



Guías de práctica de ISUOG (actualizadas): realización de imágenes de resonancia magnética fetal

Traducción al español 2024 por: Dra. Ivonne Sánchez (Guatemala), Dr. Jaime Matute (Honduras) y Ana Lucía Matute MSc (Bélgica)

Revision por: Dr. Raigam Martínez Portilla (México)

Comité de Estándares Clínicos

La Sociedad Internacional de Ultrasonido en Obstetricia y Ginecología (ISUOG) es una organización científica que fomenta la práctica clínica sólida y la enseñanza e investigación de alta calidad relacionadas con el diagnóstico por imágenes en la atención médica de la mujer. El Comité de Estándares Clínicos (CSC) de ISUOG tiene el mandato de desarrollar guías de práctica y declaraciones de consenso como recomendaciones educativas que brinden a los profesionales de la salud un enfoque basado en el consenso, de expertos, para el diagnóstico por imágenes. Su objetivo es reflejar lo que ISUOG considera la mejor práctica en el momento en que se emiten. Aunque ISUOG ha hecho todo lo posible para garantizar que las Guías sean precisas cuando se emitan, ni la Sociedad ni ninguno de sus empleados o miembros aceptan responsabilidad por las consecuencias de cualquier dato, opinión o declaración inexacta o engañosa emitida por el CSC. Los documentos del ISUOG CSC no pretenden establecer un estándar legal de atención, porque la interpretación de la evidencia que sustenta las Guías puede verse influenciada por circunstancias individuales, protocolos locales y recursos disponibles. Las Guías aprobadas se pueden distribuir gratuitamente con el permiso de ISUOG (info@isuog.org).

INTRODUCCIÓN

La resonancia magnética fetal (RM) es un importante complemento de diagnóstico por imágenes de la ecografía¹, especialmente para la evaluación del cerebro, los pulmones, el intestino² y la placenta³ del

feto. El objetivo del presente es proporcionar información y guías sobre los procedimientos de resonancia magnética fetal para quienes realizan el examen, así como para los médicos que interpretan los resultados del examen.

¿Cuál es el propósito de la resonancia magnética fetal?

El objetivo de la resonancia magnética fetal es complementar un examen ecográfico experto, ya sea mediante la confirmación de los hallazgos ecográficos o mediante la adquisición de información adicional. Actualmente, la resonancia magnética no se utiliza como herramienta de detección primaria en la atención prenatal, aunque es factible realizar una evaluación estandarizada y casi completa de la anatomía fetal⁴. Sin embargo, en casos seleccionados de alto riesgo (por ejemplo, aquellos con riesgo de sufrir anomalías cerebrales debido a familiares de primer grado afectados), la resonancia magnética fetal puede considerarse como un método estándar, cuando los exámenes de ultrasonido específicos previos se consideraban normales⁴.

¿Es segura la resonancia magnética fetal?

La resonancia magnética no se asocia con efectos fetales adversos conocidos en ningún momento del embarazo cuando se realiza sin la administración de medios de contraste. Se pueden utilizar 1.5 Tesla (1.5 T) o 3 T; cuando se utiliza 3 T, hay disponibles parámetros específicos de la máquina que regulan el nivel de deposición de energía para mantener niveles seguros⁵. Los campos de radiofrecuencia aplicados pueden

provocar un calentamiento del feto, lo que puede ser perjudicial. Por lo tanto, la Comisión Electrotécnica Internacional limita la transmisión de campos de radiofrecuencia a todo el cuerpo a un modo de funcionamiento que no exceda una tasa de absorción específica de 2 W/kg⁶. Los estudios posnatales no han demostrado ningún impacto en la audición o el crecimiento después de una resonancia magnética prenatal en 3 T⁷.

¿En qué circunstancias se debe realizar una resonancia magnética fetal?

Existe un consenso general de que la resonancia magnética fetal está indicada después de un examen ecográfico experto en el que la información diagnóstica sobre una anomalía es incompleta o si existe una sospecha de una anomalía que no puede confirmarse únicamente con ecografía. En estas circunstancias, la resonancia magnética puede proporcionar información importante que puede confirmar o complementar los hallazgos de la ecografía y modificar el manejo del paciente.

Los factores que influyen en la decisión de realizar una resonancia magnética fetal incluyen, pero no están limitados por: experiencia/equipo de las instalaciones de ultrasonido y resonancia magnética, accesibilidad a la resonancia magnética, condiciones maternas como obesidad, cicatrices abdominales y oligohidramnios, edad gestacional, preocupaciones de seguridad, consideraciones legales con respecto a interrupción del embarazo (TOP) y deseos de los padres después de un asesoramiento adecuado⁸.

En general, seguir las recomendaciones mínimas de ISUOG para la ecografía del segundo trimestre con un examen cerebral básico⁹ proporciona información insuficiente para justificar la solicitud de una resonancia magnética. Se requieren planos adicionales, como planos ortogonales, sondas de mayor frecuencia y/o imágenes transvaginales para detallar hallazgos específicos¹⁰. En algunos casos, la ecografía específica realizada por un especialista, después de un examen ecográfico de rutina, puede hacer innecesaria la realización de una resonancia magnética¹¹⁻¹³.

La práctica de TOP y las implicaciones medicolegales asociadas pueden influir en el uso de la resonancia magnética fetal en las instituciones locales. En países en los que la decisión sobre el TOP debe tomarse antes de las 24 semanas, la realización de una RM antes de este tiempo puede ayudar a los padres a decidir sobre el futuro de su embarazo¹²; sin embargo, en general, es mejor reservar la resonancia magnética para más adelante en el segundo trimestre o en el tercer trimestre^{14,15}.

Aunque los datos disponibles aún no son concluyentes y son heterogéneos debido a las diferencias en los conocimientos locales y la experiencia con la ecografía y la resonancia magnética, se puede recomendar la realización de una resonancia magnética para tranquilizar a los padres con respecto a la ausencia de patologías asociadas en fetos con afecciones aparentemente aisladas, puede recomendarse en fetos con hallazgos ecográficamente aislados, como ventriculomegalia (Tabla 1)^{16,17}, agenesia del cuerpo calloso^{18,19}, ausencia de septum pellucidum²⁰ y cerebelo o anomalías del vermix²¹.

Se ha descubierto que la resonancia magnética fetal es complementaria y clínicamente informativa en el embarazo de gemelos monocoriónicos después de la muerte iatrogénica o natural de un gemelo, para evaluar el gemelo sobreviviente en busca de cambios patológicos y otros riesgos de lesión cerebral²², como restricción grave del crecimiento fetal, hipoxia materna, trombocitopenia e infección. En esta situación, la resonancia magnética puede estar indicada tanto en ausencia de anomalías ecográficas²³ como en la visualización de anomalías ecográficas, como la ventriculomegalia (Tabla 1), que pueden estar asociadas con afecciones que tienen un impacto en el pronóstico posterior.

Además de las anomalías cerebrales y de la columna, los motivos comunes de referencia para una resonancia magnética fetal incluyen la cara y anomalías del cuello, así como anomalías torácicas y abdominales. En una serie, la resonancia magnética fetal se empleó en el 15% de los casos de anomalías estructurales fetales importantes, lo que representó < 0.3% de los embarazos²⁴. La resonancia magnética también puede ayudar a una mayor caracterización de los trastornos de la caracterización placentaria, que generalmente no pueden detectarse ni descartarse sin una sospecha previa en el examen ecográfico³.

Es bien sabido que las condiciones maternas como la obesidad, las cicatrices abdominales y el oligohidramnios afectan la calidad de la evaluación ecográfica²⁵. La obesidad también puede afectar la calidad de la imagen en la resonancia magnética fetal. Sin embargo, en la mayoría de los casos aún se pueden adquirir imágenes de diagnóstico mediante resonancia magnética (Figura 1).

- La RM fetal debe considerarse en todos los casos en los que su realización pueda proporcionar más información para una sospecha clínica concreta que se ha obtenido mediante evaluaciones ecográficas anteriores (**PUNTO DE BUENA PRÁCTICA**).

