



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

PRECISIÓN DIAGNÓSTICA DE RESONANCIA MAGNÉTICA CON
CONTRASTE Y TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES-
TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (PET/CT) CON GALIO-68 DOTATATE
EN TUMORES NEUROENDOCRINOS: UNA REVISIÓN DE ALCANCE

DIAGNOSTIC PRECISION OF CONTRAST-ENHANCED MAGNETIC
RESONANCE IMAGING AND POSITRON EMISSION TOMOGRAPHY-
COMPUTED TOMOGRAPHY (PET/CT) WITH GALLIUM-68 DOTATATE IN
NEUROENDOCRINE TUMORS: A SCOPING REVIEW

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA

AUTORES

NICOLL DEL PILAR RAMOS VALENCIA
YUNI ANEL YASHIRO PERALTA PUMA
ALEXANDRA LICETH PULCHA SAAVEDRA

ASESOR

FELIX ALEXANDER NEYRA AGUILAR

LIMA – PERÚ

2026

JURADO

Presidente: DR. GUILLERMO BRAVO PUENTE
Vocal: LIC. NORA DEL PILAR ACOSTA RENGIFO
Secretario: DRA. NATALIA ISABEL MOSQUERA VERGARAY

Fecha de Sustentación: 14 de abril de 2026

Calificación: Aprobado

ASESOR DE TESIS

ASESOR

LIC. FELIX ALEXANDER NEYRA AGUILAR

Departamento Académico de Tecnología Médica.

ORCID: 0000-0002-5590-2322

DEDICATORIA

A mis padres, Jesús Pulcha y Gladis Saavedra, por su amor incondicional, apoyo constante y por ser el pilar fundamental en mi formación personal y profesional; este logro también es de ustedes. A mis hermanos, por su compañía, comprensión y aliento permanente en cada etapa de este camino.

Alexandra Liceth Pulcha Saavedra

Dedico este trabajo, con profundo amor y gratitud, a mis padres, por su apoyo incondicional, sus palabras de aliento y por confiar siempre en mí, siendo el pilar fundamental para alcanzar esta meta; a mis hermanos, Cinthia y Marcos, por su cariño, compañía y motivación constante a lo largo de este camino; y a todas las personas que formaron parte de esta etapa, quienes con su apoyo y presencia contribuyeron de manera especial a la culminación de este importante logro en mi vida.

Nicoll del Pilar Ramos Valencia

A mis padres, Martin y Maritza, por ser el pilar fundamental de mi vida, por su confianza, entrega y apoyo incondicional en cada paso que he dado; gracias a su esfuerzo, sacrificio y constante aliento, hoy se hace realidad uno de los anhelos más importantes de mi formación. A mis hermanos, por ser mi refugio, mi fortaleza y la compañía que ilumina incluso los días más difíciles. Y a Zeus, por la ternura y alegría que trae a mi vida,

Yuni Anel Yashiro Peralta Puma

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos profundamente a nuestras familias por ser el apoyo principal durante todo este proceso, acompañándonos con comprensión, paciencia y celebrando cada uno de nuestros avances. Asimismo, expresamos nuestra sincera gratitud a nuestros profesores por inculcarnos valores como el esfuerzo y la perseverancia, y por brindarnos ánimo y confianza en cada etapa de nuestra formación. De manera especial, agradecemos a nuestro asesor, Lic. Felix Neyra, por su orientación, compromiso y valioso acompañamiento durante el desarrollo de esta tesis. Con aprecio y dedicación, presentamos este trabajo en reconocimiento a todos ellos.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La totalidad de este proyecto ha sido autofinanciado por los autores.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	PERALTA PUMA YUNI ANEL YASHIRO
2.	PULCHA SAAVEDRA ALEXANDRA LICETH
3.	RAMOS VALENCIA NICOLL DEL PILAR

Pertencientes al programa de la **CARRERA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA**, autores del trabajo titulado: **PRECISIÓN DIAGNÓSTICA DE RESONANCIA MAGNÉTICA CON CONTRASTE Y TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES-TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (PET/CT) CON GALIO-68 DOTATATE EN TUMORES NEUROENDOCRINOS: UNA REVISIÓN DE ALCANCE** el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el **TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA** bajo la modalidad de **TESIS**.

En calidad de docente asesor de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	NEYRA AGUILAR FELIX ALEXANDER	MEDICINA	ASESOR

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **13 %**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **trn:oid:::1:3582056273**; fecha de entrega: **29-05-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 29 de mayo del 2026.**



Firmado digitalmente por:
NEYRA AGUILAR Felix
Alexander FAU 20131257760 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 08/08/2026 11:38:27-0500

Firma del asesor
N° DNI: 43751150
ORCID: 0000-0002-5590-2322



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos.....	4
III. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1 Diseño.....	4
3.2 Criterios de inclusión.....	5
3.3 Criterios de exclusión	6
3.4 Búsqueda de información	6
3.5 Selección de estudios.....	7
3.6 Extracción de datos	7
3.7 Aspectos éticos	8
3.8 Análisis de los resultados	8
IV. RESULTADOS.....	9
4.1 Identificación, selección y descripción general de los estudios incluidos	9
4.2 Descripción de la evidencia científica disponible sobre la precisión diagnóstica.....	10
4.3 Descripción de Indicadores	11
V. DISCUSIÓN	14
VI. LIMITACIONES	20
VII. RECOMENDACIONES	21
VIII. CONCLUSIÓN.....	22
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
X. TABLAS Y FIGURAS	35
ANEXOS	

RESUMEN

Introducción: Los tumores neuroendocrinos (TNE) son neoplasias heterogéneas de incidencia creciente, diagnosticadas en etapas avanzadas, por lo que se requieren métodos de imagen precisos para su detección temprana. La resonancia magnética con contraste (RMc) y la PET/CT con Galio-68 DOTATATE han mostrado un alto rendimiento en la evaluación de estos tumores, aunque la evidencia sigue fragmentada. **Objetivo:** Mapear la evidencia disponible sobre la precisión diagnóstica de la RMc y la PET/CT con Galio-68 DOTATATE en pacientes con tumores neuroendocrinos, en el contexto de su uso clínico. **Metodología:** Se realizó una revisión de literatura en MEDLINE (PubMed), EMBASE (Ovid), Scopus, ProQuest, Cochrane, LILACS, ALICIA y Google Scholar entre el 21 de octubre y el 15 de noviembre de 2025. Se buscaron estudios primarios publicados entre 2016 y 2025 sobre la precisión diagnóstica de la resonancia magnética con contraste y/o de la PET/CT con 68Ga-DOTATATE en tumores neuroendocrinos. Los artículos fueron evaluados de forma independiente según criterios de inclusión predefinidos. **Resultados:** Se incluyeron 16 estudios de 9 países. La PET/CT con 68Ga-DOTATATE mostró sensibilidades entre 70 % y 100 % y especificidades entre 50 % y 97,7 %, con valores predictivos elevados, predominando en TNE gastroenteropancreáticos y broncopulmonares. La RMc presentó sensibilidades entre 78 % y 90 % y especificidades de hasta 100 %, destacando su utilidad para la caracterización de metástasis hepáticas y extrahepáticas. **Conclusión:** La PET/CT con 68Ga-DOTATATE presenta precisión diagnóstica elevada y consistente para la detección y estadificación de TNE. La RMc aporta caracterización morfológica detallada, en particular de lesiones hepáticas y extrahepáticas, por lo que ambas modalidades deben considerarse complementarias en la evaluación de estos tumores.

Palabras clave: Tumores neuroendocrinos; Resonancia Magnética; Tomografía Computarizada por Emisión de Positrones; Sensibilidad y especificidad; Diagnóstico por imagen.

ABSTRACT

Introduction: Neuroendocrine tumors (NETs) are a heterogeneous group of neoplasms with increasing incidence, often diagnosed at advanced stages; therefore, accurate imaging methods are required for their early detection. Contrast-enhanced magnetic resonance imaging (MRI) and PET/CT with gallium-68 DOTATATE have shown high performance in the evaluation of these tumors, although the available evidence remains fragmented. **Objective:** To map the available evidence on the diagnostic accuracy of contrast-enhanced MRI and PET/CT with gallium-68 DOTATATE in patients with neuroendocrine tumors, in the context of their clinical use. **Methods:** A literature review was conducted in MEDLINE (PubMed), EMBASE (Ovid), Scopus, ProQuest, Cochrane, LILACS, ALICIA, and Google Scholar between October 21 and November 15, 2025. We searched for primary studies published between 2016 and 2025 that assessed the diagnostic accuracy of contrast-enhanced MRI and/or PET/CT with 68Ga-DOTATATE in neuroendocrine tumors. Articles were independently assessed according to predefined inclusion criteria. **Results:** Sixteen studies from nine countries were included. PET/CT with 68Ga-DOTATATE showed sensitivities ranging from 70% to 100% and specificities from 50% to 97.7%, with high predictive values, mainly in gastroenteropancreatic and bronchopulmonary NETs. Contrast-enhanced MRI showed sensitivities between 78% and 90% and specificities up to 100%, highlighting its usefulness for the characterization of hepatic and extrahepatic metastases. **Conclusion:** PET/CT with 68Ga-DOTATATE demonstrates high and consistent diagnostic accuracy for the detection and staging of NETs. Contrast-enhanced MRI provides detailed morphological characterization, particularly of hepatic and extrahepatic lesions; therefore, both modalities should be considered complementary in the evaluation of these tumors.

Keywords: Neuroendocrine tumors; Magnetic resonance imaging; Positron-emission tomography computed tomography; Sensitivity and specificity; Diagnostic imaging.

I. INTRODUCCIÓN

Los tumores neuroendocrinos (TNE) forman un grupo heterogéneo de neoplasias de origen epitelial con diferenciación neuroendocrina, capaces de sintetizar, almacenar y liberar hormonas peptídicas o aminas biógenas. Histológicamente se caracterizan por la expresión de marcadores como sinaptofisina y cromogranina A, lo que explica su denominación de “neuroendocrinos” (1,2).

Según la clasificación propuesta por la International Agency for Research on Cancer (IARC) y la World Health Organization (WHO), los TNE se agrupan de acuerdo con su grado de diferenciación y localización anatómica, distinguiéndose los tumores bien diferenciados y los carcinomas neuroendocrinos pobremente diferenciados (NEC) (3). Los TNE gastroenteropancreáticos (GEP-TNE) son los más frecuentes, seguidos por los de origen pulmonar; también se describen localizaciones menos comunes, como timo, tiroides, piel (carcinoma de células de Merkel) y tumores del sistema paraganglionar (feocromocitomas y paragangliomas) (4).

La incidencia de TNE ha aumentado en las últimas décadas, atribuible al desarrollo de técnicas de imagen y al mayor reconocimiento clínico. Según un estudio poblacional basado en el registro Programa de Vigilancia, Epidemiología y Resultados Finales (SEER) de Estados Unidos, la incidencia pasó de 1,5 casos por 100 000 habitantes en 1975 a aproximadamente 6,0 por 100 000 en 2020 (5,6). En el Perú no existen registros nacionales consolidados; sin embargo, el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN) reportó 650 casos de TNE entre

2009 y 2018, con una edad promedio de 55 años y un patrón de localización similar al descrito en otras series (7).

