

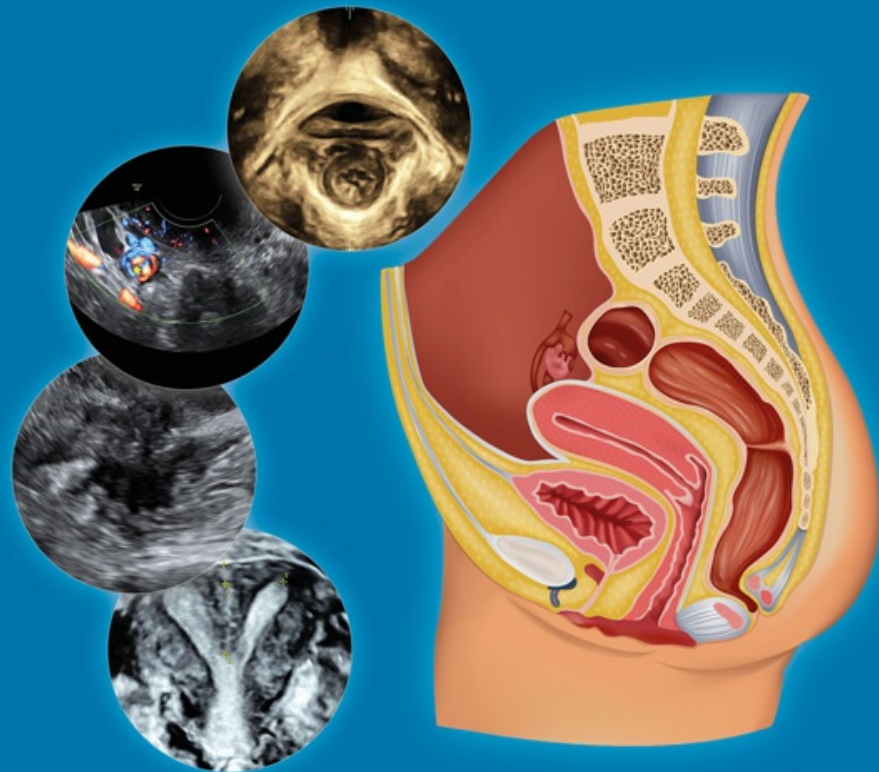


INCLUYE
VERSIÓN
DIGITAL

CON MATERIAL
COMPLEMENTARIO

J. L. Alcázar

Ecografía en Reproducción, Endometriosis, Dolor Pélvico y Suelo Pélvico



EDITORIAL MEDICA
panamericana

Técnica de exploración ecográfica. Bidimensional y tridimensional

1

J. L. Alcázar Zambrano

INTRODUCCIÓN

La ecografía es una técnica de imagen basada en ultrasonidos que se ha convertido en la primera técnica de imagen usada por los ginecólogos en la valoración de las estructuras pélvicas. Si bien la mayoría de los ecografistas ginecológicos se centran en la valoración del útero y los anejos, la pelvis contiene otras vísceras y estructuras anatómicas que hay que saber observar para realizar un completo análisis de la pelvis femenina mediante este método. Esto es especialmente importante en determinados escenarios clínicos, como en el ámbito de la reproducción, la endometriosis pélvica y el dolor pélvico.

Una mención aparte merece la anatomía del suelo pélvico, cuyo conocimiento es fundamental cuando se hace una valoración ecográfica de dicha zona. Por ello, en este caso concreto, la anatomía del suelo pélvico se explica con más detalle en el **capítulo 15**.

En el presente capítulo se explica la técnica ecográfica para el examen de la pelvis femenina. Además, no solo se aborda la exploración uterina, sino también otras áreas de la pelvis que tienen interés para una inspección completa de la pelvis. Asimismo, se exponen los fundamentos de la exploración con ecografía tridimensional (3D).

La técnica ecográfica del suelo pélvico está bastante estandarizada y tiene sus particularidades (v. **caps. 15** y **16**).

EXAMEN ECOGRÁFICO DE LA PELVIS FEMENINA. EQUIPAMIENTO

Sin tener en cuenta las particularidades mencionadas para la valoración ecográfica del suelo

pélvico, a la hora de llevar a cabo la ecografía que pretende estudiar la pelvis femenina, sin duda, la transvaginal es la vía de abordaje óptima. En caso de no poder realizarla (**Fig. 1-1**), la ecografía transrectal debe de ser la vía de abordaje de preferencia, ya que permite obtener imágenes de las principales estructuras pélvicas con una resolución muy parecida a la vía transvaginal.^{1,2} Conviene destacar que la exploración transrectal puede hacerse con la sonda endovaginal.

