

## Artículo de reflexión

# Diagnóstico prenatal de anomalías congénitas: ¿se cumple esta política en Colombia?

*Antenatal diagnosis of congenital anomalies. Is this policy fulfilled in Colombia?*

Gustavo Adolfo Restrepo-Cano<sup>1</sup>✉

## Fecha correspondencia:

Recibido: febrero 29 de 2016.

Revisado: mayo 15 de 2018.

Aceptado: julio 9 de 2018.

## Forma de citar:

Restrepo-Cano GA. Diagnóstico prenatal de anomalías congénitas: ¿se cumple esta política en Colombia? Rev CES Med 2018; 32(3): 226-234.

## Open access

© Derecho de autor

Licencia creative commons

Ética de publicaciones

Revisión por pares

Gestión por Open Journal System

DOI: [http://dx.doi.org/10.21615/](http://dx.doi.org/10.21615/cesmedicina.32.3.4)

[cesmedicina.32.3.4](http://dx.doi.org/10.21615/cesmedicina.32.3.4)

ISSN 0120-8705

e-ISSN 2215-9177

## Sobre los autores:

1. Ginecólogo obstetra.  
Ecografista avanzado. FECOPEN  
-Centro imagenológico Dr.  
Gustavo Restrepo, Manizales,  
Pereira.

## Comparte



## Resumen

**Objetivo:** realizar un artículo de reflexión sobre el impacto de los programas de tamizaje prenatal ecográfico de malformaciones congénitas. Reflexionar sobre las bajas tasas de detección en nuestro país y proponer algunos factores que pudieran contribuir en su mejora. **Metodología:** se realizó una búsqueda electrónica en PubMed, Hinari, Cochrane y otros portales de salud. Se incluyeron artículos que, cumpliendo los criterios de inclusión, describían el uso de la ecografía antenatal para la detección de malformaciones congénitas, así como los relacionados a las tasas de detección en Colombia y el mundo. **Resultados y conclusión:** el implementar esquemas de diagnóstico antenatal ecográfico de alteraciones congénitas mejora las tasas de detección de malformaciones congénitas. En nuestro sistema público de salud estas no superan el 35 %, a pesar de que existe la guía clínica para la atención integral del 2013 propuesta por el Ministerio de Protección Social, lo cual hace pensar que esta política no se ha implementado ni ejecutado adecuadamente en las instituciones prestadoras de salud.

**Palabras clave:** Anomalías congénitas; Ultrasonografía; Diagnóstico prenatal; Colombia.

## Abstract

**Objective:** to carry out a reflection article about the impact of the prenatal ultrasound screening programs for congenital malformations, to reflect on the low detection rates in our country and propose some factors that could contribute to its improvement. **Methodology:** An electronic search was carried out in PubMed, Hinari, Cochrane and other health websites. We included articles that met the inclusion criteria describing the use of antenatal ultrasound for the detection of congenital malformations, as well as those related to detection rates in Colombia and the world. **Results and conclusion:** The implementation of antenatal ultrasound diagnosis of congenital alterations improves the detection rates of congenital malformations. In our public health system, these do not exceed 35 %, despite the fact that there is a clinical guide proposed by the Ministerio de la Protección Social in 2013, which suggests that this policy has not been adequately implemented in health care institutions.

**Keywords:** Congenital abnormalities; Ultrasonography; Prenatal diagnosis; Colombia.

## Introducción

Las malformaciones congénitas se definen como anomalías estructurales o funcionales que ocurren durante la vida intrauterina y se detectan durante el embarazo, el parto o en un momento posterior de la vida (1). En 2010, la Organización Mundial de la Salud adopta una resolución en la que se insta a fomentar la prevención primaria y la salud de los niños con malformaciones congénitas, mediante múltiples medidas incluyendo el desarrollo de conocimientos especializados, el fortalecimiento de la investigación y estudios sobre la etiología, diagnóstico y prevención (2). Además, propone como uno de los Objetivos de Desarrollo del Milenio la reducción de la mortalidad infantil (3,4). Se estima que cada año 270 000 recién nacidos fallecen en el mundo durante los primeros 28 días de vida debido a malformaciones congénitas y son la segunda causa de muerte en los niños menores de 28 días y de menos de cinco años en Las Américas (5).

