



DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DE LAS MALFORMACIONES UTERINAS Y ANOMALÍAS DEL TRACTO GENITAL INFERIOR

Guía de Asistencia Práctica de la Sección de Ecografía Obstétrico-Ginecológica de la SEGO, publicada en abril de 2021

Realización: Carmina Bermejo López, José Manuel Puente Águeda, Betlem Graupera Nicolau y Juan Luis Alcázar Zambrano.

ÍNDICE

Introducción	2
Diagnóstico de las malformaciones uterinas	3
Sistemas de clasificación	11
Útero septo	14
Útero dismórfico, útero en T	18
Recomendaciones a la hora de informar	20
Bibliografía	20

INTRODUCCIÓN

Las malformaciones uterinas (MU), así como las frecuentemente asociadas del tracto genital inferior, constituyen un grupo heterogéneo de anomalías congénitas. A menudo son asintomáticas e incluso se desconocen y otras veces dan lugar a clínica ginecológica u obstétrica de diversa índole según su naturaleza. El principal método utilizado para su diagnóstico es la ecografía tridimensional (US3D).

Embriología

Las trompas de falopio, el útero y la parte superior de la vagina proceden de los conductos de Müller o paramesonérficos (de ahí que este tipo de anomalías se denominen también mullerianas) (1). En la semana sexta de gestación comienzan su diferenciación para formar el útero en los embriones femeninos (hasta entonces son iguales que los masculinos). Discurren laterales a los conductos mesonérficos o de Wolf hasta que ambos desembocan en el seno urogenital; en la zona media se incurvan hacia adentro (cruzando ventralmente a los conductos mesonérficos) para fusionarse en la línea media, formando el primordio uterovaginal (figura 1). Esta teoría es discutida por autores como Acién que afirma que los conductos de Müller no llegan al seno urogenital y, por tanto, que el tercio superior de la vagina no sería de origen mulleriano (2). Posteriormente se reabsorbe el tabique de unión en sentido caudocraneal o, como teoría alternativa, de forma bidireccional, es decir, desde el centro en sentido craneal y caudal de forma simultánea, produciéndose la fusión y posterior reabsorción (teoría bidireccional de Müller, 1967), explicando así algunas anomalías que no se podrían comprender con la teoría clásica.

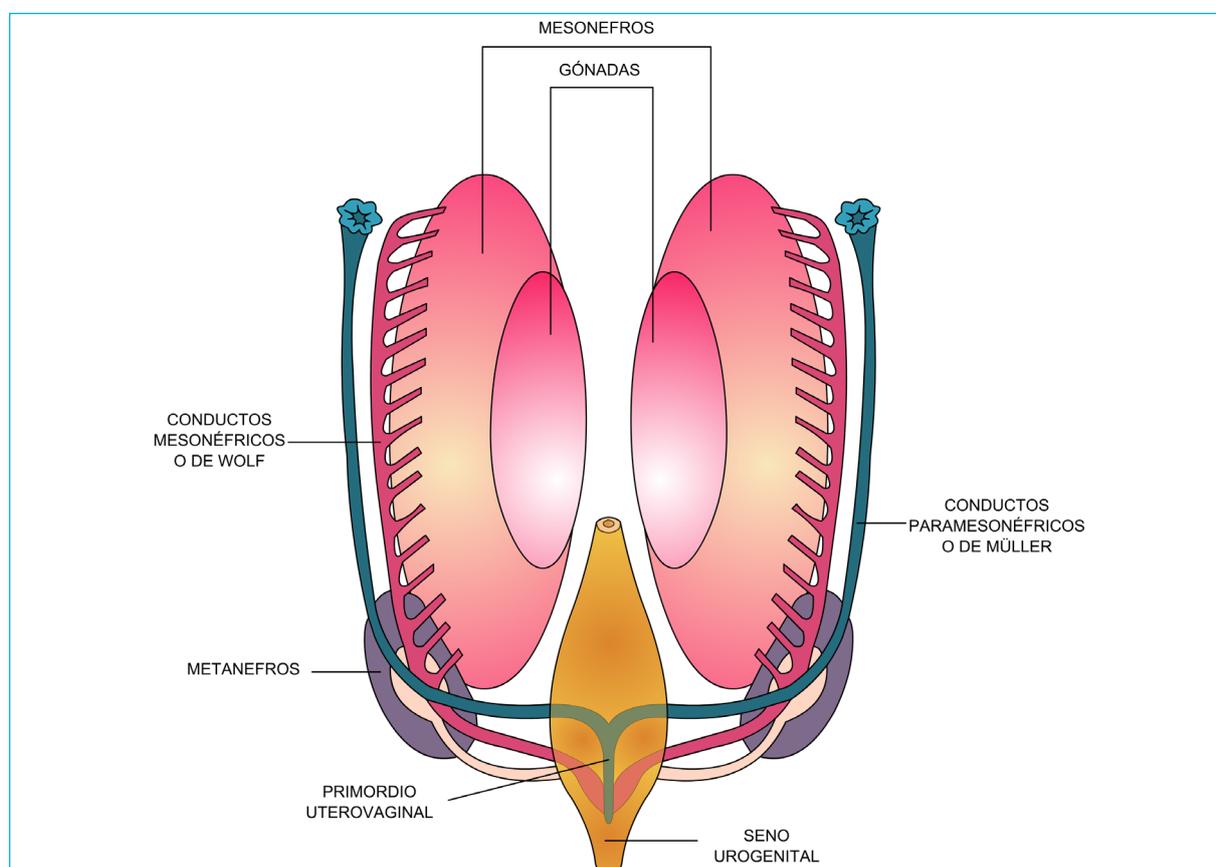


Figura 1. Desarrollo del aparato urogenital en embrión de 7 semanas.

Etiopatogenia

Las MU se producen por falta de desarrollo de los conductos de Müller, por trastornos en su fusión y/o por alteraciones en la reabsorción del tabique intermülleriano. Insistimos en y/o porque cualquier combinación es válida y las distintas anomalías no siempre constituyen formas puras.

Suelen ser de naturaleza esporádica, pero también pueden tener un origen multifactorial. Está descrito que la ausencia del gen Bcl2 está involucrada en la etiología de los úteros septos, pueden aparecer en el seno de distintos síndromes incluso cromosómicos, aunque habitualmente cursan con cariotipo normal y no se descarta un patrón de herencia mendeliana. Los teratógenos (fundamentalmente el dietilestilbestrol [DES]), infecciones víricas y otras causas diversas se han relacionado con su aparición (3-7).

Epidemiología

La prevalencia de las MU es difícil de establecer. Se estima que en la población general oscila entre el 3-5%, mientras que en la población estéril esta cifra sube al 8-13% y en aquella que presenta antecedentes de aborto se calcula en un 13% si son del primer trimestre y cercana al 25% si corresponde a abortos tardíos (8-11).

La discrepancia en los datos recogidos en la literatura estriba en el empleo de técnicas distintas en los diferentes estudios, en muestras poblacionales no homogéneas y en la propia diversidad clínica de las MU. Estas pueden desde ser asintomáticas hasta producir grave sintomatología ginecológica (obstructivas con hematocolpos, hematometra) y/u obstétrica (abortos de repetición, fracasos de implantación, incompetencia cervical...). La MU más frecuente la constituye el útero septo, siendo el tipo que más se ha relacionado con pérdidas gestacionales recurrentes (PGR). A menudo se asocian a otras anomalías del tracto genital inferior, así como nefrourológicas debido a su origen embriológico paralelo.

DIAGNÓSTICO DE LAS MALFORMACIONES UTERINAS

La cavidad uterina puede estudiarse mediante histeroscopia e histerosalpingografía. El fondo uterino mediante laparoscopia y laparotomía. Solo la resonancia magnética (RM) y la US3D son capaces de evaluar simultáneamente la cavidad y el fondo uterinos, fundamental en el tema que nos ocupa, mediante la aportación del plano C o coronal del útero. Existen numerosos trabajos que reportan la eficacia de la US3D (tasas de especificidad y valor predictivo positivo del 100% en todos y muy altas (> 90%) de sensibilidad y valor predictivo negativos) y de la RM en el diagnóstico de las MU. Hasta hace unos años se había considerado a la RM como patrón de referencia, pero son varios los trabajos que demuestran una alta concordancia diagnóstica entre ambas técnicas (12,13) (figura 2). Estos estudios concluyen que en la evaluación de la relación fondo-cavidad son técnicas equiparables y que para la valoración del cuello y la vagina debemos acompañar la US3D de una cuidadosa exploración ginecológica para igualar la eficacia diagnóstica. También se han descrito estrategias, como el estudio selectivo del volumen del cuello o el relleno con gel de la vagina, que aumentan la eficacia de la US3D en el diagnóstico de las anomalías cervicales y vaginales (14) (figura 3). A la vista de estos trabajos, podemos afirmar que la US3D constituye una alternativa real a los métodos utilizados clásicamente que combinaban histeroscopia o histerosalpingografía para el estudio de la cavidad con laparoscopia o laparotomía para el estudio del fondo, por su nula invasividad y agresividad y a la RM, por su accesibilidad, menor coste y mayor tolerancia por parte de las pacientes.

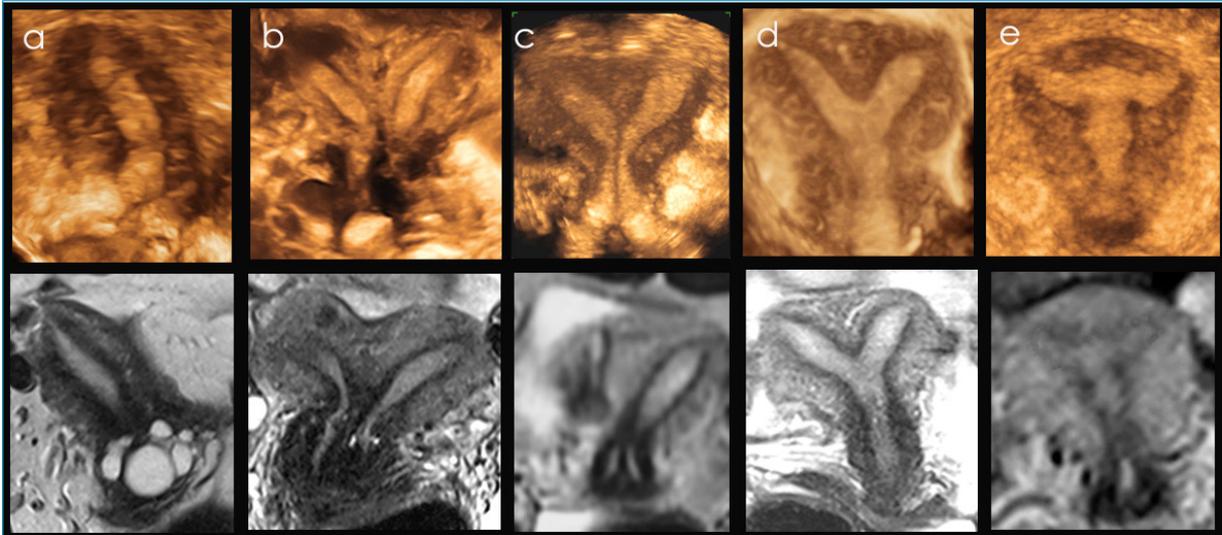


Figura 2. Imágenes del plano coronal de MU con US3D y RM. Ambas técnicas presentan una alta concordancia diagnóstica, sobre todo en el estudio de la relación fondo-cavidad (11).