La precisión diagnóstica de una prueba se refiere a su capacidad para diferenciar correctamente individuos enfermos como sanos mediante indicadores como sensibilidad, especificidad y valores predictivos, fundamentales en oncología para la estadificación y la planificación terapéutica según sistemas como el TNM (Tumor, Nódulo, Metástasis), que orientan el tratamiento y el pronóstico (8,9). En los TNE, esta precisión es clave para la detección, caracterización y estadificación, asimismo se apoya en técnicas como la resonancia magnética con contraste (RMc), por su alta resolución anatómica; la PET/CT con ⁶⁸Ga-DOTATATE, que al dirigirse a receptores de somatostatina permite identificar lesiones con gran exactitud. La RMc cumple un papel clave por su alta resolución anatómica, especialmente en tumores primarios y metástasis hepáticas, gracias a su capacidad multiplanar y mejor contraste de tejidos blandos sin radiación ionizante, lo que la hace valiosa cuando se prioriza la seguridad del paciente (10). Además, la RMc con gadolinio es particularmente útil en metástasis hepáticas de tumores bien diferenciados: estas suelen mostrar realce dinámico marcado en fases arterial y venosa; además al combinarse con secuencias spin-eco no contrastadas permite diferenciarlas de lesiones benignas como los hemangiomas hepáticos (11).

Además, estudios han demostrado que la adición de secuencias de difusión ponderada (DWI) mejora significativamente la detección de metástasis pequeñas, incluso cuando se utiliza contraste, fortaleciendo la sensibilidad diagnóstica frente a distintas modalidades (12,13).

La PET/CT con ⁶⁸Ga-DOTATATE, dirigida a receptores de somatostatina (especialmente el subtipo 2), se ha consolidado como técnica de referencia para la evaluación de TNE bien diferenciados, tanto primarios como metastásicos. Desde finales de la década de 2000, múltiples estudios han reportado altas sensibilidades como especificidades para la detección, estadificación y reestadificación, además de su utilidad en la selección de candidatos a terapia con péptidos radiomarcados (14,15). La aprobación del kit NETSPOT® por la FDA en 2016 impulsó su difusión clínica como el primer radiofármaco con ⁶⁸Ga autorizado para TNE positivos para receptores de somatostatina (16). Un metaanálisis y revisiones sistemáticas han confirmado su alto rendimiento diagnóstico, con sensibilidades y especificidades generalmente >90 % y tasas de detección cercanas al 95 % en GEP-TNE, superiores a CT/MRI y a SPECT con octreótido, con impacto en el manejo clínico (17–19).

No obstante, la evidencia sobre la precisión diagnóstica de la RMc y la PET/CT con ⁶⁸Ga-DOTATATE en TNE es dispersa y heterogénea (diseño, tamaño muestral, localización tumoral y protocolos). Esta variabilidad dificulta integrar de manera consistente la sensibilidad, especificidad y valores predictivos en distintos contextos clínicos, así como definir con claridad cuándo aporta más cada técnica y cómo se complementan. El presente estudio busca proporcionar una visión general y ordenada de esta información, recopilando y sintetizando la evidencia disponible sobre la precisión diagnóstica de la RMc y del PET/CT con ⁶⁸Ga-DOTATATE en TNE, con la finalidad de orientar la práctica clínica en la elección y uso de estas modalidades de imagen.

Ante lo expuesto, la pregunta de investigación es: ¿Cuál es la evidencia disponible sobre la precisión diagnóstica de la resonancia magnética con contraste y de la PET/CT con 68Ga-DOTATATE, expresada mediante sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, en la detección y/o evaluación de la extensión de tumores neuroendocrinos?

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Mapear la evidencia científica existente sobre la precisión diagnóstica de la Resonancia Magnética con contraste y del PET/CT con 68Ga-DOTATATE en pacientes con tumores neuroendocrinos, en el contexto de su uso clínico.

Objetivos específicos

1. Identificar y describir la evidencia disponible sobre la precisión diagnóstica de la RMc y la PET/CT con 68Ga-DOTATATE en pacientes con tumores neuroendocrinos.
2. Describir la evidencia disponible sobre el rendimiento diagnóstico de la RMc y la PET/CT con 68Ga-DOTATATE en la evaluación de la extensión o estadificación de los tumores neuroendocrinos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Diseño

El presente estudio corresponde a una revisión de alcance (scoping review), elaborada conforme a la metodología y directrices propuesta por el Instituto Joanna Briggs (JBI). Este diseño permitió mapear la evidencia científica existente

sobre la precisión diagnóstica de la RMc y PET/CT con 68Ga-DOTATATE en pacientes con tumores neuroendocrinos.

El proceso de identificación y selección de artículos se representó mediante el diagrama de flujo PRISMA-ScR, garantizando transparencia y trazabilidad en las fases de búsqueda, cribado, elegibilidad e inclusión (Anexo 1).

3.2 Criterios de inclusión

Se incluyeron estudios que cumplieron con los siguientes criterios:

- Periodo de publicación: Se incluyeron artículos publicados entre 2016 y 2025, tomando como punto de inicio el año 2016, en el cual la FDA aprobó la inyección de 68Ga-DOTATATE para la obtención de imágenes con fines diagnósticos (20).
- Población: Pacientes con diagnóstico confirmado de tumores neuroendocrinos, sin restricción de edad ni de otras características demográficas, incluyendo diversas localizaciones (tracto gastrointestinal, páncreas, broncopulmonar, entre otras).
- Tipo de estudio: Investigaciones primarias de tipo observacional (analítico o descriptivo).
- Modalidad de imagen: Estudios que evaluaron el rendimiento diagnóstico de la RMc y/o PET/CT con 68Ga-DOTATATE, en tumores neuroendocrinos, incluyendo su utilidad en la detección de enfermedad primaria y metastásica, así como en la estadificación o reestadificación y/o análisis de impacto en la conducta terapéutica.
- Estudios que incluyeron otros radiofármacos o modalidades funcionales y

estructurales, siempre que el ^{68}Ga -DOTATATE y/o la RMc formaran parte del análisis principal.

- Variables principales: Estudios que reportaron métricas de precisión diagnóstica (sensibilidad, especificidad, VPP y VPN).

3.3 Criterios de exclusión

- Estudios realizados en mujeres gestantes o en periodo de lactancia.
- Cartas al editor, resúmenes de congresos, revisiones narrativas sin metodología explícita y reportes de casos único.
- Artículos que no describieron en detalle la técnica de imagen utilizada o no reportaron datos cuantitativos de precisión diagnóstica.

3.4 Búsqueda de información

La revisión de la literatura se realizó entre el 21 de octubre y el 15 de noviembre de 2025 en ocho bases de datos electrónicas: MEDLINE (PubMed), EMBASE (Ovid), Scopus, ProQuest, Cochrane, LILACS, ALICIA y Google Scholar. Se utilizaron términos controlados y no controlados, combinados mediante operadores booleanos (“AND”, “OR”) y adaptados a cada base de datos.

Se incluyeron términos como “resonancia magnética”, “medio de contraste”, “tomografía por emisión de positrones”, “tumor neuroendocrino” y “galio-68 DOTATATE” (Anexo 2). Además, se realizó una búsqueda manual en las referencias de los artículos seleccionados y otras fuentes relevantes para identificar estudios no recuperados en la búsqueda inicial.

3.5 Selección de estudios

La selección de estudios se realizó en dos etapas: un cribado inicial de títulos y resúmenes, seguido de la lectura completa de los textos para confirmar su elegibilidad. Los criterios de inclusión y exclusión se aplicaron de manera independiente, resolviendo las discrepancias por consenso y siguiendo el marco PCC (población–concepto–contexto), donde la población correspondió a pacientes con tumores neuroendocrinos, el concepto a la precisión diagnóstica de la resonancia magnética con contraste y la PET/CT con Ga-68 DOTATATE, y el contexto a estudios realizados en entornos clínicos especializados para su detección, evaluación de la extensión y estadificación (Anexo 3). El proceso se documentó en un diagrama PRISMA-ScR, donde se consignaron los registros identificados, excluidos y finalmente incluidos. Para la gestión y organización de las referencias se utilizó el gestor bibliográfico Zotero, que facilitó el almacenamiento, clasificación e identificación de duplicados antes del cribado.

3.6 Extracción de datos

La extracción de datos se realizó de forma independiente y fue verificada de manera cruzada entre los revisores para asegurar la exactitud y reproducibilidad. Además, los estudios incluidos fueron registrados en una matriz de extracción de datos elaborada en Microsoft Excel y compartida mediante Google Drive. En ella se consignaron, para cada artículo, los siguientes campos: número de registro, autor, año de publicación, país, modalidad de imagen (PET/CT y/o RMc), diseño del estudio, tamaño de la población evaluada, valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y la conclusión principal del estudio (Tabla 1).

3.7 Aspectos éticos

El estudio fue registrado en el Sistema Descentralizado de Información Seguimiento a la Investigación (SIDISI), y de la Dirección Universitaria de Asuntos Regulatorios de la Investigación (DUARI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia con fecha de aprobación por la Facultad de Medicina el 20 de octubre de 2025. Dado que se trata de una investigación documental basada en información proveniente de publicaciones científicas, específicamente de estudios primarios previamente publicados, no involucra la participación de seres humanos ni el uso de animales. Por esta razón, no requirió revisión por un comité de ética en investigación (Anexo 4).

3.8 Análisis de los resultados

El análisis se desarrolló mediante una síntesis descriptivo-narrativa, siguiendo las recomendaciones del Instituto Joanna Briggs para scoping reviews y el estándar PRISMA-ScR para el reporte. La información extraída se organizó en tablas en Microsoft Excel para resumir características metodológicas, poblaciones y métricas de rendimiento diagnóstico.

Se calcularon frecuencias absolutas y relativas para describir la distribución de modalidades de imagen, tipos de estudio, variables clínicas y métricas diagnósticas. Cuando sensibilidad, especificidad, VPP o VPN no fueron reportados explícitamente, se estimaron (cuando fue posible) a partir de VP, FP, VN y FN utilizando fórmulas estándar; si los datos no permitían el cálculo, se registraron como no reportados y se excluyeron del análisis de dicha métrica. Los

resultados se presentaron en tablas y resúmenes estructurados para identificar patrones, tendencias y vacíos, sin análisis inferenciales ni metaanálisis, en concordancia con el enfoque exploratorio de una revisión de alcance.

IV. RESULTADOS

4.1 Identificación, selección y descripción general de los estudios incluidos

Para esta revisión se realizó un proceso sistemático de búsqueda que permitió identificar 680 registros en las bases de datos seleccionadas. Estos fueron exportados a Zotero para la gestión e identificación de duplicados, excluyéndose 138 y quedando 542 artículos para el cribado inicial. Tras la revisión de títulos y resúmenes, se descartaron 499 y se evaluaron 43 artículos en texto completo, de los cuales 27 fueron excluidos. Finalmente, 16 estudios cumplieron los criterios de inclusión y se incorporaron a la síntesis. Este proceso se resume en el diagrama PRISMA-ScR (Anexo 1).

Los estudios incluidos correspondieron a artículos originales observacionales que evaluaron el rendimiento diagnóstico de la RMc y/o del PET/CT con 68Ga-DOTATATE en pacientes con TNE. La mayoría incluyó población adulta, con algunos casos en adolescentes, y fueron publicados a partir de 2016, en concordancia con la aprobación del 68Ga-DOTATATE por la FDA. En todos los estudios, estas modalidades constituyeron la técnica principal de imagen y se reportó al menos una métrica de precisión diagnóstica (sensibilidad, especificidad y/o valores predictivos), lo que permitió sintetizar los resultados de forma descriptiva en los apartados siguientes.

