



Facultad de **Medicina**

GRADO EN MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

Utilidad de la RM en el manejo de
masas ováricas

Utility of MRI in the management of
ovarian masses

Autora: Paniceres López-Arranz, Celia

Directora: Canga Villegas, Ana

Codirectora: González-Carrero Sixto,
Carmen

Santander, Junio 2025

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABREVIATURAS	2
1. ESTADO ACTUAL	3
1.1 <i>CLASIFICACIÓN DE MASAS OVÁRICAS</i>	4
A. FISIOLÓGICAS	4
B. NEOPLASIAS	4
B.1 EPITELIALES	4
B.2 GERMINALES	4
B.3 CORDONES SEXUALES Y ESTROMA	4
1.2 <i>PRUEBAS COMPLEMENTARIAS</i>	5
A. ECOGRAFÍA	5
B. RESONANCIA MAGNÉTICA	6
B.1 SISTEMÁTICA DE LECTURA	6
B.2 CLASIFICACIÓN O-RADS RM	11
B.3 REGLAS O-RADS	12
B.4 POSIBLES ERRORES O-RADS	12
C. ESTUDIOS DE EXTENSIÓN: TAC, RM, PET	12
1.3 <i>MANEJO DE LAS MASAS OVÁRICAS</i>	12
2. OBJETIVOS	13
3. MATERIAL Y MÉTODO	13
4. RESULTADOS	14
5. DISCUSIÓN	15
6. CONCLUSIÓN	17
BIBLIOGRAFÍA	18
AGRADECIMIENTOS	22

RESUMEN

Las masas ováricas constituyen una patología ginecológica frecuente, y aunque la mayoría son benignas, es fundamental descartar su malignidad.

La ecografía transvaginal es la técnica de elección. Sin embargo, aproximadamente un 20% de las lesiones permanecen como indeterminadas, siendo necesarias pruebas de imagen complementarias. Con el objetivo de caracterizar estas lesiones y crear un léxico estandarizado, surge el sistema O-RADS RM, que clasifica las masas ováricas según su riesgo de malignidad.

En este trabajo se realiza una revisión retrospectiva del uso del sistema O-RADS RM en la caracterización de masas ováricas, en una cohorte de pacientes del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, con el objetivo de evaluar su eficacia y analizar los posibles errores. Nuestros resultados muestran un gran rendimiento diagnóstico, con una sensibilidad del 93% y una especificidad del 94%. Los principales errores detectados se deben a fallos de percepción y a limitaciones inherentes a la técnica.

En conclusión, la RM es la herramienta más específica para evaluar las masas ováricas indeterminadas por ecografía. Su uso clínico permite optimizar el manejo terapéutico, mejorando la supervivencia de las pacientes con cáncer de ovario y evitando cirugías innecesarias, lo que contribuye a preservar la fertilidad de mujeres en edad reproductiva.

Palabras clave: masas ováricas, resonancia magnética, O-RADS RM.

ABSTRACT

Ovarian masses are a common gynecological pathology, and although most are benign, it is essential to rule out malignancy. Transvaginal ultrasound is the technique of choice. However, approximately 20% of the lesions remain indeterminate, requiring complementary imaging studies. With the objective of characterizing these lesions and creating a standardized lexicon, the O-RADS MRI system was developed, which classifies ovarian masses according to their risk of malignancy.

In this study, a retrospective review of the use of O-RADS MRI in the characterization of ovarian masses in a cohort of patients from the Marques de Valdecilla University Hospital is carried out, with the aim of evaluating its efficacy and analyzing possible errors. Our results show high diagnostic performance, with a sensitivity of 93% and a specificity of 94%. The main errors detected are due to perceptual mistakes by the radiologist and inherent limitations of the technique.

In conclusion, MRI is the most specific tool for evaluating ovarian masses that remain indeterminate on ultrasound, allowing for more precise management. Its clinical use allows for optimized therapeutic management, improving survival in patients with ovarian cancer and avoiding unnecessary surgeries, which contributes to preserving fertility of women of reproductive age.

Key words: ovarian masses, magnetic resonance imaging, O-RADS MRI.

ABREVIATURAS

RM: resonancia magnética.

O-RADS: Ovarian-Adnexal Reporting and Data System.

TAC: tomografía axial computarizada.

PET: tomografía por emisión de positrones.

1. ESTADO ACTUAL

Las masas ováricas son un hallazgo frecuente en la consulta de ginecología, siendo la mayoría de ellas encontradas de manera incidental, por imagen o durante la exploración física (1,2). La mayor parte son asintomáticas. Sin embargo, los principales síntomas son sangrado vaginal, dolor y distensión abdominal, dispareunia y síntomas del tracto urinario (2,3).

Aunque la mayoría de ellas suelen ser benignas, es fundamental descartar su malignidad, ya que el cáncer de ovario es la principal causa de muerte ginecológica (1,3). Para ello, será esencial la realización de una adecuada anamnesis y exploración física, la determinación de marcadores tumorales y el uso de pruebas de imagen (1-3).

En primer lugar, se llevará a cabo una anamnesis detallada con el objetivo de identificar posibles factores de riesgo asociados al cáncer de ovario, como antecedentes familiares, mutaciones en los genes BRCA1 y BRCA2, obesidad, menarquia temprana, menopausia tardía, nuliparidad, endometriosis, además de antecedentes de otras neoplasias como mama, colon o endometrio (1,3). Dentro de estos, el más significativo es la edad de la paciente (1).

Tras ello, se debe realizar la exploración física, especialmente dirigida a identificar masas palpables. Existen una serie de características clínicas que sugieren que la lesión es maligna: ausencia de movilidad, consistencia dura, superficie irregular, afectación bilateral o presencia de ascitis (1,2).

Por otro lado, la utilidad de marcadores tumorales séricos en la evaluación de riesgo de malignidad es bastante limitada. No obstante, en caso de identificar mediante ecografía una lesión con características sugestivas de malignidad, especialmente en mujeres posmenopáusicas, estos marcadores pueden ser de ayuda para apoyar el diagnóstico (1,2). Dentro de ellos, destaca el CA-125 y la proteína epididimal humana 4 (HE4). Otros utilizados son el antígeno carbohidrato 19.9 (CA-19.9) y el antígeno carcinoembrionario (CEA). En las mujeres premenopáusicas, se podría valorar la utilización de otros marcadores como la gonadotropina coriónica humana (HCG), lactato deshidrogenasa (LDH) y alfa-fetoproteína (AFP), debido a la mayor incidencia de tumores germinales (2).

En cuanto a las técnicas de imagen, la ecografía es la prueba de elección (1-3).

1.1 CLASIFICACIÓN DE MASAS OVÁRICAS

Una masa ovárica es una lesión asociada al ovario que no forma parte de su fisiología normal (4). La etiología probable de una masa ovárica difiere según la edad y el estado reproductivo de la paciente (3).

