



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA  
EN COMPARACIÓN CON LA RESONANCIA MAGNÉTICA EN LA  
DETECCIÓN DE TUMORES SUPRARRENALES BENIGNOS EN ADULTOS

ADVANTAGES AND LIMITATIONS OF COMPUTERIZED TOMOGRAPHY  
COMPARED TO MAGNETIC RESONANCE IN THE DETECTION OF  
BENIGN ADRENAL TUMORS IN ADULTS

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA  
ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍA  
COMPUTARIZADA

AUTOR

LUIS ENRIQUE GABRIEL CHARCA MORAN

ASESORA

SILVIA LLANTOY TABOADA

CO – ASESOR

CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

LIMA – PERÚ

2025



**ASESORES DEL TRABAJO ACADÉMICO**

**ASESORA**

Mg. SILVIA LLANTOY TABOADA

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0009-0000-0402-6927

**CO – ASESOR**

Mg. CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0002-8462-3218

**Fecha de aprobación:** 19 de diciembre de 2025.

**Calificación:** Aprobado.

## **DEDICATORIA**

La presente monografía está dedicada especialmente a mi hijo, que cada día me motiva en seguir adelante y a mi familia por todo el apoyo que me brinda para el desarrollo de mi vida profesional. A mis maestros que contribuyeron con el avance de mi conocimiento.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por brindarme la oportunidad de vivir y disfrutar cada momento de mi vida y guiarme por el camino que ha trazado para mí. A mis padres, por brindarme su amor, su vida y por apoyarme siempre, no importando que tan lejos esté.

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Este trabajo fue autofinanciado.

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

El autor declara no tener conflictos de interés.

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA

### DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

El egresado:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	CHARCA MORAN LUIS ENRIQUE GABRIEL

Pertenciente al programa de la **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA**, autor del trabajo titulado: **VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA EN COMPARACIÓN CON LA RESONANCIA MAGNÉTICA EN LA DETECCIÓN DE TUMORES SUPRARRENALES BENIGNOS EN ADULTOS** el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el **TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA** bajo la modalidad de **TRABAJO ACADÉMICO**.

En calidad de docentes asesores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	LLANTOY TABOADA SILVIA	MEDICINA	ASESOR
2.	HUAYANAY ESPINOZA CARLOS ANDRES	MEDICINA	CO-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 **10%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **trn:oid:::1:3534078596**; fecha de entrega: **11-04-2026**).
- 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, 11 de abril de 2026.**

Firma del asesor  
N° DNI: 41826359  
ORCID: 0009-0000-0402-6927

Firma del Co-asesor  
N° DNI: 70214397  
ORCID: 0000-0002-8462-3218



## TABLA DE CONTENIDOS

	<b>Pág.</b>
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. OBJETIVOS .....	4
III. CUERPO.....	5
IV. CONCLUSIONES .....	17
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
ANEXOS	

## RESUMEN

**Introducción:** Los tumores suprarrenales benignos se identifican cada vez con mayor frecuencia debido al uso extendido de las técnicas de diagnóstico por imagen. La tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM) constituyen los principales métodos empleados para su detección y caracterización, aunque presentan ventajas y limitaciones que deben ser analizadas comparativamente. **Objetivo:** Describir las ventajas y limitaciones de la TC en comparación con la RM en la detección de tumores suprarrenales benignos en adultos. **Metodología:** Se desarrolló una revisión narrativa bajo el enfoque población–concepto–contexto (PCC), considerando pacientes adultos con tumores suprarrenales benignos evaluados mediante TC y RM en entornos clínico-hospitalarios. La búsqueda se realizó en la base de datos PubMed, incluyendo artículos originales en inglés y español publicados en los últimos diez años. **Descripción de hallazgos:** Los estudios revisados evidenciaron que la TC ofrece mayor accesibilidad, rapidez y resolución anatómica, siendo el método inicial de elección. Por su parte, la RM proporciona un contraste tisular superior y mayor precisión en la caracterización de lesiones atípicas o pobres en lípidos, actuando como técnica complementaria en casos indeterminados. **Conclusiones:** La evidencia científica respalda el carácter complementario de ambas modalidades. Se recomienda el uso de la TC como estudio inicial y de la RM como examen confirmatorio, optimizando la precisión diagnóstica y el manejo clínico de los pacientes con tumores suprarrenales benignos.

**Palabras claves:** Glándulas suprarrenales, tomografía computarizada, imagen por resonancia magnética

## ABSTRACT

**Introduction:** Benign adrenal tumors are increasingly identified as incidental findings due to the expanded use of imaging techniques. Computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) are the main diagnostic tools for their detection and characterization, each with specific advantages and limitations that merit comparative analysis. **Objective:** To describe the advantages and limitations of CT compared with MRI in detecting benign adrenal tumors in adults. **Methodology:** A narrative review was conducted using the population–concept–context (PCC) framework, including adult patients with benign adrenal tumors assessed by CT and MRI in clinical or hospital settings. The literature search was performed in PubMed, selecting original articles in English and Spanish from the last ten years. **Description of findings:** The reviewed studies revealed that CT provides greater accessibility, speed, and anatomical resolution, making it the first-choice diagnostic method. MRI demonstrated superior tissue contrast and accuracy in characterizing atypical or lipid-poor lesions, serving as a complementary technique in indeterminate cases. **Conclusions:** Scientific evidence supports the complementary role of both modalities. CT is recommended as the initial diagnostic approach, while MRI should be used as a confirmatory test to optimize diagnostic precision and clinical management of patients with benign adrenal tumors.

**Keywords:** Adrenal glands, computed tomography, magnetic resonance imaging

## **I. INTRODUCCIÓN**

Los tumores suprarrenales benignos son masas localizadas en la glándula suprarrenal que, en la mayoría de los casos, se descubren de manera incidental durante estudios de imagen realizados por otras causas clínicas (1). Generalmente, estos tumores son asintomáticos y de carácter no funcional, aunque en algunos casos pueden secretar hormonas de forma subclínica (2). Su incidencia se estima en aproximadamente 0.72 casos por millón de habitantes por año, con un incremento notable en las últimas dos décadas debido al avance y disponibilidad de nuevas técnicas de diagnóstico por imagen (3). A nivel poblacional, se reporta que afectan entre el 3% y el 10% de las personas, concentrándose entre 5% y el 7% de los casos en pacientes adultos, con una mayor prevalencia en personas mayores de 50 años, grupo en el cual aumenta el riesgo de hallazgos incidentales y patologías asociadas (3,4).

En el ámbito diagnóstico, la tomografía computarizada (TC) constituye la técnica más utilizada para la evaluación de masas suprarrenales, debido a su alta precisión diagnóstica, amplia disponibilidad y rapidez en la adquisición de imágenes (5). Diversos estudios señalan que la TC permite caracterizar de forma adecuada hasta el 90–95% de las lesiones suprarrenales incidentales, siendo considerada el método de primera línea según las guías del European Society of Endocrinology (ESE) y la European Network for the Study of Adrenal Tumors (ENSAT) (5,6). Su alta disponibilidad se debe a que la TC está ampliamente implementada en hospitales generales y centros de diagnóstico por imágenes, mientras que la RM suele reservarse para casos específicos o en centros especializados (7).