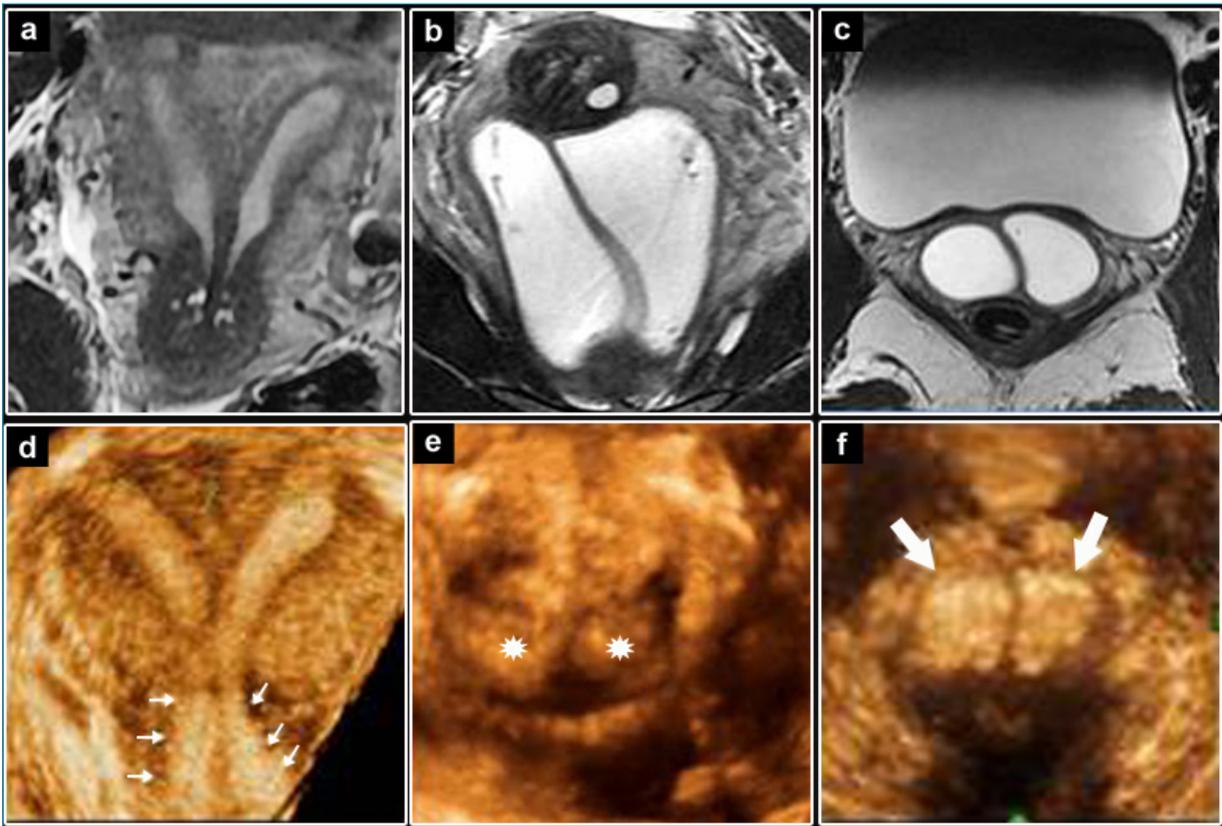


Figura 3. Imágenes de malformaciones de cérvix y vagina con RM y US3D. Existe alta concordancia diagnóstica entre ambas técnicas en el estudio de cérvix y vagina realizando captura selectiva del cérvix y rellenando la vagina con gel respectivamente (13).

Por ello la US3D (precedida de la ecografía bidimensional [US2D] que en algunos casos que se detallan en tabla I [página 15] será suficiente) se considera la técnica de primera línea en el diagnóstico de las MU, debiendo acompañarse siempre de una cuidadosa exploración ginecológica bimanual y especuloscopia (para estudio adecuado de cérvix y vagina). Las técnicas quirúrgicas (histeroscopia/laparoscopia) se reservarían para casos complejos o que puedan beneficiarse de ellas para su tratamiento. La RM cada vez tiene más limitado su uso en este diagnóstico ya que en muy pocas ocasiones aporta información nueva (15).

Ecografía tridimensional

La US3D es una técnica que se utiliza desde principios de la década de los noventa, a finales del siglo pasado. Fue aceptada por la Food and Drug Administration (FDA) en 1998 creando importantes expectativas (16). Pero ha sido sin duda en los últimos años cuando ha experimentado un gran desarrollo y ha comenzado a obtener mayor difusión. En la actualidad juega un papel muy importante en el diagnóstico en obstetricia y ginecología, marcando un antes y un después en el campo de la ecografía.

Como técnica diagnóstica es conceptualmente diferente a la US2D, aunque se base en ella. La diferencia entre ambas radica fundamentalmente en tres puntos: el criterio “operador dependiente”, el momento del análisis de la imagen y la reproducibilidad intra e interobservador. Se ha dicho que a diferencia de la US2D, la US3D constituye una técnica “no operador dependiente”, es decir, en la que no interviene la subjetividad ni la experiencia de la persona que realiza *on line* la exploración y que permite el análisis de la imagen en un tiempo posterior al de la esta, o sea, *off line*. Realmente habría que puntualizar estas afirmaciones porque aunque el diagnóstico final no dependa fundamentalmente del explorador que realiza la adquisición del volumen, este debe saber capturarlo correctamente (17). El trabajo posadquisición (independiente del momento en el que se ha realizado la captura y de la persona que lo ha hecho) es en el que se va a basar el diagnóstico, pero también depende de la experiencia del profesional que lo realiza. Por tanto, en realidad se trata de una técnica “doble operador dependiente” que requiere una “doble curva de aprendizaje”, aunque sea independiente del momento en que estamos en presencia de la paciente, a diferencia de la US2D. Existen herramientas (como el LC-CUSUM) que proporcionan indicadores del aprendizaje para el diagnóstico de las MU. Pascual y cols. demuestran que la formación recibida por parte de residentes en el diagnóstico de malformaciones uterinas muestra una buena curva de aprendizaje (18).

Como consecuencia de lo expuesto, nace el tercer punto que hace que la US3D sea un concepto totalmente diferente a la US2D y su gran ventaja frente a esta: la reproducibilidad. Presenta una alta reproducibilidad intra e interobservador, según demuestran numerosos trabajos publicados a lo largo de estos años (19-22). Con esta tecnología podemos hablar de telemedicina en el campo de los ultrasonidos ya que volúmenes capturados por un profesional en una parte del mundo pueden ser estudiados y analizados en cualquier otro lugar por el especialista adecuado, siempre que disponga del software correspondiente. Además, nos permite almacenar los volúmenes adquiridos para poder reevaluar una exploración o documentar un diagnóstico (de forma reproducible). La unidad de la US2D es el pixel y en US3D vamos a hablar de voxel, un concepto 3D (*volumetric pixel-volumetric element*: elemento de volumen que representa un punto en una malla regular en las tres dimensiones del espacio).

La introducción de la US3D en el estudio de las MU supuso una auténtica revolución, ya que mediante una técnica no invasiva, reproducible, poco cara y bien tolerada podíamos conseguir un diagnóstico de gran precisión.

Pero ¿cómo se hace el diagnóstico ecográfico de una MU? Nos vamos a encontrar ante una paciente remitida por sospecha ecográfica o clínica, o bien puede tratarse de un hallazgo casual. Con US2D vamos a apreciar en la mayoría de las ocasiones la imagen de dos cavidades sin poder precisar más, sobre todo en las formas “no extremas” (úteros normales, bicorporales o bicornes y septos parciales, en los que es muy importante hacer el diagnóstico diferencial, ya que presentan un pronóstico y un abordaje totalmente diferente) (figura 4A). Con US3D realizaremos la captura del volumen del útero para su procesado y desglose en los tres planos ortogonales del espacio. Esta técnica aporta el plano C o coronal, que es fundamental para el estudio de las MU (figura 4B). Es recomendable el estudio 3D del útero en fase proliferativa, ya que algunas MU pueden presentar distintas características morfométricas en fase secretora, sobre todo avanzada por el mayor grosor endometrial (23).

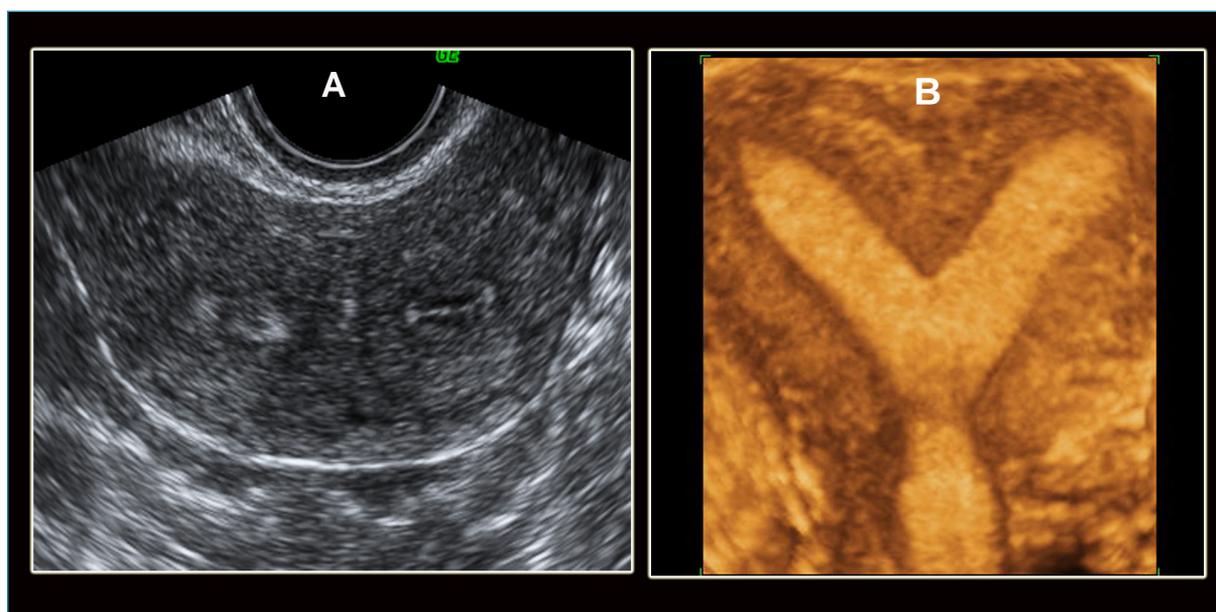


Figura 4. A: Imagen del plano transverso de un útero septo con US2D (dos cavidades). B: imagen del plano coronal del mismo útero con US3D.

Captura del volumen

La captura del volumen uterino debe hacerse en un plano medio sagital (en MU “muy anchas” en ocasiones es necesario recurrir a planos de captura transversos), con sonda volumétrica vaginal de 5-7 MHz, teniendo en cuenta que la imagen 2D que tenemos en pantalla al iniciar la adquisición es la bisectriz del ángulo que va a barrer la sonda para realizar la captura. Por tanto, es muy importante la correcta orientación de la sonda y del útero.

Al activar la función de adquisición del volumen aparecerá en la pantalla una ventana que se denomina ROI (región de interés). La ROI debe comprender todo el útero, de cuello a fondo y de cara anterior a posterior en un corte medio sagital. Debemos ceñirnos lo más posible al volumen que vamos a capturar. Utilizaremos un ángulo de 120° y calidad máxima. Del tamaño de la ROI, ángulo y calidad de la imagen dependerá el tiempo de procesado del volumen. Antes de hacer la captura se deben realizar los ajustes de preadquisición adecuados. Ajustaremos ganancia y contraste. Este último también se puede modificar como ajuste posadquisición. Mientras se realiza la captura del volumen la paciente y la sonda volumétrica no deben moverse.

Hemos de tener en cuenta que de una mala imagen 2D nunca obtendremos una buena 3D. Si bien es verdad que aunque la US3D requiere una curva de aprendizaje, el diagnóstico de las MU es rápido y mucho más preciso que con US2D.

Trabajo posadquisición

Existen numerosas posibilidades de trabajo posadquisición. Este puede realizarse en el ecógrafo 3D o en un ordenador que tenga instalado el *software* adecuado para poder analizar los volúmenes.

NAVEGACIÓN MULTIPLANAR

La navegación multiplanar constituye la esencia de la US3D.

Tras la captura del volumen, el ecógrafo lo procesa y lo desglosa en los tres planos ortogonales del espacio, apareciendo una pantalla con tres ventanas (figura 5A). Cada una de las tres representa un plano y la imagen que vemos en ellas es 2D. Las llamamos ventana A, B y C. En la ventana A tenemos el plano desde el que hemos realizado la adquisición, medio sagital del útero. En la B un plano perpendicular a este en el eje y, plano transverso del útero y en la C otro ortogonal a ambos en el eje z, plano coronal del útero, virtual, esencial en el diagnóstico de las MU. La navegación multiplanar consiste en analizar de forma simultánea la imagen en las tres ventanas mediante movimientos de traslación y rotación. Existe una herramienta que nos ofrece la US3D que es el VCI (*volumen contrast imaging*). El VCI analiza una “rodaja” cuyo calibre podemos decidir dando a la imagen 2D de cada ventana del modo multiplanar calidad 3D (utilizando modos de renderización) (figura 5B). La navegación multiplanar y VCI se utilizan siempre juntos en el diagnóstico de las MU.