A. FISIOLÓGICAS

En las mujeres premenopáusicas, prevalecen las masas ováricas benignas y fisiológicas como los quistes funcionales, los quistes de cuerpo lúteo y, en menor frecuencia, los de la teca lútea. La mayoría suelen ser asintomáticos y autolimitados, aunque en algunos casos pueden presentar complicaciones como torsión, rotura o sangrado. Es crucial realizar un diagnóstico diferencial adecuado para descartar neoplasias, especialmente los tumores de estirpe germinal, cuya incidencia principal se encuentra entre los 10 y los 30 años. También son lesiones frecuentes los endometriomas o implantes de endometriosis profunda, secundarios a crecimiento de tejido endometrial ectópico. Suelen presentar un comportamiento típico y de fácil diagnóstico, sin embargo, en algunos casos, es necesario realizar un diagnóstico diferencial con patología maligna ya que, aunque no es lo habitual, pueden llegar a malignizar (5).

B. NEOPLASIAS

En cuanto a las neoplasias ováricas, pueden clasificarse según su origen celular en tres grupos principales:

B.1 EPITELIALES

Los tumores epiteliales son los más frecuentes, constituyendo el 75% de todas las neoplasias. Pueden ser benignos, como los cistoadenomas serosos o mucinosos, en función de su contenido; o malignos, que en orden de frecuencia son: carcinoma seroso de alto grado, carcinoma endometriode, carcinoma de células claras, carcinoma mucinoso y carcinoma seroso de bajo grado.

B.2 GERMINALES

Los tumores de células germinales son los segundos más frecuentes, representando el 25% de los tumores ováricos. Son los más frecuentes en jóvenes. El subtipo más frecuente es el teratoma quístico maduro. En cuanto a los malignos, destacan el disgerminoma, tumor del seno endodérmico y el teratoma inmaduro, entre otros.

B.3 CORDONES SEXUALES Y ESTROMA

Los tumores de los cordones sexuales-estroma son los menos frecuentes, constituyendo el 5% y suelen producir alteraciones hormonales. Se originan a partir de las células de la teca, células del estroma, células de la granulosa o las células de Sertoli-Leydig. Dentro de los tumores benignos, destacan fundamentalmente los fibromas y tecomas (6).

1.2 PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

Las masas ováricas son una patología frecuente, y generalmente asintomáticas, por lo que las pruebas de imagen juegan un papel fundamental.

La ecografía transvaginal es la prueba diagnóstica de elección para su evaluación inicial. Sin embargo, en algunos casos no es capaz de clasificar con certeza ciertas lesiones, considerándose como indeterminadas (7). Dado que la biopsia de estas lesiones está contraindicada debido a su escasa rentabilidad diagnóstica y al riesgo de siembra, la resonancia magnética se convierte en una herramienta clave para una mejor caracterización (7,8).

Para el estudio de extensión y evaluación de diseminación, el TAC es la prueba principal, pudiendo complementarse con RM o PET (7).

A. ECOGRAFÍA

La ecografía transvaginal en modo B y Doppler es una técnica ampliamente utilizada para la evaluación de masas ováricas debido a su capacidad de generar imágenes de alta resolución. Entre sus principales ventajas destacan su gran accesibilidad, su bajo coste, y su excelente tolerancia por parte de las pacientes (1).

Sus principales limitaciones son las características de las pacientes y el tamaño de las masas, así como sobre todo que es una técnica operador-dependiente, lo que puede influir en la interpretación de los hallazgos. Así, hasta el 20% de las masas ováricas son inespecíficas por ecografía, siendo necesarias otras técnicas de imagen complementarias (7).

Definir las características ecográficas de las lesiones ováricas está fuera de los objetivos de este estudio, si bien es importante a modo de contextualización, tener en cuenta que los primeros esfuerzos en estandarizar la caracterización de las masas ováricas se dieron con esta técnica de imagen. La clasificación más extendida es la del grupo IOTA, que estableció una serie de características morfológicas y de señal Doppler con el objetivo de mejorar la precisión diagnóstica en la diferenciación entre tumores benignos y malignos.

En base a esta, se ha propuesto el sistema O-RADS US con el propósito de aproximar los criterios ecográficos; que se ha adaptado también a la RM. Su creación tiene como objetivo, por un lado, establecer un léxico estandarizado que garantice la uniformidad de los informes, favoreciendo así la comunicación interdisciplinaria y, por otro lado, realizar una estratificación de riesgo de malignidad para optimizar el manejo de las masas ováricas (4).

B. RESONANCIA MAGNÉTICA

La RM es la prueba de imagen más específica para la evaluación de las masas ováricas indeterminadas en ecografía (7).

Ofrece una gran resolución espacial, no utiliza radiación ionizante y permite valorar la extensión a distancia. No obstante, presenta una serie de limitaciones como claustrofobia, pacientes con dispositivos incompatibles con la técnica, así como su menor disponibilidad y mayor coste (9).

B.1 SISTEMÁTICA DE LECTURA

1. Determinación del origen de la masa.

Para poder emplear la clasificación O-RADS, lo primero es establecer que la lesión es verdaderamente ovárica. Localizaciones alternativas frecuentes son el útero, el tracto gastrointestinal y el peritoneo (7).

Existen una serie de signos que orientan a que el origen es ovárico:

- Signo del pico: el parénquima ovárico abraza la masa.
- Signo del pedículo vascular: dilatación de los vasos ováricos ipsilaterales.
- Signo del órgano fantasma: ovario indetectable.
- Signo del órgano integrado: la masa no produce desplazamiento del órgano (10).

2. Determinación del tamaño de la lesión.

El tamaño de la lesión se determina midiendo su diámetro máximo (11).

3. Evaluación de las características morfológicas y de señal en la RM (7).

Lesiones quísticas

Según el número de lóbulos en el que se dividen pueden ser uniloculares o multiloculares. También, se clasifican en función de su contenido, teniendo en cuenta la intensidad de la señal en las secuencias de imagen ponderadas en T1 y T2:

- **Contenido simple:** hipointensa en T1 e hiperintensa en T2 (11). La visualización de un quiste simple sugiere con alta probabilidad que se trata de una lesión benigna (O-RADS 2) (7).
- **Contenido no simple:**

- Hemorrágico: la intensidad de señal es variable según el tiempo de evolución. Habitualmente, es hiperintensa en T1 e hipointensa en T2. Se comportan de esta manera los quistes hemorrágicos, que a veces presentan un nivel líquido-líquido; y los endometriomas, con su característico “shading” en T2 (Figura 1). Se clasifican como O-RADS 3.