4.2 Descripción de la evidencia científica disponible sobre la precisión diagnóstica.

En relación con la evidencia sobre la precisión diagnóstica de la RMc y la PET/CT con ⁶⁸Ga-DOTATATE en TNE, los 16 estudios incluidos procedieron de nueve países. China aportó 3 estudios (18,75 %), mientras que Estados Unidos, Polonia, Alemania, Irán e India contribuyeron con 2 estudios cada uno (12,5 % por país, en conjunto 10 de 16 artículos). Canadá, el Reino Unido y Corea del Sur registraron 1 estudio cada uno (6,25 % por país). En conjunto, la evidencia proviene principalmente de Norteamérica, Europa y Asia, donde estas modalidades de imagen se utilizan de forma más extendida en la práctica clínica (Figura 1).

En cuanto al año de publicación, la mitad de los estudios se publicaron entre 2022 y 2025 (n = 8; 50,0 %), 5 entre 2016 y 2018 (31,25 %) y 3 entre 2019 y 2021 (18,75 %), lo que muestra que la producción científica sobre este tema es reciente y ha aumentado en los últimos años (Figura 2).

Respecto al tamaño muestral, 9 estudios incluyeron ≤ 50 pacientes (56,25 %), 4 entre 51 y 100 (25,0 %), 1 estudio contó con 127 pacientes (6,25 %) y solo 2 incluyeron > 500 pacientes (12,5 %). Esto indica que la mayor parte de la evidencia proviene de investigaciones con muestras pequeñas o moderadas, complementadas por pocos estudios de gran escala (Figura 3).

4.3 Descripción de Indicadores

Resultados de precisión diagnóstica (Sensibilidad, Especificidad, VPP, VPN) en PET/CT con 68Ga DOTATATE y RMc, según el tipo de tumor.

Los resultados de precisión diagnóstica de la PET/CT con 68Ga-DOTATATE y/o de la RMc en los distintos tipos de tumores neuroendocrinos (TNE) se detallan en las Tablas 2,3 y 4. El análisis conjunto de los 16 estudios incluidos permitió caracterizar el desempeño de ambas modalidades de imagen frente a la diversidad de presentaciones tumorales, ofreciendo una visión comparativa y ordenada de su rendimiento diagnóstico según el tipo de TNE evaluado.

TNE GEP (otros contextos: metástasis ósea, extrahepáticos o en tratamiento)

En este subgrupo se incluyeron nueve estudios: siete con PET/CT, uno con RM multiparamétrica y uno combinada con ambas modalidades.

El estudio de Drucker et al. (21) ocupó un rol central en esta síntesis, al constituir el único trabajo comparativo directo entre ambas modalidades, evaluando metástasis hepáticas de TNE bien diferenciados. En este estudio, la PET/CT alcanzó una sensibilidad del 96,3 % y una especificidad del 93,8 %, mientras que la RMc obtuvo valores de sensibilidad del 81,5 % y especificidad del 87,5 %. Este contraste inicial evidencia que, aunque ambas técnicas presentan alto rendimiento, la PET/CT ofrece una capacidad superior para detectar enfermedades, mientras que la RMc conserva un valor importante en la caracterización anatómica de lesiones hepáticas. Estos hallazgos constituyen un punto de referencia esencial, pues reflejan el comportamiento diferencial de ambas modalidades en un mismo contexto clínico.

En TNE-GEP metastásicos evaluados con PET/CT, Kunikowska et al. (22) comunicaron una sensibilidad de 100 % y especificidad de 85 %, con VPP de 97 % y VPN de 100 %; Fallahi B et al. (23) describieron sensibilidad de 90 % y especificidad de 80 %, con VPP de 94,7 % y VPN de 66,7 %. En una cohorte de TNE-GEP con metástasis óseas, Du et al. (24) reportaron una sensibilidad de 75,9 % (sin detallar otros indicadores), mientras que, Doroudinia et al. (25), en TNE-GEP metastásicos en seguimiento, informaron una sensibilidad de 83,3 % y una especificidad de 69 %. Hu et al. (26) describieron en TNE-GEP metastásicos sensibilidades de 100 % y especificidades cercanas al 93,8 %, con VPP de 96,4 % y VPN de 100 %. Por su parte, Lin et al. (27), en TNE-GEP metastásicos, informaron una sensibilidad de 77,2 %, y Morawiec-Sławek et al. (28), en TNE-GEP metastásicos en tratamiento con análogos de somatostatina, observaron una sensibilidad de 70 % y especificidad de 50 %.

Por otro lado, en RMc en TNE-GEP y otros TNE con metástasis extrahepáticas, evaluada por Ingenerf et al. (29), mostró una sensibilidad de 78 %, especificidad de 100 %, un VPP de 100 % y un VPN del 58 %.

TNE GEP y Pulmonar (broncopulmonar)

En TNE GEP y Pulmonar (broncopulmonar) se incluyeron 3 estudios, todos con PET/CT, los cuales mostraron un rendimiento muy homogéneo a pesar de tamaños muestrales diferentes. Skoura et al. (30), en un cohorte de 728 pacientes (347 presentaron TNE GEP y 88 TNE pulmonares) reportaron una sensibilidad de 97 % y especificidad de 95,1 %, con un VPP de 98,5 % y un VPN de 90,4 %. Por su parte Deppen et al. (31), con un total de 97 pacientes (69 presentaron TNE GEP y

de cabeza y cuello. En estos estudios no se reportaron de forma sistemática la especificidad ni el VPN; sin embargo, los VPP disponibles se mantuvieron altos (89 %), lo que indica que un PET/CT positivo se asocia con una probabilidad muy elevada de enfermedad en este subgrupo.

TNE hepático primario y metástasis de TNE extrahepáticos

Los TNE hepáticos pueden corresponder a tumores primarios, una entidad muy infrecuente; sin embargo, con mayor frecuencia representan metástasis de TNE extrahepáticos. Cha et al. (36) analizaron de forma sistemática los hallazgos morfológicos y de realce, lo que permitió diferenciar los TNE hepáticos secundarios de los primarios con una sensibilidad del 91 % y una especificidad del 82 %, lo que subraya la utilidad de la RMc en la caracterización de estas lesiones.

De manera resumida, los rangos globales de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN, para la PET/CT con 68Ga-DOTATATE y la RMc, según el tipo de TNE, se presentan en el apartado de Tablas y Figura (Tabla 2, 3 y 4).

V. DISCUSIÓN

Esta revisión de alcance sintetizó la evidencia sobre la precisión diagnóstica de la PET/CT con 68Ga-DOTATATE y la RMc en TNE, con el objetivo de mapear su desempeño y rol clínico, más que compararlas de forma definitiva. En conjunto, la PET/CT con 68Ga-DOTATATE mostró un rendimiento diagnóstico consistentemente alto para la detección de enfermedad, la estimación de su extensión y la identificación de metástasis en órganos blandos, debido a su capacidad para evaluar la expresión de receptores de somatostatina. Por su parte,

la RMc aporta información anatómica relevante, con un rendimiento dependiente del protocolo utilizado y de la localización tumoral. Asimismo, la PET/CT permite diferenciar con mayor precisión procesos inflamatorios u otros cambios metabólicos del tejido tumoral, lo que constituye una ventaja frente a la evaluación exclusivamente anatómica.

En cuanto a la evaluación de la extensión o estadificación de la enfermedad, la evidencia analizada muestra que la PET/CT con 68Ga-DOTATATE permite una valoración integral del compromiso tumoral a nivel sistémico. Esta modalidad facilita la identificación de múltiples focos de enfermedad en diferentes órganos, incluyendo metástasis hepáticas, óseas y ganglionares, lo que resulta fundamental en la estadificación inicial, la reestadificación y la toma de decisiones terapéuticas. Su capacidad para detectar enfermedad diseminada con mayor precisión la posiciona a la como una herramienta clave en el manejo de estos pacientes.

En TNE-GEP, el único estudio comparativo identificado evidenció que la PET/CT con 68Ga-DOTATATE presenta mayor capacidad para detectar enfermedad metastásica hepática; mientras que la RMc aporta una caracterización anatómica más detallada, útil para definir el número de lesiones y su relación con el parénquima hepático y las estructuras vasculares (21). Estos hallazgos respaldan el carácter complementario de ambas modalidades, en donde la PET/CT aporta información funcional y la RMc una evaluación estructural precisa.

En los TNE-GEP evaluados únicamente con PET/CT, el rendimiento diagnóstico fue globalmente alto, aunque con variabilidad según el contexto clínico (Tabla 3). Las especificidades más bajas se registraron en escenarios complejos, como

enfermedad avanzada, metástasis óseas o pacientes en tratamiento con análogos de somatostatina, en los que la expresión de receptores puede ser heterogénea. Por el contrario, el mejor desempeño se observó en series con metástasis hepáticas bien diferenciadas. Los valores predictivos positivos se mantuvieron consistentemente altos en todos los estudios, mientras que los valores predictivos negativos mostraron mayor variabilidad, lo que refleja que un estudio negativo reduce de forma importante la probabilidad de enfermedad, pero no permite excluirla por completo en contextos de alta carga tumoral o enfermedad tratada (22-28).

La RMc mostró utilidad en la confirmación de lesiones cuando éstas son visibles y presentan patrones de realce característicos, especialmente en metástasis hepáticas y extrahepáticas (Tabla 4). No obstante, su capacidad para descartar la enfermedad es más limitada, por lo que un resultado negativo no excluye por completo el compromiso tumoral. En los TNE-GEP, su principal aporte se relaciona con la caracterización anatómica y la planificación terapéutica, desempeñando un papel complementario respecto a la PET/CT funcional más que sustitutivo (21-29). En los subgrupos de TNE gastroenteropancreáticos, broncopulmonares, así como en feocromocitomas y paragangliomas, la PET/CT con ⁶⁸Ga-DOTATATE mostró un comportamiento diagnóstico estable para la evaluación de la enfermedad (Tabla 3), incluso en poblaciones con tamaños muestrales distintos, lo que respalda su reproducibilidad en tumores bien diferenciados y su utilidad en la evaluación de la extensión tumoral dentro de los procesos de estadificación y reestadificación sistémica (30-32). Por otro lado, en el caso de feocromocitomas y paragangliomas algunos indicadores no fueron

reportados de forma sistemática; sin embargo, los valores predictivos positivos elevados descritos sugieren que la positividad del estudio se asocia con una alta probabilidad de enfermedad verdadera en este grupo. La variabilidad observada entre estudios parece estar relacionada principalmente con la localización y las características de las lesiones, más que con limitaciones propias de la técnica (33-35). En relación con los TNE hepáticos primarios, la RMc hepatobiliar y difusión mostró utilidad en la caracterización de las lesiones, aunque con menor capacidad funcional que la PET/CT, confirmando el carácter complementario de ambas técnicas en la evaluación del compromiso hepático (36).

Al contrastar estos resultados con la literatura previa, se observa concordancia con el aumento de incidencia de TNE reportado en registros como SEER (6). Este incremento ha impulsado el uso de técnicas más sensibles como la PET/CT con análogos de somatostatina marcados con galio-68 y la RM con difusión. Metaanálisis y revisiones sistemáticas describen sensibilidades y especificidades elevadas para la PET/CT con estos trazadores, en línea con nuestra síntesis (17,18). Asimismo, guías clínicas como ESMO recomiendan la PET/CT con ⁶⁸Ga-DOTA-SSA para la estadificación y reestadificación de la mayoría de TNE. Además, señalan a la RM con difusión como técnica de elección en la evaluación de lesiones hepáticas por su alta precisión en metástasis hepáticas (37). En conjunto, la evidencia respalda un enfoque diagnóstico integrador que combine información funcional y anatómica (38).