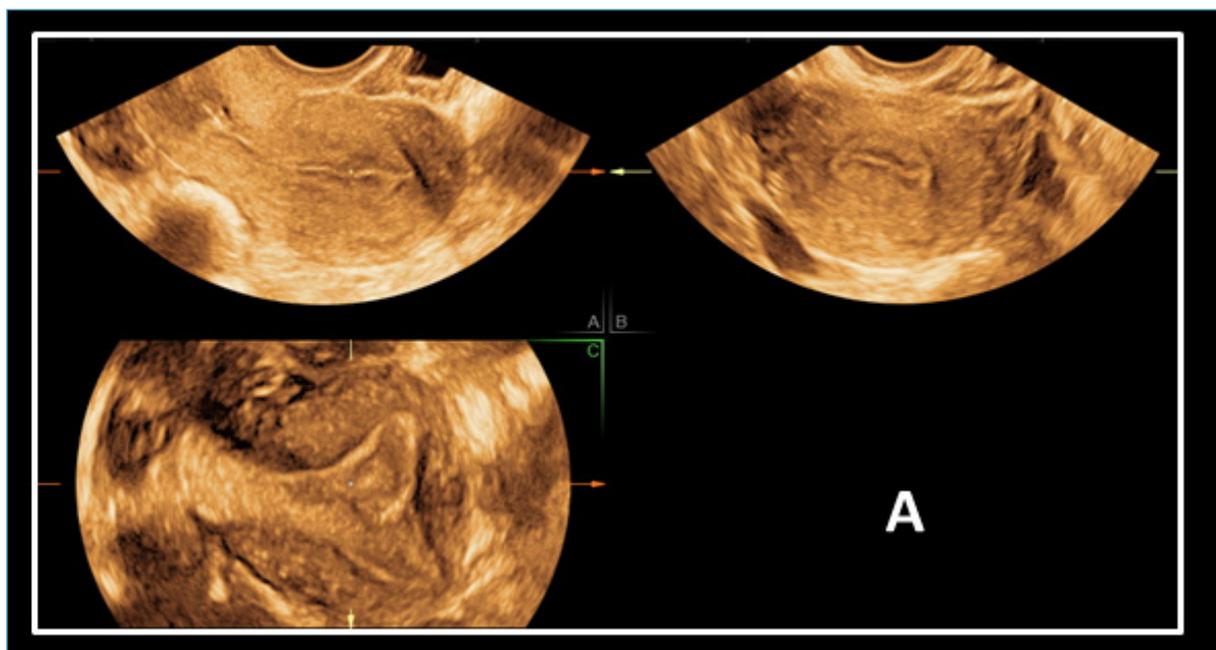


Figura 5A. Estudio multiplanar de un útero normal. A: en la ventana A tenemos el plano desde el que hemos realizado la adquisición, medio sagital del útero. En la B un plano perpendicular a este en el eje y, plano transversal del útero y en la C otro ortogonal a ambos en el eje z, plano coronal del útero, virtual, esencial en el diagnóstico de las MU.

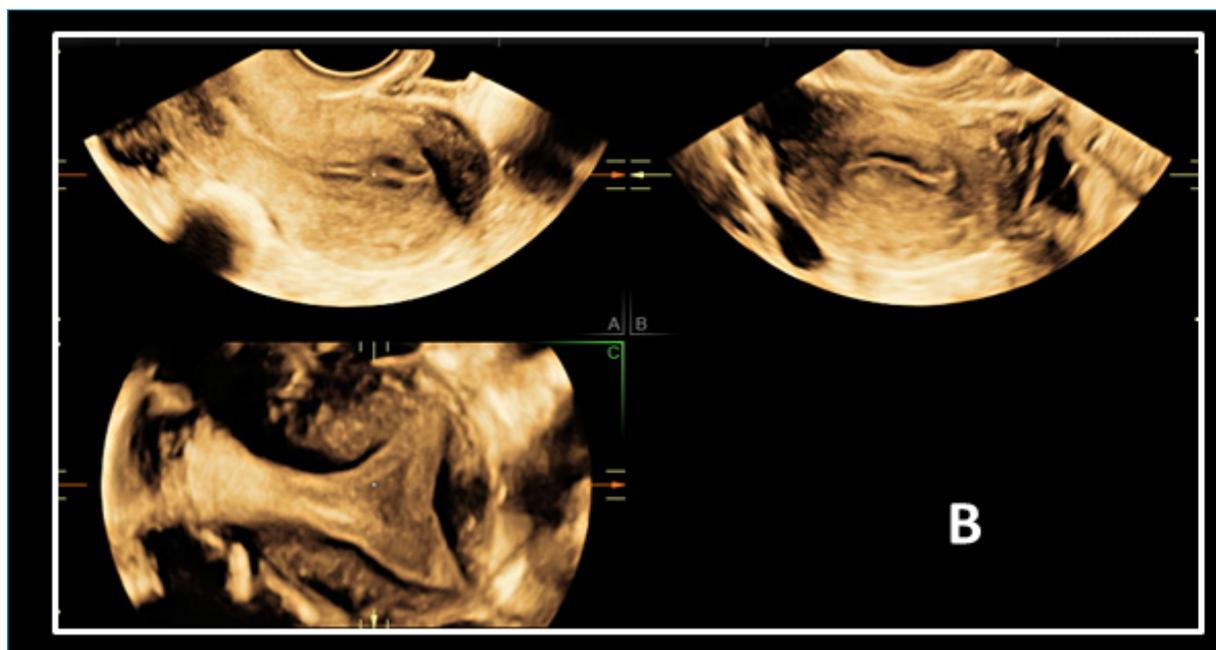


Figura 5B. Estudio multiplanar de un útero normal. B: lo mismo que 5A, pero con VCI.

RENDERIZACIÓN O RECONSTRUCCIÓN 3D

El término renderización es un anglicismo que puede definirse como el proceso de generar una imagen desde un modelo por medio de programas computerizados. Según el diccionario informático sería la acción de asignar y calcular todas las propiedades de un objeto antes de mostrarlo en pantalla.

La renderización representa la imagen 3D por excelencia. Cuando esta función está activada en el ecógrafo, tras la adquisición del volumen, aparece una pantalla con las tres ventanas expuestas en el modo multiplanar: A, B y C y una cuarta (3D o ventana de renderización) que nos ofrece la imagen 3D (figura 6). Desde las ventanas 2D vamos a trabajar la imagen para su estudio 3D. Utilizaremos movimientos de rotación y traslación, ya descritos al explicar la navegación multiplanar y la caja de renderización. En las MU vamos a trabajar en la ventana A. Situaremos la línea de renderización arriba para recorrer el volumen de delante a atrás (recomendable en un plano sagital para obtener un coronal a él en la ventana de renderización) (figura 7A). La caja de renderización debe ajustarse lo más posible a la estructura que queremos estudiar, curvando si es necesario la línea de renderización (adaptándose a la superficie de la cavidad uterina), para obtener mayor calidad 3D (procesando menos información) (figura 7B). En la ventana dónde no existe línea verde los límites deben acomodarse a la imagen del útero, ya que es el plano que va a coincidir con la ventana de renderización. Haremos los ajustes adecuados que en las MU son fundamentalmente contraste y los concernientes a los modos de renderización (en el útero normalmente utilizamos los modos superficie-gradiente de luz, habitualmente al 50% e igual que se pueden “presetear” antes de realizar la captura del volumen, se pueden modificar o ajustar posadquisición).

Con la introducción del HD *live* la renderización adquiere matices diferentes y su elección frente a la clásica con los modos explicados depende de las preferencias de los exploradores (figura 8).

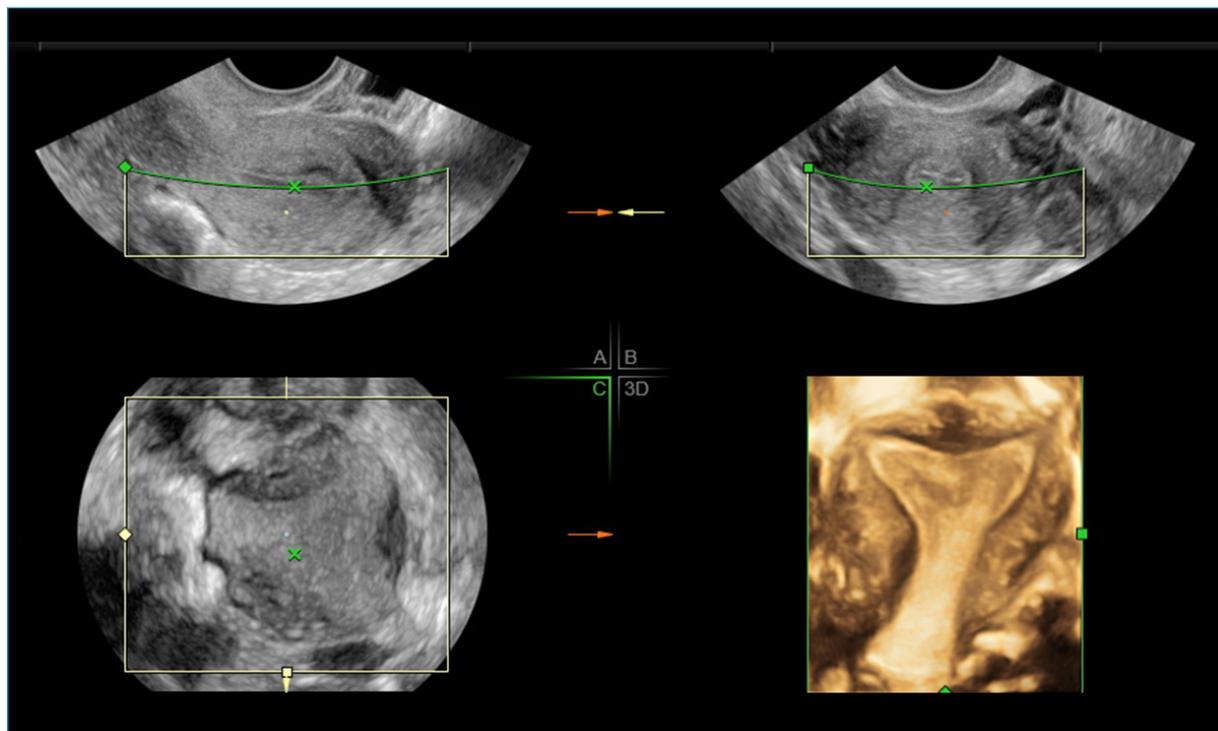


Figura 6. Renderización de un útero normal.

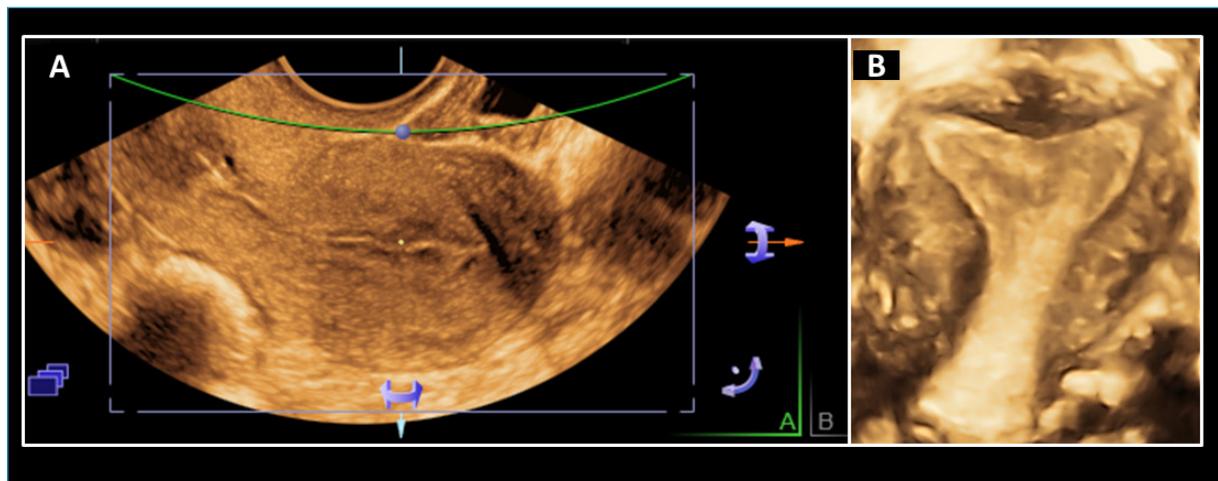


Figura 7. A: Caja de renderización con línea de renderización de delante a atrás en ventana A. Plano medio sagital. B: obtención de plano coronal mediante renderización.