Por su lado, el examen ecográfico por vía abdominal conlleva la incomodidad de la paciente, puesto que se requiere que la vejiga esté llena y no permite una buena resolución de ciertas estructuras, como el endometrio y el cuello uterino (**Fig. 1-2**). Sin embargo, la vía transabdominal es necesaria en determinadas ocasiones, sobre todo en úteros grandes, lesiones anexiales voluminosas, en algunos procedimientos ecografiados o, incluso, en la valoración de la pared abdominal (esta última se valora mejor con sondas de alta resolución).

Como se verá más adelante, la ecografía tridimensional se ha ido incorporando a la



Figura 1-1. Ecografía transvaginal en la que se observa el útero con gran detalle de las estructuras anatómicas. C: cervix; E: endometrio; F: fondo uterino; JZ: zona de unión M: miometrio.

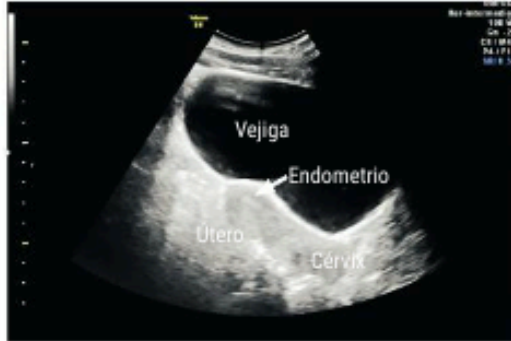


Figura 1-2. Ecografía transabdominal en la que se observa el útero con menos detalle de las estructuras anatómicas.

práctica clínica diaria y se emplea mucho en determinados escenarios clínicos, ante todo en reproducción. Además, para el diagnóstico de algunas patologías se considera indispensable, como es el caso de las malformaciones congénitas uterinas.

Finalmente, aunque hoy en día la ecografía con Doppler pulsado se considera de poca utilidad en el campo de la ecografía ginecológica, en algunas circunstancias en el ámbito de la reproducción aún puede tener un papel relevante. Por su lado, la ecografía Doppler color, el Doppler potencia (*power Doppler*) y el Doppler de alta definición (*high definition Doppler*) sí se consideran importantes a la hora de valorar la vascularización de determinadas estructuras, según se recoge en los **capítulos 3 y 4**.

Por lo tanto, el equipamiento idóneo debe ser el de un ecógrafo de gama media/alta con, al menos dos sondas (transvaginal y transabdominal), con ecografía Doppler y tecnología 3D.

TÉCNICA DE EXAMEN MEDIANTE ECOGRAFÍA BIDIMENSIONAL EN TIEMPO REAL

Ajustes de la máquina

Antes de explicar la técnica de examen ecográfico, es relevante conocer y ajustar bien los parámetros del ecógrafo en cuanto a la escala de grises y uso de Doppler. Esto es importante tanto para la ecografía 2D en tiempo real como para obtener una buena imagen en la ecografía 3D.

En cuanto a la escala de grises, deben emplearse ajustes que permitan conseguir la máxima resolución de imagen posible al comienzo de la exploración y que estas puedan modificarse en función de las limitaciones que haya, sobre todo por la profundidad de la estructura que se tenga que estudiar y la transmisión del ultrasonido por la paciente. Por ello, se recomienda usar armónicos y alta frecuencia. Si se necesita mayor penetración, se puede desconectar el armónico, disminuir la ganancia de grises y emplear frecuencias más bajas.¹

En cuanto al Doppler, tanto para el Doppler color como para el pulsado, en la ecografía ginecológica se aconseja usar los siguientes parámetros: frecuencia de emisión de 5 MHz, frecuencia de repetición de pulsos de 0,3-0,9 kHz, filtro Doppler de 50 Hz, ganancia individualizada en cada paciente.¹ En general, los parámetros de Doppler pulsado empleados son el índice de pulsatilidad, el índice de resistencia y la velocidad pico sistólica. Los dos primeros no tienen unidad de medida, mientras que la velocidad pico sistólica se estima en cm/s.

Técnica de examen ecográfico

Por lo que se refiere a la técnica de examen, la sonda transvaginal debe introducirse en la vagina con delicadeza y dirigirla hacia el fondo del saco vaginal posterior. Una vez dentro, los movimientos han de realizarse con suavidad y evitar movimientos bruscos. La sonda debe protegerse con una funda adecuada rellena con cierta cantidad de gel transmisor de ultrasonidos en su interior. Además, es necesario añadir una pequeña cantidad dicho gel una vez puesta la funda para facilitar la inserción de la sonda en la vagina o el recto. La funda suele ser de látex, pero hay fundas libres de material para pacientes alérgicas a este.

En escenarios clínicos en los que es relevante el examen del cérvix, el tabique rectovaginal y los fórnices vaginales, como en la endometriosis o en pacientes con dolor pélvico, un truco consiste en usar un dedo de guante relleno de gel, lo que crea una ventana acústica que permite explorar mucho mejor dichas estructuras (**Fig. 1-3**).