La TC permite analizar parámetros morfológicos y de densidad, especialmente la atenuación medida en unidades Hounsfield (UH), la cual es clave para diferenciar adenomas de lesiones malignas. Un valor de  $\leq 10$  UH en fase simple presenta una especificidad superior al 95% para el diagnóstico de adenoma lipídico, criterio respaldado por múltiples estudios y guías clínicas (8). Además, la homogeneidad, bordes bien definidos y ausencia de necrosis o calcificaciones irregulares son características que apoyan la benignidad (9,10).

Sin embargo, la resonancia magnética (RM), particularmente mediante la imagen por desplazamiento químico, ha demostrado alta sensibilidad (80–100 %) y especificidad (87–100%) para identificar adenomas con contenido lipídico intracelular, siendo especialmente útil en lesiones con densidad mayor a 10 UH en TC (11). Esta técnica permite comparar la señal entre fases en fase en-contraste y fuera de fase, detectando la pérdida de señal característica de los adenomas benignos (12,13). Además, la RM ofrece excelente caracterización tisular, lo que la convierte en una herramienta complementaria valiosa cuando la TC resulta indeterminada o no concluyente (14). En las secuencias ponderadas en T1 y T2, las glándulas normales muestran una señal baja a intermedia, mientras que los adenomas pueden presentar cambios por hemorragia o degeneración quística (15). Actualmente, las técnicas aplicadas tanto en TC como en RM, como la medición cuantitativa de densidad, el análisis del lavado del contraste (washout) y la evaluación de la textura del tejido, se han convertido en herramientas relevantes para una caracterización más precisa de las lesiones suprarrenales (16). Estudios recientes y guías internacionales destacan que el uso combinado de mediciones densitométricas, análisis dinámico del contraste y técnicas avanzadas de textura o

radiomics incrementa significativamente la capacidad de discriminación y la reproducibilidad diagnóstica (5,17). No obstante, ambas modalidades presentan ventajas y limitaciones: la TC ofrece mayor resolución espacial y disponibilidad, mientras que la RM brinda una mejor caracterización tisular sin exposición a radiación ionizante (14).

Una adecuada selección entre TC y RM no solo podría contribuir a mejorar la precisión diagnóstica y a reducir el riesgo de interpretaciones erróneas, sino que también podría evitar la realización de estudios redundantes, disminuyendo los costos hospitalarios y la exposición innecesaria a radiación ionizante. No obstante, la literatura publicada presenta diferentes hallazgos que no permiten contar con una delimitación apropiada sobre las ventajas y limitaciones de este método diagnóstico. Por lo tanto, la presente revisión narrativa tiene como finalidad describir las ventajas y limitaciones de la TC en comparación con la RM, resaltando los signos radiológicos diferenciales y las herramientas de procesamiento que contribuyen a una caracterización más precisa.

## **II. OBJETIVOS**

Describir las ventajas y limitaciones de la tomografía computarizada frente a la resonancia magnética en la detección de tumores suprarrenales benignos.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Identificar la evidencia científica disponible sobre la aplicación de la tomografía computarizada en la detección de tumores suprarrenales benignos.
2. Describir las características imagenológicas de los diferentes tipos de tumores suprarrenales benignos evaluados mediante tomografía computarizada.
3. Identificar la precisión diagnóstica de la tomografía computarizada en comparación con la resonancia magnética para la detección y caracterización de tumores suprarrenales benignos.

### **III. CUERPO**

#### **CAPITULO I: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA**

##### **Bases de datos utilizadas:**

En este trabajo narrativo se realizó la búsqueda de literatura en inglés y español en el buscador de datos Pubmed.

##### **Criterios de elegibilidad:**

###### *Criterios de inclusión:*

- Artículos originales publicados en los últimos diez años (2015–2025).
- Estudios redactados en inglés o español.
- Investigaciones que evaluaran el desempeño diagnóstico, las ventajas o las limitaciones de la TC en comparación con la RM.
- Estudios realizados en población adulta ( $\geq 18$  años) con diagnóstico de tumores suprarrenales benignos.
- Artículos que incluyeran información cuantitativa o cualitativa sobre características imagenológicas, precisión diagnóstica, u otros indicadores de desempeño de ambas modalidades.

###### *Criterios de exclusión:*

- Revisiones narrativas, cartas al editor, editoriales o series de casos aisladas sin análisis comparativo.
- Estudios que no aportaran datos sobre el rendimiento diagnóstico o las características de imagen de la TC o la RM.
- Publicaciones duplicadas, resúmenes de congresos o trabajos sin acceso al texto completo.

- Investigaciones centradas en tumores suprarrenales malignos, lesiones metastásicas u otras patologías endocrinas no incluidas en el objetivo del estudio.

**Términos utilizados:**

De acuerdo con el marco de investigación para Población, Concepto y Contexto (PCC) se establecerán las siguientes definiciones (ANEXO 1).

- Población: Pacientes adultos con tumores suprarrenales benignos.
- Concepto: Evaluación diagnóstica mediante TC y RM.
- Contexto: Estudios realizados en el ámbito clínico-hospitalario o radiológico, enfocados en la comparación de técnicas de imagen y su desempeño diagnóstico para la identificación y caracterización de masas suprarrenales benignas en adultos.

**Fórmula de búsqueda:**

Todas las fórmulas de búsqueda pueden verse en el ANEXO 2.