Desde el punto de vista técnico, el rendimiento diagnóstico de la PET/CT con ⁶⁸Ga-DOTATATE puede verse influenciado por múltiples factores. Entre ellos

destacan la actividad administrada del radiofármaco, el tiempo de adquisición post inyección, la duración del escaneo por cama, la correcta preparación y conservación del radiofármaco, así como la técnica de administración intravenosa. Asimismo, factores como el tamaño de la lesión y la expresión de receptores de somatostatina pueden influir en la captación del trazador, condicionando la sensibilidad del estudio. En conjunto, la variabilidad en estos parámetros técnicos puede explicar diferencias en la sensibilidad diagnóstica reportada entre estudios, lo que resalta la importancia de la estandarización de los protocolos en PET/CT para TNE. En el caso de la RMc, el rendimiento depende de parámetros técnicos como las secuencias empleadas (T1, T2, difusión), el uso de contraste hepatobiliar, la resolución espacial y el protocolo de adquisición. La adecuada selección de estos parámetros es fundamental para optimizar la detección de lesiones, especialmente aquellas de pequeño tamaño o con comportamiento atípico (39-42).

En este contexto, el tecnólogo médico desempeña un rol fundamental en ambas modalidades. En PET-CT, participando activamente en la preparación del paciente, la administración del radiofármaco, la ejecución de los protocolos de adquisición y el control de calidad de las imágenes. Asimismo, en RM, contribuye a la optimización de secuencias y parámetros técnicos, así como a la administración del contraste (lo que mejora la caracterización y delimitación de las lesiones). El adecuado posicionamiento del paciente y la reducción de artefactos. Su intervención es clave para minimizar errores técnicos y optimizar el rendimiento diagnóstico, contribuyendo directamente a la precisión de los estudios y a la seguridad del paciente (43-45).

Los resultados deben interpretarse con cautela debido a que la mayoría de los estudios incluidos fueron retrospectivos y presentaron heterogeneidad metodológica tanto en la selección de pacientes, como en los estándares de referencia y unidades de análisis. Además, la evidencia disponible sobre RMc fue menor en comparación con la PET/CT con 68Ga-DOTATATE y se centró en el rendimiento diagnóstico, con limitada información prospectiva sobre impacto clínico. A pesar de ello, el mapeo ofrece una visión global del rol actual de la PET/CT con 68Ga-DOTATATE y la RMc en TNE. Se sugiere líneas futuras: estudios comparativos bien diseñados que evalúen ambas técnicas en un mismo contexto, estandarización de protocolos de RM (hepático y extrahepático), inclusión de poblaciones subrepresentadas y reporte completo de métricas de precisión diagnóstica.

En el Perú, el manejo de TNE se apoya en normativas generales de medicina nuclear, sin una Guía de Práctica Clínica Nacional específica para TNE ni para PET/CT con 68Ga. El IPEN regula la seguridad en medicina nuclear mediante la norma técnica IR.002-2012 (46). El INEN cuenta con una guía técnica orientada a estandarizar procedimientos (47). En EsSalud, el Dictamen N.º 030-SDEPFyOTS-DETS-IETSI-2016 indica que el radiofármaco funcional disponible para TNE es principalmente 99mTc-HYNIC-TYR3-octreotide (gammagrafía/SPECT) y que 18F-FDG no es el trazador ideal en TNE bien diferenciados, reforzando la importancia de la imagen dirigida a receptores de somatostatina, aunque evidenciando una dependencia de técnicas SPECT frente al PET/CT con 68Ga (48).

En Europa, las ENETS Consensus Guidelines y otras guías especializadas recomiendan la imagen de receptores de somatostatina como parte del estándar de cuidado y señalan que el PET/CT con 68Ga-DOTA-análogos (SSTR-PET/CT) es superior a la gammagrafía convencional para el estadiaje y la reestadificación de TNE bien diferenciados (49). De manera concordante, en Norteamérica las NCCN Guidelines y la guía conjunta SNMMI/EANM integran la SSTR-PET/CT en los algoritmos diagnósticos, establecen criterios de uso y estándares técnicos para PET con receptores de somatostatina (50,51).

En el Perú, aunque se ha avanzado en normas de seguridad radiológica y se utiliza 99mTc-HYNIC-TYR3-octreotide como principal herramienta de imagen funcional en TNE, aún no existe una guía de práctica clínica nacional que defina el rol del PET/CT con 68Ga-DOTA-péptidos. Esta situación contrasta con Europa y Norteamérica, donde la SSTR-PET/CT con 68Ga forma parte del estándar de cuidado, y pone en evidencia una brecha diagnóstica que respalda la necesidad de una guía peruana específica para TNE que oriente la incorporación progresiva de esta tecnología en la red oncológica nacional.

VI. LIMITACIONES

Nuestro estudio presentó algunas limitaciones importantes. En primer lugar, se identificó un número reducido de investigaciones que comparan directamente RMc y PET/CT con 68Ga-DOTATATE en pacientes con TNE, lo que dificulta establecer conclusiones firmes sobre la precisión relativa de cada modalidad. La mayoría de los estudios incluidos fueron observacionales retrospectivos, con tamaños muestrales moderados, criterios de inclusión heterogéneos y variabilidad

en los protocolos de imagen y en los criterios de interpretación, factores que pueden introducir sesgos y limitar la generalización de los hallazgos. Además, el número de trabajos que evalúan sistemáticamente la RMc fue considerablemente menor que el de PET/CT y no se realizó una evaluación formal del riesgo de sesgo, en concordancia con el carácter exploratorio de una revisión de alcance. Estas limitaciones subrayan la necesidad de estudios comparativos más amplios, homogéneos y prospectivos para fortalecer la evidencia disponible.

VII. RECOMENDACIONES

A partir de los hallazgos de esta revisión, se recomienda priorizar el uso de PET/CT con 68Ga-DOTATATE como técnica de referencia para la evaluación funcional de TNE, en especial en TNE GEP y broncopulmonares bien diferenciados en escenarios metastásicos. Su alta capacidad de detección y evaluación de la expresión de receptores de somatostatina la convierten en herramienta clave para la estadificación, reestadificación y selección de candidatos a terapias dirigidas a dichos receptores. De forma complementaria, la RMc debe utilizarse como técnica anatómica de elección, particularmente en lesiones hepáticas, para definir con precisión la extensión tumoral y apoyar la planificación quirúrgica o intervencionista, entendiendo ambas modalidades como herramientas integradas más que excluyentes dentro del abordaje multidisciplinario.

En el ámbito de la investigación, se sugiere promover estudios prospectivos y comparativos que evalúen conjuntamente PET/CT con 68Ga-DOTATATE y RMc en distintos escenarios clínicos de TNE, con reporte sistemático de sensibilidad,

especificidad, VPP y VPN. Asimismo, se recomienda avanzar en la estandarización de protocolos de RMc específicos para TNE e impulsar la capacitación continua de profesionales involucrados en la interpretación de ambas técnicas, a fin de optimizar el rendimiento diagnóstico y contribuir a una mejor toma de decisiones clínicas en este grupo de pacientes.

VIII. CONCLUSIÓN

La presente revisión de alcance permitió mapear la evidencia científica disponible sobre la precisión diagnóstica de la PET/CT con 68Ga-DOTATATE y la RMc en TNE a partir de 16 estudios observacionales publicados entre 2016 y 2025, provenientes de nueve países.

En relación con la precisión diagnóstica de ambas modalidades, la evidencia identifica a la PET/CT con 68Ga-DOTATATE como la técnica con mayor capacidad de detección, especialmente en TNE-GEP y broncopulmonares bien diferenciados, con valores predictivos clínicamente útiles y un rendimiento consistente independientemente del tamaño muestral. Por su parte, la RMc evaluada en menor número de estudios, demostró un buen desempeño en la caracterización anatómica de lesiones, con mejor rendimiento cuando se emplean protocolos optimizados que combinan secuencias de difusión y contraste, destacando su utilidad en la evaluación de metástasis hepáticas.

Respecto a la evaluación de la extensión y estadificación tumoral, la evidencia disponible sugiere que la PET/CT con 68Ga-DOTATATE es la herramienta de elección para la estadificación funcional sistémica y la selección de candidatos a terapias dirigidas a receptores de somatostatina, mientras que la RMc aporta una

valoración estructural precisa, particularmente útil para definir la extensión de lesiones hepáticas.

En conjunto, ambas modalidades cumplen roles complementarios dentro del abordaje multidisciplinario de los TNE, siendo su uso combinado el que ofrece la evaluación más completa tanto para la detección como para la estadificación de la enfermedad.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hernando J, Capdevila J. Tumores neuroendocrinos - Sociedad Española de Oncología Médica [Internet]. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.seom.org/info-sobre-el-cancer/tumor-neuroendocrino>
2. Klöppel G. Neuroendocrine Neoplasms: Dichotomy, Origin and Classifications. *Visc Med.* el 16 de octubre de 2017;33(5):324–30. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000481390>
3. Rindi G, Klimstra DS, Abedi-Ardekani B, et al. A common classification framework for neuroendocrine neoplasms: an International Agency for Research on Cancer (IARC) and World Health Organization (WHO) expert consensus proposal. 2018;31(12):1770–1786. PubMed [Internet]. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30140036/>
4. Rindi G, Asa SL, Mete O, et al., et al. Overview of the 2022 WHO Classification of Neuroendocrine Neoplasms. *Endocr Pathol.* 2022 Mar;33(2):115–154. PubMed [Internet]. [citado el 12 de diciembre de 2025]; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35294740/>
5. Das S, Dasari A. Epidemiology, Incidence, and Prevalence of Neuroendocrine Neoplasms: ¿Are There Global Differences? *Curr Oncol Rep.* 2021 Apr;23(4):43. PubMed [Internet]. 2021 [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [10.1007/s11912-021-01029-7](https://doi.org/10.1007/s11912-021-01029-7)
6. Wu C, Song Z, Balachandra S, Dream S, Chen H, Rose JB, Bhatia S, Gillis A. Charting the Course: Insights into Neuroendocrine Tumor Dynamics in

- the United States. *Ann Surg.* 2025 Jun 1;281(6):968-975. PubMed [Internet]. 2025 [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [10.1097/SLA.0000000000006331](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41111111/)
7. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN). RJ-026-2021-J-INEN. Aprueban la Guía de Práctica Clínica "Manejo Médico de Tumor Neuroendocrino Gastroenteropancreático" (versión extensa y usuario final). Lima (Perú): INEN. [Internet]. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://portal.inen.sld.pe/wp-content/uploads/2021/02/RJ-026-2021-J-INEN.pdf>
 8. Altman DG, Bossuyt PM. Estudios de precisión diagnóstica (STARD) y pronóstica (REMARK). *Med Clin (Barc)*. 2005;124(13):540–5. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [10.1016/S0210-5705\(09\)71003-9](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1570509/)
 9. Estadificación del cáncer - NCI [Internet]. 2015 [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/about-cancer/diagnosis-staging/staging>
 10. Asmundo L, Rizzetto F, Blake M, Anderson M, Mojtahed A, Bradley W, et al. Advancements in Neuroendocrine Neoplasms: Imaging and Future Frontiers. *Journal of Clinical Medicine*. el 2 de junio de 2024;13(11):3281. Disponible en: [10.3390/jcm13113281](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41111111/)
 11. Posa A, Genco E, Barbieri P, Ariano M, Lippi M, Maresca A, Iezzi R. Imágenes de metástasis hepáticas a partir de GEP-NET: una revisión narrativa [Internet]. *Onco*. 2025;5(3):36 [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [10.3390/onco5030036](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41111111/).