Figura 1-3. Ecografía transvaginal con gel en guante para ver mejor ciertas estructuras, como el tabique rectovaginal. T: tabique rectovaginal; V: pared vaginal posterior.

Al evaluar la pelvis femenina por ultrasonidos deben tenerse presentes una serie de puntos anatómicos de referencia.^{2,3} En general, en el examen ecográfico ginecológico se considera que estos son el útero, la vejiga y el recto. Dichas estructuras se encuentran localizadas en la zona central en la pelvis (Fig. 1-4). Sin embargo, hay otras estructuras, también de la pelvis, que deben conocerse y reconocerse: la pared pélvica, los uréteres y los grandes vasos, músculos y huesos pélvicos. Asimismo, hay que destacar el recto sigmoide y el intestino delgado (sobre todo, asas de íleon). Dentro de los órganos reproductivos, además del útero, están las trompas de Falopio y los ovarios. Además, hay que incluir los fórnix vaginales, el tabique rectovaginal, los ligamentos cardinales o parametrios y los ligamentos uterosacros. Finalmente, entre los músculos están el obturador interno y el elevador del ano.

Después de introducir la sonda transvaginal, debe efectuarse un barrido inicial en el plano sagital yendo de un punto lateral de la pelvis al otro y, tras rotar la sonda 90°, se ha de realizar un barrido en sentido caudocraneal. Este debe ser lento para examinar con detalle los principales puntos de referencia anatómicos antes mencionados y construir una primera idea de la existencia o no de una patología.

Valoración del útero

Tras este barrido inicial, es necesario centrarse en los órganos reproductivos: útero y ovarios.



Figura 1-4. Ecografía transvaginal con plano sagital en la que se aprecian estructuras como vejiga, útero y recto en el centro de la pelvis. El útero está en anteversión.

La técnica de examen uterino y endometrial se encuentra estandarizada.^{4,5} Los movimientos básicos para hacer una exploración del útero en el plano longitudinal se llevan a cabo barriendo de un costado o lateral uterino al otro. A continuación, se rota la sonda 90° y se desplaza desde abajo (desde el cérvix) hacia arriba (al fondo uterino) para observar en el plano transversal (▶ **Vídeo 1-1**) tanto las paredes uterinas como la cavidad endometrial. Asimismo, se debe explorar con detalle el cérvix.

Otro aspecto importante es determinar la posición uterina. El fondo uterino apoyado sobre la vejiga orienta hacia un útero en anteversión (v. Fig. 1-4). Sin embargo, si el fondo uterino se aleja de la vejiga y se orienta hacia el recto, es una posición de retroversión (Fig. 1-5). Se habla de útero en posición indiferente cuando el ángulo del cuerpo y cuello uterino es de alrededor de 180°. No hay que perder de vista que el útero puede tener rotaciones



Figura 1-5. Ecografía transvaginal en la que se aprecia un útero en retroversión.

sobre el plano longitudinal, de manera que el plano del cérvix no coincide del todo con el plano longitudinal del cuerpo uterino; esto, a veces, obliga a orientar la sonda y girarla ligeramente para intentar obtener dicho plano que, de forma ideal, ha de permitir observar el canal cervical junto con la cavidad uterina.

Una vez determinada la posición uterina, se deben medir las dimensiones del útero y el endometrio. El grupo *Morphological Uterus Sonographic Assessment* (MUSA) recomienda medir el útero en tres planos: longitudinal, anteroposterior y transverso.⁴ Conviene señalar que hay que incluir el cérvix en el diámetro longitudinal y que se distingue la medición de la cavidad uterina (desde el orificio cervical interno hasta el fondo de la cavidad uterina, sin incluir el espesor de la pared miometrial en el fondo) del espesor de la pared miometrial en el fondo uterino. La longitud total del útero en el plano longitudinal incluye el fondo uterino, la cavidad uterina y el cérvix. En los planos anteroposterior y transverso también debe incluirse la medida de la cavidad uterina (es importante que la medición se haga lo más perpendicular posible al endometrio). En caso de observar asimetría de las paredes miometrial, debe comunicarse.

Tampoco hay que olvidar que el volumen uterino debe calcularse según la fórmula del elipsoide prolato (diámetro longitudinal total \times diámetro anteroposterior \times diámetro transverso $\times 0,5233$) y expresarlo en mililitros.