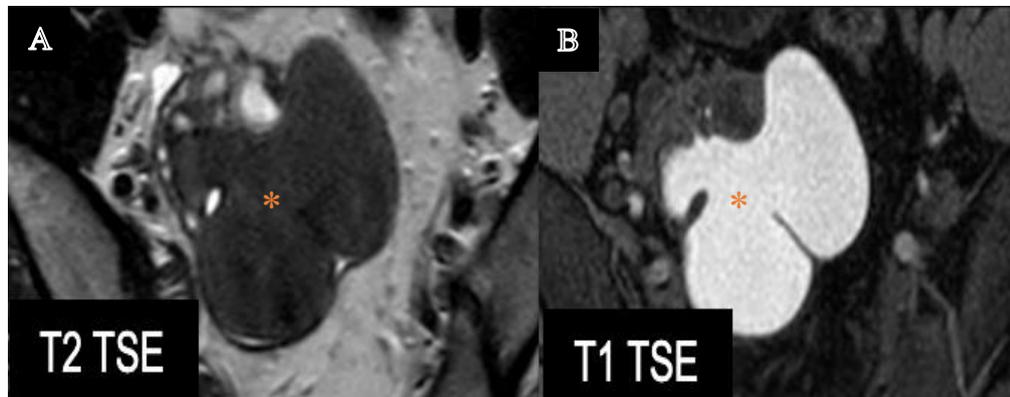


Figura 1: Endometrioma. Imágenes de RM en secuencias T2 (A) y T1 (B). Se observa una lesión ovárica con señal hipointensa en T2 (asterisco en A), hallazgo compatible con el fenómeno de “shading”, y señal hiperintensa en T1 (asterisco en B).

- Proteináceo (mucina, pus o coloide): hipointensidad variable en T2 e intensidad variable en T1. Se clasificará como O-RADS 3 (11).

Lesiones con componente sólido (coágulos, grasa, nódulo de Rokitansky, tabiques finos y regulares)

- Tejido fibroso: Hipointenso en T2 y sin restricción de la difusión (**dark T2-dark DWI**) (11). Sugiere la presencia de tejido fibroso (fibromas, cistoadenofibroma) (Figura 2), lo que indica que la lesión es probablemente benigna (O- RADS 2) (7).

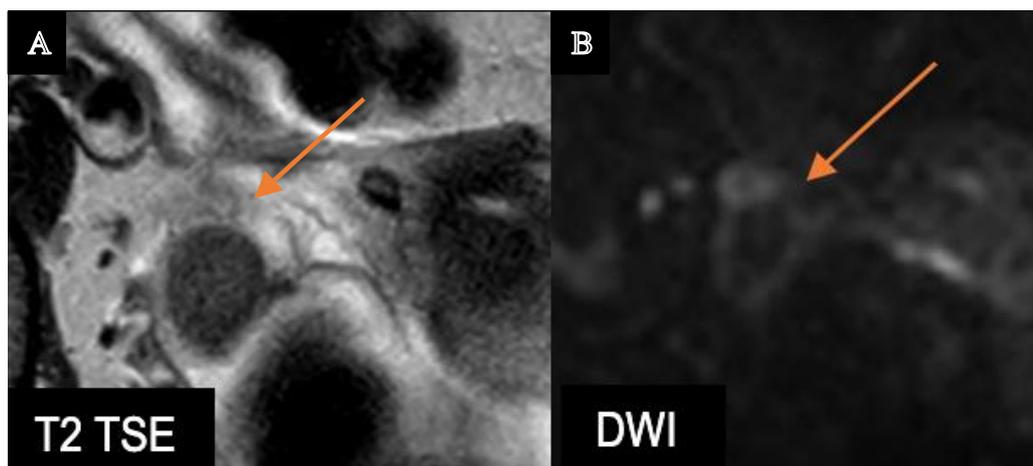


Figura 2: Fibroma ovárico. Imágenes de RM en secuencias T2 (A) y difusión (B). Se observa una lesión ovárica con señal hipointensa en T2 (flecha en A) y sin restricción a la difusión (dark T2-dark DWI) (flecha en B), lo que sugiere la presencia de tejido fibroso.

- Grasa: Hiperintenso en T1 y T2 con supresión de la señal en T1 con saturación de grasa (fat-sat) (11). La mayor parte de las lesiones con estas características corresponden a teratomas quísticos maduros, con un riesgo muy bajo de malignidad, que se clasifican como O-RADS 2 (Figura 3). Algunos de estos pueden presentar una pequeña zona con realce de tejido sólido conocido como nódulo de Rokitansky, sin que ello modifique su clasificación dentro del grupo de bajo riesgo. Aquellos que presenten una gran proporción de tejido sólido se clasificarán como O-RADS 4 debido al riesgo de que se trate de un teratoma inmaduro u otra neoplasia maligna (12).

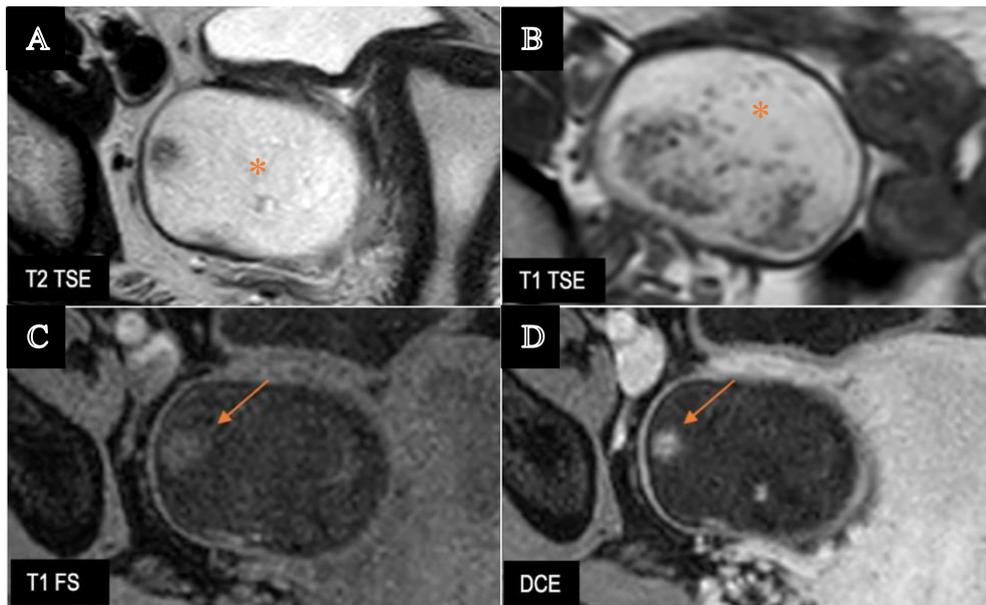


Figura 3: Teratoma quístico maduro. Imágenes de RM en secuencias T2 (A), T1 (B), T1 con saturación grasa (C) y T1 tras administración de contraste (D). Muestran una lesión ovárica con señal hiperintensa en T2 (asterisco en A) y T1 (asterisco B), con supresión de la señal en T1 FS (C), hallazgos compatibles con la presencia de tejido graso. Se aprecia un nódulo con realce tras la administración de contraste, compatible con un nódulo de Rokitansky (flecha en C y D).

- Coágulos: Hipointenso en T1 y T2. Sugiere la presencia de coágulos dentro de la lesión.

Lesiones sólidas

- Se considera tejido sólido aquel de señal intermedia en T2, difusión restringida en DWI, captación de contraste y presentar una de las siguientes morfologías: proyección papilar, nódulo mural, tabique/pared irregular o porción sólida de gran tamaño (Figura 4). Los tabiques finos y regulares no se consideran tejido sólido (11).