Tabla 1 Ecografía y resonancia magnética (RM) en la ventriculomegalia (VM)

Diagnóstico por ultrasonido	Principales anomalías adicionales que se deben excluir en la resonancia magnética	Hallazgos reportados
VM leve	MCD, CC anomalías	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado: normal: > 90%⁴⁹ • Aislado en resonancia magnética: 86–99%^{16,50}
VM moderada	Lesiones hemorrágicas, daño parenquimatoso, MCD, anomalías parciales del CC, anomalías infratentoriales, patologías vasculares	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado normal: 75–93%⁵¹ • Resultado normal: bilateral, 79%; unilateral, 91%⁵¹ • Aislado en RM y resultado normal: bilateral, 63%; unilateral, 100%⁵² • Aislado en RM: bilateral, 44%; unilateral, 68% (incluye también hallazgos menores con probablemente poco impacto en el desarrollo neurológico)¹⁷ • Resultado: normal: 15 – 50%; 42% si está aislado⁵³ • Aislado en RM: bilateral o unilateral, 50%¹⁷
VM severa	Igual que moderada	

Se ha demostrado que la resonancia magnética brinda tranquilidad en la mayoría de los casos con VM leve o moderada. Sin embargo, en la VM severa, se puede esperar un resultado normal sólo en alrededor del 50% de los casos con VM aparentemente aislada en la resonancia magnética. CC, cuerpo calloso; MCD, malformación del desarrollo cortical; ref. referencia.

¿A qué edad gestacional se debe realizar la resonancia magnética fetal?

La resonancia magnética fetal realizada antes de las 18 semanas generalmente no proporciona información adicional a la obtenida en el examen de ultrasonido (transvaginal). En algunos casos, se puede obtener información adicional antes de las 22 semanas²⁵, pero la resonancia magnética resulta cada vez más útil a partir de entonces. Ejemplos específicos de patologías que pueden evaluarse en el tercer trimestre incluyen, entre otras, aquellas de desarrollo cortical y masas en el cuello que pueden causar compromiso de las vías respiratorias^{26,27}. Generalmente los órganos se pueden visualizar con detalle entre las semanas 26 y 32 de embarazo, cuando las patologías relacionadas con el desarrollo anormal están más evolucionadas, pero cada embarazo y cada feto serán diferentes. Puede resultar más difícil para la mujer permanecer cómoda en el escáner a medida que avanza la gestación y se recomienda considerar el decúbito lateral izquierdo^{28,29}.

¿Quién debe realizar una resonancia magnética fetal?

En el contexto de estudios de investigación unicéntricos o multicéntricos que incluyan embarazos normales sin indicación clínica, siguiendo estándares éticos definidos en otra parte (declaración de Helsinki), la resonancia magnética fetal siempre debe ser realizada y evaluada clínicamente por al menos un profesional con la experiencia adecuada (ver más abajo) experiencia médica en la realización e interpretación del examen. Cuando se indica, se realiza correctamente y se interpreta correctamente, la RM no

sólo contribuye al diagnóstico, sino que puede ser un componente importante de la elección del tratamiento, la planificación del parto y el asesoramiento. La configuración técnica del escáner, la comunicación con

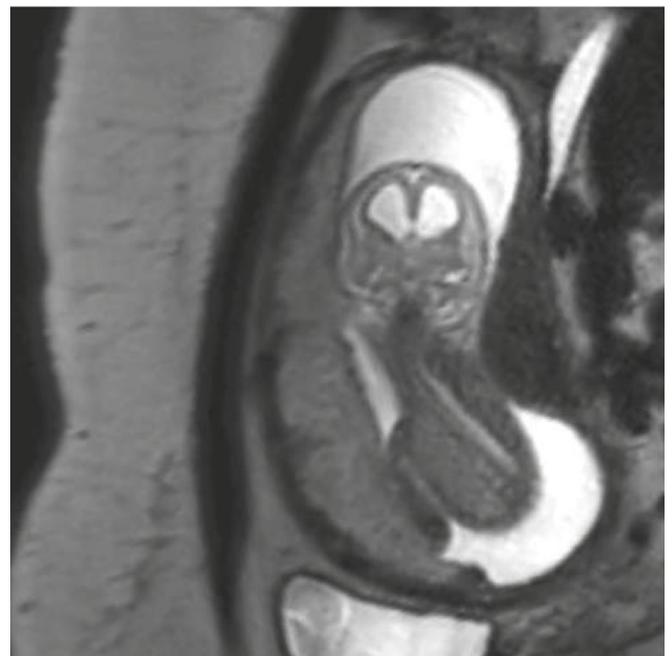


Figura 1 Imagen coronal de resonancia magnética potenciada en T2 de un feto con hidrocefalia, en posición podálica, de 16+4 semanas de gestación. El índice de masa corporal materna fue de 33 kg/m².

la paciente in situ, incluidas las comprobaciones de seguridad previas a la evaluación y el suministro de información, así como la elección de protocolos y técnicas apropiadas, requieren una formación exhaustiva, que va más allá del alcance de los programas educativos estándar de residencia en radiología/radiología pediátrica/neurorradiología y

Tabla 2 El equipo multidisciplinario: participantes propuestos y su rol en la realización de la resonancia magnética fetal (RM)

Participante	Rol
Obstetra, radiólogo	Realiza examen sonográfico/neurosonográfico; proporciona información a los padres sobre los hallazgos y el posible diagnóstico; proporciona asesoramiento; indica la necesidad de una resonancia magnética fetal
Radiólogo, obstetra	Disponible durante el examen de resonancia magnética para la adquisición de planos apropiados y aconseja sobre cambios de protocolo según sea necesario; interpretación y presentación de informes de los resultados; Proporciona asesoramiento
Equipo multidisciplinario cuando esté disponible/sea necesario: obstetra, radiólogo o neurorradiólogo pediátrico, neurólogo pediátrico, genetista, otro subespecialista pediátrico, trabajador social, psicólogo	Brinda asesoramiento y recomendaciones basadas en neurosonografías, resonancias magnéticas, hallazgos genéticos, hallazgos de laboratorio y/o antecedentes familiares.

Figure 2 Secuencias de espín-eco rápido (turbo) ponderadas en T2 coronales (columna izquierda), axiales (columna central) y sagitales (columna derecha) de cerebros fetales a 1.5 Tesla (a-c) y a 3 Tesla (d-f): (a) 21+0 semanas; (b) 28+1 semanas; (c) 31+1 semanas; (d) 19+6 semanas; (e) 26+0 semanas; f) 31 + 5 semanas

obstetricia/medicina materno-fetal y sólo puede ser ofrecida por centros con amplia experiencia clínica práctica en resonancia magnética fetal. Por lo tanto, la realización de una resonancia magnética fetal debe limitarse a personas con capacitación y experiencia específicas. Lo mismo se aplica a la interpretación del examen. En muchos centros, esto requerirá un enfoque colaborativo de múltiples especialidades, que incluya expertos en los campos del diagnóstico prenatal, perinatología, neonatología, neurología y neurorradiología pediátrica, genética y otras especialidades relacionadas (Tabla 2). Este enfoque multiespecializado permite la integración de historias clínicas y familiares con los hallazgos de ecografía y resonancia magnética, para optimizar la atención al paciente³⁰. La paciente debe ser asesorada por un subespecialista que tenga experiencia en la patología particular de su feto, para brindarle las mejores opciones de asesoramiento y manejo.

- Las personas que realizan resonancias magnéticas fetales deben haber recibido capacitación especializada en un centro de enseñanza, que les permita realizar resonancias magnéticas fetales de última generación (**PUNTO DE BUENA PRÁCTICA**).

¿Dónde debería formarse un profesional en resonancia magnética fetal?

Aunque desconocemos la existencia de una cualificación reconocida en resonancia magnética fetal, las personas que realizan resonancias magnéticas fetales deberían haber recibido una formación especializada en colaboración con un centro de enseñanza, que les permita realizar un examen de resonancia magnética fetal con la última tecnología después de la exposición a un número suficiente de

casos. Un centro de enseñanza se define como una institución que puede enseñar a estudiantes, médicos y radiólogos/tecnólogos cómo realizar resonancias magnéticas fetales con habilidad. Los atributos deseables de un centro de enseñanza incluyen:

1. reuniones multidisciplinarias de discusión de casos, que incluyen, especialistas fetomaternos, radiólogos y obstetras;
2. experiencia institucional, con un total de al menos 500 exámenes de resonancia magnética fetal y al menos dos realizados por semana;
3. publicación de investigaciones científicas o material de referencia en este campo³¹.