El miometrio está constituido por el músculo uterino y se encuentra limitado de modo externo por la serosa uterina y en el interior por el endometrio. Además, el miometrio se divide en tres capas. La interna, adyacente al endometrio, se observa por ultrasonido como una delgada franja hipoeoica; también se denomina zona de unión (*junctional zone*) (v. **Fig. 1-1**). El límite entre esta capa y el endometrio es la llamada interfase miometrial-endometrial. La capa media, que corresponde al músculo uterino, es la parte más gruesa y también se denomina pared uterina (se observa como una estructura homogéneamente ecodensa) (v. **Fig. 1-1**). La capa externa corresponde a la serosa uterina y aparece como una línea ecogénica muy delgada.

Justo debajo de esta capa se encuentra el aspecto más externo de la capa intermedia, donde se pueden ver los vasos arcuatos como unas áreas anecoicas de calibre y forma variada.

Tras medir el útero se debe valorar el endometrio, la unión mioendometrial, que es la línea que separa el miometrio del endometrio, y el miometrio.^{4,5} Respecto a la medición del espesor endometrial, el grupo *International Endometrial Tumor Analysis* (IETA) establece que la técnica óptima para ello es utilizar un plano longitudinal uterino con la imagen congelada e incluir ambas capas y medir allí donde se observa el máximo espesor (**Fig. 1-6**) (el ángulo de insonación debe ser lo más próximo posible a 90° para conseguir una mayor resolución a la hora de diferenciar en endometrio del miometrio). Conviene destacar que la reproducibilidad intraobservador e interobservador de esta técnica es bastante elevada, pero hay estudios que han detectado que el error o la diferencia entre dos examinadores distintos puede alcanzar ± 1 mm.^{6,7}

En caso de haber una colección intracavitaria, se aconseja medir ambas capas por separado e informar la suma de ambas, o bien, recoger cada espesor endometrial por separado. Asimismo, se puede apuntar la dimensión de la colección líquida intracavitaria midiéndola en el plano sagital en su máxima dimensión.

Por lo que respecta al canal cervical, este es fácilmente visible y la mucosa endocervical puede observarse como una estructura hiperecoica (el estroma cervical circundante es hipoeoico). Esta mucosa endocervical continúa con



Figura 1-6. Ecografía transvaginal que muestra cómo medir el espesor endometrial.

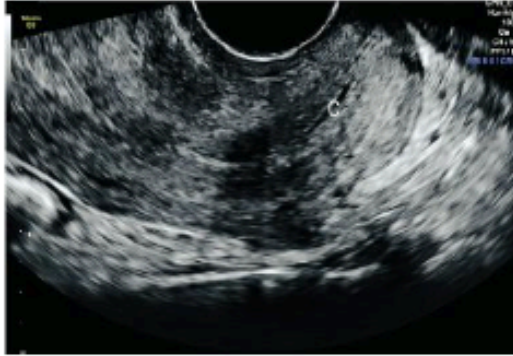


Figura 1-7. Ecografía transvaginal en la que se aprecia el canal cervical con moco en su interior. C: canal cervical con moco en su interior.

el endometrio. En mujeres premenopáusicas, se puede ver la mucosa cervical dentro del canal cervical durante la fase periovulatoria (**Fig. 1-7**).

Otro hallazgo común son los quistes de Naboth, que se observan como áreas quísticas redondeadas dentro del estroma cervical.

Valoración de los ovarios

En cuanto a los ovarios, estos se pueden detectar en la llamada fosa ovárica, entre el útero y los vasos ilíacos externos (**Fig. 1-8**). Sin embargo, debido a la movilidad de los ligamentos infundibulopélvico y uterovárico, a veces, se encuentran detrás del útero o en el fondo de saco de Douglas. Los ovarios se ven como estructuras ecogénicas ovas; su visualización obliga a des-

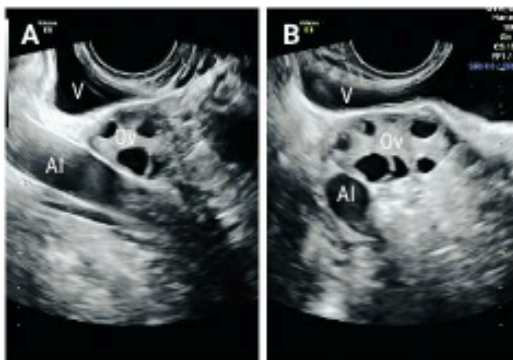


Figura 1-8. Ecografía transvaginal mostrando los ovarios apoyados sobre la arteria iliaca externa en los planos sagital y transversal. **A)** Plano sagital. **B)** Plano transversal. Al: arteria iliaca externa; Ov: ovarios; V: vejiga.