OMNIVIEW

Se trata de un potenciador del modo multiplanar y, por tanto, siempre se utilizará con el VCI activado.

Este trabajo posadquisición resulta especialmente útil en el diagnóstico de las MU ya que nos permite imprimir la curvatura que deseemos en cada punto de un plano medio sagital del útero para obtener una imagen muy exacta en el plano coronal. Los trazados mediante polilínea y el manual son los tipos más utilizados en las MU (figura 9).

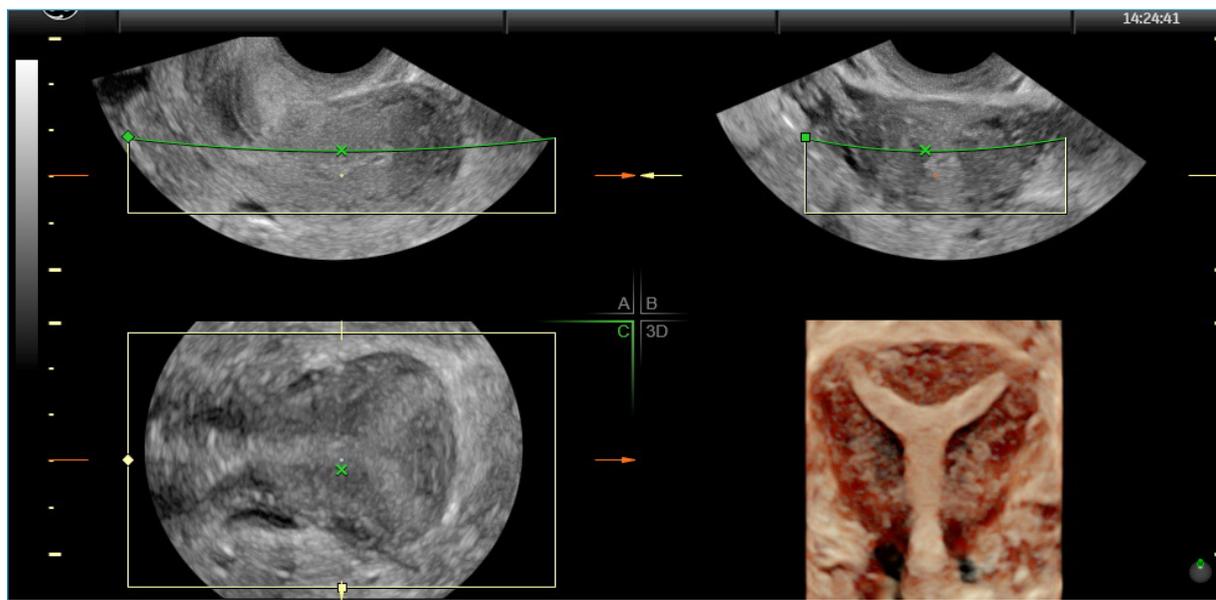


Figura 8. Renderización de un útero dismórfico en forma de Y con HD live.

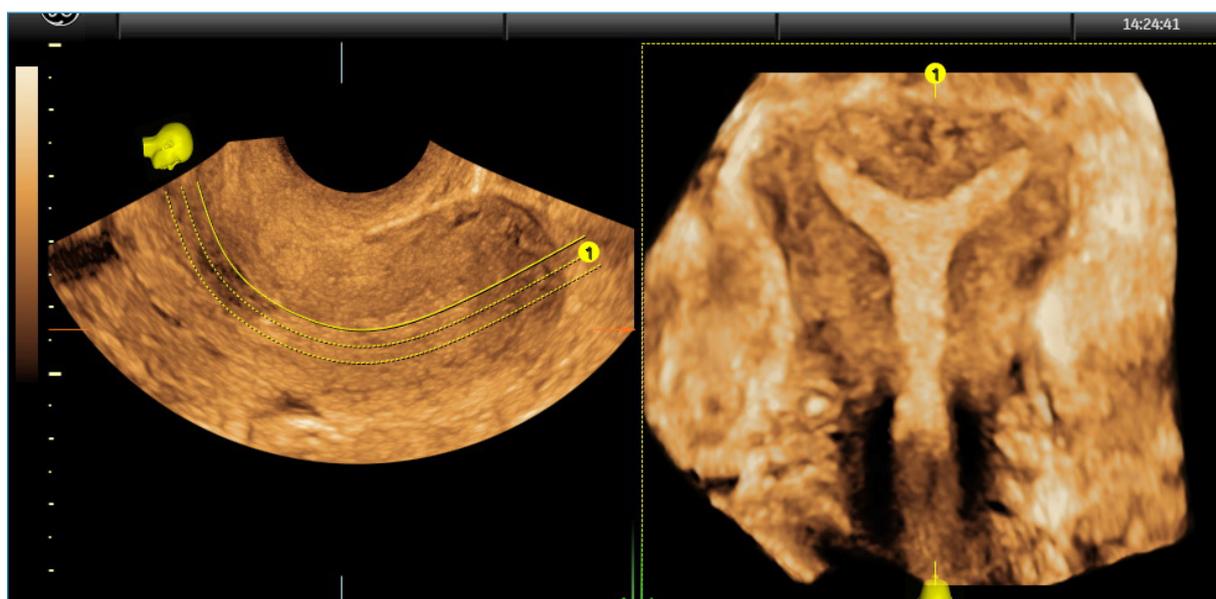


Figura 9. Omniview del mismo útero con trazado polilínea en plano medio sagital para obtener plano coronal.

OTROS TRABAJOS POSADQUISICIÓN

Son útiles en el diagnóstico de las MU el VOCAL (*virtual organ computer-aided analysis*), herramienta con la que podemos medir de forma objetiva el volumen o capacidad de la cavidad uterina (figura 10A, 10B) muy útil cuando disponemos de dos hemiúteros y queremos planificar transferencia embrionaria y el Power Doppler 3D para estudiar su vascularización, sobre todo útil en la valoración de los septos uterinos (figura 10C). Podemos realizar otros trabajos como el TUI (*tomographic ultrasound imaging*) también potenciador del modo multiplanar y usado con VCI, especialmente útil en el estudio de los tabiques vaginales (figura 11).

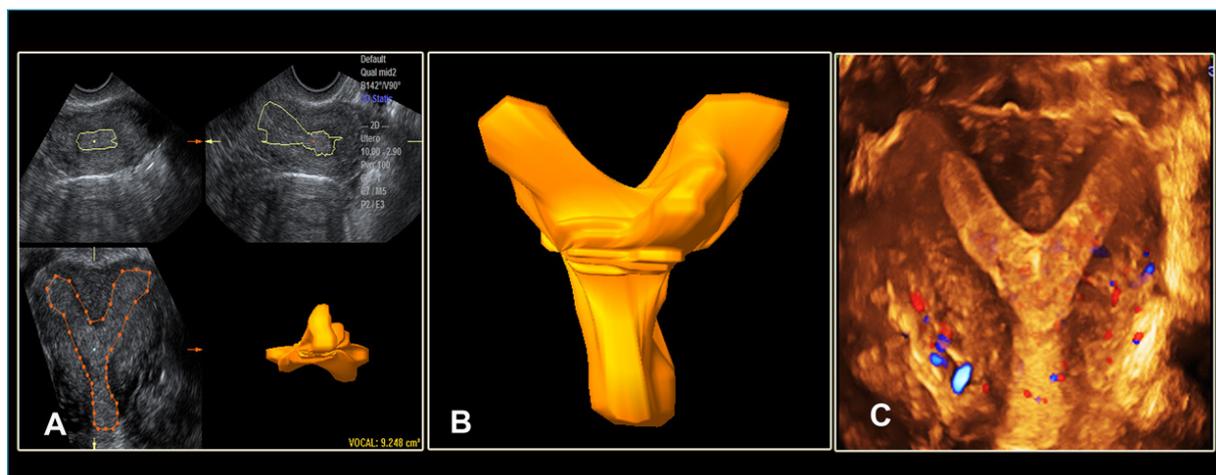


Figura 10. A: Medición del volumen de la cavidad uterina de un útero septo. B. Estudio con *glass body*. C. Estudio con Doppler color.

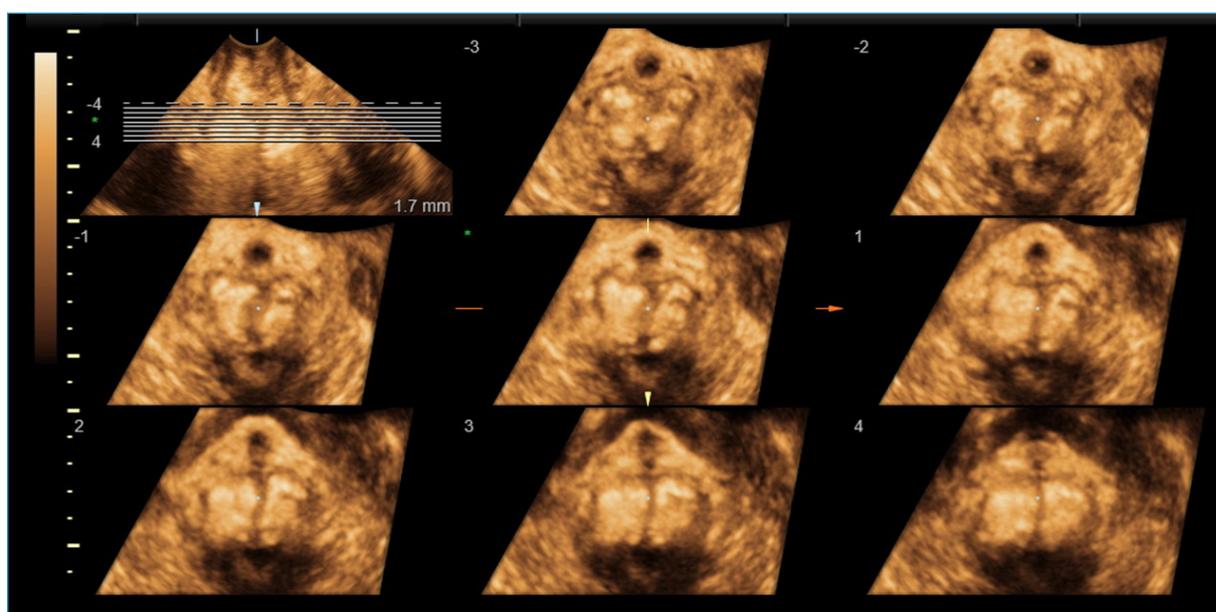


Figura 11. TUI (cortes tomográficos) con VCI del plano axial del suelo de la pelvis en presencia de un tabique vaginal. Hemivaginas rellenas con gel. Obtención del volumen mediante captura transperineal.

SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN

Las clasificaciones más conocidas y empleadas, por orden cronológico de aparición, son la de la American Fertility Society (actualmente American Society for Reproductive Medicine, ASRM) creada en 1988 y revisada en 2016 (24) que comprende 7 grupos (8 si incluimos el útero normal) y la clasificación de la European Society of Human Reproduction and Embryology y la European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESHRE/ESGE) de 2013 (25) que las divide en 6 tipos, 7 teniendo en cuenta el útero normal. La diferencia fundamental entre ambos sistemas de clasificación es que mientras que la ASRM clasifica solo el cuerpo uterino, la ESHRE/ESGE lo hace con el cuerpo, el cuello y la vagina en grupos independientes, por lo que contempla la posibilidad de hacer un diagnóstico completo de la malformación unificando nomenclatura. Además, mediante este sistema se pueden clasificar MU inclasificables según ASRM (26)

En las figuras 12 y 13 podemos ver en esquemas las clasificaciones de la ASRM y de la ESHRE/ESGE respectivamente. En la figura 14 el informe tipo que propone la ESHRE/ESGE para diagnosticar útero, cuello y vagina. Además, recoge la información de anomalías no mullerianas asociadas, por ejemplo las renales.