La clasificación de los defectos congénitos mayores se basa en el tiempo morfogénico en que se producen y comprende: malformación, disrupción y deformación. La malformación se produce tempranamente durante el periodo de embriogénesis, abarca desde la ausencia completa de la estructura afectada o la constitución de una formación incompleta; la disrupción ocurre durante o después del periodo de la organogénesis; y la deformación se sucede tardíamente durante la fenogénesis, generalmente durante el periodo fetal y suele afectar los tejidos músculo-esqueléticos (6,7).

No obstante el impacto que conlleva frente a la mortalidad perinatal, en Colombia la mayoría de estas alteraciones se siguen diagnosticando luego del nacimiento (8) a pesar de que la tecnología del ultrasonido es de amplia difusión, lo cual nos motiva a realizar el presente artículo de reflexión, proponiendo la tesis de que aunque existe en la actualidad una directriz del Ministerio de Protección Social para la detección prenatal de malformaciones congénitas, las bajas tasas de detección de nuestro país pueden estar influenciadas entre otras por la falta de una política pública que garantice el cumplimiento de la actual guía de manejo.

Se realizó una búsqueda en el Registro Central Cochrane de Ensayos Controlados, así como en Medline, Hinari, PubMed, Embase y portales web del Ministerio de Protección Social de Colombia, Instituto Nacional de Salud (INS), Organización Mundial de la Salud (OMS), Unicef y la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Además, se obtuvo información de agremiaciones nacionales como la Federación Colombiana de Perinatología (Fecopen) y la Sociedad Internacional de Ultrasonido en Obstetricia y Ginecología (Isuog).

Se usaron los términos MeSH "malformaciones congénitas", "tasas de detección", "diagnóstico prenatal" y "ultrasonido obstétrico". Como criterios de inclusión se escogieron aquellos artículos de ensayos controlados aleatorizados, revisiones sistemáticas con meta-análisis o estudios retrospectivos, desde febrero del 2000 hasta julio del 2015, en los cuales se evaluaran los diferentes esquemas de seguimiento ecográfico obstétrico y sus repercusiones en la detección de alteraciones congénitas.

La muerte evitable se definió como aquella muerte que, dados los conocimientos médicos actuales y la tecnología, podría evitarse por el sistema de salud a través de prevención o tratamiento. Para disminuir ésta a causa de los defectos congénitos su vigilancia en Colombia se constituye en un componente esencial para orientar acciones que permitan prevenir y controlarla (9). En Colombia, esta iniciativa está

No obstante el impacto que conlleva frente a la mortalidad perinatal, en Colombia la mayoría de los defectos congénitos se siguen diagnosticando luego del nacimiento, a pesar de que la tecnología del ultrasonido es de amplia difusión.

reglamentada en la Ley de infancia y adolescencia (10) y en el Plan Decenal de Salud Pública (11), entre otras.

Se obtuvieron 225 referencias, de las cuales 176 se excluyeron por no cumplir los criterios de inclusión planteados. De los 49 elegidos siete se obtuvieron en Cochrane, de los cuales tres eran revisiones sistemáticas, dos metanálisis y dos estudios prospectivos. En Pubmed fueron ocho: seis revisiones sistemáticas y dos estudios prospectivos. En Hinari fueron ocho: seis revisiones sistemáticas y dos estudios prospectivos. Ocho publicaciones de fuentes ligadas a bases de datos del DANE, INS y el Ministerio de Protección Social, 18 en portales web de agremiaciones de medicina materno-fetal: cuatro norteamericanas, ocho europeas, una centroamericana, tres suramericanas y dos colombianas. A continuación, se presenta la evidencia encontrada.

El Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública de Colombia se creó para realizar la provisión en forma sistemática y oportuna de información sobre la dinámica de los eventos que afecten o puedan afectar la salud de la población (12). En lo referente al registro de casos de alteraciones congénitas, éste se realiza mediante la ficha 215 de notificación de defectos congénitos (13). En este formato únicamente se registra el momento del diagnóstico si es prenatal o postnatal mediante una casilla de verificación, siendo este el único parámetro que se tiene, lo cual es completamente insuficiente para la realización de investigaciones en el tema.

En nuestro medio se dispone de la "Guía de práctica clínica para la detección de anomalías congénitas en el recién nacido" que se enfoca en las acciones de atención secundaria.