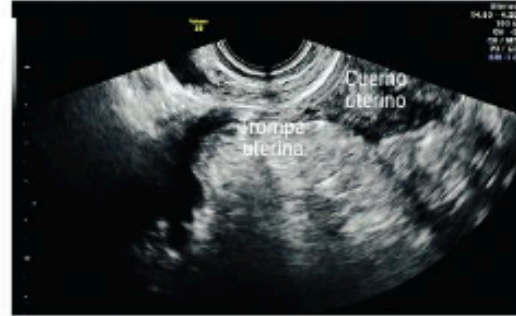


Figura 1-9. Ecografía transvaginal en la que se muestra la trompa uterina saliendo del cuerno uterino.

plazar ligeramente la sonda de manera craneal (hacia arriba y hacia izquierda o derecha). Después se debe hacer un movimiento de traslación para observar el ovario contralateral. No hay que olvidar que se han de medir los tres diámetros de los ovarios y cuantificar el volumen mediante el uso de la fórmula del elipsoide prolatado.⁸ Cabe subrayar que la trompa, clásicamente, se dice que no se visualiza, pero con un ecógrafo de alta resolución es posible observarla a la altura del cuerno uterino (**Fig. 1-9**).

Valoración de los vasos pélvicos

Los vasos pélvicos evaluables mediante ecografía transvaginal son sobre todo los ilíacos externos (arteria y vena), ilíacos internos (arteria y vena) y los uterinos (arteria y plexo venoso). Otros vasos evaluados con menos frecuencia por ecografía transvaginal son los ováricos. Debido a la limitación de profundidad, cuando se usa una sonda transvaginal de alta frecuencia, estos últimos son más difíciles de evaluar.

Los vasos ilíacos externos se identifican con facilidad paralelos a la pared pélvica (**Fig. 1-10**) (la vena es más grande que la arteria y se encuentra sobre esta); es importante insonarlos de manera paralela a ellos para obtener una vista sagital. Esto se puede lograr moviendo la sonda endovaginal en sentido lateral y anterior. Por su lado, los vasos ilíacos internos son visibles desplazando la sonda de forma medial y posterior (**Fig. 1-11**). Las arterias uterinas se pueden identificar lateralmente al cuello uterino, en los planos longitudinal o axial; el plexo venoso uterino se detecta en el mismo plano. El

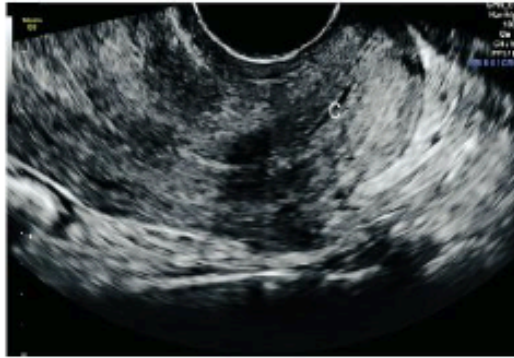


Figura 1-7. Ecografía transvaginal en la que se aprecia el canal cervical con moco en su interior. C: canal cervical con moco en su interior.

el endometrio. En mujeres premenopáusicas, se puede ver la mucosa cervical dentro del canal cervical durante la fase periovulatoria (**Fig. 1-7**).

Otro hallazgo común son los quistes de Naboth, que se observan como áreas quísticas redondeadas dentro del estroma cervical.

Valoración de los ovarios

En cuanto a los ovarios, estos se pueden detectar en la llamada fosa ovárica, entre el útero y los vasos ilíacos externos (**Fig. 1-8**). Sin embargo, debido a la movilidad de los ligamentos infundibulopélvico y uterovárico, a veces, se encuentran detrás del útero o en el fondo de saco de Douglas. Los ovarios se ven como estructuras ecogénicas ovals; su visualización obliga a des-

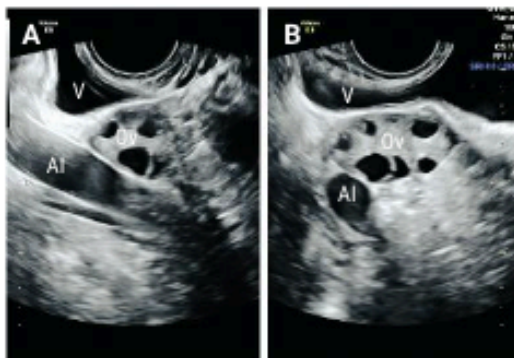


Figura 1-8. Ecografía transvaginal mostrando los ovarios apoyados sobre la arteria iliaca externa en los planos sagital y transversal. A) Plano sagital. B) Plano transversal. Al: arteria iliaca externa; Ov: ovarios; V: vejiga.