RENDIMIENTO DE LA RM FETAL

Fuerza de campo

En la actualidad, 1.5 T (Figura 2a-c) es la intensidad de campo más utilizada, ya que proporciona una resolución aceptable incluso a las 18 semanas de gestación y no se asocia con molestias maternas relacionadas con el sobrecalentamiento o con tiempos de examen prolongados resultantes de una larga duración de las secuencias, faltas de homogeneidad de campo o artefactos, que podrían estar asociados con intensidades de campo más bajas o más altas³². Sin embargo, 3 T tiene el potencial de lograr imágenes de mayor resolución con una mejor relación señal-ruido que 1.5 T a una tasa comparable de deposición de energía en el tejido³³. Además, en algunos centros sólo se encuentran disponibles máquinas 3-T. Sin embargo, en condiciones como el polihidramnios, el uso de 1.5T es preferible al de 3T, ya que el primero es menos sensible a los artefactos relacionados con las ondas del líquido³⁴. Actualmente, en Europa, alrededor del 30%

de los exámenes de resonancia magnética se realizan en 3T (Figura 2d – f)³⁵.

Curso del examen de resonancia magnética fetal (consulte también la Tabla 3)

1. Excluir contraindicaciones absolutas para la resonancia magnética³⁶. Obtener el consentimiento informado de la mujer embarazada y la confirmación de una buena comprensión de los beneficios y limitaciones del examen de resonancia magnética.
2. Anotar la edad gestacional, idealmente evaluada mediante ecografía del primer trimestre, y la evaluación clínica previa y los hallazgos ecográficos pertinentes.
3. Considerar el uso de sedación para reducir los movimientos y/o artefactos fetales, y en casos excepcionales, como cuando el paciente está ansioso o claustrofóbico.
4. Coloque a la paciente sobre la mesa del escáner en una posición cómoda.

5. En algunos casos, y de acuerdo con las normas de seguridad de la institución en particular, considerar el alojamiento de un acompañante en la sala de examen⁸.
6. Adquirir secuencias de localizador.
7. Asegúrese de colocar correctamente la bobina, con el primer órgano de interés en el centro de la bobina, y planifique para las siguientes secuencias.
8. Evaluar el órgano primario de interés.
9. Cuando esté indicado, proceda a realizar un examen completo de todo el feto y de las estructuras extrafetales (incluido el cordón umbilical, la placenta y el cuello uterino materno).
10. Informar rápidamente al médico remitente si se manifiesta una afección que requiere una intervención rápida, después de la semana 32 de gestación, como sospecha de desprendimiento de placenta o lesión cerebral fetal hipóxico-isquémica.

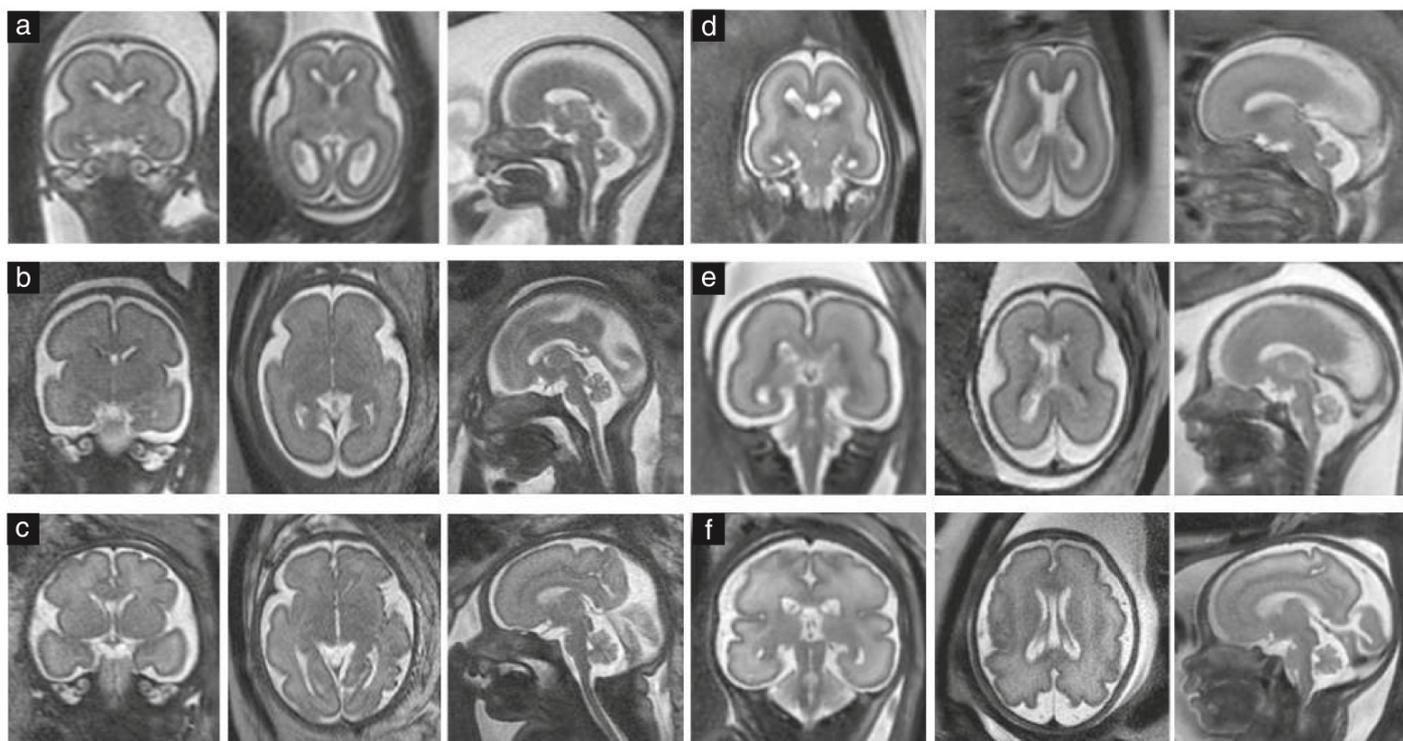


Figura 2 Secuencias de eco de espín rápido (turbo) coronal (columna izquierda), axial (columna central) y sagital (columna derecha) ponderadas en T2 de cerebros fetales a 1,5 Tesla (a-c) y a 3 Tesla (d-f): (a) 21+0 semanas; (b) 28+1 semanas; (c) 31+1 semanas; (d) 19+6 semanas; (e) 26+0 semanas; (f) 31 + 5 semanas.

Elección de secuencias

1. El contraste ponderado en T2 es la base de la resonancia magnética fetal. Por lo general, se logra mediante secuencias de eco de espín (SE) rápidas(turbo) ponderadas en T2 o de precesión libre

en estado estacionario (SSFP). Se deben utilizar secuencias SE rápidas (turbo) con tiempo de eco (TE) prolongado para obtener imágenes del cerebro fetal (Figura 2), mientras que un TE más corto proporciona más contraste en el cuerpo fetal (Figura 3).

Tabla 3 Pasos en la realización de la resonancia magnética fetal (RM)

Paso	Detalles
Indicación	Depende del nivel individual de la ecografía previa, de la pregunta clínica y de la edad gestacional
Preparación de la mujer embarazada	Explicación de la indicación, rendimiento, resultado esperado y consecuencias del procedimiento, información sobre la posibilidad de un acompañante, exploración con respecto a las contraindicaciones y la claustrofobia y prescripción de medicamentos sedantes si es necesario
Prerequisitos para la unidad de RM	Referencia por escrito con indicación clara de la(s) pregunta(s) clínica(s), informe de ultrasonido e imágenes (si es posible), edad gestacional determinada por ultrasonido del primer trimestre
Unidad de RM	Reiteración y aclaración de posibles contraindicaciones, posicionamiento de la mujer en una posición cómoda (posición supina o decúbito lateral), colocación adecuada del vendaje, realización del protocolo adecuado en presencia del médico
Después del examen	Informar a la paciente sobre cuándo estará listo el informe. En caso de consecuencias inmediatas derivadas del examen de resonancia magnética*, informar al médico remitente
Guardar las imágenes, hacer reporte	Almacenamiento electrónico de imágenes, lectura de imágenes, preferiblemente también por un segundo médico, si está disponible, y luego informes estructurados (Tabla 4)

Como la resonancia magnética no suele ser un examen de primera línea, sino un examen complementario después de un examen ecográfico realizado en el segundo trimestre, el énfasis del examen y del informe debe estar en las estructuras que son más difíciles de evaluar con ultrasonido. Si lo solicita, se puede realizar una evaluación anatómica detallada basada en resonancia magnética. *Consecuencias inmediatas, como un parto por cesárea de emergencia en el caso de una afección fetal que podría tratarse más eficazmente después del nacimiento (por ejemplo, hemorragia cerebral, edema cerebral).