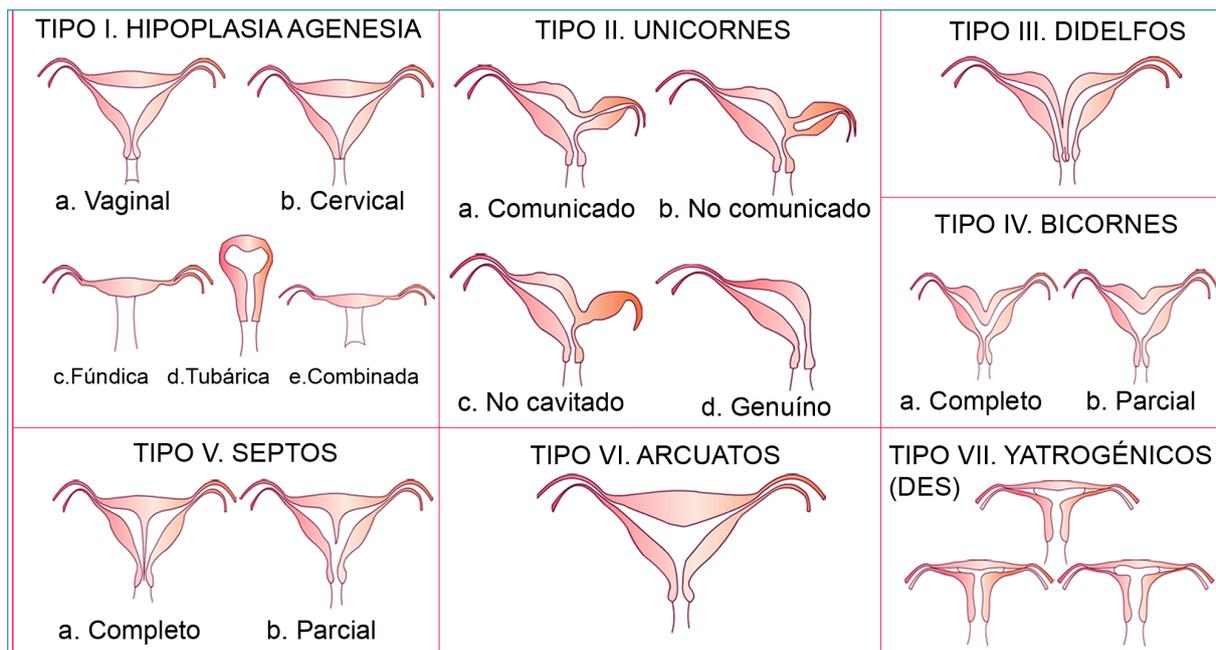


Figura 12. Clasificación de las MU de la Sociedad Americana de Fertilidad. Esquema obtenido de 11.

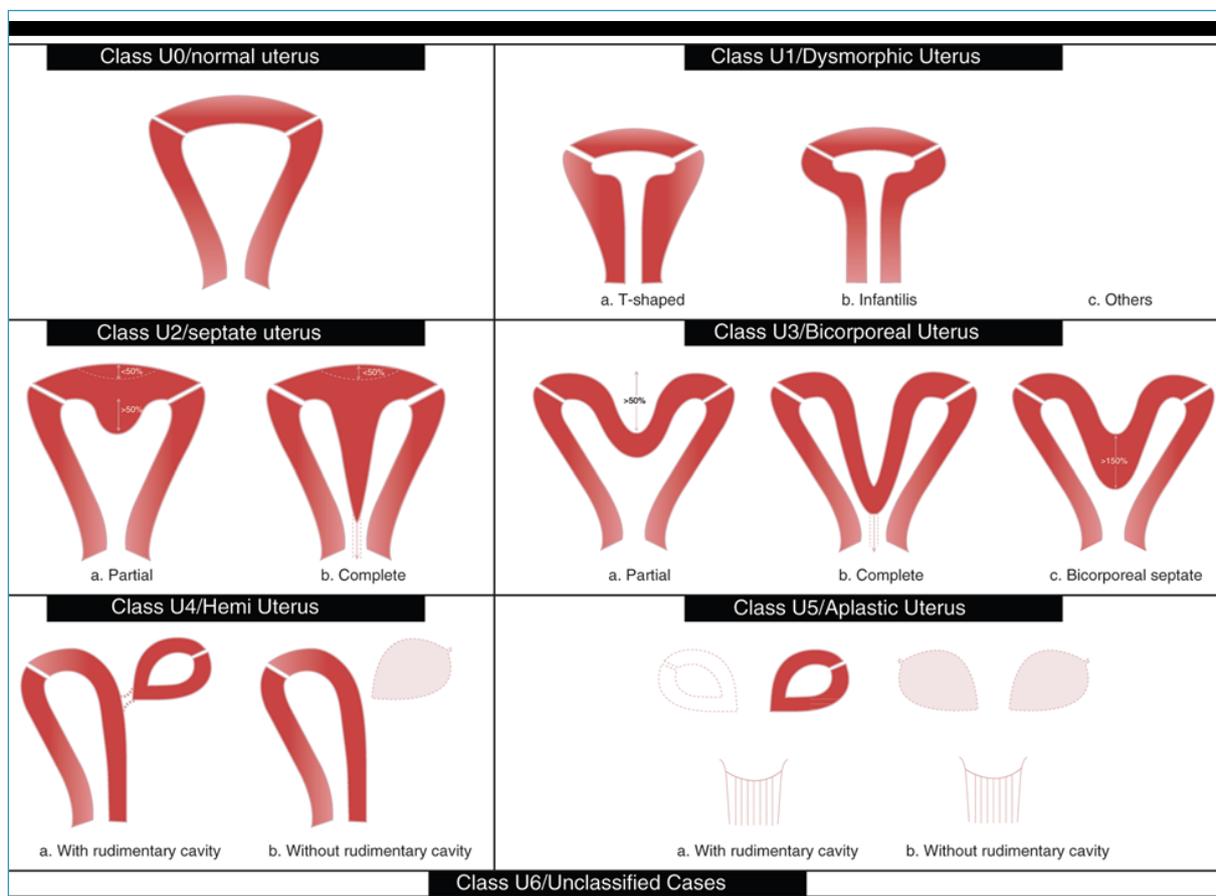


Figura 13. Clasificación de la MU de la ESHRE/ESGE (24).

ESHRE/ESGE classification		Female genital tract anomalies	
Uterine anomaly		Cervical/vaginal anomaly	
Main class	Sub-class	Co-existent class	
U0	Normal uterus	C0	Normal cervix
U1	Dysmorphic uterus a. T-shaped b. Infantilis c. Others	C1	Septate cervix
		C2	Double 'normal' cervix
		C3	Unilateral cervical aplasia
U2	Septate uterus a. Partial b. Complete	C4	Cervical aplasia
U3	Bicorporeal uterus a. Partial b. Complete c. Bicorporeal septate	V0	Normal vagina
		V1	Longitudinal non-obstructing vaginal septum
		V2	Longitudinal obstructing vaginal septum
U4	Hemi-uterus a. With rudimentary cavity (communicating or not horn) b. Without rudimentary cavity (horn without cavity/no horn)	V3	Transverse vaginal septum and/or imperforate hymen
		V4	Vaginal aplasia
U5	Aplastic a. With rudimentary cavity (bi- or unilateral horn) b. Without rudimentary cavity (bi- or unilateral uterine remnants/ aplasia)		
U6	Unclassified malformations		
U		C	V
Associated anomalies of non-Müllerian origin:			
Drawing of the anomaly			

Figura 14. Formulario propuesto por ESHRE/ESGE para emitir el diagnóstico de la malformación del tracto genital inferior (24).

En 2016 la ESHRE/ESGE publica un documento de consenso para el diagnóstico de las MU en el que se enuncian los criterios de medición en el plano coronal para realizar el diagnóstico de los úteros septos y bicorporales (15) (figura 15):

-Grosor miometrial medido a nivel del fondo (GM): distancia entre la línea que une ambos ostium (LIO) y una línea paralela a esta que pase por el punto superior del fondo.

-Útero septo: distancia desde LIO y paralela a esta pasando por punto inferior de escotadura interna $\geq 50\%$ del GM. Completo hasta orificio cervical interno (OCI).

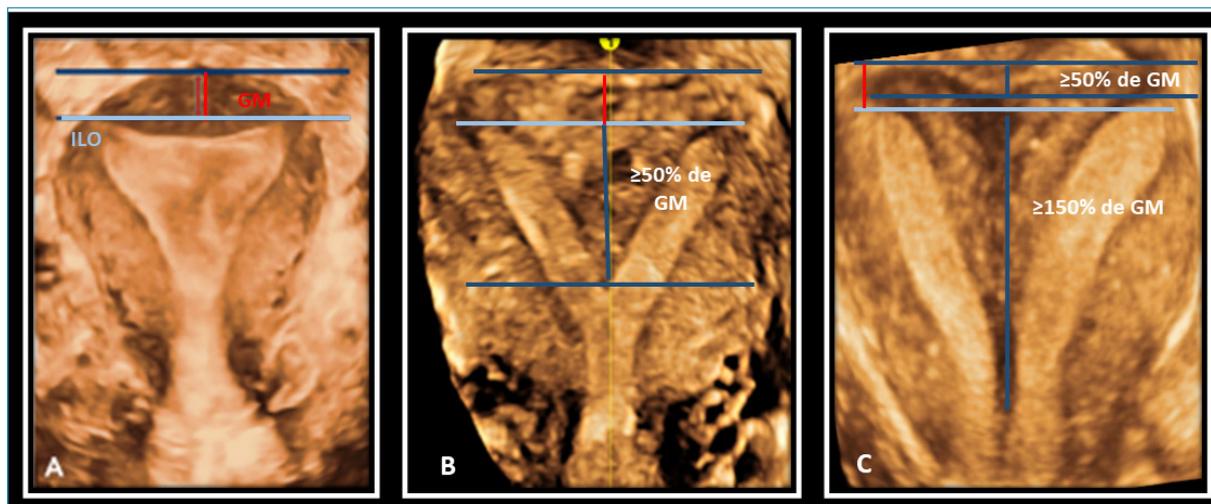


Figura 15. Criterios ESHRE/ESGE en plano coronal para diagnóstico de útero septo, bicorporal y mixto (14):

- Grosor miometrial medido a nivel del fondo (GM): distancia entre la línea que une ambos ostium (LIO) y una línea paralela a esta que pase por el punto superior del fondo. A: GM en útero normal, U0.
- Útero septo: distancia desde LIO y paralela a esta pasando por punto inferior de escotadura interna $\geq 50\%$ del GM (B, U2a).
- Útero bicorporal: distancia entre la paralela a la LIO en fondo y una paralela que pase por el punto inferior de la escotadura externa es $\geq 50\%$ del GM.
- Útero bicorporal septo, forma mixta: bicorporal con septo $\geq 150\%$ del GM. (C: útero bicorporal septo, U3c).

-Útero bicorporal: distancia entre la paralela a la LIO en fondo y una paralela que pase por el punto inferior de la escotadura externa es $\geq 50\%$ del GM .

-Útero bicorporal septo, forma mixta: bicorporal con septo $\geq 150\%$ del GM.

En la tabla I se muestran las equivalencias entre los distintos tipos de MU según los dos sistemas de clasificación ASRM y ESHRE/ESGE, así como las características ecográficas de cada uno usando US2D-3D (figura 16).

Aunque el papel de los sistemas de clasificación no es establecer la indicación quirúrgica, el diagnóstico correcto de las MU permitirá en cada caso el manejo ginecológico y reproductivo adecuado.

Algunas anomalías no son susceptibles de tratamiento con fines de mejorar el pronóstico reproductivo. Por ejemplo, en el caso del útero unicornio de ASRM o clase U4 de la ESHRE, el diagnóstico permite únicamente adaptar la transferencia de un único embrión así como asesorar en cuanto al pronóstico obstétrico (tasas más elevadas de aborto y prematuridad fundamentalmente). Otras como el útero septo o el dismórfico presentan un manejo quirúrgico controvertido totalmente basado en un buen diagnóstico.