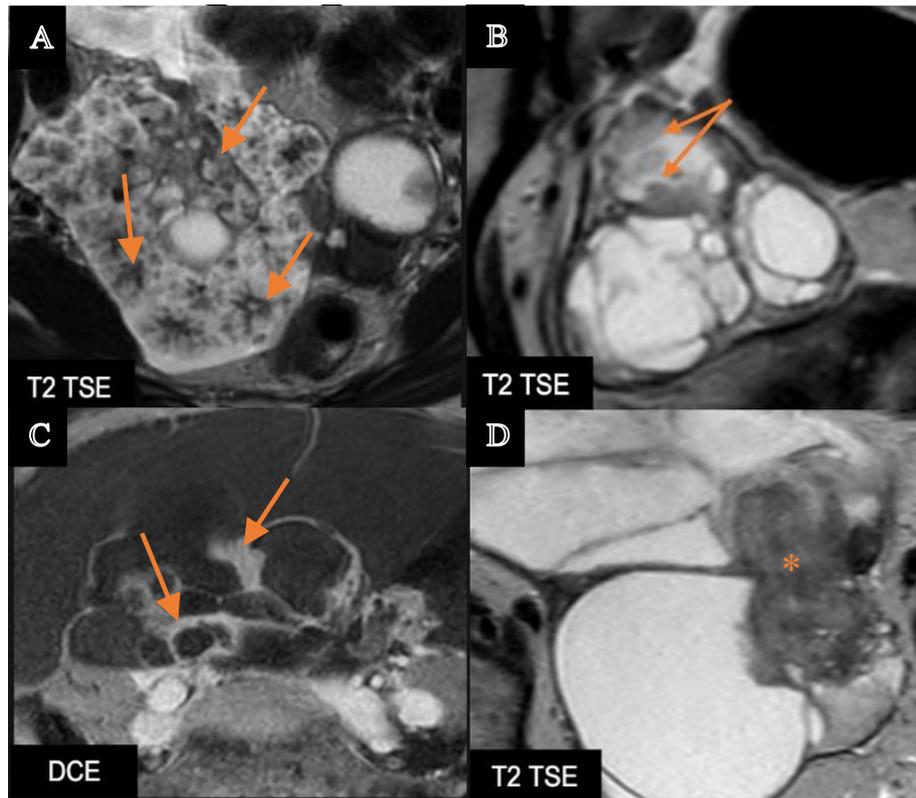


Figura 4: Tejido sólido en sus diferentes morfologías. Imágenes de RM en secuencias T2 (A, B y D) y T1 tras administración de contraste (C). Se observan cuatro lesiones ováricas con tejido sólido en sus diferentes morfologías: proyecciones papilares (flechas en A), nódulos murales (flechas en B), tabiques irregulares (flechas en C) y masa sólida (asterisco en D). Presentan señal intermedia en T2 y captación de contraste.

4. Evaluación del realce del tejido sólido.

Es necesario realizar secuencias dinámicas con contraste (DCE) para la elaboración de curvas de intensidad-tiempo. Para ello, se debe seleccionar una región de interés (ROI) en el miometrio, eligiendo un área con captación uniforme, alejada de la periferia y evitando la presencia de miomas, adenomiosis u otras alteraciones; y otra en la lesión en estudio, permitiendo así comparar la captación de gadolinio entre ambas regiones (8).

Según el riesgo de malignidad existen tres tipos de curvas (Figura 5):

- Curva tipo 1 o de bajo riesgo (O-RADS 3): aumento gradual de la señal del tejido sólido sin aceleración inicial ni meseta.
- Curva tipo 2 o de riesgo intermedio (O-RADS 4): aumento inicial de la señal del tejido sólido igual o menor que el miometrio, seguida de una fase de meseta.
- Curva tipo 3 o de alto riesgo (O-RADS 5): aumento inicial de la señal del tejido sólido igual o mayor que el miometrio, seguida de una fase de meseta (8,12).

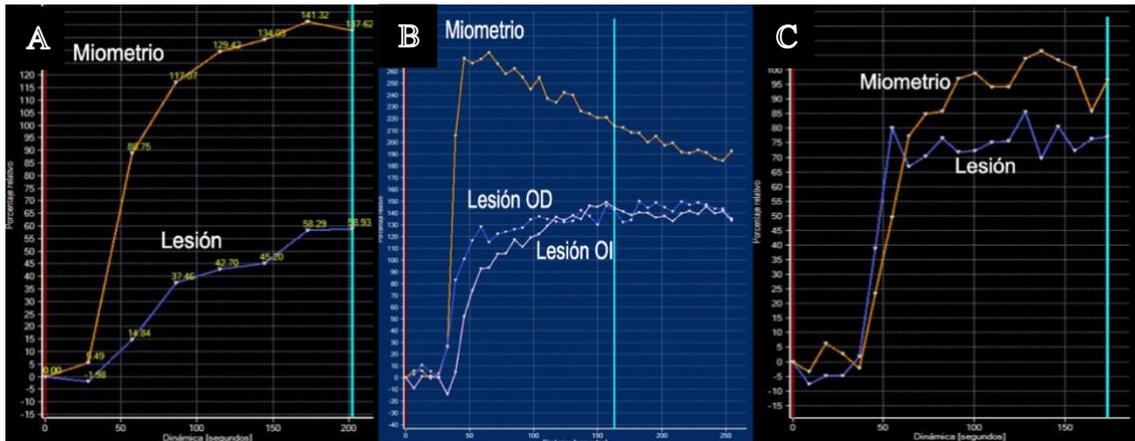


Figura 5: Ejemplos de curvas de intensidad-tiempo tras la administración de contraste. En la imagen A, se muestra una curva tipo 1 o de bajo riesgo: la lesión capta de forma gradual el contraste sin aceleración inicial. La imagen B corresponde a una curva tipo 2 o de riesgo intermedio: las dos lesiones ováricas captan contraste con aceleración inicial seguida de una fase de meseta. En la imagen C se observa una curva tipo 3 o de alto riesgo: la lesión presenta una captación inicial superior al miometrio.

En hysterectomizadas, podremos al menos identificar lesiones de bajo riesgo, si bien no podremos diferenciar entre lesiones de riesgo intermedio y alto, por presentar una perfusión muy similar.

También, en caso de no disponer de estudio dinámico, se puede comparar el realce del tejido sólido con el miometrio a los 30-40 segundos (12).

5. Carcinomatosis peritoneal

Si existen signos de carcinomatosis peritoneal la probabilidad de malignidad es alta y se clasificará la lesión como O-RADS 5, independientemente de sus características en la imagen (8) (Figura 6).