12. Shenoy-Bhangle A, Baliyan V, Kordbacheh H, Guimaraes AR, Kambadakone A. Diffusion weighted magnetic resonance imaging of liver: Principles, clinical applications and recent updates. PubMed [Internet]. World J Hepatol. 2017 Sep 18;9(26):1081–1091. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [10.4254/wjh.v9.i26.1081](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27611111/).
13. Pellegrino F, Granata V, Fusco R, Grassi F, Tafuto S, Perrucci L, et al. Diagnostic Management of Gastroenteropancreatic Neuroendocrine Neoplasms: Technique Optimization and Tips and Tricks for Radiologists. Tomography. el 27 de enero de 2023;9(1):217–46. Disponible en: [10.3390/tomography9010018](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39811111/).
14. Kayani I, Bomanji JB, Groves A, Conway G, Gacinovic S, Win T, et al. Functional imaging of neuroendocrine tumors with combined PET/CT using 68Ga-DOTATATE (DOTA-DPhe1,Tyr3-octreotate) and 18F-FDG. . Cancer. 2008;112(11):2447-2455. PubMed [Internet]. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [10.1002/cncr.23469](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17111111/).
15. Sanli Y, Garg I, Kandathil A, Kendi T, Zanetti MJB, Kuyumcu S, et al. Neuroendocrine Tumor Diagnosis and Management: 68Ga-DOTATATE PET/CT. AJR Am J Roentgenol. 2018;211(2):267-277. PubMed [Internet]. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [10.2214/AJR.18.19881](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30111111/)
16. Netspot a new diagnostic imaging agent for detecting rare neuroendocrine tumors. Oncology Practice Management. 2016;6(9). [Internet]. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://oncpracticemanagement.com/issues/2016/september-2016-vol-6->

[no-9/netspot-a-new-diagnostic-imaging-agent-for-detecting-rare-neuroendocrine-tumors](#)

17. Yang J, Kan Y, Ge BH, Yuan L, Li C, Zhao W. Diagnostic role of Gallium-68 DOTATOC and Gallium-68 DOTATATE PET in patients with neuroendocrine tumors: a meta-analysis. *Acta Radiol.* 2014 May;55(4):389-98. PubMed [Internet]. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [10.1177/0284185113496679](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25113496679/).
18. Singh S, Poon R, Wong R, Metser U. 68Ga PET Imaging in Patients With Neuroendocrine Tumors: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Nucl Med.* 2018 Nov;43(11):802–810. PubMed [Internet]. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [10.1097/RLU.0000000000002276](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3000000000002276/).
19. Bodei L, Ambrosini V, Herrmann K, Modlin I. Current Concepts in 68Ga-DOTATATE Imaging of Neuroendocrine Neoplasms: Interpretation, Biodistribution, Dosimetry, and Molecular Strategies. *J Nucl Med.* 2017 Nov;58(11):1718-1726. PubMed [Internet]. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [10.2967/jnumed.116.186361](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2967116186361/).
20. Chauhan A, El-Khouli R, Waits T, Agrawal R, Siddiqui F, Tarter Z, et al. Post FDA approval analysis of 200 gallium-68 DOTATATE imaging: A retrospective analysis in neuroendocrine tumor patients. *Oncotarget* [Internet]. el 11 de agosto de 2020 Aug;61(8):1131–1137. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.18632/oncotarget.27695>
21. Drucker Iarovich M, Hinzpeter R, Moloney BM, Hueniken K, Veit-Haibach P, Ortega C, et al. Comparison of 68Ga-DOTATATE Positron

- Emitted Tomography/Computed Tomography and Gadoteric Acid-Enhanced Magnetic Resonance Imaging for the Detection of Liver Metastases from Well-Differentiated Neuroendocrine Tumors. *Curr Oncol* [Internet]. 2024;31(1):521-534. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [10.3390/curroncol31010036](https://doi.org/10.3390/curroncol31010036)
22. Kunikowska J, Lewington V, Krolicki L. Optimizing Somatostatin Receptor Imaging in Patients With Neuroendocrine Tumors: The Impact of ^{99m}Tc-HYNICTOC SPECT/SPECT/CT Versus ⁶⁸Ga-DOTATATE PET/CT Upon Clinical Management. *PubMed* [Internet]. 2017;42(12):905-911. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [10.1097/RLU.0000000000001877](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31380452/)
23. Fallahi B, Manafi-Farid R, Eftekhari M, Fard-Esfahani A, Emami-Ardekani A, Geramifar P, et al. Diagnostic efficiency of ⁶⁸Ga-DOTATATE PET/CT as compared to ^{99m}Tc-Octreotide SPECT/CT and conventional morphologic modalities in neuroendocrine tumors. *Asia Ocean J Nucl Med Biol* [Internet]. 2019;7(2):129-140. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31380452/>
24. Du C, Xie Q, Zhai SZ, Zhang Y, Lu M, Zhu H, et al. Comparative study of ⁶⁸Ga-DOTATATE and ¹⁸F-FDG PET/CT imaging in the detection of bone metastasis in neuroendocrine neoplasm. *Chinese Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*; (6): 520-524, 2021. *WPRIM* [Internet]. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [10.3760/cma.j.cn321828-20200414-00147](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn321828-20200414-00147).

25. Doroudinia A, Emami H, Hoseini M. ⁶⁸Ga-DOTATATE Radioisotope scan to detect neuroendocrine tumors; A Cross-Sectional Study. *Asia Oceania Journal of Nuclear Medicine and Biology* [Internet]. el 1 de enero de 2022;9(4):207-212 [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.22038/aojnmb.2021.56971.1397>
26. Hu X, Li D, Wang R, Wang P, Cai J. Comparison of the application of ¹⁸F-FDG and ⁶⁸Ga-DOTATATE PET/CT in neuroendocrine tumors: a retrospective study. *Medicine (Baltimore)*. 2023;102(19):e33726 [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [10.1097/MD.00000000000033726](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000033726).
27. Lin Z, Zhu W, Zhang J, Miao W, Yao S, Huo L. Head-to-Head Comparison of ⁶⁸Ga-NODAGA-JR11 and ⁶⁸Ga-DOTATATE PET/CT in Patients with Metastatic, Well-Differentiated Neuroendocrine Tumors: Interim Analysis of a Prospective Bicenter Study. el 1 de septiembre de 2023;64(9):1406-1411. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.2967/jnumed.122.264890>
28. Morawiec-Sławek K, Opalińska M, Lenda-Tracz W, Sitarz K, Kurzyńska A, Stefańska A, et al. Predictive value of ⁶⁸[Ga] DOTA-TATE PET/CT volumetric parameters in assessing treatment response to long-acting somatostatin analogues in patients with well-differentiated neuroendocrine tumours. *EJNMMI Res*. el 13 de noviembre de 2024;14:105. Disponible en: [10.1186/s13550-024-01169-4](https://doi.org/10.1186/s13550-024-01169-4)
29. Ingenerf M, Rübenthaler J, Wenter V, Zacherl M, Völter F, Winkelmann M, et al. Evaluation of MRI in the diagnostic accuracy of extrahepatic

- metastases in neuroendocrine tumors in comparison with the reference standard somatostatin-receptor-PET/CT. *Front Oncol.* el 15 de agosto de 2023;13:1194152. Disponible en: [10.3389/fonc.2023.1194152](https://doi.org/10.3389/fonc.2023.1194152)
30. Skoura E, Michopoulou S, Mohmaduvesh M, Panagiotidis E, Harbi MA, Toumpanakis C, et al. The Impact of 68Ga-DOTATATE PET/CT Imaging on Management of Patients with Neuroendocrine Tumors: Experience from a National Referral Center in the United Kingdom. *el 1 de enero de 2016 ;57(1):34-40.* [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.2967/jnumed.115.166017>
31. Deppen SA, Liu E, Blume JD, Clanton J, Shi C, Jones-Jackson LB, et al. Safety and Efficacy of 68Ga-DOTATATE PET/CT for Diagnosis, Staging, and Treatment Management of Neuroendocrine Tumors. *J Nucl Med.* mayo de 2016;57(5):708–14. Disponible en: [10.2967/jnumed.115.163865](https://doi.org/10.2967/jnumed.115.163865)
32. Grawe F, Rosenberger N, Ingenerf M, Beyer L, Eschbach R, Todica A, et al. Diagnostic performance of PET/CT in the detection of liver metastases in well-differentiated NETs. *Cancer Imaging.* el 25 de abril de 2023;23:41. Disponible en: [10.1186/s40644-023-00556-9](https://doi.org/10.1186/s40644-023-00556-9)
33. Janssen I, Chen CC, Millo CM, Ling A, Taieb D, Lin FI, et al. PET/CT comparing 68Ga-DOTATATE and other radiopharmaceuticals and in comparison with CT/MRI for the localization of sporadic metastatic pheochromocytoma and paraganglioma. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* septiembre de 2016;43(10):1784–91. Disponible en: [10.1007/s00259-016-3357-x](https://doi.org/10.1007/s00259-016-3357-x)

34. Jaiswal SK, Sarathi V, Malhotra G, Verma P, Hira P, Badhe P, et al. The Utility of ⁶⁸Ga-DOTATATE PET/CT in Localizing Primary/Metastatic Pheochromocytoma and Paraganglioma: Asian Indian Experience. *Indian J Endocrinol Metab.* 2021;25(5):410–7. Disponible en: [10.4103/ijem.ijem_307_21](https://doi.org/10.4103/ijem.ijem_307_21).
35. Dodamani MH, Jaiswal SK, Sarathi V, Marfatia H, D’Cruz A, Malhotra G, et al. Comparison of the Sensitivity of ⁶⁸Ga-DOTATATE PET/CT with Other Imaging Modalities in Detecting Head and Neck Paraganglioma: Experience from Western India. *World J Nucl Med.* el 16 de agosto de 2022;21(3):184–91. Disponible en: [10.1055/s-0042-1751030](https://doi.org/10.1055/s-0042-1751030)
36. Cha DI, Kang TW, Jang KM, Kim YK, Kim SH, Ha SY, et al. Hepatic neuroendocrine tumors: gadoteric acid-enhanced magnetic resonance imaging findings with an emphasis on differentiation between primary and secondary tumors. *Abdom Radiol (NY).* 2018;43(12):3331-3339. PubMed [Internet]. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [10.1007/s00261-018-1653-6](https://doi.org/10.1007/s00261-018-1653-6).
37. Pavel M, Öberg K, Falconi M, Krenning EP, Sundin A, Perren A, et al. Gastroenteropancreatic neuroendocrine neoplasms: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol.* 2020 Jul;31(7):844-860. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [10.1016/j.annonc.2020.03.304](https://doi.org/10.1016/j.annonc.2020.03.304).
38. Riechelmann RP, Weschenfelder RF, Costa FP, Andrade AC, Osvaldt AB, Quidute ARP, et al. Guidelines for the management of neuroendocrine tumours by the Brazilian gastrointestinal tumour group [Internet]. 2017;11:716. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: <http://ecancer.org/en/journal/article/716-guidelines-for-the-management-of-neuroendocrine-tumours-by-the-brazilian-gastrointestinal-tumour-group>

