de visualización correctos.	
	Visión de túnel.	- Doble lectura.	
	Búsqueda satisfactoria.	- Segundas opiniones de subespecialistas.	
SUBSISTEMA COGNOSCITIVO: ERROR COGNOSCITIVO			
TIPOS	Falso positivo		
	Error de valoración	Sobrevaloración	
		Infravaloración	
	Error de localización		
CAUSAS		PREVENCIÓN	
1. Conocimientos insuficientes	Radiólogo no capacitado.	MIR	
		Especialista	
	Laguna de conocimiento.	Originaria	
		Sobrevenida	
	No conocer las variantes normales		
2. Errores en la captura, suministro o interpretación de la información	No consultar radiografías y/o informes previos.		
	Información clínica: inadecuada, insuficiente, inexistente o no accesible.		
	Error aliterativo de "cortar y pegar" o por satisfacción en el informe.		
3. Fallos en la elaboración estandarizada del informe		- Diagnóstico diferencial cuando proceda.	
4. Error de razonamiento: Sesgos Cognitivos		- Conocer y evitar los sesgos cognitivos.	
ERROR MOTOR o de GESTIÓN DOCUMENTAL DEL INFORME			
1. Error de lateralización	Derecha versus izquierda.		
2. Descripción anatómica	Ej. Páncreas versus hígado.		
3. Errores de transcripción	Disparidad del texto y la conclusión.		
	No completar el informe: encontrar un hallazgo y no informarlo.		
	Informe sin diagnóstico.		
	Informe ambiguo.		
	Informes descriptivos erróneos.		
	Lenguaje de atenuación.		
4. No comunicar hallazgos relevantes		- Revisar todos los informes antes de darlos por finalizados. - Aplicar sistemas RADS. - Utilizar léxicos de certeza diagnóstica estandarizados. - Realizar control de calidad y de riesgos de otros aspectos documentales	
5. No comunicar hallazgos relevantes urgentes			
6. Discrepancia informes	Preliminar oral y el informe definitivo.		
7. Errores de enumeración o de medición			
8. Recomendaciones innecesarias (radiología defensiva)			
9. Comparación inadecuada con estudios previos			

Figura 7

- Error aliterativo, de «cortar y pegar» o por satisfacción en el informe. Ocurre cuando el error cometido en la primera interpretación, se vuelve a repetir por el mismo radiólogo u otro distinto en el control siguiente. Se confía de forma acrítica en el informe anterior contribuyendo que el error se perpetúe en los estudios posteriores.

c. Fallos en la elaboración estandarizada del informe

- El estándar de un buen informe debe incluir siempre conclusión diagnóstica y cuando proceda diagnóstico diferencial.

d. Fallos en el proceso heurístico o lógica diagnóstica equivocada: error de razonamiento

Kahneman<sup>20</sup>, en la teoría del razonamiento dual, distingue 2 modos de pensamiento:

- El pensamiento rápido o intuitivo (tipo 1): inconsciente, no requiere esfuerzo mental, crea conclusiones de manera automática, se utiliza con mucha frecuencia, puede predisponer al error y al ser inconsciente rara vez se corrige. Por ejemplo: el radiólogo, al realizar una ecografía, identifica un nódulo hiperecogénico hepático

MAPA DE RIESGOS: PROCESO DIAGNÓSTICO – INFORME RADIOLÓGICO (1)			
ACTIVIDAD O TAREA	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS CORRECTORAS	INDICADOR
<b>Subproceso 1. ESTABLECER CRITERIOS DE CALIDAD TÉCNICA DE IMAGEN PREVIOS AL INFORME</b>			
Identificar exploración con calidad subóptima	- Error diagnóstico: sobre todo percepción.	- Criterios de rechazo y en su caso repetición exploración. - Comentarlos en informe	- Calidad de imagen.
<b>Subproceso 2. ESTABLECER CRITERIOS DE RX NO INFORMADAS</b>			
Criterios de Rx no informada	- No establecer criterios explícitos y pactados de Rx no informadas con los servicios clínicos.	- Incluirlo en el Programa Garantía de Calidad. - Pactos con servicios clínicos.	- % Rx no informadas.
<b>Subproceso 3. ESTABLECER CRITERIOS DE INFORMES MIR</b>			
Nivel supervisión MIR	- Incumplir niveles de supervisión. - Informe R1 sin validación.	- Procedimiento normalizado de trabajo (PNT): Nivel supervisión MIR. - Barrera física: RIS o PACS.	- Indicador centinela (informe R1 no validado).
<b>Subproceso 4. INFORME NORMATIVIZADO</b>			
Realizar informe estandarizado	- No realizar informe estandarizado: diagnóstico diferencial (cuando proceda) y conclusión diagnóstica.	- Procedimiento normalizado de trabajo (PNT) informe Rx.	- Informes ajustados al PNT.
Criterios informe estructurado	- No realizar informe estructurado cuando proceda.	- PNT informe estructurado.	- Informes ajustados al PNT.
Léxico estándar	- Incumplir el léxico	- PNT Léxico.	Inf. ajustados PNT.
Criterios de doble lectura	- No establecer criterios de doble lectura cuando proceda.	- PNT criterios de doble lectura.	- Informes ajustados al PNT.
<b>Subproceso 5. REALIZACIÓN DE INFORME POR RADIOLOGO: Redacción y edición</b>			
Corrección de errores informe	- Dar por finalizado sin corregir errores.	- PNT informe normalizado Rx.	- % informes modificados. - Centinela.