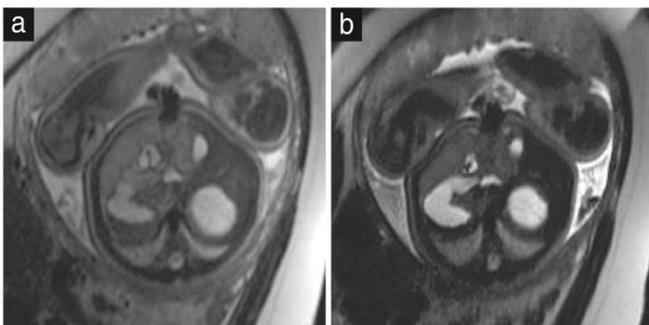


Figura 3 Imágenes axiales de resonancia magnética potenciada en T2 a nivel de estómago, hígado y vesícula biliar en un feto de 39+4 semanas, con tiempo de eco de 80 ms (a) y 140 ms (b). La haustración de intestinos llenos de meconio sólo se puede observar en (a).

2. El contraste potenciado en T1 se adquiere mediante secuencias bidimensionales (2D) de eco de gradiente (GRE) a 1.5 T. Una duración promedio de 15 s permite su realización durante la contención de la respiración materna, lo que facilita la adquisición de imágenes que son libres de artefactos de movimiento³⁸. En 3T, es más difícil lograr contraste ponderado en T1; Para lograr esto se han utilizado GRE, GRE rápido estropeado, SE, examen de apnea interpolada volumétrica radial (VIBE) y secuencias de Dixon^{35,39}. Recientemente, se demostró que el uso de una secuencia de eco de gradiente de adquisición rápida preparada con magnetización 2D (MP-RAGE) que no requiere contener la respiración materna tiene éxito para la obtención de imágenes del cerebro fetal potenciadas en T1⁴⁰. El contraste potenciado en T1 (Figura 4) identifica

metahemoglobina en hemorragias subagudas, calcificaciones, glándulas y meconio³⁸.

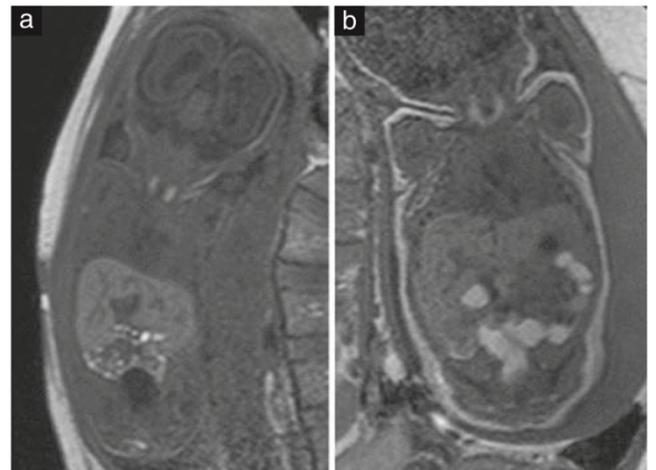


Figura 4 Imágenes coronales de resonancia magnética potenciada en T1 en un feto de 27 + 1 semana (a) y un feto de 38 + 3 semanas (b), que muestran la hiperintensidad de la glándula tiroidea y las asas intestinales llenas de meconio.

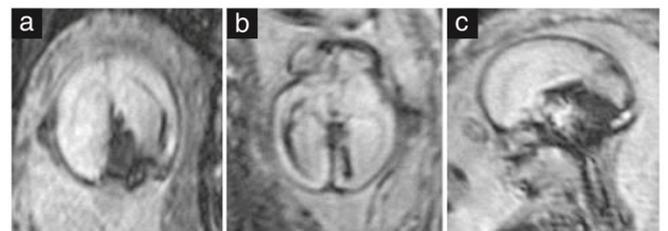


Figura 5 Secuencias ecoplanares de eco de gradiente de alta resolución de un solo disparo en planos coronal (a), axial (b) y sagital (c) en un feto de 22 + 6 semanas con hemorragia intracraneal, que muestra productos de descomposición sanguínea hipointensos.

Tabla 4 Contenido sugerido para el informe estructurado para el examen detallado de imágenes por resonancia magnética fetal

Encabezado del reporte	Reporte
Metodo	Condiciones de imagen (degradación por movimiento fetal, obesidad materna, finalización prematura del examen) y especificaciones técnicas (intensidad de campo, bobina, secuencias, planos)
Cabeza	Normalidad del perfil con paladar duro y blando intactos (Figura 7)
Cerebro	Normalidad de la sulcación y giro relacionado con la edad, regularidad de la laminación del parénquima cerebral (después de 30 semanas gestacionales: regularidad de la mielinización y premielinización), normalidad de las estructuras de la línea media y normalidad del ancho de los espacios llenos de líquido cefalorraquídeo (Figura 2).
Torax	Regularidad de la configuración del tórax con señales normales de los pulmones de la misma edad (Figura 8).
Abdomen	Regularidad del corazón en un examen macroscópico; examen detallado no realizado Estómago y vesícula biliar llenos de líquido, regularidad del líquido (Figura 9a) y señales de meconio de los intestinos. (Figura 4), presencia de riñones, vejiga urinaria llena de líquido (Figura 9b); Si es solicitado: normalidad de genitales de mujer/hombres genitales externos (en hombres: testículos descendidos, sí/no) (Figura 10)
Estructuras extrafetales	Cordón umbilical de tres vasos, normalidad del volumen de líquido amniótico, posición y regularidad de la estructura de la placenta, según edad ⁵⁴ , longitud cervical (Figura 11) si está acortada
Esqueleto (opcional si es solicitado)	Curso e integridad de la columna vertebral, y forma, longitud y posición de los huesos, incluidos los dedos de manos y pies (dígitos suficientemente evaluables; esto no siempre será posible, particularmente cuando el líquido amniótico es mínimo, después de las 32 a 35 semanas de gestación)

3. Las imágenes ecoplanares (EPI) GRE de alta resolución (SSH) de un solo disparo se utilizan para visualizar estructuras óseas, calcificaciones y productos de degradación de la sangre, como desoxihemoglobina, que sugiere un sangrado reciente, o hemosiderina, como residuo de una hemorragia más antigua⁴¹ (Figura 5).

4. Las secuencias opcionales incluyen: imágenes ponderadas por difusión, imágenes con tensor de difusión, secuencias SSFP dinámicas y secuencias de colangiopancreatografía por resonancia magnética SSH, que proporcionan imágenes tridimensionales⁴² (Figura 6).

En todos los casos, el campo de visión debe ajustarse a la región de interés y, en general, será apropiado un grosor de corte de 2 a 5 mm con un espacio de intersección del 10 al 15 %. El examen debe incluir al menos información T2 en tres planos ortogonales del cerebro y cuerpo fetal, y secuencias T1 y GRE-EPI en uno o dos planos ortogonales, preferiblemente frontal y sagital. Este protocolo mínimo debe poder ejecutarse en menos de 30 minutos, incluso permitiendo el movimiento fetal y la repetición de la secuencia.

- Los exámenes de resonancia magnética fetal “de última generación” deben seguir al menos el protocolo mínimo sugerido.

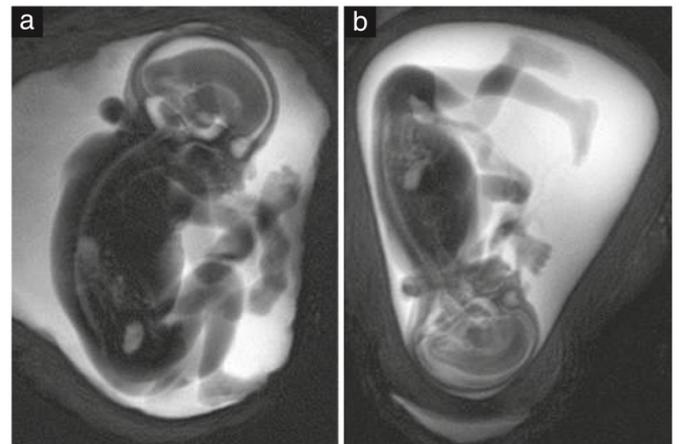


Figura 6 Secuencia de colangiopancreatografía por resonancia magnética (CPRM) (40 mm de espesor), en un feto de 24+4 semanas (a) y un Feto de 20 + 1 semana (b), permitiendo detectar proporciones y posiciones de manos y pies.

Planos estandarizados para el examen del cerebro fetal.