39. Xiao J, Yu H, Sui X, Liu G, Cao Y, Yanzhao Z, et al. A personal acquisition time regimen of ⁶⁸Ga-DOTATATE total-body PET/CT in patients with neuroendocrine tumor (NET): a feasibility study. *Eur J Hybrid Imaging*. 2022;6:78. Disponible en: [10.1186/s40644-022-00517-8](https://doi.org/10.1186/s40644-022-00517-8).
40. Taïeb D, Hicks RJ, Hindié E, Guillet BA, Avram AM, Ghedini P, et al. European Association of Nuclear Medicine Practice Guideline/Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging Procedure Standard 2019 for radionuclide imaging of pheochromocytoma and paraganglioma. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2019;46(10):2112–2137. Disponible en: [10.1007/s00259-019-04363-8](https://doi.org/10.1007/s00259-019-04363-8).
41. Aalbersberg EA, Geluk-Jonker MM, Young-Mylvaganan T, de Wit-van der Veen LJ, Stokkel MPM. A practical guide for the production and PET/CT imaging of ⁶⁸Ga-DOTATATE for neuroendocrine tumors in daily clinical practice. *J Vis Exp*. 2019;(146). [citado el 26 de marzo de 2026]. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31058910/?utm_source=
42. Wang LX, Liu K, Lin GW, Jiang T. Primary hepatic neuroendocrine tumors: comparing CT and MRI features with pathology. *Cancer Imaging*. 2015;15:13. Disponible en: [10.1186/s40644-015-0046-0](https://doi.org/10.1186/s40644-015-0046-0).
43. Currie GM, Kamvosoulis P, Bushong S. PET/MRI, Part 2: Technologic Principles. *J Nucl Med Technol*. 2021;49(3):217–225. Disponible en: [10.2967/jnmt.120.261862](https://doi.org/10.2967/jnmt.120.261862)
44. Mada MO, Hindmarch P, Stirling J, Davies J, Brian D, Barnes A, et al. Competencies and training of radiographers and technologists for PET/MR imaging - a study from the UK MR-PET network. *European Journal of Hybrid*

Imaging. el 23 de enero de 2020;4(1):1. Disponible en: [10.1186/s41824-019-0070-6](https://doi.org/10.1186/s41824-019-0070-6)

45. By W. Técnico en resonancia magnética: Funciones, responsabilidades y guía profesional. MedicalimagingSource.com [Internet]. [citado el 26 de marzo de 2026]. Disponible en: https://www.medicalimagingSource.com/mri-technologist?utm_source=
46. Linares C. IPEN Resolución de Presidencia N.º 048-12-IPEN/PRES: Norma Técnica IR.002-2012 Requisitos de protección radiológica y seguridad en medicina nuclear. Lima: IPEN; 2012. [Internet]. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.ipen.gob.pe/index.php/noticias/item/18-ipen-aprueba-norma-tecnica-denominada-requisitos-de-proteccion-radiologica-y-seguridad-en-medicina-nuclear>
47. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. Resolución Jefatural N.º 088-2023-J/INEN: Guía Técnica “Procedimiento Médicos de la Unidad Productora de Servicios de Salud de Medicina Nuclear”. Lima: INEN; 2023. Disponible en: <https://portal.inen.sld.pe/wp-content/uploads/2023/04/RJ-088-2023-J-INEN.pdf>
48. Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI). DICTAMEN N° 030-SDEPFyOTS-DETS-IETSI-2019 [Internet]. IETSI. 2019 [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://ietsi.essalud.gob.pe/dictamenes/dictamen-n-030-sdepfyots-dets-ietsi-2019/>
49. Sundin A, Arnold R, Baudin E, Cwikla JB, Eriksson B, Fanti S, et al. ENETS Consensus Guidelines for the Standards of Care in Neuroendocrine Tumors: Radiological, Nuclear Medicine and Hybrid Imaging. Neuroendocrinology. 2017;105(3):212–44. Disponible

en: https://pure.manchester.ac.uk/ws/files/53805969/2017_Sundin_et_al_Neuroendocrinology_Standards_of_Care_Imaging.pdf?utm_source=chatgpt.com

50. Shah MH, Goldner WS, Benson AB, Bergsland E, Blaszkowsky LS, Brock P, et al. Neuroendocrine and Adrenal Tumors, Version 2.2021, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. el 28 de julio de 2021 ;19(7):839-868 [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.6004/jnccn.2021.0032>
51. Hope TA, Allen-Auerbach M, Bodei L, Calais J, Dahlbom M, Dunnwald LK, et al. SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for SSTR PET: Imaging Neuroendocrine Tumors. el 1 de febrero de 2023 ;64(2):204-212. [citado el 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.2967/jnumed.122.264860>

X. TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1: Tabla de extracción de datos

N°	Autor	Año	País	Diseño de estudio	Modalidad	Tipo de Tumor	Población	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	Conclusión
1	Skoura et al.	2016	Reino Unido	Estudio Retrospectivo transversal	PET/CT	TNE GEP y Broncopulmonares	728 pacientes	97%	95.1%	98.5%	90.4%	La PET/CT con 68Ga-DOTATATE es segura y tiene un gran impacto en el manejo de pacientes con tumores neuroendocrinos, cambiando el tratamiento en un 40.9% de los casos.
2	Janssen et al.	2016	Estados Unidos	Estudio Prospectivo comparativo	PET/CT	Feocromocitomas y Paragangliomas esporádicos metastásicos	22 pacientes	97.6%	NE	89.1%	NE	La PET/CT con 68 Ga-DOTATATE en la localización de feocromocitomas/paragangliomas metastásicos esporádicos en comparación con otras modalidades de imágenes funcionales y anatómicas, y sugieren la modificación de las directrices futuras hacia esta nueva modalidad de imágenes.
3	Deppen et al.	2016	Estados Unidos	Estudio Prospectivo comparativo	PET/CT	TNE GEP y Broncopulmonares	97 pacientes	96%	93%	96%	93%	La PET/TC con 68Ga-DOTATATE es eficaz y segura para detectar y estadificar tumores neuroendocrinos. Ofrece una mayor precisión diagnóstica, menos radiación y un tiempo de procedimiento reducido.
4	Kunikowska et al.	2017	Polonia	Estudio Prospectivo	PET/CT	TNE -GEP	68 pacientes	100%	85%	97%	100%	La PET/CT con 68Ga-DOTATATE es más sensible y precisa para detectar TNEs. Además, cambió el manejo clínico de los pacientes, lo que confirma su superioridad en la detección y decisiones clínicas, respaldando su uso en el diagnóstico de tumores neuroendocrinos.
5	Cha et al.	2018	Corea del Sur	Estudio Retrospectivo de caso-control	RMc	TNE hepaticos primarios y metástasis de NET extrahepáticos	50 pacientes	91%	82%	NE	NE	La RMc es altamente eficaz para diferenciar tumores neuroendocrinos hepáticos primarios y secundarios. Utilizando criterios como tamaño tumoral, número de tumores y patrón de realce. Se destaca la importancia de esta técnica para mejorar la toma de decisiones clínicas y optimizar el tratamiento.
6	Fallahi B et al	2019	Irán	Estudio Prospectivo comparativo	PET/CT	TNE -GEP	25 pacientes	90%	80%	94.7%	66.7%	El 68Ga-DOTATATE PET/CT demostró alta sensibilidad y especificidad para la detección de tumores neuroendocrinos (NETs). Proporcionó información adicional en 44% de los pacientes, lo que llevó a una modificación del manejo clínico, destacando su valor en el diagnóstico y tratamiento de NETs

7	Du et al	2021	China	Estudio Prospectivo comparativo	PET/CT	TNE GEP con metástasis óseas	29 pacientes	75.9%	NE	98.5%	90.4%	La PET/CT con ⁶⁸ Ga-DOTATATE tienen sensibilidades comparables para la detección de metástasis óseas en tumores neuroendocrinos, aunque ⁶⁸ Ga-DOTATATE muestra una mejor capacidad para detectar lesiones óseas específicas, especialmente en tumores bien diferenciados. Sin embargo, la elección entre ambos métodos depende de las características del paciente.
8	Jaiswal, et al.	2021	India	Estudio Retrospectivo	PET/CT	Feocromocitomas y Paragangliomas (PPGL), primarios y metastásicos	87 pacientes	85 %	NE	NE	NE	PET/CT con ⁶⁸ Ga-DOTATATE mostró una mayor sensibilidad que ^{131I} -MIBG para la detección de feocromocitomas y paragangliomas, especialmente en tumores primarios y metastásicos. Sin embargo, presentó una sensibilidad menor para las metástasis hepáticas y pulmonares en comparación con ^{18F} -FDG PET/CT.
9	Doroudinia A et al.	2022	Irán	Estudio Observacional analítico, de corte transversal	PET/CT	TNE -GEP	40 pacientes	83.3%	69%	NE	NE	⁶⁸ Ga-DOTATATE PET/CT es útil para identificar el tumor primario y lesiones metastásicas en pacientes con NET, proporcionando imágenes de buena calidad y una correcta localización anatómica. La modalidad demostró un desempeño diagnóstico consistente, especialmente en tumores bien diferenciados.
10	Dodamani and Jaiswal et al.	2022	India	Estudio Observacional retrospectivo comparativo	PET/CT	Paragangliomas de cabeza y cuello, primarios y algunos metastásicos	34 pacientes	100%	NE	NE	NE	⁶⁸ Ga-DOTATATE PET/CT es la modalidad más sensible para detectar paragangliomas de cabeza y cuello (HNPGL), especialmente para la detección de lesiones metastásicas. Su rendimiento fue comparable a MRI en lesiones primarias, pero claramente superior en la detección total de lesiones.
11	Hu et al.	2023	China	Estudio Retrospectivo	PET/CT	TNE - GEP metastásicos	55 pacientes	100%	93.8%	96.4%	100%	El estudio concluye que la PET/CT con ⁶⁸ Ga-DOTATATE es más precisa que ^{18F} -FDG para el diagnóstico y estadificación de los tumores neuroendocrinos, sobre todo en lesiones bien diferenciadas y metástasis. Sin embargo, ^{18F} -FDG aporta información pronóstica valiosa, por lo que el uso combinado de ambos trazadores mejora el manejo global de estos pacientes.
12	Grawe et al.	2023	Alemania	Estudio Retrospectivo de cohorte	PET/CT	TNE -GEP con metástasis hepáticas y TNE Broncopulmonares	1000 pacientes	97%	97.7%	99%	93%	La PET/TC con ⁶⁸ Ga-DOTATATE para la detección de afectación hepática en pacientes con TNE, basándose en un análisis individualizado de la afectación hepática metastásica, con alta sensibilidad y especificidad, utilizando la resonancia magnética hepática como estándar de referencia.

13	Ingenerf et al.	2023	Alemania	Estudio Retrospectivo de cohorte	RMc	TNE - GEP y otros TNE con metástasis extrahepáticas	127 pacientes	NC + DWI + CE (78%)	NC + DWI + CE (100%)	NC + DWI + CE (100%)	NC + DWI + CE (58%)	El estudio describe que la combinación NC+DWI obtuvo mejor detección de NET extrahepáticos que NC+CE, con sensibilidades similares o superiores a NC+DWI+CE, aunque con ligera reducción de la especificidad. La RMc del abdomen superior, sobre todo cuando se añade contraste intravenoso, mostró buen desempeño para metástasis óseas, ganglionares y tumores pancreáticos, por lo que estas secuencias se proponen como opción útil en la práctica clínica frente a PET/CT.
14	Lin et al.	2023	China	Estudio Prospectivo	PET/CT	TNE -GEP metastásicos	48 pacientes	77.2%	NE	NE	NE	El estudio demostró mayor sensibilidad y especificidad a favor del fármaco con el cual se comparó, pero pese a eso el 68Ga-DOTATATE sigue siendo una opción relevante para la detección de metástasis hepáticas en pacientes con TNE bien diferenciados
15	Morawiec-Sławek et al.	2024	Polonia	Estudio Retrospectivo	PET/CT	TNE -GEP en tratamiento con análogos	42 pacientes	70%	50%	NE	NE	El estudio muestra que los parámetros volumétricos de PET/CT con 68Ga-DOTA-TATE son predictores útiles de la respuesta al tratamiento con análogos de somatostatina en pacientes con tumores neuroendocrinos (NETs).
16	Drucker et al.	2024	Canadá	Estudio Retrospectivo de cohorte	PET/CT y RMc	TNE -GEP con metástasis hepáticas	30 pacientes	PET/CT: 96.3%; RM: 81.5%	PET/CT: 93.8%; RM: 87.5%	NE	NE	La RM con contraste (RMc) mostró mayor capacidad para detectar metástasis hepáticas, especialmente lesiones pequeñas o con baja expresión de receptores de somatostatina, en comparación con el PET/CT con 68Ga-DOTATATE. En conjunto, RMc resulta más útil para identificar enfermedad subcentimétrica, mientras que PET/CT sigue siendo clave para la evaluación funcional y la planificación terapéutica.