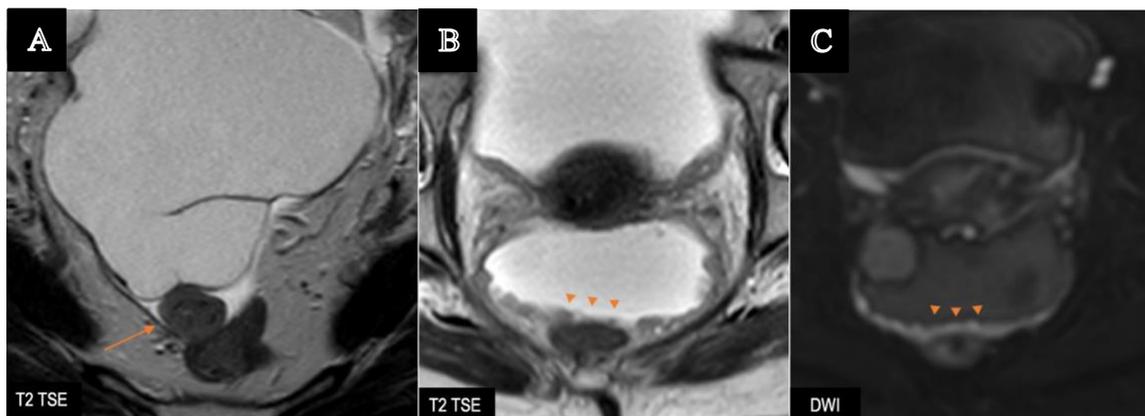


Figura 6: Carcinomatosis peritoneal. Imágenes de RM en secuencia T2 (A y B), y en secuencia de difusión (C). Se observan implantes peritoneales (cabezas de flecha) compatibles con diseminación peritoneal secundaria a masa ovárica y presencia de ascitis.

B.2 CLASIFICACIÓN O-RADS RM

Se ha desarrollado un sistema de estratificación del riesgo por RM denominado O-RADS RM que clasifica a las masas ováricas en 6 categorías según la probabilidad de malignidad, con una sensibilidad y especificidad de alrededor del 90% (7):

O-RADS 0: evaluación incompleta.

O-RADS 1 (Ovarios normales):

- Sin lesiones ováricas.
- Folículo, definido como un quiste simple ≤ 3 cm en una mujer premenopáusica.
- Quiste hemorrágico ≤ 3 cm en una mujer premenopáusica.
- Cuerpo lúteo +/- hemorragia ≤ 3 cm en una mujer premenopáusica.

O-RADS 2 (Probablemente benigno, <0,5%)

- Quiste unilocular simple.
- Quiste unilocular endometriósico.
- Lesión con componente graso (sin tejido sólido, excepto nódulo de Rokitasnky).
- Lesión con tejido sólido "dark T2/dark DWI".
- Hidrosálpinx.
- Quiste paraovárico.

O-RADS 3 (Bajo riesgo, 5%)

- Quiste unilocular proteináceo, hemorrágico o mucinoso.
- Quiste multilocular, independientemente del contenido.
- Lesión con tejido sólido con curva de intensidad de bajo riesgo (tipo 1).
- Piosalpinx y Hematosalpinx.

O-RADS 4 (Riesgo intermedio, 50%)

- Lesión con tejido sólido con curva de intensidad de riesgo intermedio (tipo 2).
- Lesión con tejido graso y tejido sólido, excluyendo el nódulo de Rokitansky.

O-RADS 5 (Alto riesgo, 90%)

- Lesión con tejido sólido con curva de intensidad de alto riesgo (tipo 3).
- Carcinomatosis peritoneal (8,12).

B.3 REGLAS O-RADS

- No se puede aplicar en pacientes con clínica aguda por diagnóstico diferencial con enfermedades inflamatorias o infecciosas y torsiones ováricas.
- En caso de existir más de una lesión, la estratificación del riesgo se realizará individualmente mientras que el manejo clínico se basará en la lesión de mayor riesgo.
- Cada paciente será clasificada como pre- o pos-menopáusica, siendo esta última categoría definida como amenorrea ≥ 1 año (13).
- Si la imagen no presenta calidad suficiente, la lesión será clasificada como O-RADS 0.
- Si la imagen radiológica nos permite realizar un diagnóstico específico, no será necesario aplicar la clasificación O-RADS. Por ejemplo, en quistes funcionales, teratomas, endometriomas, cistoadenomas... (12).

B.4 POSIBLES ERRORES O-RADS

Algunos estudios acerca del sistema O-RADS han identificado una serie de errores en su aplicación, clasificándolos en tres categorías:

- Errores en la **interpretación** de los hallazgos: constituyen la mayor parte y son los principales responsables de generar falsos positivos. Dentro de ellos, destaca la dificultad para reconocer correctamente el tejido sólido o aplicar el término de acuerdo con su definición. Asimismo, se han observado dificultades en la determinación del origen de la masa y en la distinción de la acodadura y meseta entre las curvas de intermedio y bajo riesgo.
- Errores en la **percepción** por parte del radiólogo.
- Errores debidos a las **limitaciones de la técnica**: la mala calidad de algunas imágenes llevó a la omisión de pequeños tejidos sólidos dentro de la lesión (14,15).

C. ESTUDIOS DE EXTENSIÓN: TAC, RM, PET

En las lesiones que resultan sospechosas, se recomienda realización de estudios de extensión como TAC, RM-DWI de cuerpo completo y/o PET para valorar la existencia de carcinomatosis peritoneal, afectación linfática y metástasis a distancia (7).

1.3 MANEJO DE LAS MASAS OVÁRICAS

Actualmente el manejo de las masas ováricas es multidisciplinario e individualizado. El sistema O-RADS busca poder estandarizar este manejo de forma parecida a lo que ocurre con el BI-RADS en la mama.

En ecografía sí se ha propuesto un manejo sistemático, aunque no se aplica de forma extendida.

- **O-RADS 1**: la mayor parte no requerirán seguimiento.

- **O-RADS 2 y 3:** deberán ser derivadas al ginecólogo, quien decidirá si es necesario seguimiento o tratamiento. Se tendrá en cuenta el tamaño y el estado reproductivo de la paciente.
- **O-RADS 4 y 5:** deberán ser derivadas a un centro oncológico especializado para el tratamiento de la lesión (13). El tratamiento “gold standard” en el cáncer de ovario es la cirugía citorreductora que consiste en histerectomía y doble anexectomía, omentectomía, linfadenectomía paraaórtica y pélvica, seguida de quimioterapia. En mujeres con deseo gestacional se puede valorar, en escenarios muy concretos sin extensión extraovárica y con ciertas histologías, la preservación de fertilidad (6).

2. OBJETIVOS

- Revisar los criterios O-RADS RM para la clasificación de masas ováricas indeterminadas por ecografía.
- Evaluar su eficacia.
- Revisar las principales fuentes de error.

3. MATERIAL Y MÉTODO

Nuestro estudio consiste en una revisión retrospectiva de la utilidad del sistema O-RADS RM en el diagnóstico de masas ováricas en el Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, entre abril de 2021 y abril de 2023. La muestra incluye a 58 mujeres con una edad media de 47 años (rango 12-81 años), en las cuales se identificaron un total de 91 lesiones.

Realizamos estudio por RM a todas las pacientes, utilizando equipos de alto campo (1.5 T y 3 T).