Figura 8

como hallazgo casual y de manera automática diagnóstica hemangioma. Cuando estos errores se convierten en sistemáticos se denominan sesgos cognitivos.

- *El pensamiento lento o analítico (tipo 2)*: consciente, requiere esfuerzo mental, crea conclusiones racionales, se utiliza con mucha menos frecuencia y en casos seleccionados, es seguro, fiable y al ser consciente puede corregir los errores. Por ejemplo: en una sesión de casos cerrados, se presenta un nódulo sólido hiperecogénico hepático como hallazgo casual y el radiólogo realiza un análisis semiológico y diagnóstico diferencial pormenorizado del mismo.

La tradición de heurística y de sesgos asume que el razonamiento analítico es el canon del buen razonamiento, lo que se conoce como «visión estándar de la racionalidad». Está basado en las reglas derivadas de los axiomas de la lógica, el cálculo de probabilidades (índices de validez diagnóstica) y procedimientos formales de decisión racional (guías, protocolos y algoritmos).

Se han descrito más de un centenar de sesgos o errores cognitivos, solo una docena son relevantes en el diagnóstico radiológico (figura 5).

### Subsistema motor: error motor o de gestión documental del informe

Causas<sup>5,12</sup>

- Error de lateralización (derecha versus izquierda) y de descripción anatómica (p. ej., páncreas versus hígado).
- Errores de transcripción: disparidad entre el texto y la conclusión; informe incompleto (encontrar un hallazgo y no informarlo); errores de léxico (ambigüedad y vaguedad); lenguaje de atenuación; falta de conclusión diagnóstica o «informe sin cerebro»; terminología no descriptiva; informe no oportuno; informe ambiguo.
- No comunicar al clínico hallazgos relevantes y urgentes.
- Discrepancia entre el informe preliminar oral y el informe definitivo.
- Errores de enumeración o de medición.

MAPA DE RIESGOS: PROCESO DIAGNÓSTICO – INFORME RADIOLÓGICO (2)			
ACTIVIDAD O TAREA	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS CORRECTORAS	INDICADOR
<b>Subproceso 6. IDENTIFICACIÓN ERROR DIAGNÓSTICO</b>			
Control de error diagnóstico	- Cometer error diagnóstico. - No notificarlo.	- Notificación: personal u otra vía o procedimiento. - Análisis con Análisis Causa Raíz (ACR) de la notificación.	- Centinela. - Nº de Análisis Causa Raíz (ACR). - Sesiones error D.
<b>Subproceso 7: COMUNICACIÓN DE HALLAZGOS</b>			
Comunicar hallazgos relevantes	- No comunicar hallazgos relevantes no urgentes.	- PNT hallazgos relevantes no urgentes.	- Registro Hª Cª.
	- No comunicar hallazgos relevantes urgentes.	- Informe telefónico – personalizado.	- Centinela.
Control de versiones	- Discrepancia entre informe preliminar oral y el informe definitivo	- Comunicación personal con el clínico.	- Centinela.
<b>Subproceso 8: ENVÍO DE INFORMACIÓN: informe e imágenes</b>			
Tiempo de respuesta	- Incumplir tiempo de informe.	- Establecer tiempos de elaboración de informe.	- % informes tiempo ajustado.
Informe terminado	- Informe no terminado. - Retraso entrega informe.	- Resolución personalizada incidencia.	- Centinela.
Imágenes PACS	- Fallo de envío imágenes PACS. - Estudio no evaluado por el clínico.	- Resolución personalizada incidencia.	- Centinela.
<b>Subproceso 9: GESTION DE RECLAMACIONES SAPU Y ASESORIA JURÍDICA</b>			
Gestión de reclamaciones	- No atender quejas y reclamaciones SAPU.	- PNT SAPU.	- Centinela.
	- No dar respuesta a Asesoría Jurídica.	- PNT Asesoría jurídica.	- Centinela.
<b>Subproceso 10: DISCREPANCIAS DIAGNÓSTICAS</b>			
Con el paciente	- No resolución de las mismas.	-Atención personalizada	- Centinela.
En sesiones y comités			
Con clínicos			

Figura 9

- Comparación inadecuada con estudios previos (informe que no corresponde al estudio solicitado).
- Recomendaciones innecesarias por radiología defensiva que desencadenan pruebas en cascada.