En el departamento de Caldas según el informe del 2014 de defectos congénitos, solo el 21,5 % de los recién nacidos con anomalías congénitas registrados fueron diagnosticados prenatalmente (14). Esto probablemente refleja los pobres lineamientos que difunde el protocolo de vigilancia en salud pública sobre defectos congénitos, a pesar de que ratifica a la ecografía como la principal herramienta diagnóstica de estas alteraciones (7).

En nuestro medio se dispone de la "Guía de práctica clínica para la detección de anomalías congénitas en el recién nacido" que se enfoca en las acciones de atención secundaria (15).

El ultrasonido es el método imagenológico universalmente aceptado para la detección prenatal de la mayoría de anomalías (16,17). El primer caso de detección de malformación congénita se registró en 1964 cuando se reportó un caso de acrania, diagnosticado en la etapa prenatal (18). Desde entonces la ecografía obstétrica ha tenido como objetivo principal el examen fetal y se ha convertido en el método no invasivo más comúnmente usado para visualizar la anatomía fetal y detectar las anomalías congénitas (19). Actualmente, se la considera una técnica adecuada para determinar la edad de gestación, el número de fetos, la actividad cardíaca fetal, la ubicación de la placenta y para visualizar la anatomía fetal (20).

Es aceptado que, en algunos casos, el diagnóstico prenatal de anomalías puede mejorar el pronóstico del recién nacido afectado, mediante la toma de conductas obstétricas anteparto, intaparto y, en un selecto grupo, mediante la intervención en útero; así como preparar al equipo de neonatología para la atención del recién nacido y a la familia para tener un nuevo integrante con condiciones especiales (21,22); además de optar por la interrupción voluntaria del embarazo en los casos incompatibles con la vida (23,24).

La falta de este diagnóstico impide la preparación de la fase de duelo en el núcleo familiar porque genera malestar a la pareja durante el nacimiento de un niño malformado y no diagnosticado previamente. Aun así, existen protocolos médicos para comunicar malas noticias, los cuales tienen en común propiciar el entorno más adecuado y no transmitirlos sin compañía de un ser querido (25,26).

Los trastornos neonatales representan una causa de mortalidad prevenible (27,28) y dentro de ellos, las malformaciones congénitas, especialmente las cardíacas, son susceptibles de diagnóstico prenatal (29).

Existen muchos estudios en los que se evalúa la efectividad de la ecografía obstétrica para detectar anomalías congénitas (30,31). En la práctica moderna, cerca del 85 % de las malformaciones pueden reconocerse antes del parto y ello está en relación directa con el entrenamiento del examinador, la resolución del equipo y el tipo de defecto (18). Esta tasa de detección continúa en aumento en la medida que se perfeccionan otras técnicas de imagenología y aparecen nuevas tecnologías diagnósticas (32).

En la práctica moderna, cerca del 85 % de las malformaciones pueden reconocerse antes del parto y ello está en relación directa con el entrenamiento del examinador, la resolución del equipo y el tipo de defecto. La tasa de detección de anomalías congénitas en Colombia no supera el 35 %, lo cual se encuentra muy por debajo de los reportes internacionales.

En nuestro medio existen dos estudios representativos realizados en maternidades atendidas en su mayoría según el esquema público de salud. El estudio de Gómez *et al.* que incluye 12 760 pacientes, detecta que tan solo 49 de 151 anomalías congénitas en este grupo fueron diagnosticadas prenatalmente, lo cual muestra una tasa de detección del 32,5 %. El estudio de García *et al.* incluye 76 155 pacientes y encuentra que solo 312 anomalías congénitas fueron encontradas prenatalmente, lo cual muestra una tasa de detección del 31,4 % (992 detectadas post natalmente). Esto indica que la tasa de detección de anomalías congénitas en Colombia no supera el 35 %, lo cual se encuentra muy por debajo de los reportes internacionales (33,34).

Otros estudios realizados en sistemas privados de salud o en centros de referencia como el realizado en Caldas entre 1999 y 2001 reportan tasas de detección superiores al 80 % (35). Lo cual es comprensible dado que la principal causa de remisión a estos centros es el hallazgo de una alteración ecográfica desde los primeros niveles de atención y no una política pública de tamización universal.