1. Secciones sagitales de la cabeza, incluido un plano medio sagital que representa el cuerpo calloso, el acueducto de Silvio y la glándula pituitaria.
2. Cortes coronales paralelos al tronco del encéfalo, con visualización simétrica de las estructuras del oído interno.
3. Cortes axiales, perpendiculares a los cortes sagitales, paralelos al trayecto del cuerpo calloso (o base del cráneo, en caso de ausencia del cuerpo calloso), con simetría lateral ajustada según los cortes coronales.

Planos estandarizados para el examen del cuerpo fetal.

Los planos estandarizados para el examen del cuerpo fetal son más difíciles de lograr que los del examen del cerebro fetal, ya que el feto suele estar en una posición que no permite la colocación estrictamente ortogonal de los cortes.

1. Las secciones sagitales se pueden lograr colocando el corte medio a través de la columna torácica y la inserción del cordón umbilical.
2. Las secciones coronales deben adaptarse al curso de la columna (paralelas a la columna torácica y a la pared frontal del cuerpo a la altura del abdomen).
3. Los cortes axiales deben ser perpendiculares al eje longitudinal de la columna al nivel de la región de interés. Para realizar volumetría pulmonar, por ejemplo, las secciones axiales deben ser perpendiculares a la columna torácica.

Evaluación placentaria

Un protocolo mínimo de resonancia magnética fetal debe incluir una secuencia SSFP que cubra todo el útero, para permitir la volumetría placentaria si es necesario⁴³. Es necesario documentar la posición de la placenta para excluir la placenta previa. Un examen detallado de la placenta requiere un protocolo específico³ que excede el tiempo de obtención de imágenes de un examen fetal.

- La realización de una resonancia magnética fetal según los criterios de la Tabla 3 mejorará el manejo de embarazos complicados por malformación fetal o condición adquirida (**PUNTO DE BUENA PRÁCTICA**).

Medidas

Aunque, normalmente, las mediciones ya se habrán realizado con ultrasonido, midiendo determinadas estructuras el examen de resonancia magnética puede ser beneficioso en casos particulares¹². La resonancia magnética ha definido valores normales para varias estructuras cerebrales⁴⁴. Se han desarrollado imágenes de superresolución⁴⁵ y métodos de medición automática basados en aprendizaje automático⁴⁶. Al medir estructuras que contienen líquido, es importante recordar que las mediciones por resonancia magnética suelen ser alrededor de un 10% mayores que las mediciones ecográficas correspondientes⁴⁷. En volumetría pulmonar, las mediciones normales de

resonancia magnética relacionadas con la edad gestacional se correlacionan con el volumen corporal fetal y se consideran predictivas del resultado en el caso de patología pulmonar⁴⁸.

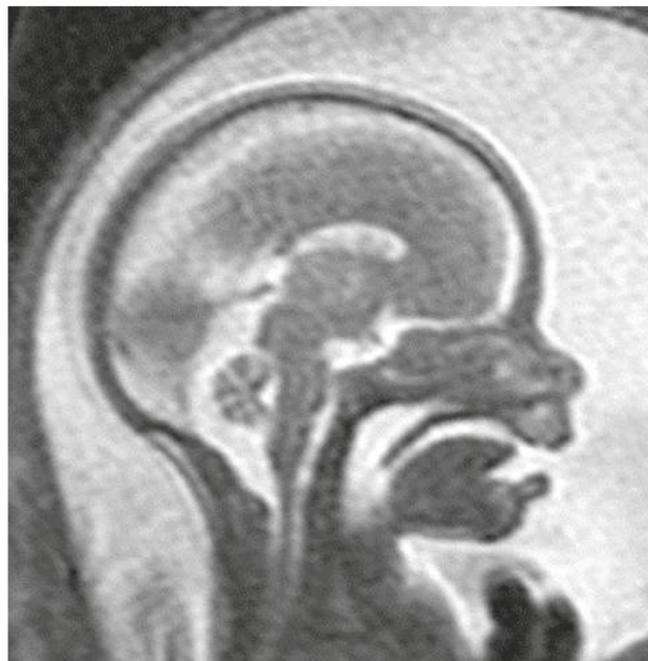


Figura 7 Imagen de resonancia magnética sagital potenciada en T2 de un feto de 21+5 semanas, que muestra perfil con paladar intacto.

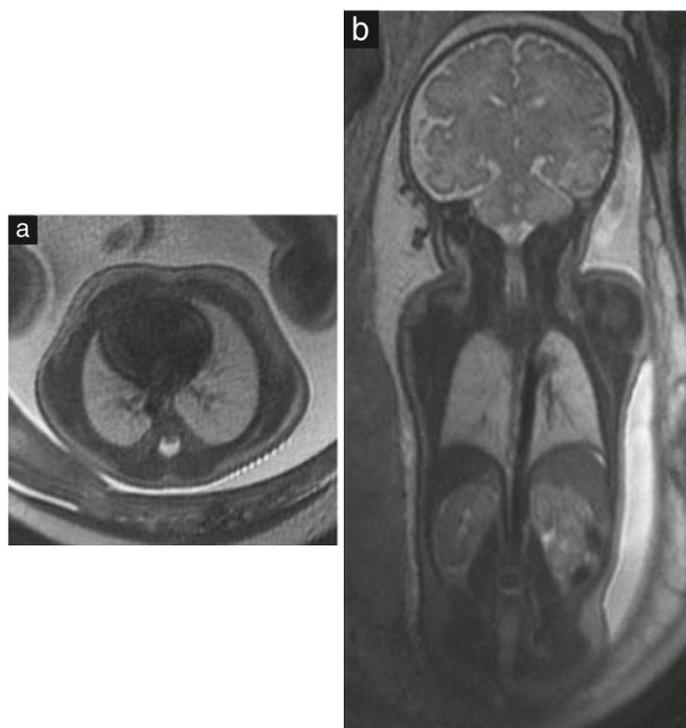


Figura 8 (a) Imagen de resonancia magnética ponderada en T2 axial en un Feto de 22 + 5 semanas que muestra tórax y pulmones de forma normal con señales regulares de la misma edad. (b) Imagen coronal potenciada en T2 que muestra además partes del hígado, riñones y glándulas suprarrenales.

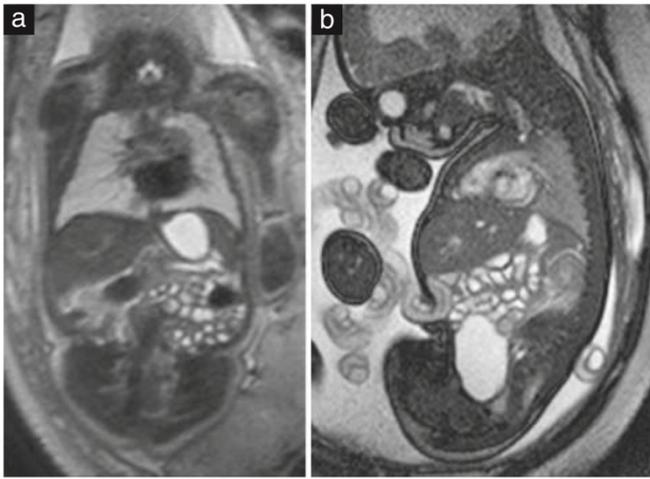


Figura 9 (a) Imagen de resonancia magnética coronal potenciada en T2 en un feto de 32 + 2 semanas, que muestra asas intestinales y estómago llenos de líquido. (b) Imagen sagital de precesión libre en estado estacionario (SSFP) en un feto de 35+6 semanas, mostrando además la vejiga urinaria llena de líquido. Obsérvese la hiperintensidad del corazón en esta imagen en contraste con la imagen potenciada en T2 (a).

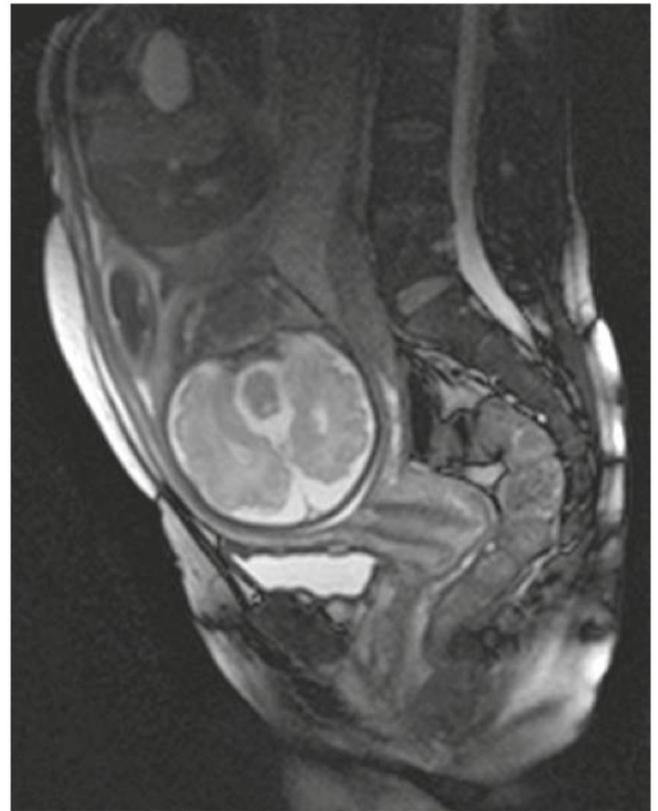


Figura 11 Imagen de resonancia magnética sagital potenciada en T2 a través del abdomen materno que muestra un cuello uterino normal a las 33 semanas de gestación.