ÚTERO SEPTO

En el útero septo (septo parcial y completo según ASRM, U2a y b, según ESHRE/ESGE) (figura 17) relacionado principalmente con abortos de repetición (27) y partos prematuros, aunque no con esterilidad, la situación es más compleja que con otras MU (24). Los septos uterinos pueden ser fácilmente corregidos por histeroscopia, pero no existen estudios prospectivos randomizados con resultados publicados que evalúen la efectividad de la septostomía. En la actualidad existen dos trabajos en marcha con este propósito: The Randomised Uterine Septum Transsection Trial (TRUST). NTR1676 2009; <http://www.trialregister.nl/trialreg/admin/rctview.asp?TC=1676.3> y Pilot randomised controlled trial of hysteroscopic septal resection. ISRCTN 2015; ISRCTN28960271: <http://www.isrctn.com/ISRCTN28960271>). Recientemente Rikken y cols. (28) han publicado un estudio multicéntrico randomizado en el que obtienen resultados malos tras la realización de septostomía,

Tabla I.
Equivalencias entre los distintos tipos de MU según ASRM y ESHRE/ESGE

ASRM ESHRE/ ESGE	TIPO	DIAGNÓSTICO US2D-3D
Tipo I Clase U5	Agenesias e hipoplasias.	Agenesias: exploración y US2D . Hipoplasias: US2D , US3D .
Tipo II Clase U4	Útero unicorne cavitado o no y comunicado o no. Hemiútero con o sin cavidad rudimentaria.	US2D . <i>Útero lateralizado y morfología cilíndrica</i> con un solo ostium en el corte transversal. US3D cavidad no triangular en plano coronal, con un solo ostium.
Tipo III U3bC2	Útero didelfo. Útero bicorporal completo con dos cuellos.	Exploración (tabiques vaginales y orificios cervicales), US2D (dos estructuras uterinas, normalmente de tamaño y configuración parecidos, dos cavidades endometriales cada una con su ostium y dos cuellos). US3D : plano coronal de la malformación y navegación multiplanar. Habitualmente, al ser una forma “muy ancha” se realiza la captura desde planos transversos del útero. La captura selectiva desde istmo hasta exocérnix y la utilización de gel intravaginal permiten estudiar cuellos, tabiques vaginales y hemivaginas.
Tipo IV Clase U3a, b y c	Útero bicorne. Útero bicorporal.	US2D establece la sospecha. La US3D es esencial en el diagnóstico. El plano coronal permite ver los dos hemiúteros simétricos comunicados en la porción inferior con indentación del fondo: distancia entre la paralela a la LIO en fondo y una paralela que pase por el punto inferior de la escotadura externa $\geq 50\%$ del GM. U3a: parcial, no llega a OCI; U3b: completo; U3c: mixto con septo $\geq 150\%$ del GM (ESHRE-ESGE).
Tipo V Clase U2	Útero septo parcial o completo.	US2D : en plano transversal, 2 cavidades endometriales. US3D clave en el diagnóstico. En plano coronal se visualiza el septo, de ecoestructura similar al miometrio, dividiendo la cavidad uterina en dos. Claves diagnósticas en plano coronal: ASRM: profundidad de indentación > 15 mm, ángulo $< 90^\circ$. Si la profundidad de esta indentación es < 15 mm será ARCUATO; ESHRE/ESGE: distancia desde LIO y paralela a esta pasando por punto inferior de escotadura interna $\geq 50\%$ del GM, completo si llega hasta OCI.
Tipo VI Clase U0/ U2a	Útero arcuato. Útero normal que incluye esta morfología como variante de la normalidad, indentación interna $< 50\%$ GM, o septo parcial con indentación < 15 mm.	US2D y US3D . US3D permite diferenciarlo del septo. Se caracteriza por una indentación interna > 10 y < 15 mm y ángulo de indentación $> 90^\circ$ según ASRM. El contorno externo es convexo o plano. La intensidad de la señal es similar a la miometrial. En ESHRE/ESGE no existe el útero arcuato.
Tipo VII Clase U1 (a,b,c)	Útero en T/Yatrogénico (DES) Dismórfico.	US2D : cavidad estrecha en plano transversal. US3D proporciona el diagnóstico, plano coronal: una cavidad endometrial estrecha habitualmente en forma de T con o sin los cuernos dilatados. U1a con relación cuello-cuerpo 1/3-2/3; U1b infantiles 2/3-1/3; U1c, otros con deformidades menores.

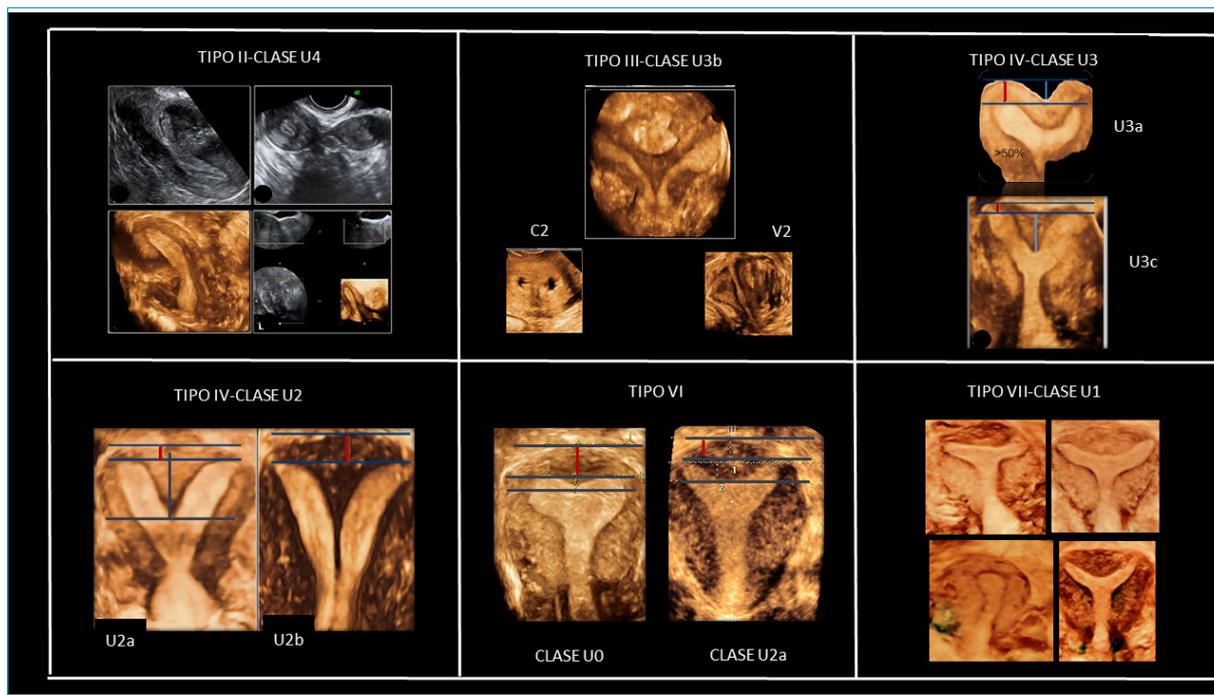


Figura 16. Cuadro con imágenes complementario a Tabla 1. En tipo III, C2 corresponde a la visualización en plano axial dos cervix tras captura aislada del volumen del cuello y V2 a la imagen en el plano axial de un tabique obstructivo en la vagina tras relleno de esta con gel.

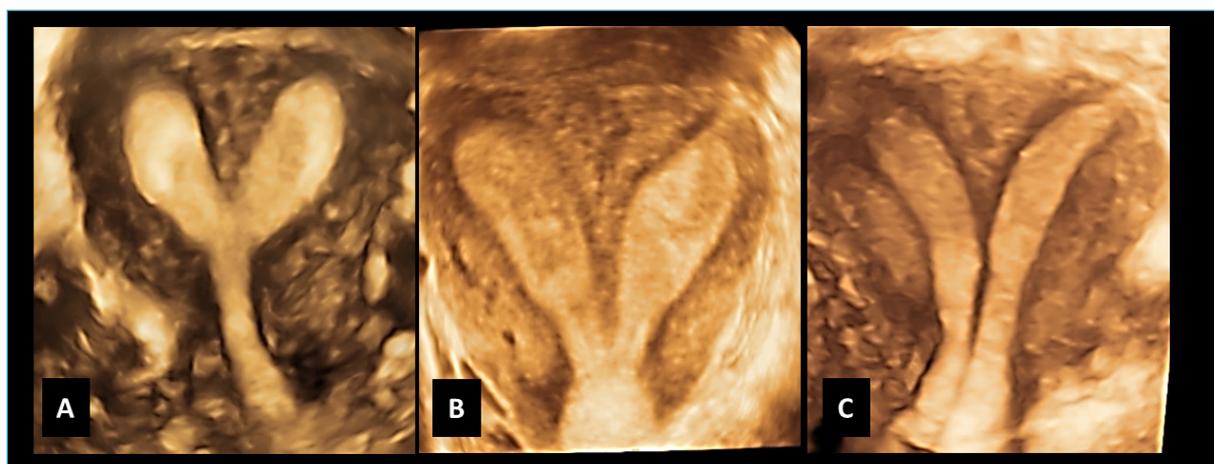


Figura 17. Útero septo: A U2a, B U2b, C U2b (A y B con cervix normal, C0, y C con tabique, C1).

comparando con conducta expectante en mujeres con abortos de repetición, subfertilidad o partos pretérmino. Se incluyen 20 mujeres del primer prospectivo de 257 pacientes participantes (el resto son datos retrospectivos). La muestra tampoco es homogénea en cuanto a la técnica diagnóstica utilizada para el diagnóstico de útero septo, reclutándose mujeres diagnosticadas por histerosalpingografía, US3D, sonohisterografía, histeroscopia con laparoscopia y RM. Solo la US3D y la RM han mostrado buena reproducibilidad inter e intraobservador en el diagnóstico del útero septo (29). Estos estudios solo pueden realizarse partiendo de un correcto diagnóstico de útero septo y para ello es importante, además de la técnica utilizada (consensuada la US3D para estudio del plano coronal), la utilización de criterios (morfométricos en este plano coronal) que permitan una buena reproducibilidad intra e interobservador (22). Ludwin y cols. opinan que la ASRM infradiagnostica el útero septo y que la ESHRE/ESGE lo sobrediagnostica. Por ello, crean el grupo CUME, con el

objetivo de mejorar el diagnóstico de este tipo de MU así como su tratamiento (30) (figura 18). Comenzaron estableciendo varios criterios para distinguir útero arcuatos y septos, pero en la actualidad mantienen la profundidad de la escotadura interna ≥ 10 mm para septos y menor para arcuatos. Esta propuesta no está validada, de hecho solo la clasificación de la ESHRE/ESGE lo está. En la figura 19 podemos ver cómo un mismo útero sería diagnosticado de forma diferente según los tres sistemas de clasificación. Por esto es importante unificar criterios y nomenclatura y hacer un buen diagnóstico para que posteriormente el clínico decida la conducta terapéutica a seguir. A pesar de disponer de una evidencia limitada, las recomendaciones actuales pasan por la septostomía histeroscópica ante la presencia de abortos o infertilidad. En aquellos casos en los que no existen antecedentes de abortos ni de infertilidad deben valorarse junto con la paciente los pros y contras de una cirugía (24). El Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG) publica a finales de 2019 la recomendación de considerar la septostomía en mujeres con abortos de repetición, pero sujeta a controles de calidad mediante auditorías adecuadas o en un contexto de investigación ya que los resultados reproductivos dependen en gran medida de la realización de la técnica quirúrgica (31).