El *Eurofetus*, un trabajo multicéntrico que incluye 61 unidades de ultrasonido obstétrico de 14 países europeos y que evalúa la capacidad de detección de la ecografía de rutina del segundo trimestre en poblaciones no seleccionadas, identifica que con esta se detecta el 61,4 % de malformaciones y el 55 % de las alteraciones mayores se identificaron antes de las 24 semanas (cuadro 1) (36).

La guía para la detección temprana de las alteraciones del embarazo parto y puerperio, publicada en el 2013 por el Ministerio de Protección Social de Colombia recomienda la realización de dos estudios ecográficos en todas las gestantes de bajo riesgo: el primero entre las semanas 11 a 14, que incluya translucencia nuchal y el segundo, de detalle fetal, entre las semanas 18 a 24. La misma guía indica que estos estudios deben ser realizados por personal con entrenamiento y certificación (nivel de evidencia A) (37). Esta guía reemplazó a la norma técnica 412 para la detección temprana de las alteraciones del embarazo (38).

La Sociedad Internacional de Ultrasonido en Obstetricia y Ginecología (ISUOG) indica que los profesionales que las realicen deben tener una formación especializada en diagnóstico ultrasonográfico prenatal. Con el fin de lograr los mejores resultados su-

gieren que este estudio sea realizado por profesionales que cumplan con los siguientes requisitos: entrenamiento en ecografía obstétrica y normas de seguridad relacionadas, realización periódica de ecografías obstétricas, participación en actividades de educación médica continua, reconocimiento de patrones de referencia de hallazgos sospechosos o anormales y realización periódica de calidad y controles de medidas (39). Similares recomendaciones han sido citadas por diferentes organizaciones (40).

**Cuadro 1.** Porcentajes de detección de anomalías fetales en diferentes estudios

Estudio	País	n	Anomalías detectadas postnatal	Anomalías detectadas antenatal	% de anomalías detectadas
RADIUS	Estados Unidos	7 765	187	31	16,6
Levi <i>et al.</i>	Bélgica	16 072	259	54	20,8
Shirley <i>et al.</i>	UK	6 183	84	51	60,7
Chitty <i>et al.</i>	UK	8 432	123	93	74,4
Anderson <i>et al.</i>	Nueva Zelanda	7 880	157	93	60
Bruckset <i>al.</i>	Dinamarca	14 297	81	44	54,3
EUROFETUS	14 países europeos	Sin dato	3 685	2 262	61,4
Gonzales <i>et al.</i>	Chile	1 162	23	12	51,3
Gómez <i>et al.</i>	Colombia	12 760	151	49	32,5
García <i>et al.</i>	Colombia	76 155	992	312	31,4

La capacitación de los profesionales de la salud y un acceso a los especialistas en ultrasonido obstétrico avanzado son factores particularmente importantes que pueden mejorar la efectividad de un programa de tamizaje.

En la mayoría de los países se realiza al menos una ecografía en el segundo trimestre como parte del control prenatal de rutina, aunque la práctica obstétrica varía ampliamente alrededor del mundo.

Son muchas las guías y protocolos aplicados al ultrasonido obstétrico que aparecen en la literatura mundial, no solo promovidas por las asociaciones profesionales internacionales como la anteriormente mencionada ISUOG, si no como parte de protocolos de universidades y entes académicos (41-45).

La capacitación de los profesionales de la salud y un acceso a los especialistas en ultrasonido obstétrico avanzado son factores particularmente importantes que pueden mejorar la efectividad de un programa de tamizaje (46). Como ejemplo, la tasa de detección de defectos cardíacos mayores se duplicó luego de la implementación de un programa de capacitación de dos años en un centro médico en el norte de Inglaterra (47,48).

Cuba y China son pioneros en el uso rutinario de ultrasonido fetal avanzado como uno de los dos elementos que, sumado a marcadores bioquímicos de un esquema de diagnóstico fetal de anomalías congénitas, han aumentado las tasas de detección en un 50 % (49).

## Conclusiones

Las bajas tasas de detección encontradas en nuestro país deben generar una gran preocupación, que lleve a garantizar el cumplimiento y la ejecución de la actual guía del Ministerio de Protección Social Colombia, así como asegurar la elaboración de protocolos de vigilancia que certifiquen la calidad de la ecografía y acreditación del talento humano que la realiza, la cual debe hacerse con un equipo de alta tecnología,

con el tiempo suficiente para la exploración completa del feto y por parte de profesionales entrenados en dicho examen, de manera que se cumpla con los estándares que permiten mejorar dicha detección.

## Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra: OMS [actualizado oct 2012; citado 12 ago 2015]. Anomalías congénitas. Nota descriptiva No. 370; [aprox. 5 pantallas]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs370/es/>
2. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Moscú: OMS [actualizado oct 2012; citado 12 ago 2015]. Prevención y control de las enfermedades no transmitibles. Informe Consejo ejecutivo; 130ª reunión, Punto 6.1 del día provisional; [aprox. 5 pantallas]. Disponible en : [http://www.who.int/fctc/reporting/party\\_reports/spain\\_annex26\\_prevention\\_noncommunicable\\_diseases\\_control.pdf](http://www.who.int/fctc/reporting/party_reports/spain_annex26_prevention_noncommunicable_diseases_control.pdf)
3. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra: OMS [actualizado oct 2012; citado 12 ago 2015]. ODM 4: Reducir la mortalidad infantil; [aprox. 5 pantallas]. Disponible en: [http://www.who.int/topics/millennium\\_development\\_goals/child\\_mortality/es/index.htm](http://www.who.int/topics/millennium_development_goals/child_mortality/es/index.htm)
4. Naciones Unidas [Internet]. Nueva York: ONU [actualizado Oct 2012; citado 12 Ago 2015]. Objetivo 4: Reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años. Disponible en : <http://www.un.org/es/millenniumgoals/childhealth.shtml>.
5. Organización Mundial de la Salud - Organización Panamericana de la Salud [Internet]. Columbia: OMS-OPS [actualizado Abril 2015; citado 12 Ago 2015]. Las anomalías congénitas son la segunda causa de muerte en los niños menores de 5 años en Las Américas. Disponible en : [http://www.paho.org/col/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2324:-las-anomalias-congenitas-son-la-segunda-causa-de-muerte-en-los-ninos-menores-de-5-anos-en-las-americas&Itemid=551](http://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&view=article&id=2324:-las-anomalias-congenitas-son-la-segunda-causa-de-muerte-en-los-ninos-menores-de-5-anos-en-las-americas&Itemid=551).
6. Aviña J, Tastekin A. Malformaciones congénitas: clasificación y bases morfogénicas. Rev Mexic de Ped 2008. 75 (2):71-74.
7. Schinzel A. All I wanted to know about congenital developmental defects. Eur J Hum Genet 2008; 16: 274.
8. Instituto Nacional de Salud. Protocolo de vigilancia en salud Pública. Defectos congénitos. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2015.
9. Misnaza S. Informe final anomalías congénitas 2013. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2013. Report No: FOR-R02.4000-001.
10. Congreso de la República de Colombia [Internet]. Colombia [actualizado 23 nov 2015; citado 1 dic 2015]. Ley 1098 de 2006; Libro I. La Protección integral [aprox. 5 pantallas]. Disponible en: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/base-doc/ley\\_1098\\_2006.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/base-doc/ley_1098_2006.html).
11. Ministerio de Salud y Protección social de la República de Colombia. [Internet]. Colombia [actualizado oct 2014; citado 1 dic 2015]. Plan decenal de salud pública