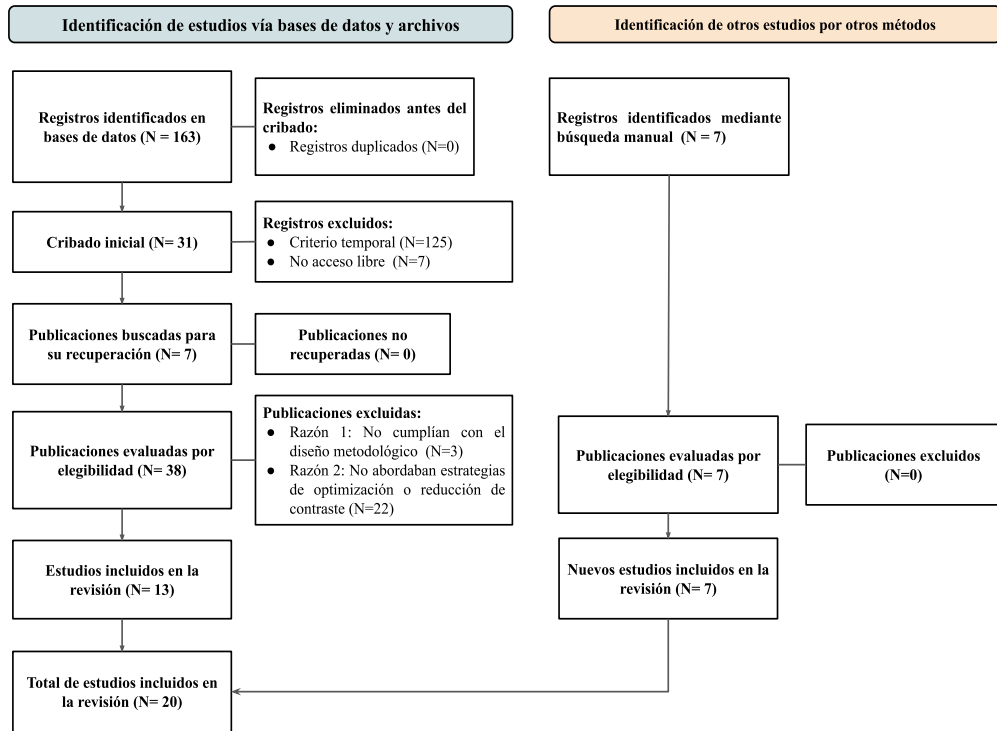
**Elección de artículos:**

La selección de los estudios se desarrollará siguiendo un proceso estructurado en dos fases, en concordancia con los criterios de elegibilidad previamente definidos.

En la primera fase, se realizará el cribado de títulos y resúmenes para identificar los artículos que potencialmente cumplan con los criterios de inclusión.

En la segunda fase, se procederá a la revisión a texto completo de los estudios preseleccionados, con el propósito de confirmar su pertinencia y asegurar que cumplan con los requisitos metodológicos y temáticos establecidos.

# FLUJOGRAMA



## **CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LOS HALLAZGOS**

En la fase de identificación, se obtuvieron 163 registros a partir de las bases de datos consultadas. No se encontraron registros duplicados ni se eliminaron referencias antes del cribado. Durante la fase de cribado, 125 fueron excluidos por no cumplir con el criterio temporal establecido, y 7 registros fueron buscados para su recuperación de acceso libre al texto completo.

En la fase de elegibilidad, se evaluaron las 38 publicaciones a texto completo para determinar su cumplimiento con los criterios de inclusión. Tras la evaluación, 25 estudios fueron excluidos, de los cuales 3 no cumplían con el diseño metodológico requerido y 22 no abordaban estrategias de optimización del bolus-tracking o reducción del volumen de contraste. Finalmente, 13 estudios fueron incluidos en la revisión.

Asimismo, en la identificación a través de otros métodos, se incorporaron 7 estudios adicionales localizados mediante búsqueda manual, los cuales cumplieron con los criterios de elegibilidad. En síntesis, el proceso culminó con un total de 20 estudios incluidos en la revisión.

### **Subtítulos de los temas a desarrollar según la pregunta de investigación y objetivos:**

#### ***1- Epidemiología en tumores suprarrenales benignos en adultos***

Los estudios revisados sobre la epidemiología de los tumores suprarrenales benignos en adultos coinciden en que la mayoría de las masas detectadas son adenomas corticales no funcionantes e incidentales. En general, su prevalencia oscila entre el 3% y el 7% en la población adulta, con un incremento significativo en personas mayores, lo que se relaciona con el uso extendido de técnicas de imagen

como la TC y la RM. Investigaciones como las de Reginelli et al. (9), Mirón et al. (18) y Mayo-Smith et al. (19) confirman que estos tumores son predominantemente benignos y asintomáticos, siendo el adenoma cortical el tipo más frecuente. Asimismo, Dinnes et al. (20) destacaron que aproximadamente una de cada veinte exploraciones abdominales revela una lesión suprarrenal incidental, lo que evidencia la creciente carga diagnóstica y la necesidad de criterios precisos para su manejo.

En cuanto a las características clínicas y demográficas, varios estudios han identificado una ligera predominancia femenina y una edad media de diagnóstico entre la quinta y sexta década de vida. Duan et al. (21) y Lanoix et al. (22) reportaron mayor frecuencia en mujeres, mientras que Nagayama et al. (25,26) y Warda et al. (24) encontraron predominio masculino en adultos mayores, especialmente en lesiones incidentales asociadas a contextos oncológicos. Los adenomas suelen presentarse como masas unilaterales, de pequeño tamaño (alrededor de 3 cm), no funcionantes y estables durante el seguimiento, tal como demostraron Wu & Tan (25) y Ho et al. (26), quienes evidenciaron escaso o nulo crecimiento tumoral a lo largo de varios años de control.

Por otro lado, los estudios comparativos entre lesiones benignas y malignas resaltan el tamaño tumoral y el comportamiento evolutivo como factores diferenciales clave. Warda et al. (24) observaron que las lesiones benignas presentaban un tamaño significativamente menor que las malignas, mientras que Ho et al. (26) y Wu & Tan (25) confirmaron que el crecimiento rápido o irregular se asocia a lesiones de potencial maligno. Además, la coexistencia de comorbilidades metabólicas como obesidad y dislipidemia, señaladas por Araujo et al. (27), es común en los pacientes

con lesiones benignas no feocromocitomas, reforzando su carácter incidental y no funcional.

En conjunto, la evidencia indica que los tumores suprarrenales benignos en adultos, especialmente los adenomas corticales, son hallazgos frecuentes, generalmente asintomáticos y de comportamiento indolente. La creciente detección de estas lesiones está estrechamente vinculada al avance de las técnicas de imagen y a la mayor precisión diagnóstica alcanzada en las últimas décadas, lo que ha permitido establecer criterios más confiables para distinguir las de las lesiones malignas y evitar intervenciones innecesarias.

## ***2- Características imagenológicas de los tumores suprarrenales benignos***

En los estudios analizados, las masas suprarrenales benignas presentaron características imagenológicas consistentes que permitieron su diferenciación de las lesiones malignas. Duan et al. (21) describieron masas predominantemente bien delimitadas, de morfología ovalada o multilocular, con atenuación media de  $39,1 \pm 10,7$  UH y frecuente presencia de calcificaciones periféricas o septales, hallazgos compatibles con lesiones de comportamiento benigno.

Araujo et al. (27) y Warda et al. (24) coincidieron en que los adenomas lipídicos muestran valores bajos de atenuación ( $<10$  UH) y pérdida de señal en las secuencias fuera de fase en RM, rasgo presente en más del 90% de los casos benignos, mientras que los adenomas pobres en lípidos requieren la evaluación del washout absoluto y relativo (APW  $>60$  % y RPW  $>40$  %) para una caracterización precisa.

Tang et al. (28) observaron masas encapsuladas, con realce progresivo y cambios quísticos intratumorales, patrón que se correlacionó con degeneración o necrosis, sin indicios de malignidad. Lanoix et al. (22) y Gargan et al. (13) destacaron que la

presencia de grasa intra o extralesional, ya sea macroscópica o microscópica, constituye un marcador confiable de benignidad, con especificidad superior al 95%, incluso en lesiones heterogéneas o de gran tamaño. Asimismo, Hrabak-Para et al. (29) y Nagayama et al. (25,26) confirmaron que los valores de atenuación y los índices espectrales ( $\Delta$ UH y SII) son significativamente menores en adenomas que en lesiones metastásicas, reforzando la utilidad de la TC multifásica y la TC espectral para su diferenciación.