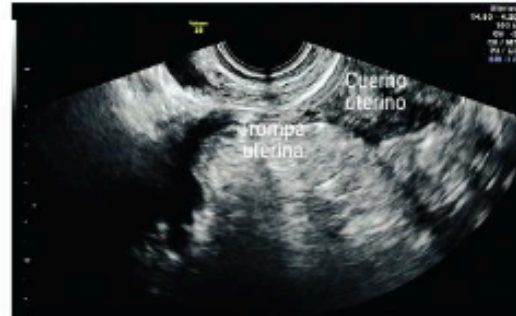


Figura 1-9. Ecografía transvaginal en la que se muestra la trompa uterina saliendo del cuerno uterino.

plazar ligeramente la sonda de manera craneal (hacia arriba y hacia izquierda o derecha). Después se debe hacer un movimiento de traslación para observar el ovario contralateral. No hay que olvidar que se han de medir los tres diámetros de los ovarios y cuantificar el volumen mediante el uso de la fórmula del elipsoide prolato.⁸ Cabe subrayar que la trompa, clásicamente, se dice que no se visualiza, pero con un ecógrafo de alta resolución es posible observarla a la altura del cuerno uterino (**Fig. 1-9**).

Valoración de los vasos pélvicos

Los vasos pélvicos evaluables mediante ecografía transvaginal son sobre todo los ilíacos externos (arteria y vena), ilíacos internos (arteria y vena) y los uterinos (arteria y plexo venoso). Otros vasos evaluados con menos frecuencia por ecografía transvaginal son los ováricos. Debido a la limitación de profundidad, cuando se usa una sonda transvaginal de alta frecuencia, estos últimos son más difíciles de evaluar.

Los vasos ilíacos externos se identifican con facilidad paralelos a la pared pélvica (**Fig. 1-10**) (la vena es más grande que la arteria y se encuentra sobre esta); es importante insonarlos de manera paralela a ellos para obtener una vista sagital. Esto se puede lograr moviendo la sonda endovaginal en sentido lateral y anterior. Por su lado, los vasos ilíacos internos son visibles desplazando la sonda de forma medial y posterior (**Fig. 1-11**). Las arterias uterinas se pueden identificar lateralmente al cuello uterino, en los planos longitudinal o axial; el plexo venoso uterino se detecta en el mismo plano. El



Figura 1-17. Sonohisterografía con suero salino en la que se aprecia un pólipo endometrial (P). C: catéter; E: endometrio; OCI: orificio cervical interno.

una ventana acústica que permite evaluar el endometrio y la cavidad uterina con gran precisión (Fig. 1-17).

La sonohisterografía requiere la colocación de un espéculo vaginal y visualizar el cérvix para canularlo con la sonda que se desee emplear. Con este objetivo, se pueden emplear diversos tipos de cánulas (catéter de inseminación, catéter de transferencia de embriones, sonda de Cook o sonda de Foley 8F, entre otras). En el proceso, es importante evitar la presencia de burbujas en el suero. En general, 5-10 ml de suero son suficientes para distender de forma adecuada la cavidad (es preferible evitar inflar balones de la sonda, como en la sonda de Foley).

Tras colocar el catéter transcervical, se retira el espéculo vaginal y, a continuación, se instala el suero, mientras se realiza la ecografía en tiempo real.

Antes de practicar la sonohisterografía debería descartarse la presencia de *Chlamydia* y otras infecciones pélvicas. Además, la presencia de dolor inusual, lesiones o secreción vaginal o cervical purulenta puede requerir una reprogramación del procedimiento, previa evaluación adicional.¹⁰ Ante estas circunstancias, deben emplearse medidas de antisepsia mediante limpieza de la vagina y el cérvix con povidona yodada al 3% o clorhexidina. No es necesario el empleo de antibióticos ni antiinflamatorios antes del procedimiento.¹⁰ Lo habitual es que no sea necesario colocar un tenáculo (pinza de Pozzi) en el cérvix para facilitar la inserción de la cánula intrauterina.

En mujeres premenopáusicas, la sonohisterografía ha demostrado ser más eficaz y segura si se realiza durante la fase proliferativa del ciclo. Es

una técnica que suele ser bien tolerada, es fácil de llevar a cabo, económica y con escasos fallos (la tasa de fallos estimada es del 3-7%, sobre todo por incompetencia cervical o estenosis cervical).¹⁰ Los efectos adversos más frecuentes son dolor pélvico y síntomas vagales, como sudores, náuseas y vómitos. Pueden ocurrir hasta en el 8% de las pacientes y de forma grave en alrededor del 1%.¹¹ Otras complicaciones relacionadas con la técnica, pero excepcionales, son salpingitis, enfermedad inflamatoria pélvica y peritonitis.¹¹

Por otro lado, este procedimiento está contraindicado por completo en pacientes gestantes y con enfermedad inflamatoria pélvica.^{10,11} Es importante también destacar el riesgo de diseminación de células tumorales a la cavidad peritoneal por vía transtubárica en caso de que haya un carcinoma de endometrio.^{12,13} Sin embargo, no se ha demostrado que esto tenga significación clínica relevante.

ECOGRAFÍA TRIDIMENSIONAL

La ecografía 3D en ginecología y, en especial algunas de las aplicaciones que ofrece, también tiene su utilidad (v. caps. 3 a 10).