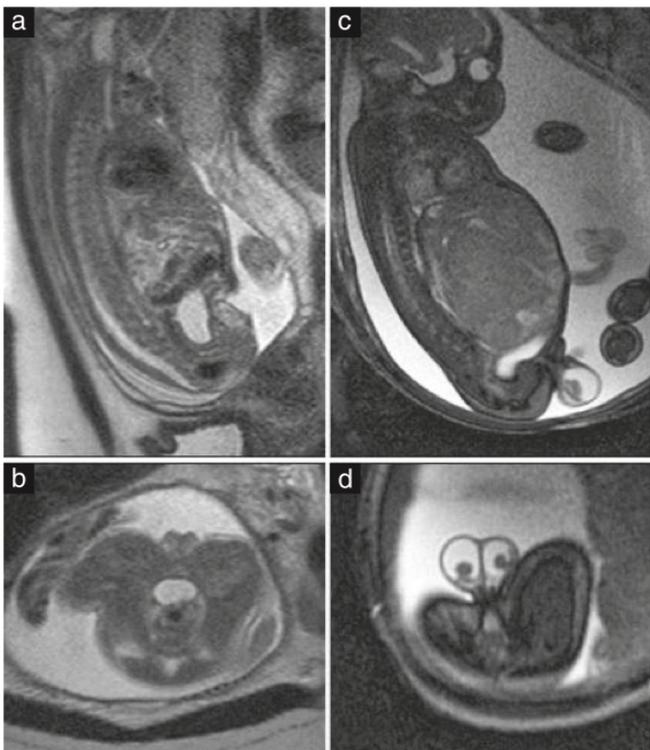


Figura 10 Imágenes de resonancia magnética potenciadas en T2 sagital (a) y axial (b) en un feto femenino de 23+1 semanas. Imágenes sagitales (c) y axiales (d) ponderadas en estado estacionario y precesión libre (SSFP) en un feto masculino de 35 + 1 semana con testículos descendidos e hidrocele como consecuencia de un tumor hepático.

Almacenamiento de imágenes de resonancia magnética.

- Todo el examen debe almacenarse localmente. Además, el almacenamiento digital permite evaluar

las imágenes digitalizadas para una segunda opinión y revisar las imágenes en el futuro en caso de que surjan nuevas dudas en un momento posterior (**PUNTO DE BUENA PRÁCTICA**).

Informe

Se deben distinguir dos tipos de examen y se debe identificar en el informe el tipo realizado:

1. Un examen dirigido, que evalúa sólo una determinada categoría de anomalía fetal. El objetivo es apuntar a un órgano específico o abordar una sospecha particular y no evaluar al feto en su totalidad.
2. Un examen detallado, que incluye una evaluación estandarizada de toda la anatomía fetal de manera similar a la descrita por las guías de ISUOG para la ecografía del segundo trimestre⁹ (u otros guías locales). (Tabla3).

Este examen puede incluir estructuras menos susceptibles a la resonancia magnética que al examen por ultrasonido, por ejemplo, estructuras cardíacas. Las estructuras extrafetales, como el cordón umbilical, la placenta y el cuello uterino, y el líquido amniótico (cantidad e intensidad de la señal) deben describirse cuando esté clínicamente indicado. Las estructuras que

no se buscan habitualmente en estos exámenes deben indicarse claramente en el informe.

- Se debe producir un informe de resonancia magnética fetal estandarizado que contenga ciertos componentes clave (consulte la Tabla 4) **(PUNTO DE BUENA PRÁCTICA)**.

Como la resonancia magnética no suele ser un examen de primera línea, sino complementario después de un examen ecográfico realizado en el segundo trimestre, el énfasis del examen y del informe debe estar en las estructuras que son más difíciles de evaluar con ultrasonido. Se puede realizar una evaluación anatómica detallada si es solicitado.

GUIA DE LOS AUTORES

D. Prayer[#], Division of Neuroradiology and Musculoskeletal Radiology, Department of Radiology, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

G. Malinger[#], Division of Ultrasound in Obstetrics & Gynecology, Lis Maternity Hospital, Sourasky Medical Center and Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel

L. De Catte, Department of Obstetrics & Gynecology, University Hospitals Leuven, Leuven, Belgium

B. De Keersmaecker, Department of Obstetrics & Gynecology, University Hospitals Leuven, Leuven, Belgium

L. F. Goncalves, Fetal Imaging, Phoenix Children's Hospital, Phoenix, AZ, USA

G. Kasprian, Division of Neuroradiology and Musculoskeletal Radiology, Department of Radiology, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

S. Laifer-Narin, Division of Ultrasound and Fetal MRI, Columbia University Medical Center - New York Presbyterian Hospital, New York, NY, USA

W. Lee, Department of Obstetrics and Gynecology, Baylor College of Medicine and Texas Children's Pavilion for Women, Houston, TX, USA

A.-E. Millischer, Radiodiagnostics Department, Hôpital Necker-Enfants Malades, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, Université Paris Descartes, Paris, France

L. Platt, Department of Obstetrics and Gynecology, David Geffen School of Medicine, Los Angeles, CA, USA

F. Prayer, Division of Neuroradiology and Musculoskeletal Radiology, Department of Radiology, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

D. Pugash, Department of Radiology, University of British Columbia, Vancouver, Canada; Department of Obstetrics and Gynecology, BC Women's Hospital, Vancouver, Canada

L. J. Salomon, Department of Obstetrics, Hôpital Necker-Enfants Malades, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, Université Paris Descartes, Paris, France

M. Sanz Cortes, Department of Obstetrics and Gynecology, Baylor College of Medicine and Texas Children's Pavilion for Women, Houston, TX, USA

F. Stuhr, Division of Neuroradiology and Musculoskeletal Radiology, Department of Radiology, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

I. E. Timor-Tritsch, Division of Obstetrical & Gynecological Ultrasound, NYU Grossman School of Medicine, New York, NY, USA

B. Tutschek, Department of Obstetrics & Gynecology, Medical Faculty, Heinrich Heine University, Düsseldorf, Germany; Prenatal Zürich, Zürich, Switzerland

D. Twickler, University of Texas Southwestern Medical Center, Dallas, TX, USA

N. Raine-Fenning, Department of Child Health, Obstetrics & Gynaecology, School of Medicine, University of Nottingham, Nottingham, UK; Nurture Fertility, The Fertility Partnership, Nottingham, UK

[#]D.P. and G.M. contributed equally to this article.

CITA

Esta Guía debería de ser citada como: 'Prayer D, Malinger G, De Catte L, De Keersmaecker B, Goncalves LF, Kasprian G, Laifer-Narin S, Lee W, Millischer A-E, Platt L, Prayer F, Pugash D, Salomon LJ, Sanz Cortes M, Stuhr F, Timor-Tritsch IE, Tutschek B, Twickler D, Raine-Fenning N, on behalf of the ISUOG Clinical Standards Committee. ISUOG Practice Guidelines (updated): performance of fetal magnetic resonance imaging. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2023; **61**: 278–287.

REFERENCIAS

1. Hedrick HL, Flake AW, Crombleholme TM, Howell LJ, Johnson MP, Wilson RD, Adzick NS. History of Fetal Diagnosis and Therapy: Children's Hospital of Philadelphia Experience. *Fetal Diagn Ther* 2003; **18**: 65–82.