Schieda et al. (31) demostraron que la combinación de TC simple y RM con desplazamiento químico incrementa la especificidad diagnóstica hasta un 98%, mientras que estudios posteriores (28-37) consolidaron el papel de la densidad  $\leq 10$  UH y la pérdida de señal fuera de fase como los criterios más robustos para la identificación de adenomas lipídicos. En conjunto, los hallazgos muestran una clara correlación entre los parámetros cuantitativos de imagen y la naturaleza histológica benigna de las lesiones, sustentando la eficacia de la caracterización radiológica.

### ***3- Precisión diagnóstica de la TC en comparación con la RM para la detección y caracterización de tumores suprarrenales benignos***

Los resultados de los estudios revisados evidencian una alta precisión diagnóstica tanto de la TC como de la RM para la evaluación de tumores suprarrenales benignos, aunque con desempeños diferenciales según la naturaleza de la lesión. Duan et al. (21) señalaron que la TC permite identificar morfología, calcificaciones y áreas de necrosis, mientras que la RM ofrece mayor contraste tisular, facilitando la detección de cicatrices y realces característicos. Araujo et al. (27) destacaron la superioridad de la TC simple para diferenciar adenomas de feocromocitomas mediante el parámetro de atenuación, con una exactitud del 91.7%.

Warda et al. (24) confirmaron que la TC con protocolo de washout supera a la RM en sensibilidad y confiabilidad para adenomas pobres en lípidos. Tang et al. (28) demostraron que la TC define criterios de benignidad como la encapsulación y la ausencia de infiltración, mientras que la RM aporta ventajas para diferenciar componentes tisulares. Lanoix et al. (22) hallaron una alta especificidad (98%) de la TC y la RM combinadas para adenomas heterogéneos, con elevada concordancia interobservador. Gargan et al. (13) reafirmaron el rol de la TC como modalidad inicial y el valor complementario de la RM en lesiones atípicas.

Hrabak-Para et al. (29) observaron que la TC detecta mejor tumores pequeños, pero la RM los caracteriza con mayor precisión. Nagayama<sup>1</sup> et al. (23) demostraron que la TC multifásica presenta una excelente capacidad discriminativa (área bajo la curva (ROC) hasta 0.969 frente a la RM, mientras que Nagayama<sup>2</sup> et al. (30) evidenciaron un rendimiento superior de la TC espectral y la RM sobre la TC convencional. Schieda et al. (31) resaltaron la mayor exactitud de la RM para diferenciar adenomas de feocromocitomas.

Wu & Tan (25) corroboraron la superioridad de la RM en sensibilidad (85%) y especificidad (92%) respecto a la TC en lesiones de difícil caracterización. Ho et al. (26) mostraron que la RM es más sensible para identificar adenomas, aunque la TC con análisis de textura amplía su potencial diagnóstico. Yoo et al. (32) y Hammer & Mayo-Smith (33) confirmaron la alta confiabilidad de la simple para descartar malignidad y su mejor costo-efectividad frente a la RM.

Reginelli et al. (9) y Mayo-Smith et al. (19) reforzaron que la TC con protocolo adrenal es el método de elección inicial, mientras que la RM es útil como complemento en casos indeterminados o con limitaciones clínicas. Dinnes et al.

(20) y Mirón et al. (18) mostraron que ambas modalidades presentan alta sensibilidad y especificidad, aunque la TC mantiene mayor uniformidad diagnóstica. Finalmente, Kim et al. (34) y McPhedran et al. (35) concluyeron que la RM ofrece una mejor detección de grasa microscópica y un rendimiento diagnóstico más alto que la TC, consolidando el papel de ambas técnicas como herramientas complementarias en la caracterización de tumores suprarrenales benignos.

#### ***4- Comparación de la eficacia diagnóstica entre TC y RM en tumores suprarrenales benignos***

La comparación de la eficacia diagnóstica entre la TC y la RM en tumores suprarrenales benignos evidencia un consenso general entre los diferentes autores revisados respecto a su carácter complementario. Duan et al. (21) destacan la utilidad de la TC para evaluar densidad, calcificación y vascularización periférica, mientras que la RM demuestra superioridad en la caracterización tisular, al identificar hemorragias, necrosis y grasa intralesional.

En la misma línea, Araujo et al. (27) y Warda et al. (24) confirman que la TC simple es la herramienta más eficaz para la evaluación inicial por su alta especificidad y sensibilidad en adenomas lipídicos, aunque la RM resulta ventajosa en lesiones con atenuación intermedia o pobres en lípidos. Tang et al. (28) y Lanoix et al. (22) refuerzan que la TC es ideal para la evaluación estructural y el cribado inicial, mientras que la RM añade valor al reconocer grasa microscópica, hemorragia y necrosis, mejorando la caracterización final. Asimismo, Gargan et al. (13) y Hrabak-Para et al. (29) subrayan que la TC es más sensible en la detección inicial,

pero la RM aporta mayor resolución de contraste y precisión tisular, especialmente en lesiones pequeñas o indeterminadas.

Por su parte, Nagayama<sup>1</sup> et al. (23) y Nagayama<sup>2</sup> et al. (30) evidencian que la TC multifásica y la TC espectral proporcionan una alta sensibilidad en adenomas pobres en lípidos, aunque la RM supera su rendimiento en lesiones hiperatenuantes o con menor contenido graso detectable por TC. En coincidencia, Schieda et al. (31) y Wu & Tan (25) concluyen que la RM con desplazamiento químico alcanza sensibilidades y especificidades comparables o superiores a la TC para masas con baja atenuación, pudiendo incluso reemplazarla en más del 50 % de los incidentalomas detectados.

De manera complementaria, Ho et al. (26) y Yoo et al. (32) destacan que la TC presenta ventajas en la evaluación morfológica y análisis de textura, mientras que la RM conserva su fortaleza en la detección del contenido lipídico intracelular, siendo más precisa para predecir benignidad que el tamaño tumoral.

Finalmente, estudios como los de Hammer & Mayo-Smith (33), Reginelli et al. (9), Dinnes et al. (20), Mirón et al. (18), Kim et al. (34), McPhedran et al. (35) y Mayo-Smith et al. (19) consolidan la evidencia de que la TC sigue siendo el método inicial de elección por su costo-efectividad, rapidez y resolución anatómica, mientras que la RM se reserva para la caracterización definitiva o el seguimiento de lesiones indeterminadas, en pacientes jóvenes o con contraindicación al contraste yodado.

En conjunto, los hallazgos de todos los autores revisados reafirman que la integración de ambas modalidades, utilizando la TC como estudio inicial y la RM como complemento funcional y tisular, optimiza la precisión diagnóstica y evita procedimientos invasivos innecesarios.