Figura 1: Distribución de los estudios incluidos según país de realización.

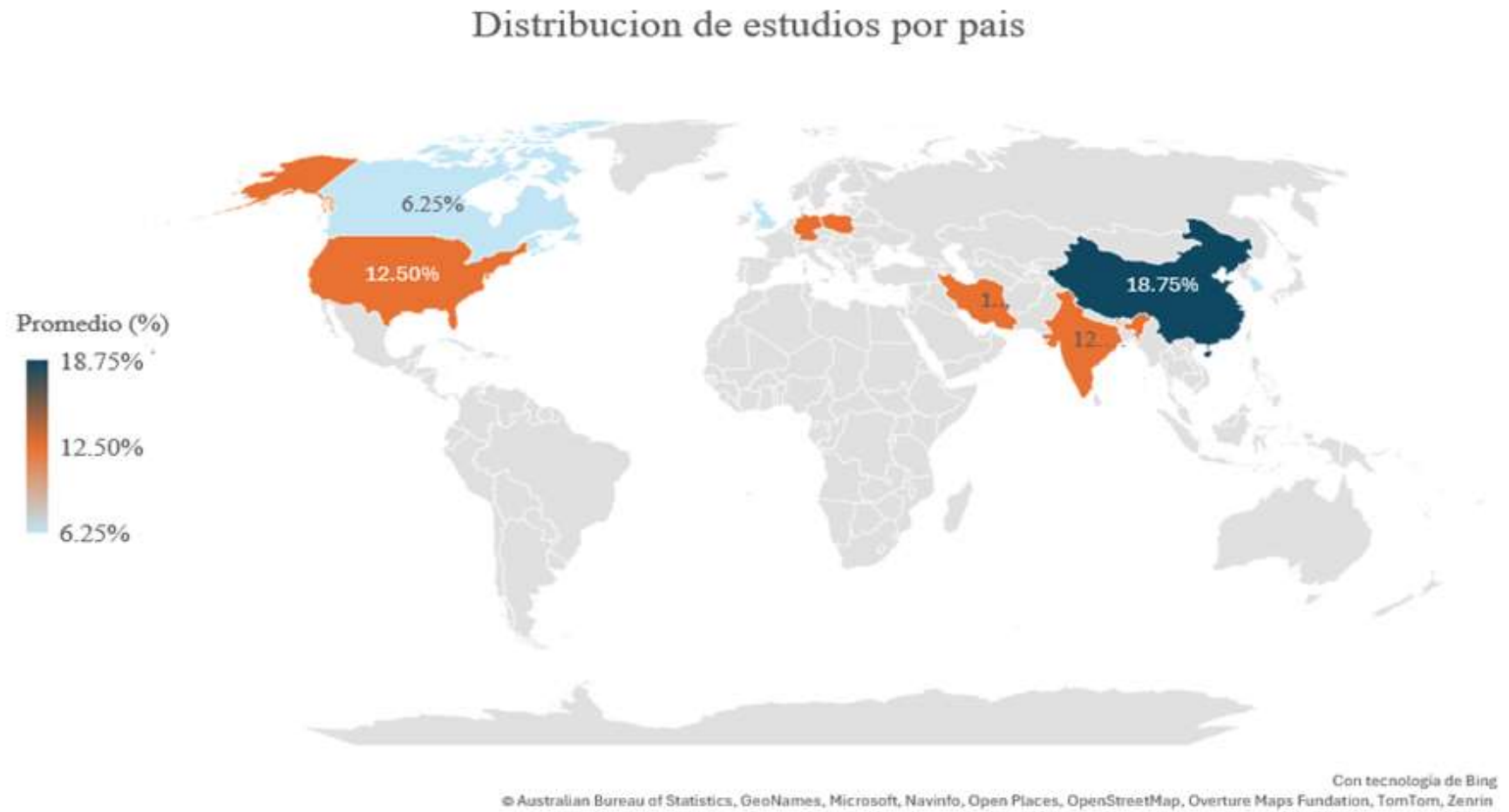


Figura 2: Distribución de los estudios incluidos según periodo de publicación

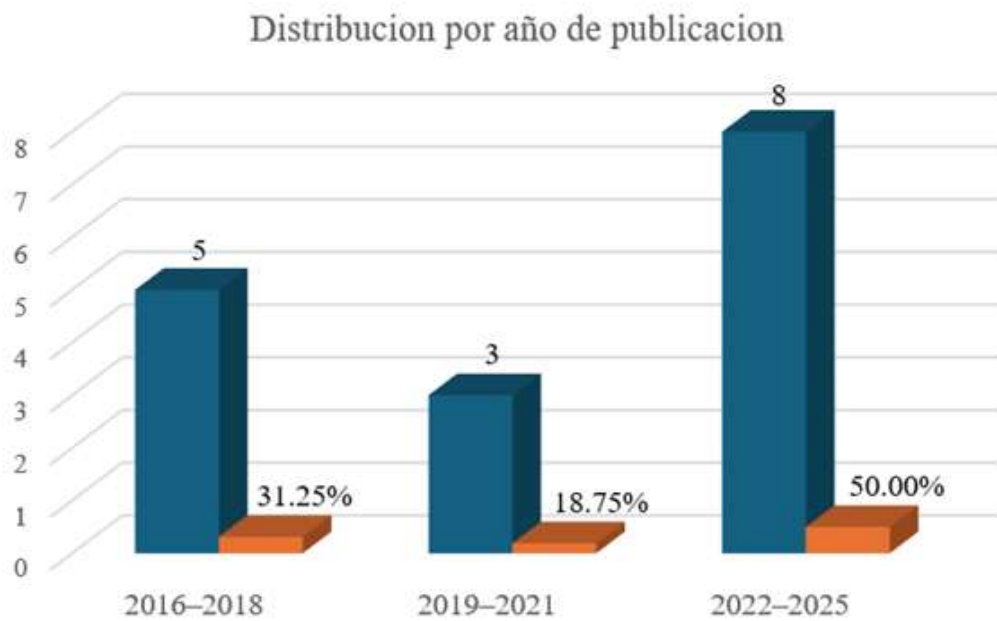


Figura 3: Distribución de los estudios incluidos según tamaño muestral

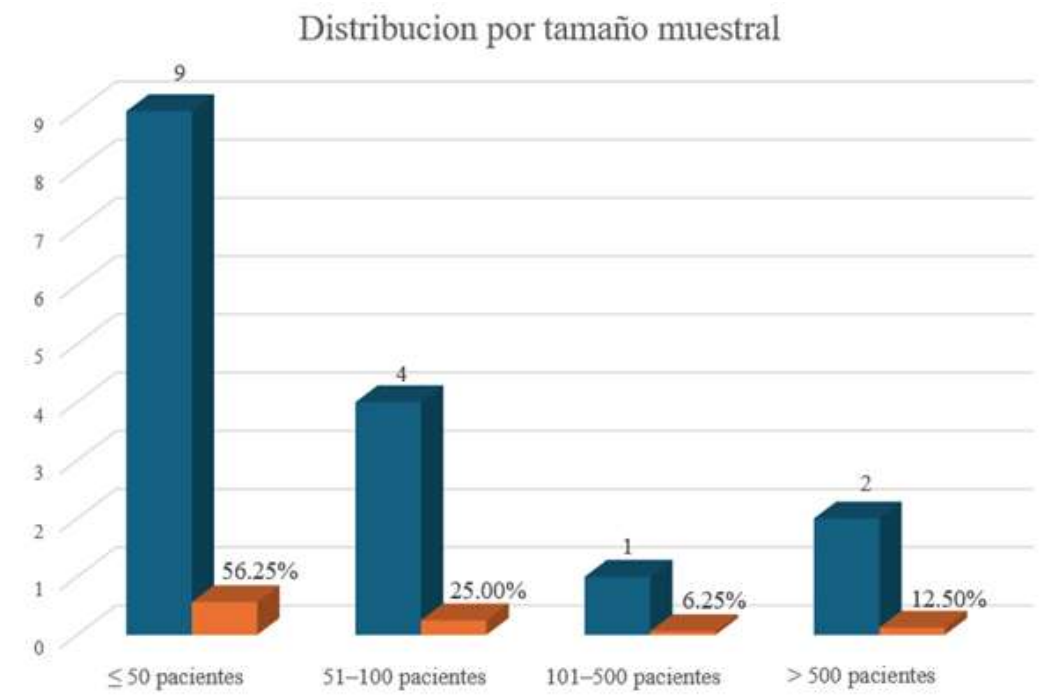


Tabla 2: Rendimiento diagnóstico comparativo del PET/CT con ⁶⁸Ga-DOTATATE y la RM con ácido gadoxético en la detección de metástasis hepáticas de TNE GEP bien diferenciados.

		PET/CT (68Ga-DOTATATE)				Resonancia Magnética con contraste			
TNE	N° de artículo	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
TNE GEP	1	96.3%	93.8%	NE	NE	81.5%	87.5%	NE	NE

Nota: Elaboración propia. En este cuadro se presentan los valores de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN reportados en un único estudio comparativo entre PET/CT con ⁶⁸Ga-DOTATATE y RM con contrastes. Se realizó únicamente con los valores disponibles

Tabla 3: Rangos de precisión diagnóstica del PET/CT con 68Ga-DOTATATE

Rangos de precisión diagnóstica del PET/CT con 68Ga-DOTATATE según tipo de tumor

TNE	Nº de estudios	Sensibilidad (rango)	Especificidad (rango)	VPP (rango)	VPN (rango)
TNE GEP (otros contextos: metástasis ósea, extrahepáticos o en tratamiento)	7	70-100%	50-93.8%	94.7 - 97%	66.7-100%
TNE GEP y Broncopulmonares	3	96-97%	93-97.7%	96-99%	90.4- 93%
Feocromocitomas y/o paragangliomas	3	85-100%	NE	89.1%	NE
TNE hepático	0	NE	NE	NE	NE

Nota: Elaboración propia. Para el cálculo de los rangos de los indicadores de precisión diagnóstica (sensibilidad, especificidad, VPP y VPN), se excluyeron aquellos estudios que no reportaron información para la variable correspondiente. En cada caso, el análisis se realizó únicamente con los valores disponibles