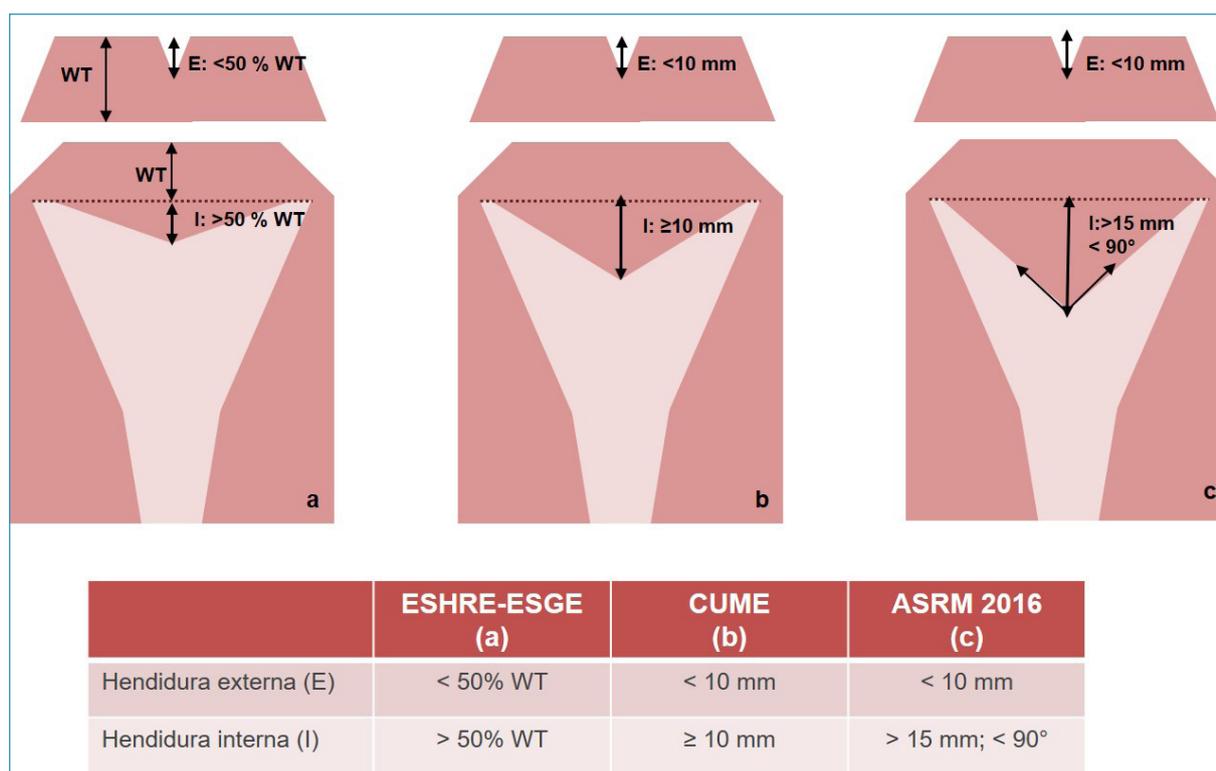


Figura 18. Criterios para el diagnóstico del útero septo según la ESHRE-ESGE, CUME y ASRM 2016. Según la ESHRE-ESGE la hendidura externa debe ser inferior al 50% del grosor miometrial y la hendidura interna superior al 50% del grosor miometrial. Según la CUME la hendidura externa debe ser inferior a 10 mm, mientras que la hendidura interna debe ser superior a 10 mm. Según la ASRM, la hendidura externa debe ser inferior a 10 mm y la hendidura interna mayor de 15 mm de profundidad con un ángulo menor de 90°. WT: grosor miometrial (30).

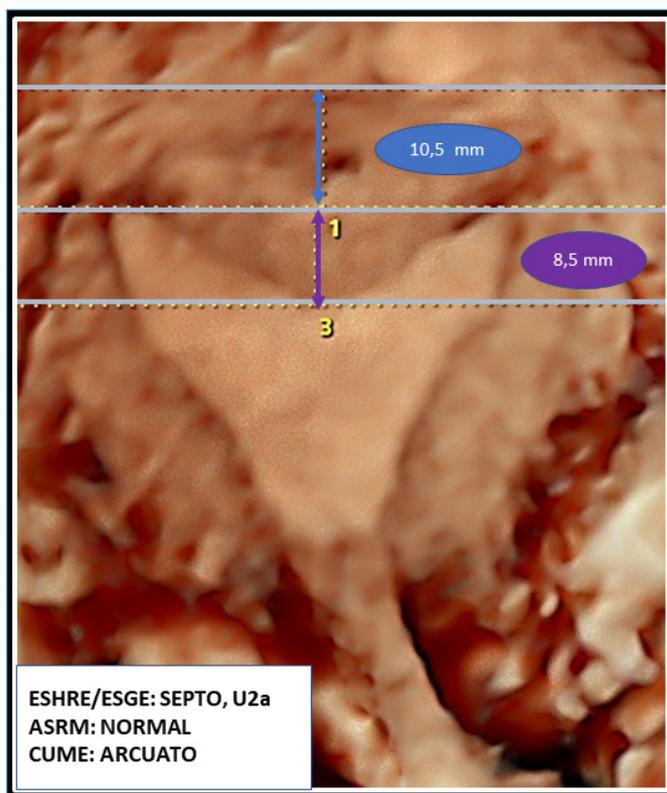


Figura 19. Mismo útero con diagnósticos diferentes según sistema de clasificación. U2a según ESHRE/ESGE porque la distancia entre LIO y paralela que pasa por punto más bajo de escotadura interna es $> 50\%$ del GM; Normal según ASRM porque la indentación es < 10 mm; Arcuato según CUME porque la indentación es < 10 mm.

ÚTERO DISMÓRFICO, ÚTERO EN T

El útero en T es una MU poco frecuente y clásicamente se ha asociado con la exposición “in-utero” de DES (dietilstilbestrol). Sorprendentemente, la prevalencia del útero en T es significativa incluso hoy en día. La metroplastia histeroscópica es un procedimiento sencillo que puede mejorar potencialmente los resultados en mujeres subfértiles y con abortos recurrentes, pero los datos no son robustos. Es necesario contar con una base de datos centralizada para el registro de mujeres con úteros dismórficos, lo que ayudará a definir criterios diagnósticos claros, indicación y técnica quirúrgica, así como el seguimiento de los resultados reproductivos después del procedimiento (32). Los criterios diagnósticos de la ASRM y de la ESHRE/ESGE son exclusivamente morfológicos, aunque esta última ha puesto en marcha un trabajo multicéntrico prospectivo para, entre otras cosas, establecer los patrones de medición en el plano coronal de los úteros dismórficos diferenciándolos de los normales y completar así la definición de este grupo en la clasificación ESHRE/ESGE. La CUME publica en 2020 una propuesta para mejorar su diagnóstico basada en tres mediciones en el plano coronal: indentación lateral interna ≥ 7 mm, ángulo lateral con indentación $\leq 130^\circ$ y ángulo de la T $\leq 40^\circ$ (consideran dismórfico si se cumplen los tres criterios y borderline si se cumplen dos de ellos) (figura 20). Esta propuesta no está validada (33). Alonso Pacheco y cols. dividen el útero dismórfico en tres subtipos morfológicos: forma de T, I e Y (34) (figura 21). Este mismo autor describe en un trabajo recién publicado un método sencillo y eficaz para el diagnóstico ecográfico del útero con forma de T. Lo denomina “regla de los 10” y consiste en medir la anchura de la cavidad trazando una línea paralela a la interostial a 10 mm hacia el cérvix. Si esta medida es ≤ 10 mm establece el diagnóstico de útero en T (35) (figura 22).

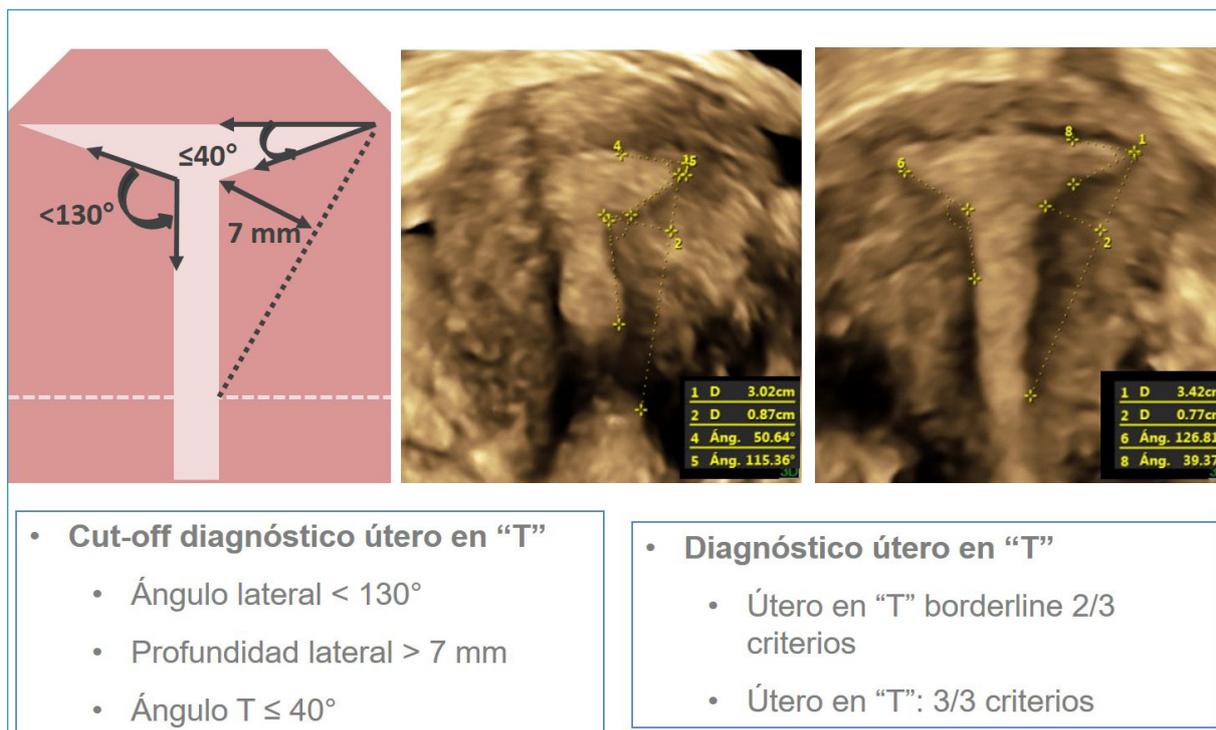


Figura 20. Criterios ecográficos para el diagnóstico del útero en T según Ludwin y cols. (33). El ángulo lateral que forma la cavidad uterina debe ser menor de 130° , la distancia entre el vértice de este ángulo y la línea que va desde el cuerno hasta el istmo debe ser superior a 7 mm y el ángulo que define la cavidad uterina a nivel cornual menor o igual a 40° . Si se cumplen los tres criterios se trata de un útero en T. Si cumple dos de los tres criterios, se trata de un útero en T *borderline*.

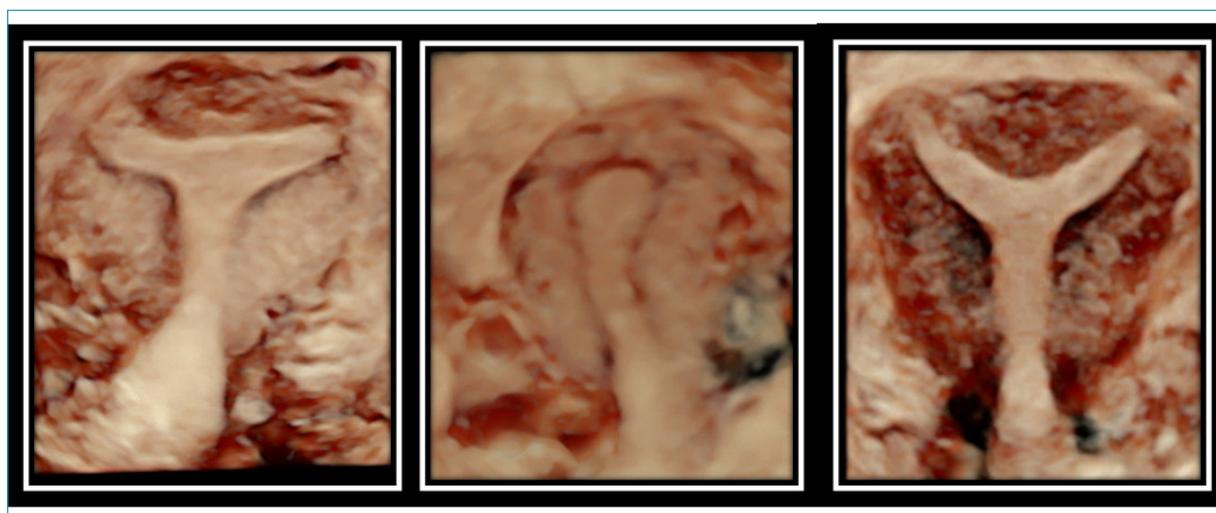


Figura 21. De izquierda a derecha, útero en forma T, útero en forma de I y útero en forma de Y.

Recientemente se ha publicado una revisión sistemática y metaanálisis sobre 11 estudios de cohorte con un total de 937 mujeres diagnosticadas de útero en T y sometidas a metroplastia histeroscópica. Los autores llegan a la conclusión de que la corrección histeroscópica del útero en T se asocia con una alta tasa de recién nacidos vivos y baja tasa de abortos en mujeres con antecedentes de infertilidad primaria y abortos de repetición (36).