### Fase III: control de los riesgos

El objetivo de esta fase es prevenir, reducir o eliminar las situaciones de riesgo, diseñando el proceso diagnóstico orientado al control de los errores.

#### Subsistema perceptivo: error de percepción-falso negativo

##### a. Relacionadas con la técnica de lectura radiológica

- Buena técnica de lectura.
- Sistemas de visualización correctos.
- Segundas opiniones de subespecialistas.
- Doble lectura; esta estrategia es la única que ha demostrado efectividad<sup>16</sup>.

#### Subsistema cognoscitivo: error cognoscitivo

##### a. Conocimientos insuficientes:

- Nivel especialista: formación continuada con sistemas de certificación.
- Nivel MIR: garantizar el cumplimiento del protocolo de supervisión.

Los artículos 14 y 15 del Real Decreto 183/2008, por el que se determinan y clasifican las especialidades en Ciencias de la Salud y se desarrollan determinados aspectos del sistema de formación sanitaria especializada, imponen 2 principios: el deber general de supervisión de los médicos especialistas y la responsabilidad progresiva del residente.

Con respecto a la supervisión de *residentes de primer año*, indica que será de *presencia física* y los especialistas *visarán por escrito* los documentos relativos a las actividades asistenciales (*informe radiológico*).

b. *Laguna de conocimiento de las variantes de la normalidad:*

- Consultar manuales de variantes normales y en su caso interconsulta con radiólogos pediátricos.

c. *Errores en la captura, suministro o interpretación de la información:*

- El diagnóstico supone la integración de datos clínicos y pruebas radiológicas, con revisión de estudios previos.
- Devolver solicitudes sin información clínica.
- Revisar críticamente informes y estudios previos: ¡atención al cortar y pegar!
- Acceso a la historia clínica y estudios previos. Su ausencia es una de las principales causas de error en telerradiología.

d. *Fallos en la elaboración estandarizada del informe:* cuando tengamos un diagnóstico inespecífico, preguntarnos ¿qué otra cosa puede ser?; efectuar un diagnóstico diferencial y realizar la prueba radiológica más específica.

e. *Fallos en el proceso heurístico o lógica diagnóstica equivocada: error de razonamiento:*

- Conocer y evitar los sesgos cognitivos (figura 5).

### Subsistema motor: error motor o de gestión documental del informe

- Revisar todos los informes antes de darlos por finalizados.
- Aplicar sistemas de informes y datos (RADS) o en su defecto utilizar léxicos de certeza diagnóstica estandarizados que disminuyan la variabilidad, vaguedad y ambigüedad de términos (tabla 1).
- Realizar controles de calidad y riesgos de otros aspectos documentales del informe.

Describimos las causas comunes (figura 6) y las específicas (figura 7) de los errores diagnósticos con sus medidas de control e indicadores.

### Mapa de riesgos del proceso diagnóstico

La estrategia adecuada para evitar el error no solo debe estar enfocada en no cometerlo, también debe estar orientada a desarrollar herramientas para corregir los errores de forma proactiva; el *mapa de riesgos* del proceso diagnóstico es una excelente herramienta para este fin<sup>5</sup> base en las actividades-tareas del proceso diagnóstico, identifica los posibles riesgos significativos de las mismas, cuantifica su probabilidad, las prioriza, establece una medida correctora, un indicador o punto crítico de control y un responsable en cada paso del proceso; en las figs. 8 y 9 se resumen todos estos aspectos.

### Diseñar sistemas de notificación de errores

El objetivo de su establecimiento es sacar a la luz los errores para aprender de la experiencia ajena y de la propia, valorar las medidas de gestión de riesgos y en su caso modificarlas.

Las características básicas de este sistema de notificación son: no punitivo, voluntario, anónimo, confidencial y evaluado por la comisión de seguridad asistencial del servicio.

### Monitorización y revisión

Con el fin de someter todo al ciclo de mejora continua, debe realizarse un análisis proactivo de los errores e incidentes notificados, de las reclamaciones y quejas facilitados por el servicio de atención al paciente y asesoría jurídica. El análisis causa raíz (ACR) del error es una excelente herramienta para este fin.