### ***5- Recomendaciones para su aplicación en el contexto peruano***

Las recomendaciones del American College of Radiology (ACR) (19) pueden adaptarse eficazmente al contexto peruano mediante la implementación de algoritmos estandarizados de manejo para masas suprarrenales incidentales, priorizando la racionalización del uso de recursos diagnósticos.

En un entorno donde la disponibilidad de RM puede ser limitada y los costos constituyen un factor relevante, la TC con protocolo adrenal representa la modalidad de primera elección por su mayor accesibilidad, rapidez y capacidad objetiva de caracterización mediante densidad y lavado de contraste. Por ello, la RM debe reservarse para casos indeterminados o con contraindicación al contraste yodado, para de esa forma fortalecer la calidad y eficiencia del diagnóstico por imágenes en el sistema de salud peruano.

Asimismo se recomienda la formación continua del personal en la interpretación de hallazgos característicos (como atenuación  $<10$  UH o lavado  $\geq 60\%$ ) para reducir la variabilidad interobservador y evitar la sobrevaloración de lesiones benignas.

### ***6- Limitaciones y brechas – fortalezas***

La revisión presenta limitaciones importantes que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, la mayoría de los estudios incluidos fueron observacionales y utilizaron tamaños de muestra muy variados, lo que reduce la uniformidad y comparabilidad de los hallazgos. Además, existió una marcada heterogeneidad en los protocolos de adquisición, los parámetros técnicos empleados y los criterios utilizados para interpretar los estudios, lo que limita la posibilidad de realizar comparaciones directas entre la TC y la RM. Otra limitación relevante es la escasez de investigaciones provenientes de Latinoamérica,

particularmente del Perú, donde las diferencias en disponibilidad tecnológica y acceso a equipos avanzados pueden influir en la aplicabilidad de los resultados.

En cuanto a las brechas identificadas, destaca la falta de estandarización en los procedimientos de imagen y en los criterios cuantitativos utilizados para distinguir lesiones suprarrenales benignas de malignas. Asimismo, se identificó la ausencia de estudios que evalúen el costo-efectividad de la TC y la RM o que analicen el impacto clínico de sus hallazgos en la toma de decisiones terapéuticas, lo que limita la generación de recomendaciones más integrales.

Pese a estas limitaciones y brechas, la evidencia revisada revela fortalezas importantes. Existe una notable consistencia entre los estudios respecto a los parámetros imagenológicos que permiten identificar tumores suprarrenales benignos. Además, tanto la TC como la RM muestran un buen rendimiento diagnóstico en distintos escenarios clínicos. En conjunto, estas fortalezas respaldan el uso complementario de ambas modalidades como parte de un enfoque diagnóstico integral, pertinente y adaptable al contexto del sistema de salud.

#### **IV. CONCLUSIONES**

El presente trabajo permitió describir de manera integral las ventajas y limitaciones de la TC en comparación con la RM para la detección de tumores suprarrenales benignos, cumpliendo así el objetivo general de la revisión.

- Respecto al primer objetivo específico, la evidencia científica analizada muestra que la TC continúa siendo la modalidad de imagen más utilizada y mejor estudiada para la identificación de tumores suprarrenales benignos en adultos por su disponibilidad, rapidez y alta resolución espacial, lo que facilita su aplicación como prueba inicial en la evaluación adrenal.
- En relación con el segundo objetivo específico, se constató que la TC permite caracterizar con precisión los distintos tipos de tumores suprarrenales benignos mediante parámetros clave como la atenuación basal, la presencia de grasa macroscópica y los índices de APW y RPW del contraste. Estos elementos contribuyen a una descripción imagenológica y clínicamente útil.
- En cuanto al tercer objetivo específico, el análisis comparativo evidencia que la TC mantiene un excelente rendimiento diagnóstico; sin embargo, la RM constituye una herramienta complementaria fundamental cuando los hallazgos tomográficos son insuficientes ya que aporta mayor resolución de contraste tisular y permite detectar grasa microscópica, hemorragia o necrosis. No obstante, su uso puede verse limitado por el mayor costo, menor disponibilidad y tiempos prolongados de adquisición.

En conclusión, esta revisión confirma que la TC continúa siendo el método inicial más eficiente y accesible para la detección y caracterización de tumores

suprarrenales benignos, mientras que la RM cumple un rol complementario determinante en escenarios diagnósticos complejos. La combinación de ambas técnicas contribuye a una evaluación más completa, disminuye la incertidumbre diagnóstica y optimiza la toma de decisiones clínicas.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Feeney T, Talutis S, Janeway M, Sridhar P, Gupta A, Knapp P, et al. Evaluation of incidental adrenal masses at a tertiary referral and trauma center. *Surgery* [Internet]. 2020;167(5):868-75. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0039606019305860>
2. Calissendorff J, Juhlin C, Sundin A, Bancos I, Falhammar H. Adrenal cysts: an emerging condition. *Nat Rev Endocrinol* [Internet]. 2023;19(7):398-406. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41574-023-00835-2>
3. Suntornlohanakul O, Mandal S, Saha P, Saygili E, Asia M, Arlt W, et al. Presentation and management of patients with adrenal masses: a large tertiary centre experience. *Eur J Endocrinol* [Internet]. 2024;191(5):481-90. Disponible en: <https://academic.oup.com/ejendo/article/191/5/481/7828107>
4. Neupane D, Khadka S, Upadhyaya P, Sah S, Dulal S, Shah S, et al. Primary adrenocortical carcinoma: a case report. *Ann Med Surg* [Internet]. 2023;85(5):1834-8. Disponible en: <https://journals.lww.com/10.1097/MS9.0000000000000097>
5. Fassnacht M, Tsagarakis S, Terzolo M, Tabarin A, Sahdev A, Newell-Price J, et al. European Society of Endocrinology clinical practice guidelines on the management of adrenal incidentalomas, in collaboration with the European Network for the Study of Adrenal Tumors. *Eur J Endocrinol* [Internet]. 2023;189(1):G1-42. Disponible en: <https://academic.oup.com/ejendo/article/189/1/G1/7198474>