Tabla 4: Rangos de precisión diagnóstica de la RMc según tipo de tumor

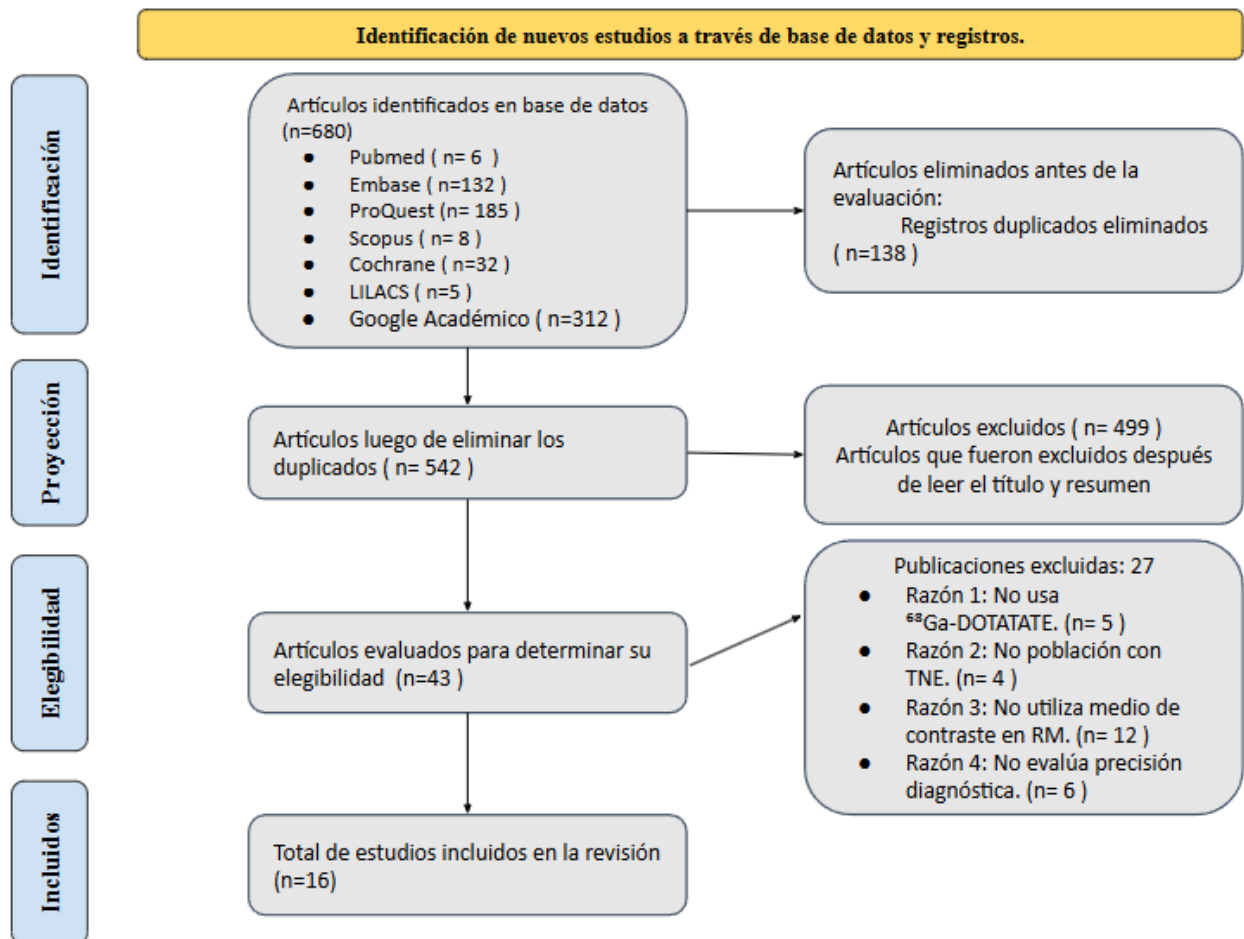
Rangos de precisión diagnóstica de la RMc según tipo de tumor

TNE	Nº de estudios	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
TNE GEP (otros contextos: metástasis ósea, extrahepáticos o en tratamiento)	1	78%	100%	100%	58%
TNE GEP y Broncopulmonares	0	NE	NE	NE	NE
Feocromocitomas y/o paragangliomas	0	NE	NE	NE	NE
TNE hepático	1	91 %	82 %	NE	NE

Nota: Elaboración propia. Para el cálculo de los rangos de los indicadores de precisión diagnóstica (sensibilidad, especificidad, VPP y VPN), se excluyeron aquellos estudios que no reportaron información para la variable correspondiente. En cada caso, el análisis se realizó únicamente con los valores disponibles.

ANEXOS

Anexo 1: Diagrama flujo PRISMA



Anexo 2: Estrategia de búsqueda

Base de datos	Algoritmo de Búsqueda	Publicaciones encontradas
MEDLINE (PubMed)	("Neuroendocrine Tumors"[Mesh] OR "Neuroendocrine Neoplasms" OR "Tumores Neuroendocrinos") AND ("Sensitivity and Specificity" OR "Diagnostic Accuracy" OR "Diagnosis" OR "Diagnostic Imaging" OR "False Positive Reactions" OR "False Negative Reactions" OR "Predictive Value of Tests") AND ("Positron Emission Tomography Computed Tomography" OR "PET/CT" OR "PET-CT") AND ("Gallium Radioisotopes" OR "Ga-68 DOTATATE" OR "68Ga-DOTATATE" OR "Gallium-68 DOTATATE") AND ("Magnetic Resonance Imaging" OR "MRI" OR "MR imaging") AND ("Contrast Media" OR "contrast-enhanced MRI" OR "gadolinium-enhanced MRI")	5
EMBASE (Ovid)	("neuroendocrine tumor" OR "neuroendocrine tumors" OR "carcinoid tumor" OR "neuroendocrine neoplasm" OR "neuroendocrine carcinoma" OR "pancreatic neuroendocrine tumor" OR "pancreatic neuroendocrine tumors" OR "gastroenteropancreatic neuroendocrine tumor" OR "gastroenteropancreatic neuroendocrine tumors") AND ("diagnostic accuracy" OR sensitivity OR specificity OR diagnosis OR "false positive" OR "false negative" OR "predictive value") AND ("positron emission tomography computed tomography" OR "PET/CT" OR "PET-CT" OR "Ga-68 DOTATATE" OR "68Ga-DOTATATE" OR "Gallium-68 DOTATATE" OR "magnetic resonance imaging" OR MRI OR "MR imaging" OR "contrast-enhanced MRI" OR "gadolinium-enhanced MRI")	132
Scopus	("Neuroendocrine Tumors" OR "Neuroendocrine Neoplasms" OR "Tumores Neuroendocrinos") AND ("Sensitivity and Specificity" OR "Diagnostic Accuracy" OR "Diagnosis" OR "Diagnostic Imaging" OR "False Positive Reactions" OR "False Negative Reactions" OR "Predictive Value of Tests") AND (("Positron Emission Tomography Computed Tomography" OR "PET/CT" OR "PET-CT") AND ("Gallium Radioisotopes" OR "Ga-68 DOTATATE" OR "68Ga-DOTATATE" OR "Gallium-68 DOTATATE") AND ("Magnetic Resonance Imaging" OR "MRI" OR "MR imaging") AND ("Contrast Media" OR "contrast-enhanced MRI" OR "gadolinium-enhanced MRI"))	8
ProQuest	("neuroendocrine tumors" OR "tumores neuroendocrinos" OR "pancreatic neuroendocrine tumors" OR "neuroendocrine neoplasms" OR "tumores neuroendocrinos gastrointestinales") AND ("diagnostic accuracy" OR "precisión diagnóstica" OR "sensibilidad y especificidad" OR "sensitivity and specificity") AND ("magnetic resonance imaging with contrast" OR "resonancia magnética con contraste" OR "MRI with contrast" OR "PET/CT with 68Ga-DOTATATE" OR "PET/CT con Galio-68 DOTATATE" OR "Ga-68 DOTATATE")	185
Cochrane	("neuroendocrine tumor*" OR "neuroendocrine tumour*" OR "neuroendocrine neoplasm*" OR "carcinoid tumor*" OR "carcinoid tumour*" OR NET OR "carcinoid neoplasm*") AND ("diagnostic accuracy" OR "diagnostic value" OR "diagnostic performance" OR (precision* AND diagnost*) OR sensiti* OR specifi* OR "predictive value" OR "diagnostic yield" OR "sensitivity and specificity") AND ("magnetic resonance imaging" OR MRI OR "MR imaging" OR "contrast-enhanced MRI" OR PET OR "PET/CT" OR "positron emission tomography" OR "computed tomography" OR "Ga-68" OR "68Ga DOTATATE")	32
LILACS	(("tumores neuroendocrinos" OR "neoplasias neuroendocrinas" OR "tumor carcinoide" OR "tumores carcinoides" OR "tumores neuroendocrinos gastrointestinales" OR "GEP-NETs" OR "tumores neuroendocrinos pancreáticos" OR "PanNETs" OR "tumores neuroendocrinos pulmonares" OR "carcinoma neuroendocrino" OR "síndrome carcinoide" OR "insulinoma" OR "gastrinoma" OR "glucagonoma" OR "somatostatino" OR "feocromocitoma" OR "paraganglioma" OR "neuroendocrine tumors" OR "neuroendocrine neoplasms" OR "carcinoid tumor" OR "NETs")	5

	AND ("precisión diagnóstica" OR "exactitud diagnóstica" OR "diagnostic accuracy" OR "diagnostic performance" OR "diagnostic validity" OR "diagnostic value" OR "diagnostic yield" OR "rendimiento diagnóstico" OR "valor diagnóstico" OR "sensibilidad" OR "specificity" OR "sensibilidad y especificidad") AND ("resonancia magnética con contraste" OR "resonancia magnética" OR "MRI" OR "MR imaging" OR "magnetic resonance imaging" OR "CE-MRI" OR "contrast-enhanced MRI" OR "dynamic MRI" OR "multiparametric MRI" OR "mpMRI" OR "diffusion-weighted MRI" OR "DW-MRI" OR "PET/CT" OR "PET-CT" OR "PET CT" OR "positron emission tomography-computed tomography" OR "PET/CT imaging" OR "hybrid PET/CT" OR "Ga-68 PET/CT" OR "68Ga-DOTATATE" OR "Ga68-DOTATATE" OR "Gallium-68 DOTATATE" OR "DOTATOC" OR "DOTA-NOC" OR "somatostatin receptor PET")	
ALICIA	("tumores neuroendocrinos" OR "neuroendocrine tumors" OR "carcinoid tumors" OR "pancreatic neuroendocrine tumors" OR "NETs" OR "GEP-NETs") AND("precisión diagnóstica" OR "diagnostic accuracy" OR "sensitivity and specificity" OR "desempeño diagnóstico" OR "estadificación tumoral") AND("magnetic resonance imaging with contrast" OR "resonancia magnética con contraste" OR "MRI with contrast" OR "PET/CT with 68Ga-DOTATATE" OR "PET/CT con Galio-68 DOTATATE")	0
Google Scholar.	("tumores neuroendocrinos" OR "neuroendocrine tumors" OR "pancreatic neuroendocrine tumors" OR "gastrointestinal neuroendocrine tumors") AND ("precisión diagnóstica" OR "diagnostic accuracy" OR "sensibilidad y especificidad" OR "sensitivity and specificity") AND ("magnetic resonance imaging with contrast" OR "MRI with contrast" OR "PET/CT with 68Ga-DOTATATE" OR "Gallium-68 DOTATATE PET/CT")	312

Anexo 3: Marco PCC (población - concepto - contexto).

POBLACIÓN	CONCEPTO	CONTEXTO
Pacientes con diagnóstico confirmado de Tumores neuroendocrinos	Precisión diagnóstica de las modalidades de imagen: Resonancia Magnética con contraste y PET/CT con Ga-68 DOTATATE en tumores neuroendocrinos.	Se considerarán estudios realizados en entornos clínicos y centros especializados, donde se empleen estas modalidades de imagen en la localización y evaluación de la extensión o estadificación de tumores neuroendocrinos.
Pregunta de Investigación	¿Cuál es la evidencia disponible sobre la precisión diagnóstica de la resonancia magnética con contraste y de la PET/CT con 68Ga-DOTATATE, expresada mediante sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, en la detección y/o evaluación de la extensión de tumores neuroendocrinos?	