### Conclusión

El error diagnóstico es la causa más frecuente de aparición de efectos adversos en los servicios de radiología, todos los radiólogos sin excepción son falibles y cometen errores, y las situaciones propensas a error se pueden predecir, manejar y controlar con una buena gestión de riesgos.

### Financiación

Ninguna.

### Autoría

1. Responsable de la integridad del estudio: ÁMS
2. Concepción del estudio: ÁMS
3. Diseño del estudio: ÁMS
4. Obtención de los datos: ÁMS
5. Análisis e interpretación de los datos: ÁMS
6. Tratamiento estadístico: ÁMS
7. Búsqueda bibliográfica: ÁMS
8. Redacción del trabajo: ÁMS
9. Revisión crítica del manuscrito con aportaciones intelectualmente relevantes: ÁMS
10. Aprobación de la versión final: ÁMS

### Conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

### Bibliografía

1. Tardáguila F, Martí Bonmatí L, Bonmatí J. El informe radiológico: Filosofía general (I). *Radiología*. 2004;46:195–8.
2. Committee on Diagnostic Error in Health Care, Board on Health Care Services; Institute of Medicine, The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. En: Balogh EP, Miller BT, Ball JR, editores. *Improving diagnosis in health care*. Washington (DC): National Academies Press; 2015. [Consultado 21 Sept 2021]. Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK338596/>.

3. Morales A. Gestión del riesgo en un servicio de radiología. *Todo Hospital*. 2007;237:349–65.
4. Berlin L. Malpractice and radiologists in cook county IL: Trends in 20 years of litigation. *AJR Am J Roentgenol*. 1995;165:781–8.
5. Morales A. La gestión del riesgo en el ámbito de la radiología. En: Del Cura JL, Pedraza S, Gayete À, Rovira À, editores. *Radiología esencial*. 2.<sup>a</sup> ed. Madrid: Panamericana;; 2018. p. 2282–93.
6. Garland LH. On the scientific evaluation of diagnostic procedures. *Radiology*. 1949;52:309–28.
7. Fitzgerald R. Error in Radiology. *Clin Radiol*. 2001;56:938–46.
8. Berlin L. Accuracy of diagnostic procedures: Has it improved over the past five decades? *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188:1173–8.
9. Newell A, Simon H. A. *Human problem solving*. Englewood Cliffs, Nueva Jersey: Prentice-Hall;. 1972.
10. Berlin L. Perceptual errors. *AJR Am J Roentgenol*. 1996;167:587–9.
11. Bruno MA, Walker EA, Hani H, Abujudeh HH. Understanding and confronting our mistakes: The epidemiology of error in radiology and strategies for error reduction. *RadioGraphics*. 2015;35:1668–76.
12. González CM. Errores en radiología: nueva clasificación. *Rev Colomb Radiol*. 2016;27:4407–16.
13. Brook OR, O'Connell AM, Thornton E, Eisenberg RL, Mendiratta-Lala M, Kruskal JB. Quality initiatives: Anatomy and pathophysiology of errors occurring in clinical radiology practice. *RadioGraphics*. 2010;30:1401–10.
14. Bechtold RE, Chen MY, Ott DJ, Zagoria RJ, Scharling ES, Wolfman NT, et al. Interpretation of abdominal CT: Analysis of errors and their causes. *J Comput Assist Tomogr*. 1997;21:681–5.
15. Tuddenham WJ. Visual search, image organization, and reader error in roentgen diagnosis Studies of the psycho-physiology of roentgen image perception. *Radiology*. 1962;78:694–704.
16. Waite S, Grigorian A, Alexander RG, Macknik SL, Carrasco M, Heeger DJ, et al. Analysis of perceptual expertise in radiology —Current knowledge and a new perspective. *Front Hum Neurosci*. 2019;13:213–21.
17. Degnan AJ, Ghobadi EH, Hardy P, Krupinski E, Scali EP, Stratchko L, et al. Perceptual and interpretive error in diagnostic radiology —Causes and potential solutions. *Acad Radiol*. 2019;26:833–45.
18. Leh JL, Lodwick GS, Farrel C, Braaten MO, Virtama P, Kolvisto EL. Direct measurement of the effect of film miniaturization on diagnostic accuracy. *Radiology*. 1976;118:257–63.
19. Busby LP, Courtie JL, Glastonbury CM. Bias in Radiology: The how and why of misses and misinterpretations. *RadioGraphics*. 2018;38:236–47.
20. Kahneman D. *Pensar rápido, pensar despacio*. Barcelona: Penguin Random House Grupo editorial;; 2012.