6. Boland G, Blake M, Hahn P, Mayo-Smith W. Incidental Adrenal Lesions: Principles, Techniques, and Algorithms for Imaging Characterization. *Radiology* [Internet]. 2008;249(3):756-75. Disponible en: <http://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2493070976>
7. Song J, Chaudhry F, Mayo-Smith W. The Incidental Adrenal Mass on CT: Prevalence of Adrenal Disease in 1,049 Consecutive Adrenal Masses in Patients with No Known Malignancy. *Am J Roentgenol* [Internet]. 2008;190(5):1163-8. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/10.2214/AJR.07.2799>
8. Blake M, Krishnamoorthy S, Boland G, Sweeney A, Pitman M, Harisinghani M, et al. Low-Density Pheochromocytoma on CT: A Mimicker of Adrenal Adenoma. *Am J Roentgenol* [Internet]. 2003;181(6):1663-8. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/10.2214/ajr.181.6.1811663>
9. Reginelli A, Vacca G, Belfiore M, Sangiovanni A, Nardone V, Vanzulli A, et al. Pitfalls and differential diagnosis on adrenal lesions: current concepts in CT/MR imaging: a narrative review. *Gland Surg* [Internet]. 2020;9(6):2331-42. Disponible en: <http://gs.amegroups.com/article/view/59193/html>
10. Azoury S, Nagarajan N, Young A, Mathur A, Prescott J, Fishman E, et al. Computed Tomography in the Management of Adrenal Tumors: Does Size Still Matter? *J Comput Assist Tomogr* [Internet]. 2017;41(4):628-32. Disponible en: <https://journals.lww.com/00004728-201707000-00019>

11. Adam S, Nikolaidis P, Horowitz J, Gabriel H, Hammond N, Patel T, et al. Chemical Shift MR Imaging of the Adrenal Gland: Principles, Pitfalls, and Applications. *RadioGraphics* [Internet]. 2016;36(2):414-32. Disponible en: <http://pubs.rsna.org/doi/10.1148/rg.2016150139>
12. Israel G, Korobkin M, Wang C, Hecht E, Krinsky G. Comparison of Unenhanced CT and Chemical Shift MRI in Evaluating Lipid-Rich Adrenal Adenomas. *Am J Roentgenol* [Internet]. 2004;183(1):215-9. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/10.2214/ajr.183.1.1830215>
13. Gargan M, Lee E, O'Sullivan M, Egan M, Gibney J, Crowther S, et al. Imaging features of atypical adrenocortical adenomas: a radiological-pathological correlation. *Br J Radiol* [Internet]. 2022;95(1129):20210642. Disponible en: <https://academic.oup.com/bjr/article/doi/10.1259/bjr.20210642/7451381>
14. Decmann Á, Perge P, Tóth M, Igaz P. Adrenal myelolipoma: a comprehensive review. *Endocrine* [Internet]. 2018;59(1):7-15. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s12020-017-1473-4>
15. d'Amuri F, Maestroni U, Pagnini F, Russo U, Melani E, Ziglioli F, et al. Magnetic resonance imaging of adrenal gland: state of the art. *Gland Surg* [Internet]. 2019;8(S3):S223-32. Disponible en: <http://gs.amegroups.com/article/view/27170/25412>
16. Romeo V, Maurea S, Cuocolo R, Petretta M, Mainenti P, Verde F, et al. Characterization of Adrenal Lesions on Unenhanced MRI Using Texture Analysis: A Machine-Learning Approach. *Magn Reson Imaging*

- [Internet]. 2018;48(1):198-204. Disponible en:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jmri.25954>
17. Mody R, Remer E, Nikolaidis P, Khatri G, Dogra V, Ganeshan D, et al. ACR Appropriateness Criteria® Adrenal Mass Evaluation: 2021 Update. *J Am Coll Radiol* [Internet]. 2021;18(11):S251-67. Disponible en:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1546144021007109>
18. Mirón R, Balschmidt T, Birch C, Lyngby C, Bretlau T. Diagnostic performance of contrast enhancement to differentiate benign and malignant renal lesions in CT and MRI: a systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy (DTA) studies. *Abdom Radiol* [Internet]. 2024;50(1):360-78. Disponible en:  
<https://link.springer.com/10.1007/s00261-024-04514-2>
19. Mayo-Smith W, Song J, Boland G, Francis I, Israel G, Mazzaglia P, et al. Management of Incidental Adrenal Masses: A White Paper of the ACR Incidental Findings Committee. *J Am Coll Radiol* [Internet]. 2017;14(8):1038-44. Disponible en:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1546144017305513>
20. Dinnes J, Bancos I, Ferrante Di Ruffano L, Chortis V, Davenport C, Bayliss S, et al. Management of endocrine disease: Imaging for the diagnosis of malignancy in incidentally discovered adrenal masses: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Endocrinol* [Internet]. 2016;175(2):R51-64. Disponible en:  
<https://academic.oup.com/ejendo/article/175/2/R51/6654918>

21. Duan H, Wang X, Li Y, Wang M, Li T, Zhong Y, et al. CT and MRI features of adrenal hemangioma: A study of 21 cases from two centers. *Eur J Radiol* [Internet]. 2025;183:111864. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0720048X24005801>
22. Lanoix J, Djelouah M, Chocardelle L, Deguelte S, Delemer B, Dohan A, et al. Differentiation between heterogeneous adrenal adenoma and non-adenoma adrenal lesion with CT and MRI. *Abdom Radiol* [Internet]. 2022;47(3):1098-111. Disponible en: <https://link.springer.com/10.1007/s00261-022-03409-4>
23. Nagayama Y, Hayashi H, Taguchi N, Yoshida R, Harai R, Kidoh M, et al. Diagnostic performance of hepatic CT and chemical-shift MRI to discriminate lipid-poor adrenal adenomas from hepatocellular carcinoma metastases. *Abdom Radiol* [Internet]. 2024;49(5):1626-37. Disponible en: <https://link.springer.com/10.1007/s00261-024-04228-5>
24. Warda M, Shehata S, Zaiton F. Chemical-shift MRI versus washout CT for characterizing adrenal incidentalomas. *Clin Imaging* [Internet]. 2016;40(4):780-7. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0899707116000292>
25. Wu Y, Tan C. Determination of a cutoff attenuation value on single-phase contrast-enhanced CT for characterizing adrenal nodules via chemical shift MRI. *Abdom Radiol* [Internet]. 2016;41(6):1170-7. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00261-016-0654-6>
26. Ho L, Samei E, Mazurowski M, Zheng Y, Allen B, Nelson R, et al. Can Texture Analysis Be Used to Distinguish Benign From Malignant Adrenal

- Nodules on Unenhanced CT, Contrast-Enhanced CT, or In-Phase and Opposed-Phase MRI? *Am J Roentgenol* [Internet]. 2019;212(3):554-61. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/10.2214/AJR.18.20097>
27. Araujo-Castro M, García Centeno R, Robles Lázaro C, Parra Ramírez P, Gracia Gimeno P, Rojas-Marcos P, et al. Predictive model of pheochromocytoma based on the imaging features of the adrenal tumours. *Sci Rep* [Internet]. 2022;12(1):2671. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-06655-0>
28. Tang W, Yu X, Zhou L, Gao H, Wang Q, Peng W. Adrenal schwannoma: CT, MR manifestations and pathological correlation. *Clin Hemorheol Microcirc* [Internet]. 2018;68(4):401-12. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.3233/CH-170316>
29. Hrabak-Paar M, Đido V, Štern-Padovan R. Should we use CT or MRI for detection and characterization of benign adrenal lesions? *Ann Endocrinol* [Internet]. 2015;76(3):272-80. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003426615000918>
30. Nagayama Y, Uchimura R, Maruyama N, Taguchi N, Yoshida R, Harai R, et al. Non-contrast spectral CT vs chemical-shift MRI in discriminating lipid-poor adrenal lesions. *Eur Radiol* [Internet]. 2024;35(1):370-80. Disponible en: <https://link.springer.com/10.1007/s00330-024-10929-8>
31. Schieda N, Alrashed A, Flood TA, Samji K, Shabana W, McInnes M. Comparison of Quantitative MRI and CT Washout Analysis for Differentiation of Adrenal Pheochromocytoma From Adrenal Adenoma.