A las pacientes se les pidió un ayuno de 4 horas y vaciar la vejiga unos 30 minutos antes de la prueba y se administró un agente espasmolítico, fundamentalmente buscapina, con el objetivo de minimizar los artefactos secundarios al movimiento intestinal, siempre y cuando no existieran contraindicaciones (como glaucoma, obstrucción intestinal o alergia, entre otras).

El protocolo de imagen utilizado incluyó las siguientes secuencias:

- T2 sagital con grosor de corte de 3,5 mm y gap de 0,35 mm.
- T2 axial con grosor de corte de 3 mm y gap de 0 mm.
- T2 coronal con grosor de corte de 3,5 mm y gap de 0 mm.
- T1 con grosor de corte de 4mm y gap de 0,4 mm.
- T2 abdominopélvico con grosor de corte de 5 mm y gap de 1mm.
- Difusión 3b (0-500-1000) con grosor de corte de 4 mm y gap de 0 mm.
- T1 con saturación grasa con grosor de corte de 2,5 mm y gap de -1,25 mm.
- T1 con contraste dinámico, con un grosor de 4 mm, gap de -1 mm y una resolución temporal de menos de 15 segundos, iniciando el estudio 30 segundos antes de la inyección del contraste y hasta 4 minutos después de la inyección de este.

Se revisaron las imágenes en base a los criterios O-RADS RM y se asignó una categoría de riesgo a cada lesión.

Además, se revisaron las historias clínicas de las pacientes para obtener información relevante para el estudio, incluyendo la edad, la clínica, el manejo, así como el diagnóstico definitivo en los casos en los que se decidió cirugía. Se consideraron **benignas** aquellas lesiones con resultado de anatomía patológica concordante, así como las que no presentaron cambios tras seguimiento de al menos un año, y **malignas** tanto aquellas con diagnóstico histológico de malignidad como las masas borderline. Todos estos datos se encuentran recogidos en la tabla adjunta en el Anexo.

La bibliografía se ha realizado utilizando el gestor de referencias Mendeley.

4. RESULTADOS

CLÍNICA

El 50% de las mujeres se encontraban asintomáticas, por lo que el hallazgo de las lesiones fue incidental.

El síntoma más frecuente entre las pacientes sintomáticas fue el dolor abdominal (30%). Otros síntomas observados fueron distensión abdominal, metrorragias, hipermenorrea, sangrado vaginal, dolor torácico, coitorragia, síndrome general y masa abdominal.

LOCALIZACIÓN

El 93% de las lesiones se localizaron en estructuras anexiales (ovarios o trompas de Falopio), mientras que el 7% restante resultaron ser de origen extraanexial, localizándose a nivel del útero, sigma y peritoneo. El 31% de las pacientes presentaban afectación bilateral.

CLASIFICACIÓN O-RADS, MANEJO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

No fue posible aplicar el sistema O-RADS en un total de 7 lesiones. Seis de ellas se excluyeron por presentar un origen extraovárico y una de ellas por clínica aguda, con un absceso paraovárico. El resto de las lesiones se clasificaron de la siguiente manera:

O-RADS 0 (N=1)

En este caso, la evaluación resultó incompleta. Debido al contexto clínico, se optó por tratamiento quirúrgico, confirmándose posteriormente el diagnóstico de metástasis de adenocarcinoma pancreático.

O-RADS 1 (N=5)

En todas ellas, se optó por realizar seguimiento al considerarse lesiones fisiológicas. El 100% se mantuvo estable después de un año de seguimiento.

O-RADS 2 (N= 40)

En el 68% de las lesiones se realizó tratamiento quirúrgico, resultando el 100% benignas. En el 27% se decidió un manejo conservador mediante seguimiento, mientras que en el 5% restante se procedió al alta.

O-RADS 3 (N=20)

El 65% de las lesiones fueron tratadas quirúrgicamente, principalmente mediante anexectomía ± histerectomía. En el 35% restante se decidió realizar seguimiento.

El 99% de las lesiones fueron benignas, con la excepción de una lesión que presentaba un área borderline.

O-RADS 4 (N=4)

El manejo fue principalmente quirúrgico (doble anexectomía ± histerectomía), salvo en uno de los casos, donde se optó por el seguimiento.

El 50% de las lesiones fueron benignas, mientras que el otro 50% resultaron ser malignas.

O-RADS 5 (N=14)

En la mayor parte de los casos se optó por realizar cirugía invasiva, fundamentalmente doble anexectomía e histerectomía, obteniéndose 7 resultados de anatomía patológica malignos y 2 benignos. Por otro lado, cinco lesiones fueron tratadas inicialmente con quimioterapia y, por lo tanto, las consideramos malignas.

De este modo, la mayoría de las lesiones (86%) fueron malignas, mientras que el 14% resultaron ser benignas.

5. DISCUSIÓN

Las pruebas de imagen juegan un papel fundamental en el estudio y en el manejo de las masas ováricas, en gran parte porque la mayoría cursan de forma asintomática, como se ha reflejado en nuestra muestra y en la literatura revisada (15,16). Aunque la ecografía es la técnica inicial de elección, y resulta suficiente en aproximadamente el 80% de los casos, alrededor de un 20% de las lesiones permanecen como inespecíficas. En estos casos, la resonancia magnética adquiere especial relevancia, al permitir una mejor caracterización de la lesión.

El sistema O-RADS RM no solo permite una estandarización de la terminología empleada para describir las masas ováricas, facilitando así la comunicación interdisciplinaria, sino que, además, clasifica eficientemente a las lesiones según su riesgo de malignidad.

Antes de aplicar dicha clasificación, es fundamental confirmar que la lesión se encuentra en el ovario, y en este punto, la RM ofrece una ventaja frente a la ecografía, gracias a su mayor resolución espacial. Así se ha demostrado tanto en nuestra muestra como en otras, en las que algunas masas que fueron referidas como ováricas resultaron depender de otras estructuras, como el útero, el tracto digestivo o el peritoneo.

En nuestro estudio, la mayor parte de las lesiones evaluadas resultaron ser benignas, destacando principalmente los teratomas quísticos maduros y los quistes simples. El sistema O-RADS mostró un buen rendimiento diagnóstico, con una sensibilidad del 93%, considerando que el único falso negativo se trató de una lesión borderline, y una especificidad del 94%. Estos resultados

son comparables con otros estudios, como los publicados por Thomassin Naggara et al y Cabedo et al (15,16), quienes describen una sensibilidad del 92% y 96% respectivamente.

No obstante, se observaron varios errores de clasificación. En dos casos, se asignó un O-RADS 5 a lesiones que finalmente fueron benignas. En uno de ellos, el error estuvo en la percepción del radiólogo, quien no identificó correctamente el componente graso de la lesión, clasificando como O-RADS 5 un teratoma. En el otro caso, la RM evidenciaba tejido sólido con realce, no confirmado en la AP, cuyo resultado fue de cistoadenoma mucinoso. Probablemente, la imagen no tuviese resolución suficiente, tratándose de un error inherente a la técnica.