2. Meder JF, Ducou le Pointe H, Hédon B, Benachi A. Guidelines for coordinated radiologist/gynecologist-obstetrician management of patients requiring fetal MRI or CT. *Diagn Interv Imaging* 2017; **98**: 515–516.
3. Arthuis C, Millischer AE, Bussières L, Mahallati H, Henry C, Ville Y, Salomon LJ, Grévent D. MRI based morphological examination of the placenta. *Placenta* 2021; **115**: 20–26.
4. Millischer AE, Sonigo P, Ville Y, Brunelle F, Boddaert N, Salomon LJ. Standardized fetal anatomical examination using magnetic resonance imaging: a feasibility study: Standardized fetal MRI anatomical exam. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; **42**: 553 – 559.
5. The American College of Radiology. ACR–SPR Practice parameter for the safe and optimal performance of fetal magnetic resonance imaging (MRI) [Internet]. 2020. <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Practice-Parameters/mr-fetal.pdf>.
6. International Electrotechnical Commission. Medical electrical equipment-Part 2 – 33: Particular requirements for the basic safety and essential performance of magnetic resonance equipment for medical diagnosis. *IEC 60601-2-33*. 3.0. 2010.
7. Chartier AL, Bouvier MJ, McPherson DR, Stepenosky JE, Taysom DA, Marks RM. The Safety of Maternal and Fetal MRI at 3 T. *Am J Roentgenol* 2019; **213**: 1170 – 1173.
8. Leithner K, Prayer D, Porstner E, Kapusta ND, Stammli-Safar M, Krampfl-Bettelheim E, Hilger E. Psychological reactions related to fetal magnetic resonance imaging: a follow-up study. *J Perinat Med* 2013; **41**: 273–276.
9. Salomon LJ, Alfirevic Z, Berghella V, Bilardo CM, Chalouhi GE, Da Silva Costa F, Hernandez-Andrade E, Malinger G, Munoz H, Paladini D, Prefumo F, Sotiriadis A, Toi A, Lee W. ISUOG Practice Guidelines (updated): performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2022; **59**: 840 – 856.
10. Jabaz D, Abed M. Sonography 2nd Trimester Assessment, Protocols, And Interpretation. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing: Treasure Island, FL, 2022. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK570574/>.
11. Malinger G, Paladini D, Haratz KK, Monteagudo A, Pilu GL, Timor-Tritsch IE. ISUOG Practice Guidelines (updated): sonographic examination of the fetal central nervous system. Part 1: performance of screening examination and indications for targeted neurosonography. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2020; **56**: 476–484.
12. Paladini D, Malinger G, Birnbaum R, Monteagudo A, Pilu G, Salomon LJ, Timor-Tritsch IE. ISUOG Practice Guidelines (updated): sonographic examination of the fetal central nervous system. Part 2: performance of targeted neurosonography. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2021; **57**: 661–671.
13. Timor-Tritsch IE, Monteagudo A, Pilu G, Herausgeber. *Ultrasonography of the prenatal brain*. 3rd edn. McGraw-Hill Professional: New York, 2012; 490 S.
14. Caro-Domínguez P, García-Díaz L, Rebollo Polo M. Encuesta sobre la situación actual de la resonancia magnética fetal en España. [Survey about the current use of fetal MRI in Spain] *Radiología* 2021. 10.1016/j.rx.2021.01.004.
15. Expert Panel on GYN and OB Imaging; Sussman BL, Chopra P, Poder L, Bulas DI, Burger I, Feldstein VA, Laifer-Narin SL, Oliver ER, Strachowski LM, Wang EY, Winter T, Zelop CM, Glanc P. ACR Appropriateness Criteria® Second and Third Trimester Screening for Fetal Anomaly. *J Am Coll Radiol* 2021; **18**: S189–S198.
16. Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM); Fox NS, Monteagudo A, Kuller JA, Craigo S, Norton ME. Mild fetal ventriculomegaly: diagnosis, evaluation, and management. *Am J Obstet Gynecol* 2018; **219**: B2–B9.
17. Barzilay E, Bar-Yosef O, Dorembus S, Achiron R, Katorza E. Fetal Brain Anomalies Associated with Ventriculomegaly or Asymmetry: An MRI-Based Study. *Am J Neuroradiol* 2017; **38**: 371–375.
18. Sileo FG, Di Mascio D, Rizzo G, Caulo M, Manganaro L, Bertucci E, Masmajan S, Liberati M, D’Amico A, Nappi L, Buca D, Van Mieghem T, Khalil A, D’Antonio F. Role of prenatal magnetic resonance imaging in fetuses with isolated agenesis of corpus callosum in the era of fetal neurosonography: A systematic review and meta-analysis. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2021; **100**: 7 – 16.
19. ENSO Working Group. Role of prenatal magnetic resonance imaging in fetuses with isolated anomalies of corpus callosum: multinational study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2021; **58**: 26 – 33.
20. Borkowski-Tillman T, García-Rodríguez R, Viriáls F, Branco M, Kradjen-Haratz K, Ben-Sira L, Lerman-Sagie T, Malinger G. Agenesis of the septum pellucidum: Prenatal diagnosis and outcome. *Prenat Diagn* 2020; **40**: 674–680.
21. Schlatterer SD, Sanapo L, du Plessis AJ, Whitehead MT, Mulkey SB. The Role of Fetal MRI for Suspected Anomalies of the Posterior Fossa. *Pediatr Neurol* 2021; **117**: 10–18.
22. Cruciat G, Nemeti GI, Popa-Stanila R, Florian A, Goidescu IG. Imaging diagnosis and legal implications of brain injury in survivors following single intrauterine fetal demise from monozygotic twins – a review of the literature. *J Perinat Med* 2021; **49**: 837–846.
23. Moltoni G, Talenti G, Righini A. Brain fetal neuroradiology: a beginner’s guide. *Transl Pediatr* 2021; **10**: 1065–1077.
24. Herrera CL, Byrne JJ, Clark HR, Twickler DM, Dashe JS. Use of Fetal Magnetic Resonance Imaging After Sonographic Identification of Major Structural Anomalies. *J Ultrasound Med* 2020; **39**: 2053–2058.
25. Reddy UM, Abuhamad AZ, Levine D, Saade GR. Fetal imaging: Executive Summary of a Joint Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, American Institute of Ultrasound in Medicine, American College of Obstetricians and Gynecologists, American College of Radiology, Society for Pediatric Radiology, and Society of Radiologists in Ultrasound Fetal Imaging Workshop. *Am J Obstet Gynecol* 2014; **210**: 387–397.
26. Ng TW, Xi Y, Schindel D, Beavers A, Santiago-Munoz P, Bailey AA, Twickler DM. Fetal Head and Neck Masses: MRI Prediction of Significant Morbidity. *Am J Roentgenol* 2019; **212**: 215 – 221.
27. Twickler DM, Magee KP, Caire J, Zaretsky M, Fleckenstein JL, Ramus RM. Second-opinion magnetic resonance