Es probable que el aspecto más importante en la ecografía 3D sea hacer una buena captura.¹⁴ En el caso del útero, hay que hacer una que incluya todo el útero o, al menos, todo el cuerpo uterino. Esta captura debe hacerse ajustando la ventana 3D y que contemple todo el útero (► **Vídeo 1-6**). En este proceso se realiza un barrido en el plano longitudinal (ángulo recomendado de 120°) de lado a lado y se comprueba, mientras se realiza dicho barrido, que todo el útero queda dentro de la ventana 3D y, por lo tanto, que el volumen 3D que al final se obtenga recoja todo el útero. Tras guardar este volumen, debe obtenerse un segundo volumen en el plano transversal. También hay que cerciorarse de que todo el cuerpo uterino, y a ser posible todo el útero, quede incluido dentro de la caja 3D. El volumen 3D capturado se puede trabajar en el ecógrafo o en un ordenador.

En los ovarios debe capturarse un volumen 3D por cada uno de ellos. En este caso, el ángulo de barrido necesario es menor (50-70°) y debe ser suficiente (► **Vídeo 1-7**).

Si se piensa analizar la vascularización con posterioridad, es recomendable efectuar una captura adicional con Doppler potencia (*power Doppler*) o Doppler color de alta definición tanto del útero como de cada ovario.

Obviamente, con la ecografía 3D pueden presentarse artefactos; algunos son inherentes a la ecografía 2D, como las sombras acústicas, los fenómenos de reverberación o los artefactos por movimiento, y otros son propios de la ecografía 3D derivados de la adquisición de volumen, de su presentación o del procesado.¹⁵

No hay que olvidar que la ecografía 3D permite realizar varias funciones, algunas de ellas únicas, es decir, no se pueden llevar a cabo con ecografía 2D (Tabla 1-1).

Por otra parte, en un volumen 3D se puede realizar una navegación virtual por los tres planos del espacio, con lo que se puede analizar, en el caso del útero, todas las paredes uterinas, así como el endometrio. Además, se puede obtener el plano coronal del útero. Este plano es muy difícil de conseguir en la ecografía 2D en tiempo real y resulta fundamental para el diagnóstico de las anomalías congénitas de útero. Tras obtener el volumen 3D, en la pantalla se visualizan tres planos. Normalmente el longitudinal es el plano A, el transverso es el B y el coronal es el plano C (Fig. 1-18). Con una rotación de 90°, este último se puede apreciar de forma más anatómica (Fig. 1-19). A partir de ahí, es posible desplazarse moviéndose en el

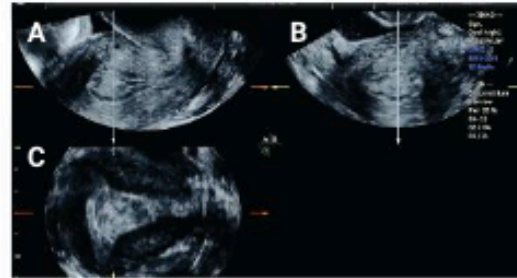


Figura 1-18. Ecografía tridimensional que muestra un útero en los tres planos del espacio.

plano B desde la serosa uterina anterior hasta la posterior, y viceversa. Se puede hacer lo mismo en el plano C o A de lado a lado y navegar de un costado uterino al otro (Video 1-8). Esta navegación virtual permite examinar todo el útero y el endometrio como si se estuviera llevando a cabo una ecografía en tiempo real. La navegación virtual es, probablemente, la función más útil en el uso de la ecografía 3D en la valoración del útero y el endometrio. Cabe destacar que la función *omniview* permite obtener el plano coronal de una manera más directa y fiable. Consiste en trazar una línea en el plano sagital siguiendo el canal cervical y la cavidad uterina hasta el fondo del útero (Fig. 1-20) (Video 1-9).

En el modo superficie se representa la superficie de una estructura. Puede resultar útil en la representación de la cavidad uterina (Fig. 1-21) o en una sonohisterografía para presentar la superficie endometrial (Fig. 1-22). Con el fin de obtener esta imagen es necesario modificar la línea verde que aparece en la caja 3D, de manera que esta pase por el área de interés (Video 1-10).