Otro error se presentó en la categoría O-RADS 3, en el que se clasificó incorrectamente una lesión con área borderline. Sin embargo, tras revisar las imágenes, no se identificaron errores a la hora de aplicar la clasificación, lo que nos lleva a reflexionar sobre la utilidad del sistema en este tipo de lesiones. Podría ser necesario realizar más estudios centrados en las masas borderline, con el objetivo de identificar posibles signos radiológicos que ayuden a diferenciarlas, y así mejorar la capacidad diagnóstica del sistema.

Estas fuentes de error también han sido descritas por Thomassin-Naggara et al (15), quienes identifican los errores de interpretación como los más frecuentes.

En cuanto a la categoría O-RADS 4, esta representa un grupo muy heterogéneo de lesiones con un riesgo intermedio de malignidad (50%). Aunque esta amplitud dificulta, en ocasiones, la correlación radiopatológica, su utilidad clínica es indudable. El hecho de que el riesgo de malignidad sea elevado obliga a considerar un manejo más intervencionista o un seguimiento estrecho, ya que no es posible asumir el riesgo de infravalorar una posible neoplasia maligna. Estudios recientes apuntan a una posible utilidad de la DWI y el valor ADC en la consideración de estas lesiones (17).

En nuestra muestra, al igual que en otros estudios publicados (15), el manejo de las lesiones fue individualizado y decidido por un comité multidisciplinar, sin seguir ninguna recomendación establecida por el sistema O-RADS RM, dado que actualmente no existe una estandarización clara del manejo terapéutico en función de esta clasificación. Aunque el sistema O-RADS ha demostrado ser una herramienta eficaz, consideramos que basar el manejo exclusivamente en esta clasificación podría ser arriesgado, ya que algunas intervenciones quirúrgicas, como la cirugía de estadiaje, son procedimientos complejos y potencialmente agresivos, en los cuales no nos podemos permitir un falso positivo. Por ello, quizás parezca más adecuado comenzar el tratamiento con una anexectomía, seguida del análisis anatomopatológico de la pieza, y en función del resultado, decidir si es necesario completar la cirugía. En cualquier caso, sería recomendable que esta intervención se realizara en un centro especializado en oncología ginecológica, ya que es necesario realizar una revisión exhaustiva de la cavidad y, en caso de visualizar lesiones sospechosas, proceder a la toma de biopsias.

Todo ello demuestra la necesidad de llevar a cabo estudios más amplios y multicéntricos que permitan establecer pautas de manejo adecuadas en función de la categoría O-RADS.

Entre las limitaciones del estudio se encuentran un tamaño muestral reducido, así como su carácter retrospectivo.

6. CONCLUSIÓN

El sistema O-RADS es una herramienta eficaz para la caracterización de las masas ováricas indeterminadas por ecografía. Su aplicación clínica permite optimizar el manejo terapéutico, mejorando la supervivencia de las pacientes con cáncer de ovario y evitando cirugías innecesarias en pacientes con bajo riesgo, lo que a su vez contribuye a preservar la fertilidad de mujeres en edad reproductiva. No obstante, es necesario seguir realizando estudios más amplios y multicéntricos para poder establecer pautas de manejo estandarizadas según la clasificación asignada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Eskander R, Berman M, Keder L. Evaluation and management of adnexal masses. *Obstetrics and Gynecology*. 2016 Nov 1;128(5):210–26.
2. Alcázar Zambrano JL, Sotillo Mallo L, Cristóbal García I, Chacón Cruz E, Lago Leal V, Lou Mercadé AC, et al. Manejo de masas anexiales. Documentos de Consenso SEGO. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO); 2022. 74 p.
3. Givens V, L.Maness D, Mitchell G, Harraway-Smith C, Reddy A. Diagnosis and Management of Adnexal Masses. 8. 2009.80(8):15–20.
4. Andreotti RF, Timmerman D, Benacerraf BR, Bennett GL, Bourne T, Brown DL, et al. Ovarian-Adnexal Reporting Lexicon for Ultrasound: A White Paper of the ACR Ovarian-Adnexal Reporting and Data System Committee. *Journal of the American College of Radiology*. 2018 Oct 1;15(10):1415–29.
5. Hoffman BL, Schorge JO, Bradshaw KD, Halvorson LM, Schaffer JI, Corton MM. *Ginecología de Williams*. 3.^a ed. Barcelona: McGraw-Hill Education; 2020. 202-225.
6. Javadi Sanaz, B. Iyer R, Qayyum A, M. Ganeshan D, Bhosale P. Ovarian Cancer, the Revised FIGO Staging System, and the Role of Imaging - *AJR*2016. 206. 2016 Jun.
7. Avesani G, Panico C, Nougaret S, Woitek R, Gui B, Sala E. *ESR Essentials: characterisation and staging of adnexal masses with MRI and CT—practice recommendations by ESUR*. European Radiology. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2024.
8. Sebastià C, Cabedo L, Fusté P, Muntmany M, Nicolau C. The O-RADS MRI score for the characterization of indeterminate ovarian masses: from theory to practice. *Radiología*. 2022 Nov 1;64(6):542–51.
9. Sahu SA, Shrivastava D. A Comprehensive Review of Screening Methods for Ovarian Masses: Towards Earlier Detection. *Cureus*. 2023 Nov 9.
10. Elsherif SB, Agely A, Gopireddy DR, Ganeshan D, Hew KE, Sharma S, et al. Mimics and Pitfalls of Primary Ovarian Malignancy Imaging. *Tomography*. MDPI; 2022; 8:100–19.
11. Reinhold C, Rockall A, Sadowski EA, Siegelman ES, Maturen KE, Vargas HA, et al. Ovarian-Adnexal Reporting Lexicon for MRI: A White Paper of the ACR Ovarian-Adnexal Reporting and Data Systems MRI Committee. *Journal of the American College of Radiology*. 2021 May 1;18(5):713–29.
12. Sadowski EA, Thomassin-Naggara I, Rockall A, Maturen KE, Forstner R, Jha P, et al. O-RADS MRI Risk Stratification System: Guide for Assessing Adnexal Lesions from the ACR O-RADS Committee. *Radiology*. 2022 Apr

1;303(1):35–47.

13. Andreotti RF, Timmerman D, Strachowski LM, Froyman W, Benacerraf BR, Bennett GL, et al. O-RADS US risk stratification and management system: A consensus guideline from the ACR ovarian-Adnexal Reporting and Data System committee. *Radiology*. 2020;294(1):168–85.
14. Nougaret S, Razakamanantsoa L, Sadowski EA, Stein EB, Lakhman Y, Hindman NM, et al. O-RADS MRI risk stratification system: pearls and pitfalls. *Insights into Imaging*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2024; 14.
15. Thomassin-Naggara I, Belghitti M, Milon A, Abdel Wahab C, Sadowski E, Rockall AG, et al. O-RADS MRI score: analysis of misclassified cases in a prospective multicentric European cohort. *European Radiology*. 2021 Dec 1;31(12):9588–99.
16. Cabedo L, Sebastià C, Munmany M, Fusté P, Gaba L, Saco A, et al. O-RADS MRI scoring system: key points for correct application in inexperienced hands. *Insights into Imaging*. 2024 Dec 1;15(1).
17. Arraiza M, Chacón E, Ezponda A, Cano D, Mínguez J, Benito A, et al. Quantitative diffusion weighted imaging (DWI) improves the diagnostic accuracy of the O-RADS MRI scoring system in indeterminate adnexal lesions. *Radiologia*. 2024 May 1.