- 2012- 2021. Disponible en : <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Plan%20Decenal%20-%20Documento%20en%20consulta%20para%20aprobaci%C3%B3n.pdf>
12. Instituto Nacional de Salud. [Internet]. Colombia [actualizado oct2 014; citado 1 Dic 2015]. Sivigila. Disponible en : <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/sub-direccion-vigilancia/sivigila/paginas/sivigila.aspx>
  13. Instituto Nacional de Salud. [Internet]. Colombia [actualizado oct2014; citado 1 dic 2015]. Defectos congénitos código INS 215, ficha de notificación. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/sivigila/Fichas%20de%20Notificacin%20SIVIGILA/DEFECTOS%20CONGENITOS%20F215.pdf>.
  14. Arboleda L. Informe semestral defectos congénitos Caldas 2015. Manizales: dirección territorial de salud de Caldas; 2015. Report No:F002-P05-GAF V01.
  15. Colciencias-Ministerio de Salud y Protección Social. [Internet]. Colombia [actualizado oct 2014; citado 1 dic 2015]. Detección de anomalías congénitas en el recién nacido - Guía No. 03. Disponible en : [http://gpc.minsalud.gov.co/Documents/Guias-PDF-Recursos/Anomalias%20congenitas/GPC\\_Completa\\_Anom\\_Conge.pdf](http://gpc.minsalud.gov.co/Documents/Guias-PDF-Recursos/Anomalias%20congenitas/GPC_Completa_Anom_Conge.pdf)
  16. Perez G. Diagnóstico prenatal con ultrasonido marcadores blandos en el segundo trimestre. En: Universidad Nacional de Colombia. Obstetricia integral siglo XXI. Bogotá: 2009.455- 476.
  17. González G, Dezerega P, Vásquez M. Contribución de la ecografía rutinaria en el período 22 a 26 semanas al diagnóstico de anomalías congénitas: experiencia de 2 años, en 1.162 ecografías. Rev Chil Obstet Ginecol. 2005; 70 (5): 289-295.
  18. Ville Y. 'Ceci n'est pas une echographie': a plea for quality assessment in prenatal ultrasound. Ultrasound Obstet Gynecol. 2008; 31 (1):1-5.
  19. Saldarriaga W, Artuz A. Ayudas diagnósticas en obstetricia. En: Fundamentos en Ginecología y Obstetricia. Cali - Colombia: Universidad del Valle Programa Editorial; 2010. p. 264 -77.
  20. Jorgensen C. Ultrasound in Clinical Diagnosis. From pioneering development in lund to global application in Medicine . En : Acta Obstetricia at Gynecologica Scandinavica. 2012; 91:1004-1005.
  21. Whitworth M, Bricker L, Neilson JP, Dowswell T. Ultrasound for fetal assessment in early pregnancy. Cochrane Database Syst Rev. 2010; (4): CD007058.
  22. Campaña H, Ermini M, Aiello H, Krupitzki H, Castilla E, López-Camelo J. Prenatal sonographic detection of birth defects in 18 hospitals from South America. J Ultrasound Med. 2010; 29: 203-12.
  23. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia Constitucional C-355/06. Bogotá. 2006.
  24. Gibert MJ, Martín I. Interrupción voluntaria del embarazo por anomalías congénitas en Mallorca en la década de los noventa. Progresos de Obstetricia y Ginecología. 2003; 46 (12): 541-547.

25. Buckman R. How to break bad news. A guide for health care professionals. Baltimore: Johns Hopkins University Press; 1992.
26. Baile W, Buckman R, Lenzi R, Glober G, Beale E, Kudelka A. SPIKES-A six-step protocol for delivering bad news: application to the patient with cancer. *Oncologist*. 2000; 5 (4): 302-11.
27. Castañeda C, Salas S. Report No: 3. Mortalidad Evitable en Colombia para 1998-2011. Bogotá: Instituto Nacional de Salud. Observatorio Nacional de Salud; 2012. DOI: 10.13140/RG.2.1.4800.6568.
28. Gispert R, Barés A, Freitas A, Torné M, Puigdefàbregas A, Alberquilla A, et al. La mortalidad evitable: lista de consenso para la actualización del indicador en España. *Gac. Sanit*. 2006; 20: 184-193.
29. Cuneo BF, Curran LF, Davis N, Elrad H. Trends in prenatal diagnosis of critical cardiac defects in an integrated obstetric and pediatric cardiac imaging center. *J Perinatol* 2004; 24: 674-678.
30. Ewigman B, Crane J, Frigoletto F, LeFevre M, Bain R, McNellis D. Effect of prenatal ultrasound screening on perinatal outcome. *N Engl J Med*. 1993; 329: 821-7.
31. Whitworth M, Bricker L, Neilson JP, Dowswell T. Ultrasound for fetal assessment in early pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010; (4): CD007058.
32. Obando G, Quesada P, Vargas C, Vargas K. Percepción del uso del ultrasonido obstétrico: mitos y hechos. *Med. leg. Costa Rica*. 2008 Septiembre; 25 (2):71-84.
33. Garcia M, Hurtado P, Gracia G, Zarante I. Detección ecográfica de anomalías congénitas en 76.155 nacimientos en Bogotá y Cali, 2011-2012. *Biomédica* 2014;34:379-86.
34. Cruz M, Fandiño A, Isaza C, Ruiz F, Saldarriaga W. Evaluation of prenatal diagnosis of congenital defects by screening ultrasound, in Cali, Colombia. *Colomb Med*. 45 (1): 32-38
35. Vélez J, Herrera L, Arango F, López G. Malformaciones congénitas: Correlación, diagnóstico ecográfico y clínico. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2004; 55 (3): 201-8.
36. Grandjean H, Larroque D, Levi S and the Eurofetus Study Group. The performance of routine ultrasonographic screening of pregnancies in the Eurofetus Study. *Am J Obstet Gynecol* 1999; 181: 446-54.
37. Ministerio de protección social. [internet] Colombia [actualizado oct 2014; citado 1 dic 2015]. GAI para la detección temprana de las alteraciones del embarazo parto y puerperio. Disponible en : <https://es.scribd.com/doc/123192811/gai-atencion-prenatal-parto-y-puerp>.
38. Ministerio de Salud. [Internet]. Colombia [actualizado oct 2014; citado 1 dic 2015]. Norma técnica para la detección temprana de las alteraciones del embarazo. Disponible en : [www.nacer.udea.edu.co/pdf/capacitaciones/hc/08-deteccion.pdf](http://www.nacer.udea.edu.co/pdf/capacitaciones/hc/08-deteccion.pdf).