Tabla 1-1. Modos de evaluación mediante ecografía 3D no disponibles en ecografía 2D

- Navegación virtual multiplanar
- *Tomographic ultrasound image*
- Modo renderización o superficie
- *Virtual Organ Computer Aided anaLysis™*
- *Speckle reduction image*
- *Volume contrast image*
- Modo inverso
- *Sonoautomated volume calculation*
- *High-definition flow*
- *Spatio-Temporal Imaging Correlation* ginecológico
- Análisis *off-line*
- *Omniview*

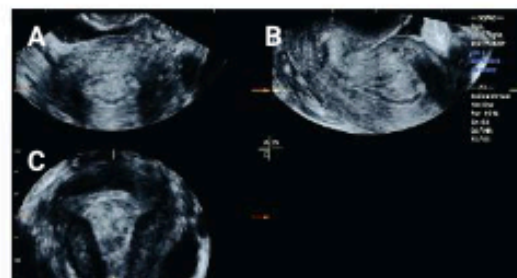


Figura 1-19. Ecografía tridimensional en la que se muestra un útero en los tres planos del espacio tras una rotación de 90°.

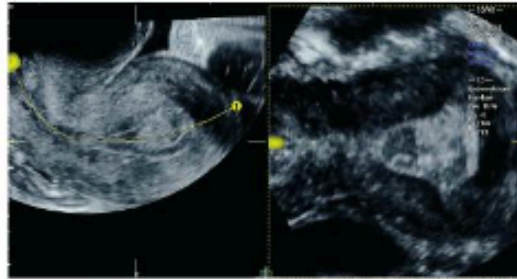


Figura 1-20. Ecografía tridimensional mostrando el uso de *omniview* para observar la cavidad uterina.

Es interesante señalar que con la función *volume contrast imaging* se incrementa el contraste de la imagen y pueden analizarse con más detalle los contrastes entre dos tejidos distintos. Esta función es especialmente útil en el análisis de la zona de unión mioendometrial del útero o *junctional zone* (Fig. 1-23) (v. Video 1-8).

Por su lado, la función *tomographic ultrasound imaging* permite obtener múltiples planos simultáneos.¹⁵ Esto puede ser útil para una mejor orientación espacial y más precisa localización anatómica de una lesión determinada. Además, puede presentarse para los tres planos del espacio (Fig. 1-24) (Video 1-11). El uso de esta función permite evitar el uso de la navegación virtual, pero se corre el riesgo de no visualizar pequeñas lesiones.

En un volumen 3D pueden hacerse medias de longitud y de ángulos, así como medi-

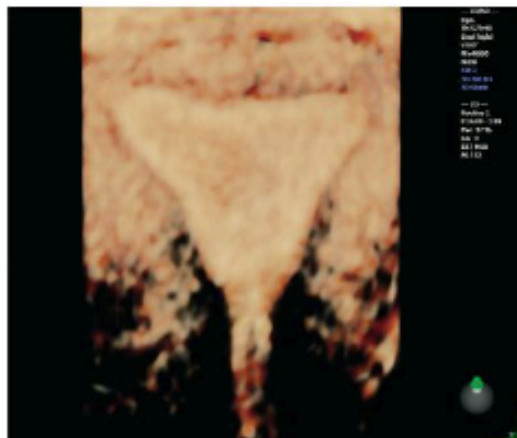


Figura 1-21. Ecografía tridimensional en la que se muestra la cavidad uterina en modo superficie.

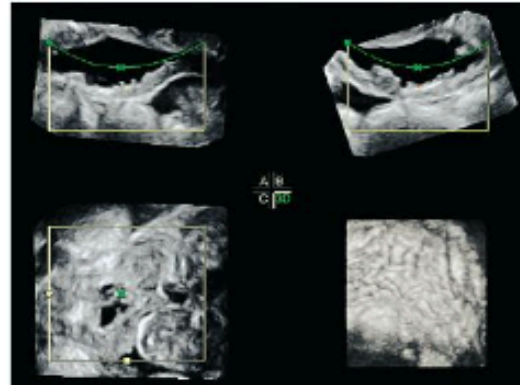


Figura 1-22. Ecografía tridimensional en la que se muestra la superficie de la cavidad uterina (endometrio) en una sonohisterografía 3D.

das biométricas del útero (Video 1-12) y medirse áreas. Igualmente, puede calcularse el volumen de una estructura, como el ovario o el endometrio. Este cálculo puede realizarse de diversas maneras: usando tres medidas, con una elipse y una medida longitudinal o empleando el método *volume organ computer-aided analysis*, que es el más fiable para el cálculo de volumen, sobre todo para el ovario¹⁶ y el endometrio¹⁷ (Video 1-13). Se trata de un método rotacional que consiste en delimitar la región de interés y tomar medidas sobre su perímetro en diversas rotaciones. El ángulo de la rotación puede ser de 6°, 9°, 15° o 30°. No obstante, se ha aceptado que el uso de 15° es el más adecuado para el estudio de ovarios, endometrio y útero.¹⁸ A partir de este método se puede usar la función «cascarón» o *shell*, con lo que puede



Figura 1-23. Ecografía tridimensional en la que se muestra la cavidad uterina en plano coronal y modo *volume contrast imaging*. Se identifica muy bien la zona de unión. JZ: zona de unión.