ANEXO

EDAD	CLÍNICA	O-RADS	LOCALIZACIÓN	MANEJO	AP
68	Incidental	2	OD	AD	Teratoma quístico maduro
47	Incidental	2	OI	Seguimiento	
		2	OD		
63	Cáncer endometrio	2	OD	HT+2A	Quiste hidatídico
56	Dolor abdominal	NA	Útero	HT	Leiomiomasarcoma de alto grado
44	Incidental	2	OI	Seguimiento	
		1	OI		
61	Distensión abdominal	2	TFD	HT+ 2A	Hidrosalpinx
		2	OD		Adenofibroma seroso
72	Incidental	5	OI	HT + 2A	Cistoadenocarcinoma seroso invasivo de alto grado
		5	OD		
30	Incidental	2	OI	AI	Teratoma quístico maduro
27	Incidental	2	OD	AD	Teratoma quístico maduro
49	Incidental	NA	Útero		Mioma submucoso
		Mioma	OI		Endometrioma

		2	OI	HT + 2A	Quiste simple
		2	OD		Quiste simple
		2	OD		Quiste simple
		2	OD		Quiste simple
75	Incidental	NA Sarcoma uterino	Útero		
			Útero		
57	Dolor abdominal	5	OI	QT	
		5	OD		
37	Metrorragias	2	OI	Seguimiento	
		1	OD		
54	Incidental	3	OD	AD	Tumor seroso benigno con área borderline
21	Dolor abdominal	5	OI	AI	Teratoma quístico maduro
42	Dolor abdominal	2	OD	2A	TQM
		2	OI		TQM
57	Distensión abdominal	3	OD	2A	Cistoadenoma mucinoso
		2	OI		Cistoadenoma seroso
32	Dolor abdominal	3	OD	AD	Cistoadenoma seroso torsionado + teratoma maduro
49	Dolor abdominal	2	OD	Seguimiento	
		2	OI		
47	Metrorragias	2	OD	2A	Endometriomas
		2	OI		TQM
74	Dolor abdominal	0	OD	Cirugía	Metástasis adenocarcinoma pancreático
28	Coitorragia	NA	Peritoneo	Salpinguectomía	Cistoadenoma paratubárico
		2	OD	Seguimiento	
70	Incidental	2	OD	2A	TQM
75	Síndrome general y dolor	5	OI	HT + 2A	Adenocarcinoma endometriode infiltrante
65	Dolor abdominal	5	OD	AD	Cistoadenoma mucinoso
40	Incidental	2	OD	AD	TQM
33	Incidental	1-2	OD	Control	
72	Incidental	5	OD	QT	
66	Incidental	2	OI	HT+2A	Quiste simple
73	Dolor torácico	2	OD	AD	Tumor de Brenner
39	Quiste complejo	2	OD	Seguimiento	
68	Incidental	3	OI	HT+2A	Cistoadenofibroma seroso multiloculado
		3	OD		
56	Incidental	2	OD	2A	TQM
39	Incidental	2	OD	AD	TQM
56	Hipermenorrea	4	OI	Seguimiento	
74	Sangrados vaginales	5	TFD/Douglas	HT + 2A	Carcinoma seroso de trompa con implante en Douglas
42	Asintomática	3	OI	AI	Cistoadenoma mucinoso

		2	OD	Seguimiento	
77	Incidental	3	OD	HT + 2A	Fibroma ovárico
43	Dolor FII	3	OI	AI	Cistoadenoma mucinoso
		1	OD		
59	Dolor FID	2	OI	Alta	
		2	OD		
51	Incidental	3	OD	AD	Cistoadenofibroma seroso
52	Incidental	4	OD/TFD	2A	Hidrosalpinx
58	Incidental	5	OD	2A	Struma Ovarii
80	Dolor abdominal	Tumor de sigma	Sigma		
43	Sangrados	3	OI	HT + 2A	Endometriosis
		2	OI		Quiste simple
		2	OI		Quiste simple
		2	OD		Cuerpo lúteo
14	Dolor abdominal	2	OI	Seguimiento	
12	Incidental	2	OI	Quistectomía	Cistoadenoma
30	Incidental	3	OD	Seguimiento	
		3	OI		
55	Controles C.mama	4	OI	2A	Mx cáncer de mama lobulillar bilateral
68	Incidental	5	OI	QT + Cx estadiaje	Carcinoma seroso de alto grado
		5	OD		
50	Incidental	3	OI	Seguimiento	
		1	OD		
81	Dolor abdominal	NA Absceso tuboovárico	OD	Seguimiento	
23	Dolor abdominal	5	OD	AD	Carcinoma de células pequeñas variante células grandes
15	Dolor abdominal	1	OI	Seguimiento	
		3	OI		
		3	OD		
		3	OD		
		3	OD		
63	Masa abdominal	5	OD	Cx de estadiaje	Carcinoma mucinoso bien diferenciado
47	Dolor intermitente	3	OI	AI	Tumor de células de la granulosa de tipo adulto
69	Dolor abdominal	2	OD	2A	Quiste simple paratubárico
		3	OD		Quiste simple paratubárico
		3	OD		Nódulo fibroso residual
49	Hipermenorrea	4	OI	HT + 2A	Tumor de las células de la granulosa de tipo adulto

NA: no aplica, HT: histerectomía, AD: anexectomía derecha, AI: anexectomía izquierda, 2A: doble anexectomía, QT: quimioterapia, Cx: cirugía, OD: ovario derecho, OI: ovario izquierdo, TFD: trompa de Falopio derecha.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero expresar mi mas sincero agradecimiento a mis tutoras, por su ayuda, paciencia y disponibilidad durante todo el proceso de realización de este trabajo.

A mis abuelos, por todos los valores que me han inculcado, especialmente la humildad y el respeto. En particular, a mi abuelo Juan por haberme enseñado el valor de la medicina y, por mostrarme con su ejemplo, que el esfuerzo y la dedicación son el camino para alcanzar todo lo que te propongas.

Y también, a mi abuelo Gento, un ejemplo de sacrificio y trabajo, que por desgracia no puede estar aquí conmigo. Espero que, desde donde esté, se sienta orgulloso de mí.

A mis padres, gracias por todos los sacrificios que habéis hecho para que hoy pueda estar escribiendo esto y por apoyarme siempre.

A mi hermana, por ser siempre mi ejemplo a seguir.

Y, finalmente, a mis amigas, porque sin ellas estos seis años no hubiesen sido lo mismo. Gracias por su apoyo incondicional, por cada momento compartido y por siempre estar ahí.