- Am J Roentgenol [Internet]. 2016;206(6):1141-8. Disponible en:  
<https://www.ajronline.org/doi/10.2214/AJR.15.15318>
32. Yoo J, McCoy K, Carty S, Stang M, Armstrong M, Howell G, et al. Adrenal Imaging Features Predict Malignancy Better than Tumor Size. Ann Surg Oncol [Internet]. 2015;22(S3):721-7. Disponible en:  
<http://link.springer.com/10.1245/s10434-015-4684-z>
33. Hammer M, Mayo-Smith W. Cost-Effectiveness of Follow-Up Imaging for Incidental Adrenal Nodules to Rule Out Adrenocortical Carcinoma. Am J Roentgenol [Internet]. 2025;22(8):877-86. Disponible en:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1546144025002790>
34. Kim J, Sun H, Hwang J, Hong S, Cho Y, Doo S, et al. Diagnostic accuracy of contrast-enhanced computed tomography and contrast-enhanced magnetic resonance imaging of small renal masses in real practice: sensitivity and specificity according to subjective radiologic interpretation. World J Surg Onc [Internet]. 2016;14(1):260. Disponible en:  
<http://wjso.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12957-016-1017-z>
35. McPhedran R, Gerson R, Alfaleh H, Sathiadoss P, Schieda N. Inter-individual comparison of diagnostic accuracy of adrenal washout CT compared to chemical shift MRI plus the T2-weighted (T2W) adrenal MRI calculator in indeterminate adrenal masses: a retrospective non-inferiority study. Abdom Radiol [Internet]. 2022;47(7):2453-61. Disponible en:  
<https://link.springer.com/10.1007/s00261-022-03533-1>

## ANEXOS

### Anexo 1. Términos utilizados

Población (P)	Concepto (C)	Contexto (C)
Pacientes adultos con tumores suprarrenales benignos	Evaluación diagnóstica mediante TC y RM	Estudios realizados en el ámbito clínico- hospitalario o radiológico, enfocados en la comparación de técnicas de imagen y su desempeño diagnóstico para la identificación y caracterización de masas suprarrenales benignas en adultos.
<b>Pregunta de investigación:</b> ¿Cuáles son las ventajas y limitaciones de la TC frente a la RM en la detección de tumores suprarrenales benignos?		

### Anexo 2. Fórmula de búsqueda utilizada

((("Adrenal Gland Neoplasms"[MeSH Terms] OR "Adrenal Gland Neoplasms"[All Fields] OR "Adrenal Cortex Neoplasms"[MeSH Terms] OR "Adrenal Cortex Neoplasms"[All Fields] OR "adrenal incidentaloma"[All Fields] OR "benign adrenal tumor"[All Fields] OR "adrenal mass"[All Fields] OR "adrenal lesion"[All Fields] OR "adrenal adenoma"[All Fields] OR "adrenal gland tumor"[All Fields]) AND ("adult"[MeSH Terms] OR "adult"[All Fields] OR "adult patient"[All Fields] OR "middle aged"[All Fields] OR "aged"[All Fields])) NOT ("pediatric"[All Fields] OR "child"[All Fields] OR "infant"[All Fields] OR "neonate"[All Fields])) AND ("tomography, x ray computed"[MeSH Terms] OR "Tomography"[All Fields] OR "Computed Tomography"[All Fields] OR "CT

scan"[All Fields] OR "Multidetector CT"[All Fields]) AND ("Magnetic Resonance Imaging"[MeSH Terms] OR "MRI"[All Fields] OR "Magnetic Resonance"[All Fields] OR "resonance imaging"[All Fields]) AND ("diagnostic accuracy"[All Fields] OR "diagnostic value"[All Fields] OR "diagnostic performance"[All Fields] OR "sensitivity"[All Fields] OR "specificity"[All Fields] OR "ROC curve"[All Fields] OR "positive predictive value"[All Fields] OR "negative predictive value"[All Fields] OR "diagnostic precision"[All Fields] OR "imaging features"[All Fields] OR "image characterization"[All Fields] OR "attenuation value\*"[All Fields] OR "washout"[All Fields])) AND (y\_10[Filter])

### Anexo 3. Tabla de resultados

**Tabla 1.** Ventajas y limitaciones entre la TC y RM

Modalidad	Ventajas	Desventajas
<b>Tomografía computarizada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta resolución espacial: permite evaluar estructuras pequeñas con gran nitidez.</li> <li>• Excelente para lesiones hiperdensas: útil para detectar calcificaciones, hemorragias y lesiones con alta atenuación.</li> <li>• Rápido tiempo de adquisición: ideal para pacientes críticos, emergencias o quienes no toleran estudios prolongados.</li> <li>• Amplia disponibilidad y menor costo.</li> <li>• Protocolos altamente estandarizados, lo que facilita comparaciones entre instituciones.</li> <li>• Menor sensibilidad al movimiento (útil en pacientes pediátricos, ancianos o agitados).</li> <li>• Evaluación confiable de estructuras óseas, cavidades torácicas y abdominales.</li> <li>• Contraste yodado accesible y de rápida distribución, útil para fases dinámicas.</li> <li>• Posibilidad de reconstrucciones multiplanares y tridimensionales (MPR/3D) de alta calidad.</li> <li>• Óptima resolución de contraste en tejidos blandos: superior para caracterizar densidad tisular, edema, fibrosis, grasa, necrosis, etc.</li> <li>• Sin radiación ionizante.</li> <li>• Secuencias funcionales avanzadas (DWI, ADC, perfusión, espectroscopía), que permiten caracterización tisular sin necesidad de contraste.</li> <li>• Excelente evaluación de contenido lipídico, útil para caracterizar lesiones ricas o pobres en grasa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiación ionizante, lo que limita estudios repetitivos y su uso en población joven.</li> <li>• Resolución de contraste inferior a la RM para tejidos blandos complejos.</li> <li>• Limitación para caracterizar tejidos grasos o fibrosos finos si no se usan técnicas específicas.</li> <li>• Riesgo de nefrotoxicidad por el contraste yodado (especialmente con TFG &lt; 30 ml/min).</li> <li>• Reacciones alérgicas al contraste más frecuentes que en RM.</li> <li>• Artefactos por material metálico (clips, prótesis) pueden dificultar la interpretación.</li> <li>• Menor rendimiento en estudios funcionales (como perfusión o difusión), comparado con RM.</li> <li>• No adecuada para estudios prolongados en múltiples fases en pacientes muy inestables por la radiación acumulada.</li> </ul>
<b>Resonancia magnética</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contraste basado en gadolinio, con menor tasa de reacciones alérgicas que el yodo.</li> <li>• Mejor diferenciación entre lesiones quísticas, sólidas, hemorrágicas o necrosadas.</li> <li>• Amplia capacidad multiplanar nativa, sin pérdida de calidad (axial, coronal, sagital).</li> <li>• Menor riesgo de nefrotoxicidad, aunque se debe tener precaución con fibrosis sistémica nefrogénica en TFG &lt; 30 ml/min.</li> <li>• Artefactos metálicos generalmente menores que en TC, dependiendo del dispositivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor costo y menor disponibilidad, especialmente en hospitales públicos o regiones rurales.</li> <li>• Tiempo de exploración prolongado (20–60 minutos), lo que dificulta su uso en pacientes críticos.</li> <li>• Mayor sensibilidad a artefactos por movimiento: respiración, peristaltismo, latidos o inquietud del paciente.</li> <li>• Contraindicada o limitada en pacientes con marcapasos antiguos, bombas de infusión, ciertos clips aneurismáticos y cuerpos metálicos no compatibles.</li> <li>• Claustrofobia frecuente, lo que puede requerir sedación.</li> <li>• Posible depósito de gadolinio en tejidos, especialmente en estudios repetidos.</li> <li>• Secuencias complejas y mayor variabilidad entre equipos, lo que puede afectar la reproducibilidad entre centros.</li> <li>• Ruido muy elevado, lo que puede generar incomodidad.</li> <li>• Interrupción del estudio más frecuente por movimiento, dificultad técnica o ansiedad del paciente.</li> </ul>