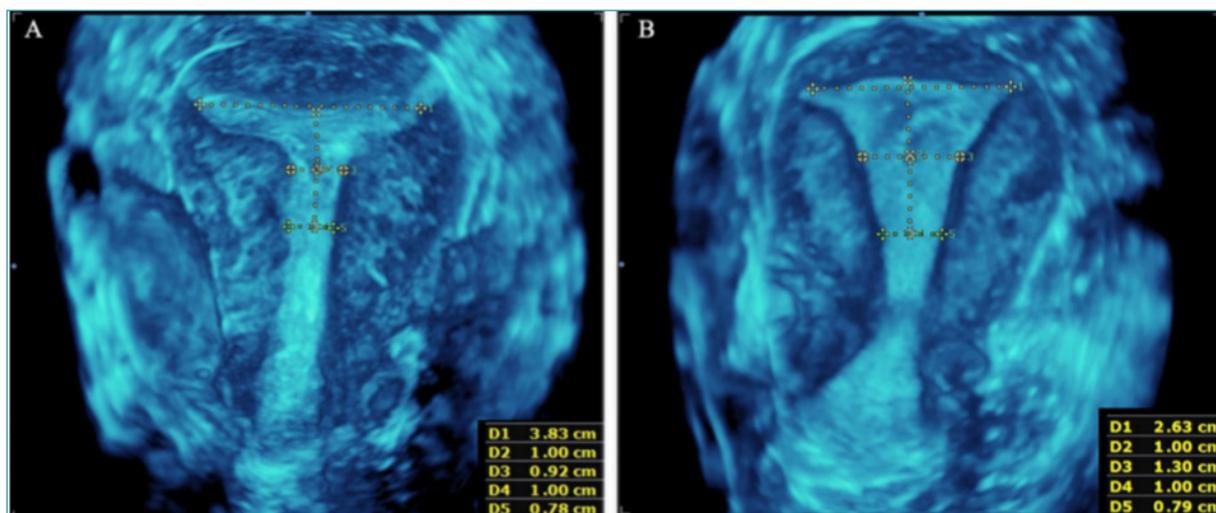


Figura 22. En A vemos un útero en T y en B un útero normal. Se muestra el trazado de la LIO y la anchura paralela de la cavidad a los 10 y a los 20 mm. Observamos como a los 10 mm la anchura en el útero de A es 0,92 y en el de B es de 1,30 mm. Sin embargo no hay diferencias significativas en la anchuras medidas a 20 mm de la LIO. Tomada de (35).

RECOMENDACIONES A LA HORA DE INFORMAR

Recomendamos clasificar las MU y del tracto genital inferior según el sistema ESHRE/ESGE: U (útero), C (cuello) y V (vagina) con números y/o letras según se detalla en el modelo de informe oficial (figura 14). Consideramos conveniente adjuntarlo siempre a nuestro informe y dibujar en él la anomalía que estemos describiendo y diagnosticando. Describiremos información adicional que pueda ser de interés.

En el útero septo acompañaremos la nomenclatura de la ESHRE/ESGE de la de la ASRM y la CUME. Informaremos de la distancia interostial en mm, así como de la anchura del septo a 10 mm de la LIO. Importante también especificar el tipo de vascularización a lo largo del septo. El objetivo es clarificar al máximo el diagnóstico optimizando la información para realizar la indicación de septostomía y para la realización de esta.

En el útero dismórfico informaremos de la morfología en T, I o Y. Distancia interostial en mm y la anchura de la cavidad a 10 mm de la LIO. Iremos actualizando este protocolo según se vayan validando parámetros. El objetivo es clarificar al máximo el diagnóstico optimizando la información para realizar la indicación de metroplastia y para la realización de esta.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wilson D, Bordonni B. Embryology, Mullerian Ducts (Paramesonephric Ducts) [Updated 2020 May 16]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557727/>
2. Ación P, Ación M. The presentation and management of complex female genital malformations. *Hum Reprod Update* 2016;22(1):48-69.
3. Homer H, Li T, Cooke I. The septate uterus: A review of management and reproductive outcome. *Fertil Steril* 2000;73(1):1-14.
4. Schecter T, Finkelstein Y, Koren G. Pregnant “DES daughters” and their offspring. *Can Fam Physician* 2005;51(4):493-4.
5. Fedele L, Dorta M, Brioschi D, Massari C, Candiani GB, Magnetic resonance evaluation of double uteri. *Obstet Gynecol* 1989;74:844-7.
6. Block K, Kardana A, Igarashi P, Taylor HS. In utero diethylbestrol (DES) exposure alters Hox gene expression in the developing müllerian system. *The FASEB Journal* 2000;14:1101-1108.

7. Cheng Z, Zhu Y, Su D, Wang J, Cheng L, Chen B, et al. A novel mutation of HOXA 10 in a Chinese woman with Müllerian duct anomaly. *Human Reproduction* 2011;26:3197-3201.
8. Jayaprakasan K, Chan YY, Sur S, Deb S, Clewes JS, Raine-Fenning NJ. Prevalence of uterine anomalies and their impact on early pregnancy in women conceiving after assisted reproduction treatment. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011;37(6):727-32.
9. Raga F, Bonilla-Musoles F, Blanes J. Congenital mullerian anomalies: Diagnostic accuracy of three-dimensional ultrasound. *Fertil Steril* 1996;64(3):523-28.
10. Chan YY, Jayaprakasan K, Tan A, Thornton JG, Coomarasamy A, Raine-Fenning NJ. Reproductive outcomes in women with congenital uterine anomalies: A systematic review. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011;38 (4):371-82.
11. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Estudio y tratamiento de la esterilidad de origen uterino. *Guía de Asistencia Práctica. Prog Obstet Ginecol* 2019;62:497-510
12. Bermejo C, Martínez-Ten P, Cantarero R, Díaz D, Pérez-Pedregosa J, Barrón E, Labrador E, López-Ruiz L. Three-dimensional ultrasound in the diagnosis of Mullerian duct anomalies and concordance with magnetic resonance imaging. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010;35:593-601.
13. Graupera B, Pascual MA, Hereter L, Browne JL, Úbeda B, Rodríguez I, Pedrero C. Accuracy of three-dimensional ultrasound compared with magnetic resonance imaging in diagnosis of Mullerian duct anomalies using ESHRE-ESGE consensus on the classification of congenital anomalies of the female genital tract. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2015;46:610-22.
14. Bermejo C, Martínez-Ten P, Recio M, Ruiz-López L, Díaz D, Illescas T. Three-dimensional ultrasound and magnetic resonance imaging assesment of cervix and vagina in women with uterine malformations. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014;43:336-45.
15. Grimbizis GF, Di Spiezio Sardo A, Saravelos SH, Gordts S, Exacoustos C, Van Schoubroeck D, et al. The Thessaloniki ESHRE/ESGE consensus on diagnosis of female genital anomalies. *Hum Reprod* 2016;31:2-7.
16. Bonilla-Musoles F, Machado LE, Osborne NG. *Ecografía tridimensional en obstetricia en el nuevo milenio. Texto y atlas.* Madrid: F. Bonilla-Musoles; 2000.
17. Bermejo C, Santacruz B. Bases de la ecografía tridimensional. Técnica de obtención. navegación multiplanar. Procesado de la imagen. En: Gallo M. *Ecografía tridimensional (3D/4D) en el embarazo.* Colección de Medicina Fetal y Perinatal. Medellín: Amolca; 2013.
18. Pascual MA, Alcázar JL, Graupera B, Rodríguez I, Guerriero, S, Mallafre A, de Lorenzo C, Hereter L. Training performance in diagnosis of congenital uterine anomalies with 3-dimensional sonography. A Learning curve cumulative summation analysis. *J Ultrasound Med* 2016;35:2589-94.
19. Majida M, Braekken IH, Umek W, Bo K, Saltyt J, Benth E, Ellstromengh M. Interobserver repeatability of three and four-dimensional transperineal ultrasound assessment of pelvic floor muscle anatomy and function. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009;33:567-73.
20. Bennasar M, Martínez JM, Gómez O, Figueras F, Olivella A, Puerto B, Gratacós S. Intra-and interobserver repeatability of fetal cardiac examination using four-dimensional spatiotemporal image correlation in each trimestre of pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010;35:318-23.
21. Engels V, Zapardiel I, Valero J, San Frutos L, Bajo JM. Reproducibilidad de la medición del hueso nasal fetal mediante ecografía bidimensional y tridimensional durante el segundo trimestre del embarazo. *Ginecol Obstet Mex* 2009;77(8):355-61.
22. Bermejo C, Martínez-Ten P, Ruiz-López L, Estévez M, Gil M. Classification of uterine anomalies by 3-Dimensional ultrasonography using ESHRE/ESGE criteria: Interobserver variability. *Reprod Sci* 2018;25(5):740-7.
23. Saravelos SH, Li T-C. Intra-cycle variation of the uterine cavity indentation assessed with three-dimensional ultrasound in natural and stimulated cycles. *RBMO* 2016;32:545-50.
24. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Electronic address: ASRM@asrm.org; Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Uterine septum: a guideline. *Fertil Steril* 2016;106(3):530-40.

25. Grimbizis GF, Gordts S, Di Spiezio Sardo A, Brucker S, De Angelis C, Gergolet M, Li T-C, Tanos V, Brölmann H, Gianaroli L, Campo R. The ESHRE/ESGE consensus on the classification of female genital tract congenital anomalies. *Hum Reprod* 2013;28(8):2032-44.
26. Di Spiezio Sardo A, Campo R, Gordts S, Spinelli M, Cosimato C, Tanos V, et al. The comprehensiveness of the ESHRE/ESGE classification of female genital tract congenital anomalies: a systematic review of cases not classified by the AFS system. *Hum Reprod* 2015;30(5):1046-58.
27. Christiansen OB, Elson J, Kolte AM, Lewis S, Middeldorp S, Nelen W, et al. The ESHRE Guideline Group on RPL. *Hum Reprod Open* 2018;1-12.
28. Rikken JFW, Verhorstert KWJ, Emanuel MH, Bongers MI, Spinder T, Kuchenbecker W, et al. Septum resection in women with a septate uterus: A cohort study. *Hum Reprod* 2020;35(7):1578-88.
29. Smit JG, Overdijkink S, Mol BW, Kasius JC, Torrance HL, Eijkemans MJC, et al. The impact of diagnostic criteria on the reproducibility of the hysteroscopic. *Hum Reprod* 2015;0(0):1-8.
30. Ludwin A, Martins WP, Nastri CO, Ludwin I, Coelho Neto MA, Leitao M, et al. Congenital Uterine Malformation by Experts (CUME): better criteria for distinguishing between normal/arcuate and septate uterus. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2018; 51: 101-9.
31. Akhtar MA, Saravelos SH, Li TC, Jayaprakasan K, on behalf of the Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Reproductive Implications and management of congenital uterine anomalies. Scientific Impact Paper No. 62. *BJOG* 2020;127:e1–e1
32. Sood A, Akhtar M. T-shaped uterus in the 21st century (Post DES era) – We need to know more! *J Hum Reprod Sci* 2019;12:283-6.
33. Ludwin A, Coelho Neto MA, Ludwin I, Nastri CO, Costa W, Acién M, et al. Congenital Uterine Malformation by Experts (CUME): Diagnostic criteria for T-shaped uterus. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2020;55: 815-29.
34. Alonso Pacheco L, Laganà AS, Ghezzi F, Haimovich S, Azumendi Gómez P, Carugno J. Subtypes of T-shaped uterus. *Fertil Steril* 2019;112(2):399-400.
35. Alonso Pacheco L, Bermejo López C, Carugno J, Azumendi Gómez P, Martínez-Ten P, Laganà AS, Garzón S. The Rule of 10: A simple 3D ultrasonographic method for the diagnosis of T-shaped uterus. *Arch Gynecol Obstet* 2021 Jul 25. DOI: 10.1007/s00404-021-06147-y.
36. Garzón S, Lagana AS, Di Spiezio Sardo A, Alonso Pacheco L, Haimovich S, Carugno J, et al. Hysteroscopic metroplasty for T-Shaped uterus: a systematic review and meta-analysis of reproductive outcomes. *Ob Gy Survey* 2020;75(7):431-44.