39. ISUOG. [Internet]. Londres. [actualizado oct 2014; citado 1 dic 2015]. Guía práctica para la realización de una ecografía de rutina del segundo trimestre. Disponible en: [http://www.isuog.org/NR/rdonlyres/92F2F7EA-227B-49D2-8C91-B09EDD-00DF56/0/OfficialMidTrimesterGuidelines\\_Cafici.pdf](http://www.isuog.org/NR/rdonlyres/92F2F7EA-227B-49D2-8C91-B09EDD-00DF56/0/OfficialMidTrimesterGuidelines_Cafici.pdf).
40. American Institute of Ultrasound in Medicine. AIUM practice guideline for the performance of Obstetric ultrasound examinations. J Ultrasound Med. 2013; 32 (6):1083-101.
41. Salomon L, Alfirevic Z, Berghella V, Bilardo C, Hernandez E, Johnsen S, et al. Practice guidelines for performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan. Ultrasound ObstetGynecol. 2011 Jan;37 (1):116-26.
42. Canadian Association of Radiologist . [Internet]. Canada: CAR . [actualizado oct 2015; citado 1 dic 2015]. CAR Standard for Performing Diagnostic Obstetric Ultrasound Examinations. Disponible en : [http://www.car.ca/uploads/standards%20guidelines/20101125\\_en\\_standard\\_diagnostic\\_ob\\_ultrasound.pdf](http://www.car.ca/uploads/standards%20guidelines/20101125_en_standard_diagnostic_ob_ultrasound.pdf)
43. United Kingdom Association of Sonographers (UKAS). Guidelines of professional working standards: Ultrasound [practice.Londres](#): United Kingdom Association of Sonographers; 2008.
44. O'Keeffe D, Abuhamad A . Obstetric ultrasound utilization in the United States: data from various health [plans.SeminPerinatol](#). 2013; 37(5):292-4.
45. Buitrago M, Beltran M, Molina S. Guías ´ para la realización de el ultrasonido obstetrico II y III trimestre. [online]. ; 2014 [citado 2015 agosto 14. Available from: [http://www.fecopen.org/images/yootheme/GUIAS\\_NACIONALES\\_FECOPEN.pdf](http://www.fecopen.org/images/yootheme/GUIAS_NACIONALES_FECOPEN.pdf) .
46. Randall P, Brealey S, Hahn S, Khan K, Parsons J. Accuracy of fetal echocardiography in the routine detection of congenital heart disease among unselected and low risk populations: a systematic review. BJOG. 2005 Jan; 112 (1): 24-30.
47. Westin M, Saltvedt S, Bergman G, Kublickas M, Almström H, Grunewald C, et al. Routine ultrasound examination at 12 or 18 gestational weeks for prenatal detection of major congenital heart malformations. A randomised controlled trial comprising 36,299 fetuses. BJOG. 2006; 113 (6):675-82.
48. Hunter S, Heads A, Wyllie J, Robson S. Prenatal diagnosis of congenital heart disease in the northern region of England: benefits of a training programme for obstetric ultrasonographers. Heart. 2000; 84 (3): 294-98.
49. Penchaszadeh V. Preventing congenital anomalies in developing countries. Community Genet 2002;5:61-69.