- imaging for suspected fetal central nervous system abnormalities. *Am J Obstet Gynecol* 2003; **188**: 492–496.
28. Hughes EJ, Price AN, McCabe L, Hiscocks S, Waite L, Green E, Hutter J, Pegoretti K, Cordero-Grande L, Edwards AD, Hajnal JV, Rutherford MA. The effect of maternal position on venous return for pregnant women during MRI. *NMR Biomed* 2021; **34**: e4475.
 29. Chapman T, Alazraki AL, Eklund MJ. A survey of pediatric diagnostic radiologists in North America: current practices in fetal magnetic resonance imaging. *Pediatr Radiol* 2018; **48**: 1924–1935.
 30. Cassart M, Garel C. European overview of current practice of fetal imaging by pediatric radiologists: a new task force is launched. *Pediatr Radiol* 2020; **50**: 1794 – 1798.
 31. Prayer D, Malinger G, Brugger PC, Cassady C, De Catte L, De Keersmaecker B, Fernandes GL, Glanc P, Gonçalves LF, Gruber GM, Laifer-Narin S, Lee W, Millischer AE, Molho M, Neelavalli J, Platt L, Pugash D, Ramaekers P, Salomon LJ, Sanz M, Timor-Tritsch IE, Tutschek B, Twickler D, Weber M, Ximenes R, Raine-Fenning N. ISUOG Practice Guidelines: performance of fetal magnetic resonance imaging. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2017; **49**: 671–680.
 32. Victoria T, Jaramillo D, Roberts TPL, Zarnow D, Johnson AM, Delgado J, Rubesova E, Vossough A. Fetal magnetic resonance imaging: jumping from 1.5 to 3 tesla (preliminary experience). *Pediatr Radiol* 2014; **44**: 376 – 386.
 33. Priego G, Barrowman NJ, Hurteau-Miller J, Miller E. Does 3T Fetal MRI Improve Image Resolution of Normal Brain Structures between 20 and 24 Weeks' Gestational Age? *Am J Neuroradiol* 2017; **38**: 1636 – 1642.
 34. Nagaraj UD, Calvo-Garcia MA, Merrow AC, Zhang B, Tkach JA, Kline-Fath BM. Utilization of 3-T fetal magnetic resonance imaging in clinical practice: a single-institution experience. *Pediatr Radiol* 2021; **51**: 1798 – 1808.
 35. Colleran GC, Kyncl M, Garel C, Cassart M. Fetal magnetic resonance imaging at 3 Tesla – the European experience. *Pediatr Radiol* 2022; **52**: 959 – 970.
 36. Mittendorf L, Young A, Sim J. A narrative review of current and emerging MRI safety issues: What every MRI technologist (radiographer) needs to know. *J Med Radiat Sci* 2022; **69**: 250 – 260.
 37. Brugger PC, Stuhr F, Lindner C, Prayer D. Methods of fetal MR: beyond T2-weighted imaging. *Eur J Radiol* 2006; **57**: 172–181.
 38. Asenbaum U, Brugger PC, Woitek R, Furtner J, Prayer D. Indikationen und Technik der fetalen Magnetresonanztomographie. *Radiologe* 2013; **53**: 109–115.
 39. LiaoY, LiX, JiaF, YeZ, NingG, LiuS, LiP, FuC, LiQ, WangS, ZhangH, Qu H. Optimization of the image contrast for the developing fetal brain using 3D radial VIBE sequence in 3 T magnetic resonance imaging. *BMC Med Imaging* 2022; **22**: 11.
 40. Ferrazzi G, Price AN, Teixeira RPAG, Cordero-Grande L, Hutter J, Gomes A, Padormo F, Hughes E, Schneider T, Rutherford M, Kuklisova Murgasova M, Hajnal JV. An efficient sequence for fetal brain imaging at 3T with enhanced T₁ contrast and motion robustness. *Magn Reson Med* 2018; **80**: 137–146.
 41. Prayer D, Brugger PC, Kasprian G, Witzani L, Helmer H, Dietrich W, Eppel W, Langer M. MRI of fetal acquired brain lesions. *Eur J Radiol* 2006; **57**: 233 – 249.
 42. Lo J, Lim A, Wagner MW, Ertl-Wagner B, Sussman D. Fetal Organ Anomaly Classification Network for Identifying Organ Anomalies in Fetal MRI. *Front Artif Intell* 2022; **5**: 832485.
 43. Peterson HF, Eskild A, Sommerfelt S, Gjesdal K, Borthne AS, Mørkrid L, Hillestad V. Percentiles of intrauterine placental volume and placental volume relative to fetal volume: A prospective magnetic resonance imaging study. *Placenta* 2022; **121**: 40–45.
 44. Di Mascio D, Khalil A, Rizzo G, Kasprian G, Caulo M, Manganaro L, Odibo AO, Flacco ME, Giancotti A, Buca D, Liberati M, Timor-Tritsch IE, D'Antonio F. Reference ranges for fetal brain structures using magnetic resonance imaging: systematic review. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2022; **59**: 296–303.
 45. Khawam M, de Dumast P, Deman P, Kebiri H, Yu T, Tourbier S, Lajous H, Hagmann P, Maeder P, Thiran JP, Meuli R, Dunet V, Bach Cuadra M, Koob M. Fetal Brain Biometric Measurements on 3D Super-Resolution Reconstructed T2-Weighted MRI: An Intra- and Inter-observer Agreement Study. *Front Pediatr* August 2021; **9**: 639746.
 46. Avidris N, Yehuda B, Ben-Zvi O, Link-Sourani D, Ben-Sira L, Miller E, Zharkov E, Ben Bashat D, Joskowicz L. Automatic linear measurements of the fetal brain on MRI with deep neural networks. *Int J Comput Assist Radiol Surg* 2021; **16**: 1481–1492.
 47. Behrendt N, Zaretsky MV, West NA, Galan HL, Crombleholme TM, Meyers ML. Ultrasound versus MRI: is there a difference in measurements of the fetal lateral ventricles? *J Matern Fetal Neonatal Med* 2017; **30**: 298 – 301.
 48. Zamora JJ, Sheikh F, Cassady CI, Olutoye OO, Mehollin-Ray AR, Ruano R, Lee TC, Welty SE, Belfort MA, Ethun CG, Kim ME, Cass DL. Fetal MRI lung volumes are predictive of perinatal outcomes in fetuses with congenital lung masses. *J Pediatr Surg* 2014; **49**: 853 – 858.
 49. Pagani G, Thilaganathan B, Prefumo F. Neurodevelopmental outcome in isolated mild fetal ventriculomegaly: systematic review and meta-analysis: Neurodevelopmental outcome of fetal ventriculomegaly. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014; **44**: 254 – 260.
 50. Scelsa B, Rustico M, Righini A, Parazzini C, Balestrieri MA, Introvini P, Spaccini L, Mastrangelo M, Lista G, Zuccotti GV, Veggiotti P. Mild ventriculomegaly from fetal consultation to neurodevelopmental assessment: A single center experience and review of the literature. *Eur J Paediatr Neurol* 2018; **22**: 919 – 928.
 51. Li Z, Pan L, Chen Y, Meng D, Liu Y, Li L, Liu M, Luo Z. The value of prenatal magnetic resonance imaging and postnatal follow-up using Gesell Developmental Schedules score for mild-to-moderate simple bilateral fetal ventriculomegaly. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2022; **35**: 6229 – 6235.
 52. Griffiths PD, Jarvis D, Connolly DJ, Mooney C, Embleton N, Hart AR. Predicting neurodevelopmental outcomes in fetuses with isolated mild ventriculomegaly. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2022; **107**: 431 – 436.
 53. Mirsky DM, Stence NV, Powers AM, Dingman AL, Neuberger I. Imaging of fetal ventriculomegaly. *Pediatr Radiol* 2020; **50**: 1948 – 1958.
 54. Ho A, Chappell LC, Story L, Al-Adnani M, Egloff A, Routledge E, Rutherford M, Hutter J. Visual assessment of the placenta in antenatal magnetic resonance imaging across gestation in normal and compromised pregnancies: Observations from a large cohort study. *Placenta* 2022; **117**: 29 – 38. [Corrigendum: *Placenta* 2022; **119**: 31.]

Apéndice 1 Grados de recomendación y niveles de evidencia utilizados en las Guías de ISUOG

Clasificación de niveles de evidencia

1++	Metaanálisis de alta calidad, revisiones sistemáticas de ensayos controlados aleatorios o ensayos controlados aleatorios con muy bajo riesgo de sesgo
1+	Metaanálisis bien realizados, revisiones sistemáticas de ensayos controlados aleatorios o ensayos controlados aleatorios con bajo riesgo de sesgo
1-	Metaanálisis, revisiones sistemáticas de ensayos controlados aleatorios o ensayos controlados aleatorios con alto riesgo de sesgo
2++	Revisiones sistemáticas de alta calidad de estudios de casos y controles o de cohortes o estudios de casos y controles o de cohortes de alta calidad con muy bajo riesgo de confusión, sesgo o probabilidad y alta probabilidad de que la relación sea causal.
2+	Estudios de casos y controles o de cohortes bien realizados con bajo riesgo de confusión, sesgo o probabilidad y probabilidad moderada de que la relación sea causal.
2-	Estudios de casos y controles o de cohortes con alto riesgo de confusión, sesgo o probabilidad y riesgo significativo de que la relación no sea causal.
3	Estudios no analíticos, ej. informes de casos, series de casos
4	Opinión del experto

Grados de recomendación

A	Al menos un metaanálisis, revisión sistemática o ensayo controlado aleatorio calificado como 1++ y aplicable directamente a la población objetivo; o una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios o un conjunto de evidencia que consiste principalmente en estudios calificados como 1+ aplicables directamente a la población objetivo y que demuestran la coherencia general de los resultados.
B	Conjunto de evidencia que incluye estudios calificados como 2++ aplicables directamente a la población objetivo y que demuestran la coherencia general de los resultados; o evidencia extrapolada de estudios calificados como 1++ o 1+
C	Conjunto de evidencia que incluye estudios calificados como 2+ aplicables directamente a la población objetivo y que demuestran la coherencia general de los resultados; o evidencia extrapolada de estudios calificados como 2++
D	Nivel de evidencia 3 o 4; o evidencia extrapolada de estudios calificados como 2+
Punto de buena práctica	Mejores prácticas recomendadas basadas en la experiencia clínica del grupo de desarrollo de la guía.