**Tabla 2.** Características imagenológicas descritas

Tipo de tumor suprarrenal	Características imagenológicas en TC	Características imagenológicas en RM
<b>Adenoma suprarrenal lipídico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atenuación baja <math>\leq 10</math> UH sin contraste.</li> <li>• Lesiones pequeñas, homogéneas y bien delimitadas.</li> <li>• Presencia de grasa intracelular.</li> <li>• Puede presentar calcificaciones o cambios quísticos en algunos casos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida marcada de señal en secuencia fuera de fase (<math>&gt;16,5-20\%</math>).</li> <li>• Señal homogénea.</li> <li>• Generalmente no hay realce exagerado.</li> </ul>
<b>Adenoma pobre en lípidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atenuación mayor <math>&gt;10-30</math> UH.</li> <li>• Washout absoluto (APW) alto <math>\geq 60\%</math> y relativo (RPW) <math>\geq 40\%</math>.</li> <li>• Mayor tamaño y heterogeneidad que los lipídicos.</li> <li>• Diferenciación con malignidad puede ser difícil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida parcial o mínima de señal en fuera de fase.</li> <li>• Intensidad variable en T2.</li> <li>• Puede presentar degeneración quística o heterogeneidad.</li> </ul>
<b>Mielolipoma suprarrenal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidad muy baja: <math>-150</math> a <math>-30</math> UH por grasa macroscópica.</li> <li>• Lesión bien definida, generalmente grande.</li> <li>• Puede contener componentes hemorrágicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta señal en T1 por grasa macroscópica.</li> <li>• Supresión completa en secuencias con supresión grasa.</li> </ul>
<b>Hemangioma suprarrenal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesión bien delimitada, redondeada u ovalada.</li> <li>• Calcificación moteada frecuente (<math>\approx 70\%</math>).</li> <li>• Realce periférico progresivo.</li> <li>• Áreas quísticas y necróticas comunes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiperintensidad marcada en T2.</li> <li>• Hipo e hiperintensidades combinadas en T1.</li> <li>• Cicatriz fibrosa central.</li> </ul>
<b>Schwannoma suprarrenal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atenuación <math>18-43</math> UH.</li> <li>• Realce progresivo tardío.</li> <li>• Cambios quísticos (<math>\approx 80\%</math>) y septos internos.</li> <li>• Posible calcificación mural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipointenso en T1.</li> <li>• Hiperintenso en T2, frecuentemente heterogéneo.</li> <li>• No presenta pérdida de señal en fuera de fase (ausencia de grasa).</li> </ul>
<b>Quiste suprarrenal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesión hipodensa, sin realce.</li> <li>• Márgenes finos y regulares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta señal en T2.</li> <li>• Sin realce con gadolinio.</li> <li>• Contenido homogéneo.</li> </ul>
<b>Feocromocitoma benigno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede ser heterogéneo y hipervascular.</li> <li>• Realce intenso tras contraste.</li> <li>• <math>&gt;10</math> UH en TC simple.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiperintenso en T2 (signo “bombilla”).</li> <li>• Sin pérdida de señal en fuera de fase.</li> </ul>

**Tabla 3.** Parámetros técnicos evaluados y precisión diagnóstica

Aspecto evaluado	Tomografía computarizada	Resonancia magnética
<b>Exactitud diagnóstica</b>	Roc frecuente entre <b>0.90–0.97</b> , especialmente con parámetros como APW, RPW, $\Delta$ UH Y RER. Mayor desempeño en adenomas hipoatenuantes y pobres en lípidos.	ROC entre <b>0.75–0.95</b> , destacando el índice de desplazamiento químico, ASR y pérdida de señal. Superior en lesiones hiperatenuantes o con composición compleja.
<b>Sensibilidad</b>	Alta, generalmente <b>90–96%</b> . Mayor rendimiento en adenomas ricos y pobres en lípidos, especialmente con APW>60% y RPW>40%.	Variable según técnica: <b>81–100%</b> . Alta sensibilidad con desplazamiento químico y secuencias en fase e inversión de fase. Excelente para detectar grasa intracelular mínima y cambios heterogéneos.
<b>Especificidad</b>	Elevada, comúnmente <b>90–100%</b> , especialmente usando umbrales de 10 UH y washout absoluto/relativo.	Moderada a alta ( <b>60–95%</b> ); menor que TC en algunos estudios por solapamiento de señal en lesiones indeterminadas.
<b>Parámetros más útiles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atenuación sin contraste: <math>\leq 10</math> UH (adenoma).</li> <li>• APW <math>\geq 60\%</math>, RPW <math>\geq 40\%</math>.</li> <li>• <math>\Delta</math>UH y RER elevados en adenomas.</li> <li>• Realce progresivo en hemangiomas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de señal fuera de fase <math>\geq 16.5–20\%</math>.</li> <li>• ASR <math>&lt; 0.71</math>.</li> <li>• ISQ con ROC <math>\sim 0.93</math>.</li> <li>• Señal alta en T2 para feocromocitoma.</li> </ul>
<b>Costo-efectividad general</b>	Más costo-efectiva en la mayoría de los escenarios; útil como primera línea.	Útil como estudio complementario; costo-efectividad menor salvo en subgrupos específicos.